

BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA

Edgar Lopategui Corsino, M. A.

BIENESTAR Y CALIDAD DE VIDA

Edgar Lopategui Corsino, M. A.

Catedrático Asociado

Universidad Interamericana de Puerto Rico

Recinto Metropolitano

San Juan, Puerto Rico

John Wiley & Sons, Inc

This custom textbook includes materials submitted by the author for publication by John Wiley & Sons, Inc. The material has not been edited by Wiley and the author is solely responsible for its content

Cubierta: Edgar Lopategui Corsino

Primera edición: 2006
Sección 101 Bienestar y Calidad de Vida
ISBN - 13 978-0-470-10175-9
ISBN - 10 0-470-10176-X

Copyright © 2006 Edgar Lopategui Corsino

Impresión:

John Wiley & Sons, Inc.
111 River Street
Hoboken, NJ 07030-5774
www.wiley.com

Derechos reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático, sin permiso escrito del autor.

Impreso en USA – Estados Unidos Continentales

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

DEDICATORIA

A mi **compañera**, la que me inspiró, la que despertó en mí virtudes latentes, que con su amor descubrió en mi corazón un manantial de poesía y de dedicación al ser que amo; para ti **Dorkas**, te dedico este libro.

Para mi **Madre**, quien me dio la vida y me vio crecer. Sin ella, no sería el profesional que soy hoy día. Ella ha sido mi inspiración y la que me ha motivado en mis inquietudes intelectuales. Madre, solo hay una y a ti de dedico este libro.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: CONCEPTOS GENERALES DE SALUD	3
Salud y bienestar	4
Dimensiones del bienestar	7
La pirámide del bienestar	10
Factores que afectan la salud	11
Principales causas de muerte	20
Esperanza de vida al nacer	26
Factores de riesgo	28
Referencias	32
Prueba autoevaluativa del capítulo	38
Manual de Laboratorio: Lab 1-1: Inventario de Salud	1
CAPÍTULO 2: APTITUD FÍSICA	41
Conceptos básicos de aptitud física	42
El sistema cardiovascular	57
El sistema respiratorio	70
Repuestas fisiológicas durante el ejercicio	74
Adaptaciones fisiológicas del entrenamiento	75
El ejercicio y las enfermedades del corazón	76
Prescripción de ejercicio	85
Evaluación de los componentes de la aptitud física	142
Referencias	154
Prueba autoevaluativa del capítulo	166
Manual de Laboratorio: Lab 2-1 hasta Lab 2-20	7-213
CAPÍTULO 3: NUTRICIÓN	171
Conceptos básicos de nutrición	172
Hidratos de carbono	203
Grasas	221
Proteínas	228
Vitaminas	232
Minerales	249
Balance energético	260

Obesidad y control de peso	265
Referencias	277
Prueba autoevaluativa del capítulo	285
Manual de Laboratorio: Lab 3-1 hasta Lab 3-4	215-255
CAPÍTULO 4: MANEJO DEL ESTRÉS	297
<hr/>	
Definiciones	298
Respuesta fisiológica	301
Causas del estrés	309
Técnicas de manejo del estrés	312
Estrés y bienestar	329
Referencias	329
Prueba autoevaluativa del capítulo	331
Manual de Laboratorio: Lab 4-1 hasta Lab 4-3	266-271
CAPÍTULO 5: HÁBITOS Y FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD	335
<hr/>	
Drogas, alcohol y tabaco	336
Enfermedades infecciosas	372
Enfermedades crónicas	423
Referencias	454
Prueba autoevaluativa del capítulo	458
CAPÍTULO 6: ACTIVIDADES PARA LA VIDA	469
<hr/>	
Recreación	470
Educación Física	479
Deportes	486
Ejercicio	493
Referencias	494
Prueba autoevaluativa del capítulo	497
APÉNDICES	
<hr/>	
Apéndice A: Hoja de Referido – Examen Médico	501
Apéndice B: Hoja de Prescripción para el Ejercicio	505
Apéndice C: Hoja para el Registro Diario del Entrenamiento	507
Apéndice D: Contabilidad/Registro Diario del Entrenamiento Cardiovascular	509
CRÉDITOS DE LAS ILUSTRACIONES	511
GLOSARIO	513
ÍNDICE ALFABÉTICO	565
SOBRE EL AUTOR	571

PREFACIO

Esta obra pretende satisfacer las necesidades de un libro de texto en español para los cursos de aptitud física que se ofrecen en las universidades y en otras escuelas del país. A diferencia de los libros tradicionales de salud, en este texto se enfatizará la importancia de la aptitud física para poder alcanzar un bienestar general óptimo. El objetivo es que los estudiantes, o cualquier otra persona que lea la literatura expuesta en este libro, practiquen hábitos saludables, de modo que se encaminen hacia una calidad de vida apropiada. El libro se encuentra estructurado en seis capítulos, incluyendo un glosario al final. El primer tópico trata sobre la discusión de los conceptos fundamentales relacionados con el bienestar y la salud, así como las principales causas de muerte en Puerto Rico y Estados Unidos Continentales. En el segundo capítulo se discutirá sobre el valor de la aptitud física, sus componentes y el diseño estructurado de un programa de entrenamiento individualizado. Temas vinculados con la nutrición se presentan en el capítulo tres. Bajo este tópico, se enfatizará la importancia del ejercicio y actividad física para el control de peso y para una salud general de alta calidad. El capítulo cuatro consiste de tópicos relacionados con el control de los factores que provocan tensiones de origen biopsicosocial y el papel que juega el ejercicio para aliviar aquellas situaciones que pueden ocasionar problemas emocionales o de tensión. Para poder lograr una calidad de vida de alto nivel es necesario llevar a cabo comportamientos adecuados, entre los cuales podemos mencionar: la práctica regular de ejercicios físicos, incorporar una variedad y mayor cantidad de actividades físicas en el diario vivir, frecuente participación en actividades recreativas, la buena nutrición, así como otros estilos de vida positivos. Además, se imperativo evitar fumar (cigarrillos, habanos/puros, pipa), mascar tabaco, el uso desmedido de medicamentos disponibles sin receta médica, empleo de tóxicos o drogas ilícitas, el consumo de alcohol (se debe moderar), el exceso en la ingestión de cafeína y otros comportamientos de riesgos similares. Estos temas se discutirán en el capítulo cinco. El último capítulo consistirá sobre aspectos recreativos, la práctica de actividades deportivas y ejercicios.

Es mi sincero deseo que este material discutido en el libro sea de beneficio personal para toda persona interesada en mejorar su bienestar. Cada individuo es responsable de sus actos, de manera que en términos generales, un estilo de vida apropiado ayudará en gran medida al logro de una vida plena y saludable.

Prof. Edgar Lopategui Corsino
Catedrático Asociado
Universidad Interamericana de Puerto Rico
Recinto Metropolitano

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada, quiero dar gracias a nuestro *Dios*, todo poderoso, que en las malas y en las buenas siempre ha estado conmigo y es la luz que alumbra mi camino. Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a las siguientes personas que de una u otra forma me ayudaron en la realización de este libro:

- Prof. Fernando Vilá, por su ayuda con respecto a la adquisición de literatura científica para el libro.
- Dra. Carmen A. Olivella, por darme la oportunidad de trabajar como profesor en el Departamento de Salud, Educación Física y Salud, el cual ella dirigía.
- Dorkas Romero, Asistente Administrativa, por la ayuda técnica en MS Word y su aportación en la corrección del manuscrito.
- Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto Metropolitano, por darme la oportunidad para utilizar este libro en el curso de *Bienestar y Calidad de Vida*.
- El personal del Centro de Acceso de la Información (CAI), de la Universidad Interamericana de Puerto Rico, Recinto Metropolitano, por su ayuda en la búsqueda de material en línea desde sus bases de datos.
- José M. Leonardo Romero por su ayuda en las fotos del libro.

INTRODUCCIÓN

Para poder vivir una vida plena, de alta calidad y productiva debemos estar conscientes de aquellos agentes que afectan el bienestar. Somos responsables de nuestros actos y las repercusiones de estos comportamientos a la salud. Este libro pretende que el lector reconozca la importancia de mantener un bienestar óptimo y evitar las acciones de riesgo. En la vida se puede hacer de todo dentro de unos límites de moderación (con la excepción de fumar y el abuso de drogas). No obstante, el tipo de estilo de vida que se practica afecta considerablemente el bienestar individual y colectivo. Podemos decir que la salud está en “nuestra manos”.

Siempre existen riesgos y condiciones que pueden perjudicar la salud, los cuales no son posible de controlar. De hecho, podemos decir que “vivir es un riesgo”, ya que es improbable predecir los eventos prospectivos de nuestra existencia. Sin embargo, es crucial evitar un enfoque pesimista de la vida, pues esto declinaría la calidad del bienestar, particularmente la salud emocional.

Esta obra enfatiza la práctica de los buenos hábitos, aquellos que conducen a un estado de bienestar óptimo. Uno de estos comportamientos saludables es mantener un nivel adecuado de condición física mediante la práctica de ejercicios físicos regulares o el acrecentamiento de actividades físicas en nuestra vida cotidiana y ocupacional. Esta práctica nos ayudará a prevenir enfermedades crónicas (o discapacitantes) que tienen un origen sedentario, es decir, la falta de ejercicio. El complemento ideal para una vida activa es la práctica de buenos hábitos alimentarios. Una vez más, la clave es la moderación en el consumo de alimentos que potencialmente pueden afectar negativamente nuestro bienestar. Por ejemplo, se recomienda suprimir aquellos alimentos altos en grasas saturadas y colesterol, tales como los embutidos, la carne de cerdo, la yema de los huevos, los mariscos, entre otros. La incorporación de actividades recreativas en nuestro diario vivir nos ayudará a obtener un apropiado bienestar emocional, mental, social, espiritual y físico. Las tensiones que producen el trabajo y nuestros problemas psicosociales afectan marcadamente la estabilidad emocional y física. Las investigaciones científicas han comprobado que el ejercicio y la recreación ayudan a reducir los riesgos adversos para la salud que se derivan del estrés negativo. Por ejemplo, el mantener una aptitud física óptima nos permite tolerar las situaciones estresantes que pueden damnificar nuestra salud. Más aún, liberamos esta energía que produce el estrés mediante la práctica de ejercicios. De nada vale participar en un programa de acondicionamiento físico y de control del estrés, si consumimos sustancias que son tóxicas para nuestro cuerpo. Me refiero al abuso de medicamentos y drogas, al consumo desmesurado del alcohol, al exceso en la ingestión de alimentos y bebidas que poseen cafeína y al tabaquismo (fumar cigarrillos, habanos/puros, pipa o mascar tabaco).

Adoptar hábitos de vida que sean saludables no implica estar inmune de toda afección. Es un asunto de vivir mejor y estar feliz. La realidad es que toda persona debe concentrar sus esfuerzos hacia la implementación de acciones de salud que nos ayuden alcanzar un nivel alto de calidad de vida. Sabemos que existen individuos que no poseen buenos hábitos de salud y, empero, no han sufrido de enfermedades crónicas.

Pero, esto no significa que podemos descuidar nuestros comportamientos. La perspectiva de este libro es existir dentro de un ambiente positivo creado por usted mismo. Es su responsabilidad adoptar hábitos apropiados si se busca vivir plenamente, sin enfermedades que nos pueda incapacitar. Es sentirse bien emocional y mentalmente durante el transcurso de su vida, de no depender de ayuda externa para poder vivir.

El enfoque es afrontar positivamente los problemas de la vida y tomar conciencia de tus estilos de vida, del cuidado de tu salud y del ambiente físico y psicosocial que te rodea. Se trata de actitudes optimistas que mejoran tu autoestima.

Capítulo 1

CONCEPTOS GENERALES DE SALUD

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Homeostasis• Salud• Salud holística• Salud pública• Bienestar• Calidad de vida• Higiene• Comportamiento• Estilos de vida• Mortalidad• Enfermedades crónicas• Enfermedades hipocinéticas• Factores de riesgo	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir salud, bienestar y calidad de vida.• Describir las dimensiones del bienestar.• Identificar aquellos comportamientos saludables que toda persona debe seguir para un bienestar óptimo.• Mencionar las principales causas muerte en Puerto Rico.• Enumerar los factores de riesgo que afectan al bienestar.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar el Laboratorio 1-1 (Inventario de Salud), el cual se encuentra en el Manual de Laboratorio (páginas 1-6). Esta experiencia consiste en llenar un cuestionario que les ayudarán evaluar sus comportamientos actuales que afectan el bienestar.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 1

El organismo humano continuamente trata de lograr un equilibrio *biopsicosocial*. Este estado se conoce como *homeostasis*, el cual permite mantener un adecuado bienestar general.

Para poder alcanzar este equilibrio, es fundamental que el individuo practique comportamientos saludables y evite aquellos que son de riesgo. Bajo este tópico, se discutirán aquellos factores que influyen en forma positiva o negativa al estado de bienestar del individuo. El énfasis será en la práctica de estilos de vida correctos y estar consciente de ciertos factores de riesgo que perjudican al bienestar a corto y a largo plazo.

La salud dependerá de un funcionamiento apropiado de los mecanismos homeostáticos del ser humano. La homeostasis se define como una *relativa constancia o equilibrio de las funciones orgánicas del cuerpo humano*. Los factores que afectan la homeostasis se conocen como *estresantes*. Cuando el organismo humano no puede contrarrestar estos factores, se altera la homeostasis del cuerpo, lo cual eventualmente puede provocar una enfermedad (Chiras, 1999, pp. 4, 7).

La información que ustedes habrán de leer en este capítulo representa la base para entender y aplicar los conceptos que se discutirán en los capítulos que siguen. No obstante, solo será de utilidad si ustedes como individuos responsables de su salud aplican estos conocimientos y los promuevan entre sus familiares y amigos. Para que puedan efectivamente alcanzar sus metas académicas y personales y hacer uso de todo su potencial y habilidades particulares (es decir, que se puedan *autorealizar*) es requisito que posean un estado de salud positivo. Posiblemente, para que puedan llegar a este nivel, tendrán que explorar nuevos cambios que conllevan frustraciones o recaídas, donde se regrese al comportamiento de riesgo. Sin embargo, todo esto les servirá de experiencia práctica para que continúen experimentando hacia la consecución de ese estado de autoactualización, principalmente mediante unos estilos de vida que promuevan su bienestar y la de otros.

SALUD Y BIENESTAR

La Salud Holística

En el 1946, la Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló su propio concepto de salud, definiéndola como "*un completo estado de bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad*" (WHO, 1947).

Esta definición circunscribe a la salud dentro de un triángulo, siendo sus extremos las dimensiones, físicas, mentales y sociales. Sin embargo, el concepto de salud debe considerar al ser humano como un ente total. De este principio surgió el término de *salud holística o integral*. El enfoque holístico del concepto de salud *vislumbra las dimensiones físicas, mentales, sociales, emocionales y espirituales de manera interdependientes e integradas en el ser humano, el cual funciona como una entidad completa en relación al mundo que le rodea* (Gordon, Golanty, & Browm, 1999, p. 6; Hahn, & Payne, 1999, p. 3).

Fundamentalmente, la salud holística posee las siguientes características:

- Se vislumbra la salud desde una perspectiva positiva.
- Se enfatiza el bienestar en vez de la enfermedad.
- El ser humano se desempeña como una unidad entera e integrada.
- La salud se altera negativamente o está ausente si una de las dimensiones no se encuentra saludable.
- Su propósito principal es alcanzar un nivel alto de calidad de vida mediante la práctica de comportamientos apropiados que puedan asegurar una vida saludable.

Este concepto holístico de la salud es muy importante, porque enfatizan otros aspectos de la salud que han sido excluidos de la definición tradicional, según la OMS, me refiero al componente *emocional* y *espiritual*. Sin estos dos componentes es imposible alcanzar un estado de *salud* óptimo. Por consiguiente, en mi opinión, la salud es el *completo estado de bienestar físico, mental, social, espiritual y emocional y no solamente la ausencia de enfermedad o accidente*.

Salud Ambiental

Con las tendencias actuales sobre una mayor conciencia del problema ambiental, se ha concebido una nueva dimensión de la salud, conocida como la *salud ambiental*. (Donatell, Snow, & Wilcox, 1999, p. 5; Gordon, Golanty, & Brown, 1999, pp. 5-6; Hales, 1999, p. 21). Bajo este modelo, la salud se enfoca hacia los medios empleados por el ser humano para poder adaptarse ante los cambios ambientales continuos que ocurren diariamente. Se refiere al proceso que todo individuo sigue para tomar decisiones correctas que ayuden a la calidad del ambiente ecológico donde se vive. La salud ambiental implica poder protegerse ante los diversos contaminantes que se encuentran en la tierra, agua, aire, en los alimentos y en otros productos que se utilizan en el trabajo y el hogar.

Bienestar

El concepto *bienestar* se refiere a las actitudes y comportamientos que mejoran la calidad de vida, de modo que nos ayude a llegar a un nivel alto de salud. Es aquel proceso activo dirigido a mejorar nuestros estilos de vida en todas sus dimensiones (Donatell, Snow & Wilcox, 1999, p.7). Representa las acciones responsables que permiten el desarrollo de un nivel apropiado de salud general. El bienestar deseado, entonces, se obtiene mediante hábitos saludables que resultan en una *adecuada adaptación e integración de las dimensiones físicas, mental, social, espiritual y emocional a cualquier nivel de salud o enfermedad*. Esto implica que puedes experimentar bienestar, ya sea que te encuentres enfermo o saludable. El bienestar no es perfecto, pero se encuentra dentro de una escala que clasifica a la salud en niveles (véase Figura 1-1).

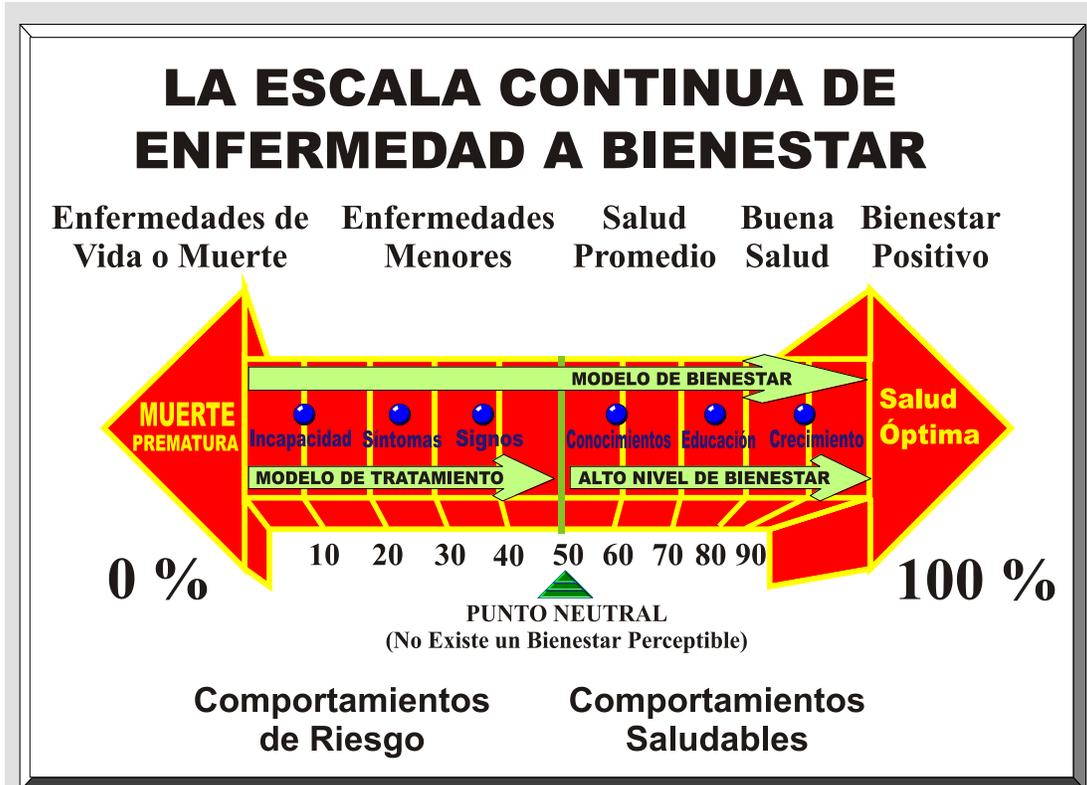


Figura 1-1: **La Escala Continua de la Salud.** Según sea el tipo de comportamiento, el nivel de bienestar puede comenzar desde un nivel alto (que responde a estilos de vida saludables) hasta enfermedades de vida o muerte (como consecuencia de estilos de vida de baja calidad). En este peligroso nivel, la persona puede sufrir muerte prematura (aquella que ocurre antes de los 65 años de edad).

La Calidad de Vida

Cuando hablamos de *calidad de vida* nos referimos al bienestar óptimo entre las cinco dimensiones de la salud (física, mental, emocional, social y espiritual) que caracteriza a ciertos grupos sociales o comunidades. Incluye, también, la integración familiar, participación comunitaria activa, apropiada calidad ambiental y lograr establecer estilos de vida adecuados, tales como la práctica de ejercicios físicos regulares y actividad física, buena alimentación, entre otros.

La Salud Pública

Hasta ahora hemos enfocado la discusión de la salud desde un punto de vista personal. No obstante, merece nuestra atención discutir el concepto de salud a nivel colectivo o social, puesto que, en última instancia, las acciones vinculadas con el bienestar determinan la salud de nuestro pueblo. La *salud pública* requiere un mayor esfuerzo por parte del ciudadano y el gobierno. Consiste en la prevención de problemas de salud que pueden incapacitar o causar la muerte al individuo, de manera que aumente

las probabilidades de prolongar la esperanza de vida al nacer. Esto requiere esfuerzos sociales y gubernamentales para poder controlar aquellos factores ambientales que afectan la salud de las personas; instituir programas comunitarios dirigidos a fomentar el bienestar mediante una mayor participación en actividades físicas y recreativas; desarrollar medidas de prevención ante las enfermedades infecto-contagiosas; establecer un sistema administrativo médico-hospitalario eficiente que sea capaz de prevenir, diagnosticar y tratar a tiempo las enfermedades; y la implantación de un mecanismo colectivo que garantice el disfrute de un estado salud adecuado a nuestro pueblo.

DIMENSIONES DEL BIENESTAR

Un nivel de bienestar alto sólo se alcanza cuando existe un balance y estado apropiado de las diversas dimensiones que lo componen. *Los componentes del bienestar* son, a saber, lo *físico*, *mental*, *emocional*, *social* y *espiritual* (véase Figura 1-2).

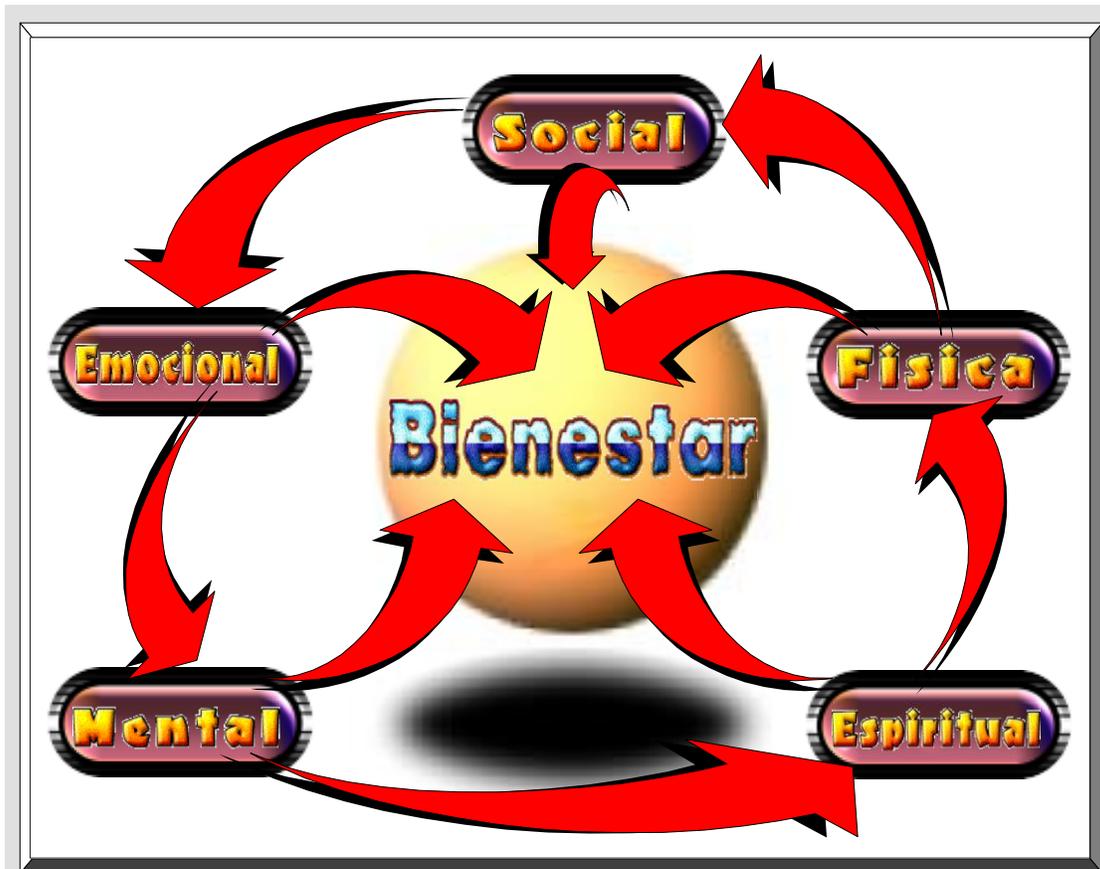


Figura 1-2: **Las Dimensiones del Bienestar.** Representan cinco componentes del bienestar que se caracterizan por ser interdependientes y dinámicos, es decir, varían según el tiempo.

Bienestar Físico. El bienestar físico se refiere al nivel de susceptibilidad a una enfermedad, cantidad de masa (peso) corporal, cuidado/agudeza visual, fortaleza y potencia muscular, coordinación psicomotora, nivel de tolerancia cardiorrespiratoria o muscular y la rapidez de recuperación luego de un esfuerzo físico. La persona tiene la sensación (subjetiva) de que ninguno de sus órganos o funciones se encuentran menoscabadas. Se caracteriza por el funcionamiento eficiente del cuerpo, resistencia a enfermedades, la capacidad física de responder apropiadamente a una diversidad de eventos y un nivel de aptitud física adecuado. En muchas situaciones, la dimensión física puede ser la más importante. En la mayoría de los programas de bienestar y aptitud física (comunitarios o corporativos) el enfoque consiste en mejorar la dimensión física del ser humano, es decir, lo físico representa el componente principal, de modo que el organismo humano pueda operar efectivamente.

Bienestar Mental o Intelectual. En conformidad con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el bienestar mental representa aquella capacidad requerida para mantener relaciones armoniosas con los demás, satisfacer necesidades instintivas sin afectar a otras personas y ser capaz de participar en las modificaciones positivas del ambiente físico y social. El bienestar mental es, pues, la habilidad para:

- Aprender y poseer capacidades intelectuales.
- Procesar información y actuar sobre la base de ella.
- Clarificar valores y creencias.
- Ejecutar decisiones que son el resultado de un proceso de análisis y reflexión efectivo.
- Entender las ideas nuevas que surgen diariamente.

Toda persona con un apropiado bienestar mental posee un equilibrio interior, intelectual y afectivo. El individuo vive satisfecho de sí mismo, se siente bien con relación a las demás personas y puede hacer frente a las exigencias de la vida.

Bienestar Social. Se refiere a la habilidad del individuo de interactuar eficazmente con otros y el ambiente, dado que se satisfaga las relaciones personales e interpersonales. Puede considerarse como virtudes, destrezas o perspicacias sociales. Aquellos que poseen un bienestar social apropiado pueden integrarse efectivamente en su medio colectivo. Se caracteriza por tener buenas relaciones con otros, una cultura que apoya al individuo y adaptaciones exitosas en el entorno físico, cultural y social.

Bienestar Emocional. El bienestar emocional representa la habilidad de controlar los sentimientos y conflictos efectivamente, es decir, expresar las emociones con facilidad y de forma apropiada. Las características emocionales que propician el crecimiento y desarrollo adecuado en la vida emocional del ser humano incluyen: la capacidad para controlar exitosamente el estrés negativo (véase capítulo 4, páginas 300-301), ser flexible y el compromiso para resolver conflictos biopsicosociales de naturaleza personal. La gente que consistentemente trata de mejorar su bienestar emocional tiende a disfrutar mejor la vida.

Bienestar Espiritual. Éste, por ser el último componente discutido, no implica que sea el menos importante. De hecho, en mi opinión, es uno de los más valiosos, puesto que representa la base para que las demás dimensiones puedan funcionar adecuadamente. Esencialmente, significa aquellas convicciones y prácticas religiosas. Implica la creencia en una fuerza singular divina o ser supremo de alianza (que unifica). Para algunos, dicha fuerza será la naturaleza, para otros serán las leyes científicas y para los cristianos será la fe celestial de que existe un ser omnipotente, es decir, **Dios**. El bienestar espiritual representa la habilidad para descubrir y articular un propósito personal en la vida. Es aprender, cómo experimentar amor, el disfrute, paz y sentido de logro (*autorrealización*). Las personas con un bienestar espiritual óptimo continuamente intentan ayudar a otros para que alcancen su potencial máximo. Incluye, las relaciones con los seres vivientes, la función de una dirección espiritual en la vida de cada individuo, la naturaleza del comportamiento humano y la disposición y complacencia para servir a otros.

Bienestar Ocupacional. Más recientemente, se ha sugerido la posibilidad de la existencia de otro tipo de dimensión que integra al bienestar. Nos referimos al *bienestar ocupacional* (Edlin, Golanty, & Brown, 1999, p. 7). El ser humano tiene que trabajar para poder sobrevivir. No obstante, en muchas ocasiones el trabajador atraviesa por una serie de problemas psicosociales y ambientales que eventualmente pueden afectar negativamente el bienestar del empleado. Por lo tanto, el bienestar ocupacional o industrial se refiere a la *capacidad de poder llevar a cabo con disfrute, seguridad y con la menor cantidad de contaminantes/tóxicos ambientales las tareas diarias que requieren cumplir los trabajadores de una empresa*. Significa poder razonar críticamente, resolver problemas y comunicarse efectivamente entre sus compañeros de trabajo y supervisores.



Figura 1-3: **La Pirámide del Bienestar.** Modelo para alcanzar un equilibrio entre las dimensiones que constituyen el bienestar (Adaptado de: “The Life Balance Pyramid: A Simple Guide to help you Restore a Sense of Well-Being and Balance in your Life.”, [Brochure]. Copyright 1997 por: Park Nicollet Health Source®).

LA PIRÁMIDE DEL BIENESTAR

El modelo de la pirámide se emplea en muchos enfoques de salud pública. En este sistema, se enfatiza el alcanzar una vida equilibrada mediante la incorporación de diversas actividades y técnicas, que van desde la *práctica de estilos de vida para toda la vida, actividades de apoyo diario* y, finalmente, *técnicas inmediatas para controlar las tensiones cotidianas*. La meta es buscar la integración apropiada de todas las áreas de la pirámide, de manera que el individuo pueda experimentar una sensación de bienestar superior, de naturaleza holístico. Se sugiera la práctica de algunas actividades y técnicas descritas en cada región o nivel de la pirámide.

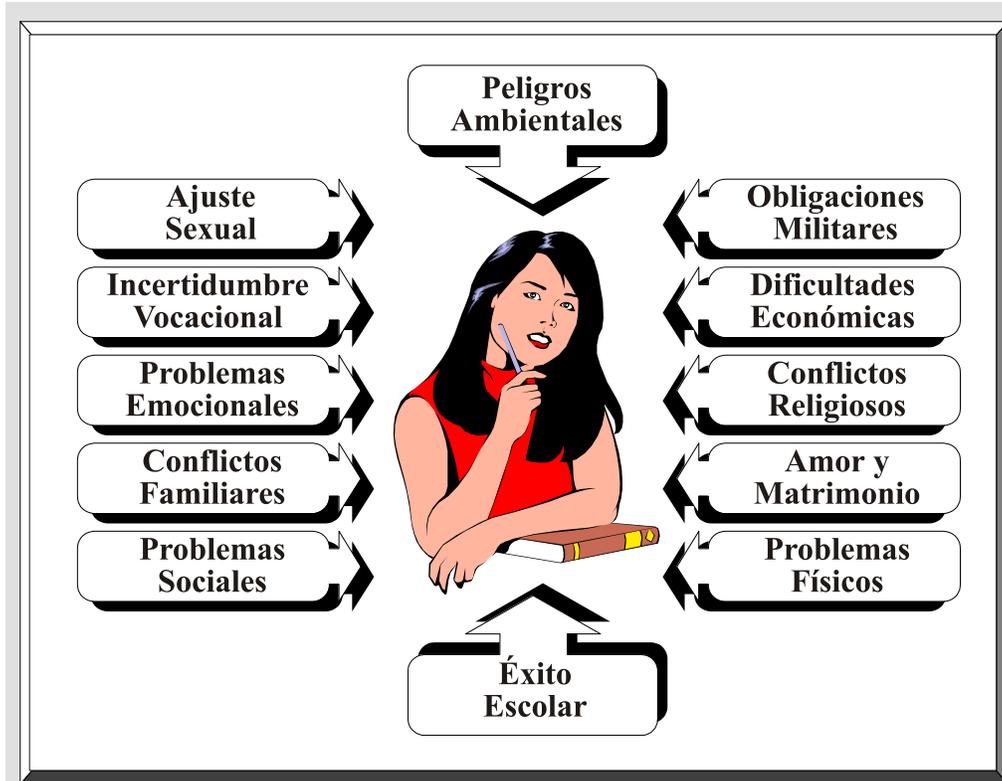


Figura 1-4: **Factores que Afectan el Bienestar del Estudiante.** Diversas causas para la alteración de la salud en la población estudiantil (Adaptado de: *Personal Health: Appraising Behavior*. 2da. ed.; por P. G. Ensor, R. K. Jeans y B. M. Henkel, 1985, New York, John Wiley & Sons. Copyright 1985 por: John Wiley & Sons).

FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD

La vida se encuentra constantemente bajo la influencia de riesgos y circunstancias que pueden situar en peligro nuestro estado de bienestar general. Entre estos factores se hallan las *condiciones genéticas* o hereditarias, el *ambiente* bioecológico y psicosocial donde se encuentran integrados los individuos, el *cuidado diario para la salud* que posee la persona y los *estilos de vida* o hábitos (véase Figura 1-5). De todos estos factores, el de mayor importancia son los estilos de vida o comportamientos.

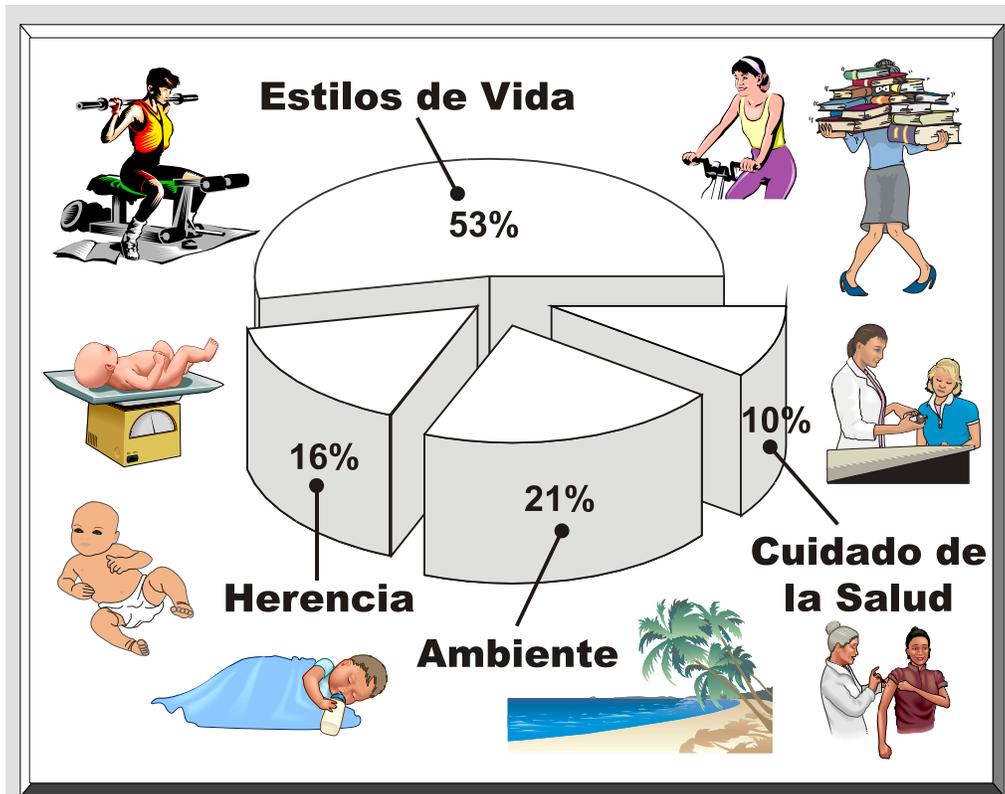


Figura 1-5: **Factores que Determinan la Salud.** Los cuatro factores generales que afectan el bienestar del individuo (Adaptado de: *Core Concepts of Health*. 3ra. ed.; (p. 4), por P. M. Insel y W. T. Roth, 1982, California, Mayfield. Publishing Company. Copyright 1982 por: Mayfield. Publishing Company).

Herencia/factores genéticos. Se refiere al traspaso de las características biológicas de los padres al niño. Este factor puede causar una predisposición genética hacia alguna enfermedad. Comúnmente, no es controlable por el ser humano. Esto quiere decir que tarde o temprano, el individuo habrá de sufrir la enfermedad que fue predispuesta por los genes de sus padres. Los problemas de salud que se pueden heredar incluyen los disturbios mentales (Ej: esquizofrenia), enfermedades infecciosas, cardiopatías coronarias (enfermedad en las arterias coronarias del corazón), diabetes sacarina o mellitus (producción o utilización inadecuada de insulina, manifestado por hiperglucemia), hemofilia (ausencia de coagulación sanguínea, evidenciado por hemorragias), anemia drepanocítica o falciforme (glóbulos rojos anormales/enfermos) y otras dolencias hereditarias. Hoy día, las investigaciones científicas se dirigen hacia la eliminación de las enfermedades genéticas a través de la ingeniería y consejería genética, y educación para la salud. Este factor compone el 16% de lo que determina el grado de salud de un individuo.

Ambiente. El factor ambiental representa todo aquel elemento externo al cuerpo humano, que rodea o se interrelaciona con el individuo, sobre el cual la persona tiene cierto grado de control. El ambiente puede ser de origen *físico-ecológico*, *biológico* y *socio-cultural*. El ambiente *físico-ecológico* incluye las condiciones climáticas, estaciones, vivienda, suelo/tierra, situaciones sanitarias, agua, luz, provisiones de alimentos, medicamentos, radiación, aire limpio o contaminado, instalaciones recreativas, automóviles, hospitales, solares, edificios escolares, y otros. Entre tanto, los *factores biológicos* representan todas aquellas cosas que poseen vida, como: fauna (animales), flora (plantas), los propios individuos, gérmenes, vectores de enfermedad, reservorios y agentes de enfermedad. Finalmente, los *factores sociológicos o culturales* son aquellos creados únicamente por el ser humano. El *social* comprende las interacciones entre la gente. Esto incluye también el hacinamiento, calidad de vivienda, condiciones de trabajo, seguridad física y social, afecto, comunicación, asistencia médica, trabajo, progreso, distribución de la riqueza, entre otros. El *factor cultural* representa aquellos patrones de cultura en un tiempo y lugar dado. Es el patrón de vida que sigue de generación en generación, es decir, los hábitos, modo de pensar, crear y sentir. También, puede describirse como el conjunto de capacidades que el ser humano adquiere al ser miembro de la sociedad donde se desenvuelve, es decir, sus conocimientos, creencias, costumbres, estatus social, derecho, moral y artes. Un 21% de la capacidad del individuo para controlar la enfermedad resulta por su medio ambiente.

El cuidado de la salud (médico y hospital). Este factor consiste en la manera que el individuo cuida su salud y se mantiene saludable. Se basa en la medicina preventiva y el cuidado correcto del enfermo. 10% de este factor que afecta nuestra salud puede ser controlado por la persona.

Comportamiento o estilo de vida. La manera en que interacciona el individuo con el ambiente describe lo que es un comportamiento. Este factor resulta de la interacción de los factores físico-ecológicos, psicológicos, socioculturales y espirituales. Esa interacción puede ser positiva o negativa, dependiendo principalmente de las decisiones personales que afectan el bienestar. Solo el propio individuo posee control sobre sus acciones, éste es quien tiene la potestad de elegir su responsabilidad individual. Los *estilos de vida* son *patrones de comportamiento, valores y forma de vida que caracteriza a un individuo, grupo o a las diferentes clases sociales*. Más específicamente, los *factores de estilos de vida* representan las *prácticas diarias, hábitos y actividades que afectan la salud del individuo*. Estos factores que pueden perturbar la calidad del estilo de vida son los siguientes: los *comportamientos* de cada persona, sus *relaciones* y las *decisiones* que toma la persona (véase Figura 1-6).

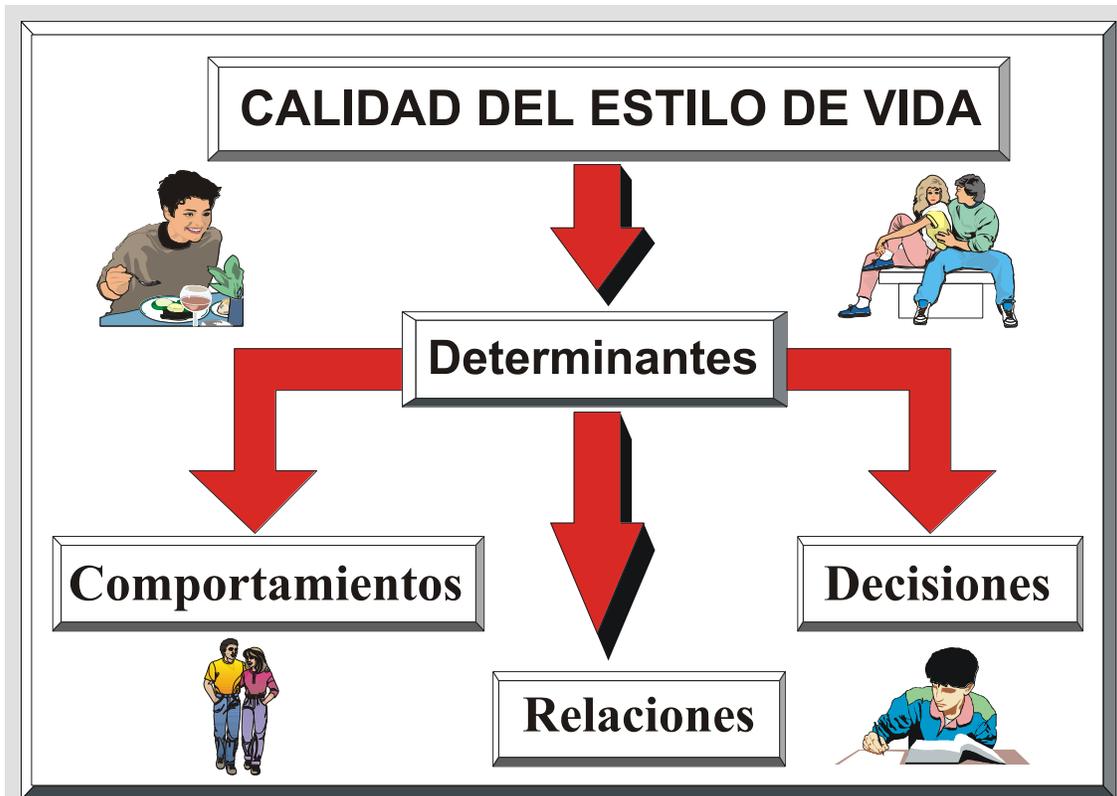


Figura 1-6: Factores que Afectan la Calidad de tu Estilo de Vida. Los comportamientos, decisiones y relaciones que afectan la calidad del estilo de vida de todo individuo.

Los comportamientos. Existen dos tipos de conductas, me refiero a los comportamientos de bienestar o saludables y a los de riesgo o peligrosos para la salud (véase Figura 1-7). Los ***comportamientos de bienestar*** representan las *acciones que ayudan a prevenir enfermedades y accidentes, promueven la salud individual y colectiva, y mejora la calidad del ambiente biopsicosocial* (véase Tabla 1-1). Por el contrario, el ***comportamiento de riesgo*** es una *acción que incrementa la incidencia de enfermedades y accidentes, amenaza la salud personal y la de otros, y ayuda a destruir el ambiente físico, biológico y socio-cultural.*

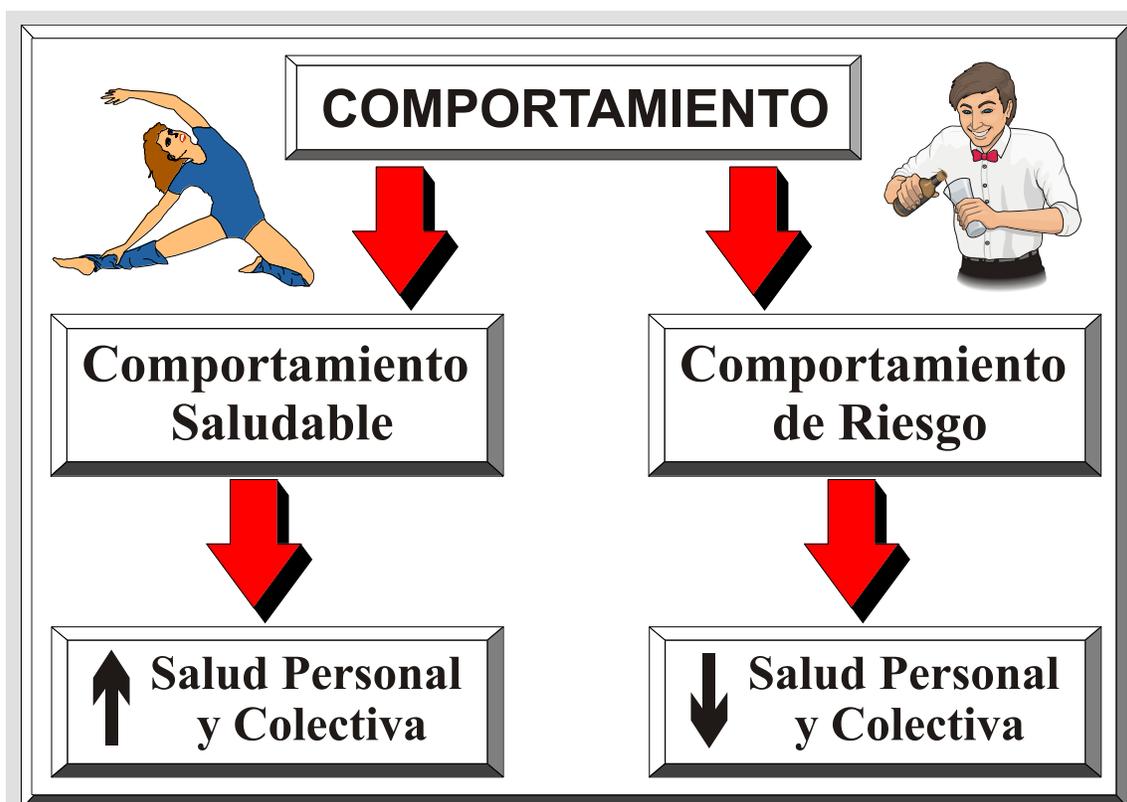


Figura 1-7: **Los Comportamientos.** Los comportamientos de salud pueden clasificarse como aquellos saludables o apropiados y los de riesgo o peligrosos para el bienestar.

Tabla 1-1: Comportamientos de Bienestar (Estilos de Vida Adecuados)

- Ejercicios físicos regulares y un aumento en las actividades físicas de la vida cotidiana
- Mayor participación en actividades recreativas
- Nutrición adecuada
- Control de las tensiones (estrés negativo)
- No fumar (cigarrillos, habanos o pipa) ni mascar tabaco
- No ingerir alcohol (o su consumo moderado)
- Moderar el consumo de alimentos (sólidos o líquidos) que posean cafeína
- Evitar el uso y abuso de drogas
- Dormir de 7 a 8 horas
- Aplicar medidas de seguridad para la prevención de accidentes
- Hábitos apropiados de higiene
- Ayudar a las personas más necesitadas

Los comportamientos responsables se describen a continuación:

- **Realizar ejercicios físicos regulares.** Se recomienda que los ejercicios físicos se ejecuten, por los menos, 3 veces a la semana para principiantes. Los tipos de ejercicios recomendados son aquellos que desarrollen la tolerancia cardiorrespiratoria o capacidad aeróbica, tales como: caminar, trotar, correr, ciclismo, natación, canoaje, remo, kayak, patinaje sobre ruedas o hielo, baile aeróbico y sus variantes, aeróbicos de banco, brincar cuica (la cuerda) y otros. También, se deben practicar ejercicios que fomenten el desarrollo músculo-tendinoso (Ej: estiramientos, abdominales o "sit-ups"). Además, se ha demostrado que éstos mejoran la capacidad para hacer trabajo físico y la calidad de vida. Los ejercicios físicos regulares y la inclusión de actividades físicas (que acumulen 30 minutos diarios) ayudan a prevenir las *enfermedades hipocinéticas* (aquellos trastornos que podrían resultar de una vida sedentaria). Entre éstas se pueden nombrar las siguientes: enfermedades del corazón y de sus arterias coronarias, hipercolesterolemia (altos niveles de colesterol en la sangre), la hipertensión, diabetes sacarina (o mellitus), osteoporosis, problemas y dolores en la espalda baja, obesidad, disturbios musculares y articulares, y otras afecciones discapacitantes (Allsen, Harrison, & Vance, 1997, p. 4; Corbin & Lindsey, 1997, pp. 5, 25-26; Heyward, 1998, p. 2; Nieman, 1986, p. 33; Sharkey, 1984, p. 4).
- **Emplear efectivamente el tiempo libre mediante actividades recreativas sanas.** La recreación describe el involucrase en actividades particulares que se realizan durante el tiempo libre del individuo. Podemos mencionar dentro del renglón de estas actividades las siguientes: practicar ejercicios/deportes, admirar la naturaleza, escuchar música, ver una película de largo metraje, juegos de mesa o de computadora, leer un libro, visitar las tiendas en los centros comerciales, realizar técnicas de relajamiento mental, entre otras (Meléndez, 1999, pp. 19-20). La práctica recreativa nos ayuda a mejorar nuestra calidad de vida y el estado de bienestar en todas sus dimensiones (física, mental, emocional, social y espiritual). En la actualidad, la recreación nos ayuda en el tratamiento de afecciones clínicas mediante el uso de actividades especializadas; esto se conoce como *recreación terapéutica*. Por último, se ha sugerido que la recreación insta a una mayor participación de los jóvenes y adolescentes, con tendencias sedentarias, en actividades físicas regulares (Hultsman, 1999).
- **Práctica de hábitos alimenticios correctos.** Las comidas deben ser balanceadas e incluir una variedad de alimentos. Las conductas nutricionales apropiadas incluyen: desayunar siempre; reducir el consumo de alimentos altos en grasas saturadas/colesterol; suprimir el azúcar y sal a niveles no perjudiciales a la salud; preferir el consumo de grasas poliinsaturadas, alimentos altos en fibra y almidones; mantener el peso ideal y el porcentaje de grasa corporal en proporciones no peligrosas al bienestar, y otras prácticas.
- **Controlar efectivamente el estrés negativo (tensiones).** Manejar con éxito el estrés es un aspecto muy importante para el bienestar mental y emocional. Con el fin de poder mantener una salud mental y emocional adecuada, se sugiere: 1) adaptarse a situaciones de la vida que provoque frustraciones y problemas emocionales; esto se establece mediante la práctica de ejercicios de relajación, meditación, descanso adecuado y ejercicios o actividades recreativas constructivas 2) eliminar las fuentes o causas de las tensiones, hasta donde sea posible.

- **No fumar cigarrillos, cigarros (habanos), pipa ni mascar tabaco.** En el hábito perjudicial del tabaquismo no existe moderación. ¿Por qué no se debe fumar? Primeramente, el fumar está relacionado con enfermedades del corazón, aterosclerosis coronaria, disturbios pulmonares, cáncer y otras. Además, el mascar tabaco puede resultar en cáncer, problemas gastrointestinales y dentales. Más aun, se afecta de igual manera el no fumador expuesto con frecuencia al humo directo de los fumadores; esta práctica se conoce como *fumar pasivamente*. Se ha evidenciado que el no fumador tiene el mismo o un mayor nivel de riesgo de adquirir las enfermedades que quienes poseen este hábito nocivo. Esto ocurre cuando el fumador pasivo inhala involuntariamente el humo de los que fuman.
- **Abstenerse de ingerir bebidas alcohólicas o, si se consumen, tomar con moderación.** El alcohólico potencial no debe tomar bebidas embriagantes. El consumo regular de alcohol puede ocasionar: enfermedades en el hígado (Ej: cirrosis) y otros disturbios físicos (Ej: diabetes sacarina y obesidad), deficiencias nutricionales, problemas psicosociales y accidentes de tránsito.
- **Moderar o suprimir el consumo de bebidas que contengan cafeína (Ej., café regular, té y gaseosas de cola).** Aunque no se ha comprobado de manera conclusa que la cafeína afecte físicamente o mentalmente a las personas, el riesgo para una afección por su consumo aumenta en individuos que poseen enfermedades del corazón.
- **Evitar el uso y abuso de drogas.** Se sugiere solo utilizar aquellas drogas controladas que son prescritas por su médico. El abuso en el consumo de tóxicos puede resultar en las siguientes condiciones: 1) adicción/dependencia 2) la posibilidad de una sobredosis 3) enfermedades 4) problemas familiares y con la sociedad 5) accidentes 6) la muerte.
- **Dormir las horas diarias que requiere el cuerpo para funcionar efectivamente y productivamente.** Por lo general, aunque existen variaciones individuales, el organismo humano requiere de siete (7) a ocho (8) horas de sueño nocturno. El no dormir lo suficiente está asociado con accidentes (Ej: de tránsito), fatiga general y depresión.
- **Utilizar medidas de seguridad y de precaución para evitar accidentes.** Las prácticas de seguridad incluyen las siguientes recomendaciones: 1) obedecer las leyes de tránsito (para los conductores de automóviles y peatones) y utilizar los cinturones de seguridad 2) todo veneno potencial (medicamento, efectos de limpieza, insecticidas y otros) deben estar debidamente identificados o rotulados, cerrados y almacenados fuera del alcance de los niños 3) guardar los utensilios de la cocina en lugares seguros, donde no puedan ser alcanzados por niños 4) tener disponible extinguidores y detectores de fuego en el hogar y, si es posible, en el automóvil 5) no ingerir alcohol o drogas si se habrá de conducir el automóvil o participar en actividades recreativas u ocupacionales que sean potencialmente peligrosas 6) identificar fuentes de posibles peligros en toda actividad y lugar a la cual se asista, incluyendo el hogar 7) evitar transitar por caminos, calles y entradas oscuras y/o desiertas 8) descongelar los alimentos en el refrigerador (no a temperatura ambiental) 9) estar adiestrado en primeros auxilios y soporte básico para la vida 10) poseer un botiquín de primera ayuda para el hogar y el automóvil

12) preparar un plan de contingencia y medidas de seguridad específicas cuando se participan en campamentos, excursiones al aire libre u otras actividades recreativas que se realizan en ambientes naturales, donde existe un peligro potencial. Ejemplo: buceo SCUBA o de apnea (sosteniendo la respiración debajo del agua), acampar en bosques húmedos, secos o montañosos, practicar paracaidismos, rápel (rapelling) y excursiones en cuevas.

- **Escoger con cuidado su compañero(a) sexual.** Es muy importante que antes de involucrarte en relaciones íntimas con tu compañero(a), debes de conocer mejor sus hábitos. Además, no tengas miedo en comunicarle tus preocupaciones. La comunicación es vital para una relación efectiva.
- **Ayudar a nuestro prójimo.** Muchas veces enfocamos nuestra vida en solo mejorar aquello que únicamente nos afecta personalmente y no reflexionamos sobre la salud de los otros que necesitan ayuda humanitaria. Debemos preguntarnos, ¿qué yo estoy haciendo para mejorar la calidad de vida de los menos afortunados que viven en nuestro país o en otra parte del mundo? Este comportamiento se encuentra vinculado con el bienestar espiritual. El individuo egocentrista se encamina hacia la degradación de su bienestar en todas sus dimensiones.
- **Poseer una buena higiene personal.** Esto incluye la higiene corporal (piel, cabello, uñas), bucal/dental, ocular y auditiva. La higiene significa la práctica de un conjunto de acciones o medidas cotidianas que ayudan a prevenir el advenimiento de enfermedades, comúnmente infecciosas y a lograr/mantener un nivel de bienestar alto.

Las relaciones. Es posible que este factor afecte adversamente o positivamente al ser humano. Las relaciones idóneas pueden mejorar la calidad de vida. Éstas ayudan al buen funcionamiento de todas las facetas de la subsistencia. Empero, las malas relaciones desmerecen la calidad de vida. Éstas obstaculizan cualquier gestión que se intente para alcanzar un nivel de salud positiva.

Las decisiones. Se deben de promover las decisiones responsables, es decir, aquellas que fomentan el bienestar personal y la de otros. Para tomar decisiones responsables se debe seguir el siguiente modelo/sistema (véase Figura 1-8):

- Plantea la situación de riesgo o problema: ¿Qué decisión se debe ejecutar?
- Identifica las opciones existentes que puedan resolver el problema: ¿Yo he examinado minuciosamente todas mis posibles alternativas?
- Examina posibles resultados de tu decisión: a) ¿Yo he considerado todas las posibles consecuencias de mi decisión, incluyendo aquellas no relacionadas con la salud? b) ¿cuáles serían los posibles resultados positivos y negativos de esa decisión?; ¿cómo yo podría disminuir las consecuencias negativas? c) ¿serían saludables?, ¿legales? d) ¿muestran respeto a mi persona y a otros? e) ¿siguen los consejos de mis padres?, ¿aprobarían mi decisión? f) ¿me sentiré cómodo con esta decisión en el futuro? g) ¿las oportunidades de éxito son reales?
- Recopila más información según se necesite, antes de tomar la decisión (Ej: de libros, de su médico y otros).

- Determina si implantarás la decisión seleccionada: ¿Yo debería escoger esta alternativa o elegir otra y evaluarla?
- Ejecuta la decisión y actúa sobre ella.
- Revisa y evalúa tus resultados: a) ¿cuáles fueron las consecuencias reales? b) ¿fue una decisión responsable?, ¿se confirma la decisión original? c) ¿qué yo he aprendido de esta experiencia?, ¿qué lección me ha enseñado?

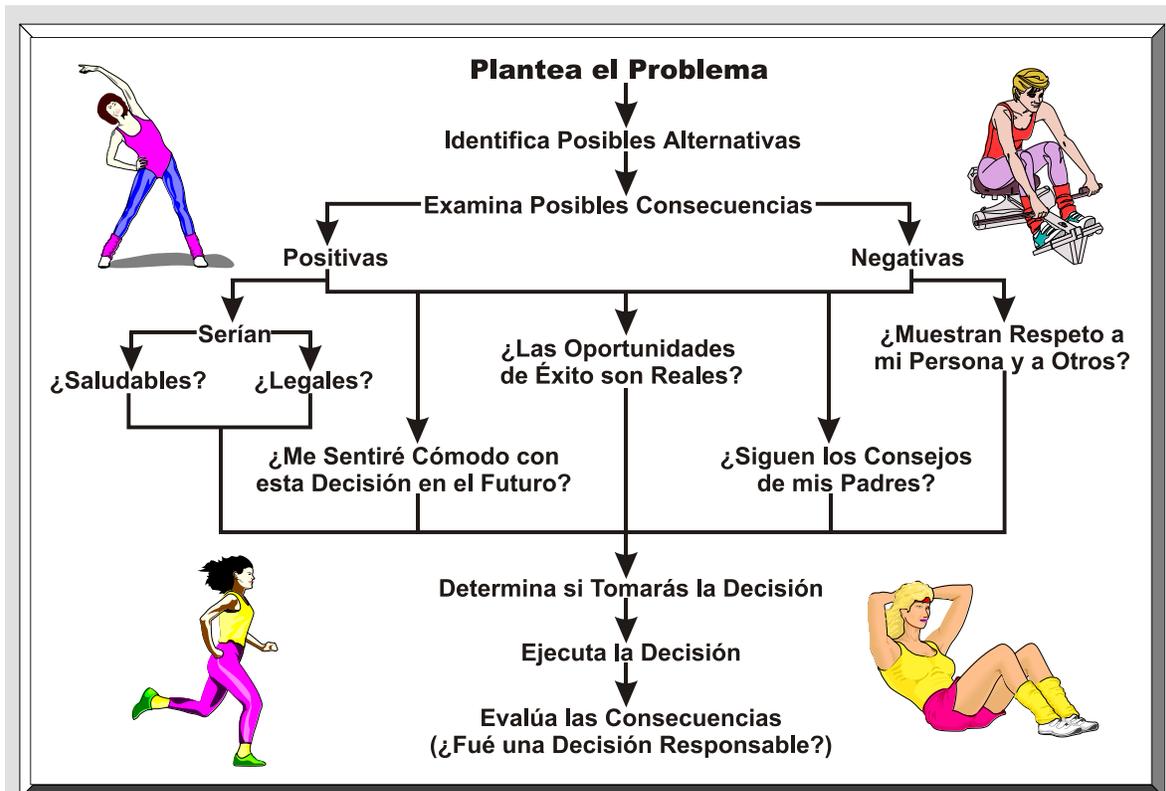


Figura 1-8: **Sistema para la Toma de Decisiones Responsables.** Descripción diagramático de un modelo que ayuda a realizar decisiones responsables ante una situación de riesgo o problema.

Existen ocasiones donde simplemente se requiere responder con un "no" ante ciertas proposiciones o circunstancias que pueden afectar negativamente a la salud del individuo. Se debe, entonces, desarrollar ciertas destrezas de rechazo, según lo amerita la situación. Por consiguiente, las habilidades de rechazo son maneras para decir "no" a los comportamientos de riesgo. A continuación se presenta un listado que resume estas técnicas de rechazo (véase Tabla 1-2):

- Ofrezca argumentos válidos que justifique la decisión de negarse como una acción responsable.
- Utilice su comportamiento como modelo, de modo que se demuestre que esa era su finalidad.

- Motive a otros para que seleccionen comportamientos saludables y responsables.
- Mantenga un autocontrol y siga firme con su decisión.
- Abandone la situación de riesgo.

Tabla 1-2: Recomendaciones a ser Aplicadas donde la Mejor Decisión es decir que **No** Ante un Comportamiento de Riesgo

- Justifique su decisión de rechazo.
- Ejemplifique (demuestre/reafirme) la decisión mediante su comportamiento.
- Estimule a otros en conductas saludables.
- Establezca auto-control y mantenga su decisión.
- Apártese del escenario.

El 53% de la habilidad que se posee para controlar la enfermedad es determinado a través de su propio estilo de vida. Esto quiere decir que representan el agente principal que afecta el bienestar del individuo.

Conclusiones

De la discusión previa se derivan las siguientes inferencias:

- El factor de mayor importancia que determina nuestro bienestar, el cual puede eventualmente provocar la muerte prematura, lo representa el **comportamiento de salud** o **estilos de vida**. Es nuestra responsabilidad modificar todo comportamiento de riesgo hacia aquellos que sean correctos.
- El **84 por ciento** de todos los factores que inducen enfermedades discapacitantes o la muerte puede ser controlado por nosotros.
- El único determinante de nuestra salud que no es posible alterar es el factor **genético**.

PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE

Toda vida en el planeta tiene un comienzo y un final. El ser humano no es la excepción, lo cual implica que siempre existe algún factor que induce a nuestro fallecimiento. Las causas de muerte para una población o lugar geográfico específico durante un (1) año dado son parte de las **estadísticas vitales** que se incluyen en el informe anual del Departamento de Salud de Puerto Rico. La *frecuencia de estas muertes en poblaciones particulares para un año dado* se conoce como la **tasa de mortalidad**. Representa uno de los indicadores usualmente utilizados para medir el estado de salud de una comunidad. En otro orden, la **mortalidad** indica el *número total de muertos que ocurrieron en una población específica durante un (1) año dado*. En términos estadísticos, se dice que ocurre **muerte prematura** para toda *aquella defunción que acontece antes de los 65 años de edad*.

En vistas de que la tasa de mortalidad es un fenómeno socioeconómico, ésta varía de país en país. Por ejemplo, en aquellas regiones donde existe un alto nivel de pobreza, las causas de muerte son particularmente originadas por enfermedades infecciosas. Sin embargo, en aquellos países desarrollados (económicamente) se observa una tasa de mortalidad originada por trastornos crónicos y degenerativos (no infecciosos). Este es el caso de Puerto Rico y otros países, aunque a principios del siglo XX, el panorama era muy distinto. Desde 1907 hasta 1950 aproximadamente, las enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias tomaban los primeros lugares como causas de muerte en Puerto Rico. Como se menciona previamente, estas tasas de mortalidad específicas reflejaban el estado socioeconómico que se encontraba en aquel momento el país, es decir, uno subdesarrollado con un patrón típico de una sociedad agrícola. Desde 1960, las defunciones por trastornos crónicos superaban los fallecimientos por enfermedades infecciosas y parasitarias, lo cual muestra una tendencia propia de países desarrollados.

Desde el punto de vista médico, las **enfermedades crónicas** se consideran aquellas *alteraciones de la salud (en todas sus dimensiones) que se mantienen durante un período largo de tiempo*. Se caracterizan por su naturaleza infecciosa, recurrentes, degenerativas y poseer síntomas menos llamativos en comparación con las enfermedades agudas (Caroll, 1998). Estos tipos de afecciones pueden ocasionar incapacidades totales o parciales (Murrow & Oglesby, 1996). Comúnmente, las enfermedades crónicas no se alivian mediante intervenciones quirúrgicas ni con el consumo de medicamentos a corto plazo (Murrow & Oglesby, 1996). Puesto que uno de los factores principales que inducen a las enfermedades crónicas es la falta de ejercicio o escasa actividad física, desde la perspectiva de la aptitud física, otros autores clasifican estas dolencias como **enfermedades hipocinéticas**, (Allsen, Harrison, & Vance, 1997, p. 4; Corbin & Lindsey, 1997, pp. 5, 25-26; Heyward, 1998, p. 2; Nieman, 1986, p. 33; Sharkey, 1984, p. 4). Los posibles trastornos crónicos que afectan nuestro país y los Estados Unidos Continentales son: enfermedades cardíacas (cardiopatías coronarias), la aterosclerosis coronaria y sistémica, hipertensión (alta presión arterial), diversos tipos de cáncer, enfermedades cerebrovasculares (derrame cerebral), diabetes sacarina (mellitus), asma y artritis. La osteoporosis, sarcopenia (pérdida de la masa muscular con el progreso en la edad), obesidad, disturbios mentales-emocionales y problemas/dolores en la espalda baja, también son otros de los trastornos crónicos/hipocinéticos que perjudican la población.

Algunas de las enfermedades crónicas de origen hipocinético pueden prevenirse mediante un régimen regular de ejercicios o actividad física. Más aun, un programa de ejercicio regular o una mayor participación en actividades físicas puede emplearse como un tratamiento complementario para otras dolencias que no se consideran categorizadas como hipocinéticas, entre las cuales se pueden nombrar: las enfermedades infecciosas, artritis, dolor crónico y el síndrome premenstrual (PMS, siglas en Inglés) (Corbin & Lindsey, 1997, p. 26-27).

Actualmente, el auge de las enfermedades crónicas/degenerativas como las principales causas de incapacidad y muerte en Puerto Rico y Estados Unidos de Norteamérica, reflejan principalmente el descuido en los patrones de estilos de vida y hábitos particulares del ciudadano. Los comportamientos de riesgo que prevalecen en la isla promueven la alta incidencia de enfermedades crónicas de naturaleza discapacitante y al aumento en la tasa de mortalidad originado por estas afecciones.

El sedentarismo (falta de ejercicio físico regular) o un pobre nivel de aptitud física representan uno de los factores de mayor preeminencia que promueven el desarrollo de estos trastornos degenerativos (particularmente las enfermedades en las arterias coronarias del corazón) y a la mortalidad prematura (Ekelund, Haskell, Jonson, Whaley, Criqui & Sheps, 1988; Sandvik, Erikssen, Thaulow, Erikssen, Mundal & Rodahl, 1993).

De esta discusión podemos inferir que la raíz de esta tendencia proviene de las transformaciones en nuestro desarrollo económico, social y moral, es decir, la industrialización, el medio ambiente social, y los valores individuales y colectivos.

¿Qué podemos hacer para cambiar las estadísticas actuales de mortalidad en Puerto Rico? En esencia, se necesita un enfoque preventivo, basado en la promoción de comportamientos saludables. En primera instancia, se requiere conocer sobre el cuidado de la salud, de modo que seamos más responsables en cuanto al bienestar holístico a nivel personal y grupal. Estas acciones ayudarán a retrasar o evitar la enfermedad. Es de suma importancia que esta acción de salud se inicie desde edades tempranas.

Fundamentalmente, la enseñanza de buenos hábitos comienza en el hogar, donde los padres deben modelar los estilos de vida responsables. En mi opinión, los ejemplos impartidos en el hogar son la base de la apropiada educación informal y futuros ciudadanos responsables. La escuela también juega un papel vital para la prevención de enfermedades y la práctica de hábitos adecuados.

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en Puerto Rico (véase Tabla 1-3). El factor de riesgo más importante en relación a este mal es la hipertensión, siguiéndole la inactividad física (García-Palmieri *et al*, 1970). En Estados Unidos de Norteamérica, el factor de riesgo de mayor peso es el alto nivel de colesterol sanguíneo, siendo la inactividad física el segundo factor de riesgo para este mal cardiocirculatorio (Nieman, 1998, pp. 44-45). Se ha establecido que la falta de ejercicio en Puerto Rico representa un factor de riesgo de mayor importancia que en Estados Unidos Continentales. La tendencia de los hallazgos científicos sugiere que la falta de actividad física por sí sola duplica el riesgo para las cardiopatías coronarias (enfermedad aterosclerótica en las arterias coronarias del corazón) al compararse con los individuos que se ejercitan con relativa frecuencia (Nieman, 1998, pp. 42-44). El ejercicio físico y la actividad física (véase capítulo 2) han sido utilizados con efectividad para la reducción de los factores de riesgo principales (controlables) de enfermedades cardiovasculares (hipertensión, consumo de tabaco, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, estrés negativo, tolerancia a la glucosa, consumo de alcohol, y obesidad) (Centers for Disease Control [CDC], 1987; Clark & Ballantyne, 1981; Dargie & Grant, 1991; Fletcher, 1988; Franklin, 1997; Francis, 1999; Hagberg, 1997; Sesso, H. D. 2000) y en una menor mortalidad por diversas causas (Wannamethee, Shaper & Walker, 2000; Sandvik, Erikssen, Thaulow, Erikssen, Mundal, & Rodahl, 1993). Más aun, los investigadores científicos concuerdan que las personas físicamente activas tienden a poseer una menor cantidad de factores de riesgo si lo comparamos con los individuos sedentarios (Nieman, 1998, pp. 45-47). Obviamente, esto reduce el riesgo para sufrir de una enfermedad coronaria. De aquí la importancia de promover buenos hábitos de ejercicios y actividad física para la prevención de dolencias crónicas (cardiovasculares, pulmonares, metabólicas).

Otras enfermedades crónicas o degenerativas que han cobrado importancia en el patrón de mortalidad actual son: el cáncer, la diabetes sacarina, la hipertensión,

enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD, siglas en inglés), el alzheimer y la arteriosclerosis. Una vez más, el ejercicio y la actividad física regular tienen una función crucial para la prevención y tratamiento de estos trastornos crónicos (Robergs & Roberts, 1997, pp. 684-713; Young, 1987). No debemos olvidarnos que la recreación terapéutica se ha empleado también para el tratamiento integral de estas afecciones (Meléndez, 1999, pp. 267-268). Sobre este tópico estaremos discutiendo con mayores detalles en el capítulo 5 (véase páginas 463-469).

A pesar de este auge en las enfermedades crónicas-degenerativas, ciertos trastornos de tipo infeccioso se han mantenido o surgido entre las primeras quince causas de muerte en Puerto Rico, tales como las neumonías e influenza (gripe) y la infección por virus de inmunodeficiencia humana, causante del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

Tabla 1-3: Primeras Diecinueve Causas de Muerte para Ambos Sexos en Puerto Rico, Año 2003			
ORDEN	CAUSA DE MUERTE	TASA por 100,000 Habitantes	Por ciento de Todas las Muertes
1	Enfermedades del Corazón	126.6	17.3
2	Tumores Malignos (Cáncer)	125.3	17.1
3	Diabetes Sacarina (Mellitus)	65.9	9.0
4	Enfermedades Hipertensivas	32.4	4.4
5	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	31.2	4.3
6	Alzheimer	28.4	3.9
7	Todos los Accidentes	27.4	3.7
8	Neumonía e Influenza	26.4	3.6
9	Enfermedades Cerebrovasculares	26.3	3.6
10	Nefritis y Nefrosis	22.0	3.0
11	Homicidios e Intervención Legal	19.6	2.7
12	Enfermedades del Hígado y Cirrosis	18.2	2.5
13	Septicemia	17.5	2.4
14	Infección Virus Inmunodeficiencia Humana (SIDA)	13.7	1.9
15	Condiciones Originadas en el Periodo Perinatal	8.5	1.2
16	Suicidios	7.0	1.0
17	Anomalías Congénitas	3.6	0.5
18	Aterosclerosis	2.9	0.4
19	Síndrome de Muerte Súbita Infantil	0.1	0.0

NOTA. De: *Informe Anual de Estadísticas Vitales 2003* (p. 141), por Departamento de Salud, Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo, 2004, San Juan, Puerto Rico: ELA, Copyright 2004 por Departamento de Salud.

Tabla 1-4: Primeras Quince Causas de Muerte para Ambos Sexos en Estados Unidos de Norteamérica, Año 2003

ORDEN	CAUSA DE MUERTE	TASA por 100,000 Habitantes	Cantidad
1	Enfermedades del Corazón	28.0	685,089
2	Tumores Malignos (Cáncer)	22.7	556,902
3	Enfermedades Cerebrovasculares	6.4	157,689
4	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	5.2	126,382
5	Todos los Accidentes	4.5	109,277
6	Diabetes Sacarina (Mellitus)	3.0	74,219
7	Neumonía e Influenza	2.7	65,163
8	Enfermedad de Alzheimer	2.6	63,457
9	Nefritis, Síndrome Nefrótico y Nefrosis	1.7	42,453
10	Septicemia	1.4	34,069
11	Suicidio	1.3	31,484
12	Enfermedad del Hígado y Cirrosis	1.1	27,503
13	Hipertensión Esencial (Primaria) y Renal	0.9	21,940
14	Enfermedad de Parkinson	0.7	17,997
15	Homicidios e Intervención Legal	0.7	17,732

NOTA. De: "Deaths: Final data for 2003", por D. L. Hoyert, M. Heron, S. L. Murphy, & H-C, Kung, 2006. *Health E-Stats*. Recuperado el 15 de abril de 2006, de http://www.cdc.gov/data/hestat/finaldeaths03_tables.pdf

Tabla 1-5: Primeras Cinco Causas de Muerte en Puerto Rico (2003) Por Grupos de Edad, para Ambos Sexos

10-14 años			45-49 años		
Tasas	%		Tasas	%	
1. Todos los Accidentes	4.6	29.8	1. Tumores Malignos (Cáncer)	74.5	20.3
2. Tumores Malignos (Cáncer)	2.3	14.9	2. SIDA	39.3	10.7
3. Anomalías Congénitas	2.0	12.8	3. Enfermedades del Corazón	34.0	9.2
4. Parálisis Cerebral Infante	1.0	6.4	4. Todos los Accidentes	31.9	8.7
5. Todos los Accidentes	0.3	2.1	5. Diabetes Sacarina (Mellitus)	28.2	7.7
15-19 años			50-54 años		
Tasas	%		Tasas	%	
1. Homicidios/Intervención Legal	31.2	46.8	1. Tumores Malignos (Cáncer)	122.1	23.3
2. Todos los Accidentes	15.9	23.9	2. Enfermedades del Corazón	69.7	12.9
3. Tumores Malignos (Cáncer)	5.6	8.5	3. Diabetes Sacarina (Mellitus)	47.1	9.0
4. Suicidios	4.6	7.0	4. Cirrosis del Hígado	34.3	6.6
5. SIDA	1.0	1.5	5. Todos los Accidentes	30.0	5.7

20-24 años			55-59 años		
	Tasas	%		Tasas	%
1. Homicidios/Intervención Legal	65.9	46.8	1. Tumores Malignos (Cáncer)	178.9	23.8
2. Todos los Accidentes	37.7	26.7	2. Enfermedades del Corazón	124.8	16.6
3. Suicidios	8.4	6.0	3. Diabetes Mellitus	83.7	11.1
4. Enfermedades del Corazón	5.4	3.8	4. Cirrosis del Hígado	43.9	5.8
5. Tumores Malignos (Cáncer)	5.0	3.6	5. Hipertensión	34.7	4.6
25-29 años			60-64 años		
	Tasas	%		Tasas	%
1. Homicidios/Intervención Legal	66.4	36.8	1. Tumores Malignos (Cáncer)	258.7	22.6
2. Todos los Accidentes	33.9	21.4	2. Enfermedades del Corazón	230.1	20.1
3. SIDA	9.3	4.0	3. Diabetes Mellitus	145.6	12.7
4. Suicidios	5.4	38.8	4. Cirrosis del Hígado	57.1	50.0
5. Enfermedades del Corazón	4.3	1.6	5. Hipertensión	54.8	4.8
30-34 años			65-69 años		
	Tasas	%		Tasas	%
1. Homicidios/Intervención Legal	35.3	23.0	1. Tumores Malignos (Cáncer)	362.5	22.9
2. Todos los Accidentes	28.1	18.3	2. Enfermedades del Corazón	294.1	18.6
3. SIDA	19.0	12.4	3. Diabetes Sacarina (Mellitus)	226.4	14.3
4. Tumores Malignos (Cáncer)	17.5	11.4	4. Hipertensión	72.5	4.6
5. Suicidios	7.2	4.7	5. Enfermedad Pulmonar Crónica	65.0	4.1
35-39 años			70-74 años		
	Tasas	%		Tasas	%
1. Todos los Accidentes	38.2	19.2	1. Tumores Malignos (Cáncer)	521.3	21.1
2. SIDA	33.7	16.9	2. Enfermedades del Corazón	517.8	20.9
3. Homicidios/Intervención Legal	25.0	12.5	3. Diabetes Sacarina (Mellitus)	303.8	12.3
4. Tumores Malignos (Cáncer)	20.4	10.3	4. Hipertensión	116.2	4.7
5. Enfermedades del Corazón	11.0	5.5	5. Enfermedad Pulmonar Crónica	106.2	4.3
40-44 años			75-79 años		
	Tasas	%		Tasas	%
1. SIDA	46.3	18.3	1. Enfermedades del Corazón	852.8	21.4
2. Tumores Malignos (Cáncer)	35.6	14.1	2. Tumores Malignos (Cáncer)	764.1	19.2
3. Todos los Accidentes	32.5	12.9	3. Diabetes Sacarina (Mellitus)	409.1	10.3
4. Enfermedades del Corazón	17.6	7.0	4. Diabetes Sacarina (Mellitus)	221.3	5.6
5. Homicidios/Intervención Legal	16.8	6.7	5. Hipertensión	198.2	5.0

NOTA. De: *Informe Anual de Estadísticas Vitales 2003* (pp. 111-118), por Departamento de Salud, Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo, 2004, San Juan, Puerto Rico: ELA., Copyright 2004 por Departamento de Salud.

Tabla 1-6: Primeras Cinco Causas de Muerte en Estados Unidos de Norteamérica (1998) Por Grupos de Edad, para Ambos Sexos					
1-4 años			25-44 años		
	Tasas	#		Tasas	#
1. Todos los Accidentes	12.7	1,935	1. Todos los Accidentes	32.6	27,172
2. Anomalías congénitas	3.7	564	2. Tumores Malignos (Cáncer)	25.7	21,407
3. Homicidios/Interven. Legal	2.6	399	3. Enfermedades del Corazón	20.2	16,800
4. Tumores Malignos (Cáncer)	2.4	365	4. Suicidios	14.6	12,202
5. Enfermedades del Corazón	1.4	214	5. SIDA	10.4	8,658
5-14 años			45-64 años		
	Tasas	#		Tasas	#
1. Todos los Accidentes	8.3	3,254	1. Tumores Malignos (Cáncer)	231.9	132,771
2. Tumores Malignos (Cáncer)	2.6	1,013	2. Enfermedades del Corazón	174.9	100,124
3. Homicidios/Interven. Legal	1.2	460	3. Todos los Accidentes	31.9	18,286
4. Anomalías congénitas	0.9	371	4. Enferm. Cerebrovasculares	26.8	15,362
5. Suicidios	8.0	326	5. Diabetes Sacarina (Mellitus)	22.9	13,091
15-24 años			65+ años		
	Tasas	#		Tasas	#
1. Todos los Accidentes	35.9	13,349	1. Enfermedades del Corazón	1,760.6	605,673
2. Homicidios/Interven Legal	14.8	5,506	2. Tumores Malignos (Cáncer)	1,116.8	384,186
3. Suicidios	11.1	4,135	3. Enferm Cerebrovasculares	404.5	139,144
4. Tumores Malignos (Cáncer)	4.6	1,699	4. Enf Pulmonar Obs Crónica	284.6	97,896
5. Enfermedades del Corazón	2.8	1,057	5. Neumonía e Influenza	241.2	82,989

NOTA. De: "Deaths: Final data for 1998", por S. L. Murphy, 2000. *National Vital Statistics Reports*, 48(11), pp. 26-27. (WEB: http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr48/nvs48_11.pdf)

ESPERANZA DE VIDA AL NACER (Véase Figura 1-9 y 1-10)

En la actualidad, la mayoría de las enfermedades que eran comunes a principios de este siglo pueden prevenirse o tratarse con efectividad, debido a los esfuerzos y logros médicos que han resultado de las intensas investigaciones biomédicas realizadas en las décadas pasadas. Por ejemplo, la viruela ha sido casi en su totalidad erradicada y otras enfermedades infecciosas pueden ser evitadas o controladas por medio de inmunizaciones (Ej: difteria, poliomielitis, tos ferina, tuberculosis, influenza, tétano, sarampión regular y rubéola). Evidentemente, estos descubrimientos de la ciencia médica han permitido que hoy día se pueda vivir por más tiempo. Otros factores que posiblemente han contribuido a la prolongación de la vida podrían ser: 1) mejoras en el saneamiento ambiental (Ej: disposición adecuada de excretas y basura) 2) mejores hábitos higiénicos (Ej: secarse las manos, usar ropa limpia) 3) mejoras en la vivienda, vestimenta y nutrición 4) el descubrimiento de medicamentos y antibióticos efectivos 5) facilidad para el acceso a los servicios de salud (Ej: hospitales, asistencia médica, educación higiénica) 6) efectivas campañas y clínicas

preventivas 7) mejor nivel socioeconómico. Al presente, tanto en Puerto Rico como en Estados Unidos continentales, se estima que la esperanza de vida al nacer para ambos sexos han rebasado los 70 años de edad. Sin embargo, las mujeres poseen una mayor expectativa de vida en comparación con los varones.

Según el Departamento de Salud, en su Informe Anual de Estadísticas Vitales en Puerto Rico (2004), la esperanza de vida al nacer en Puerto Rico para el 2002 era de 77.1 años para la población general (ambos sexos). En cambio, en el 1950 la expectativa de vida general no sobrepasaba los 61 años de edad (60.9). Cuando el tratamiento estadístico se analiza por sexo, la población femenina exceden por 7 años a los varones, 80.9 años y 73.2 años, respectivamente. Por el contrario la esperanza de vida al nacer en el 1950 era muy similar para ambos sexos, 62.4 años en las hembras y 59.5 años en el grupo de varones.

En otro orden, las estadísticas vitales del 1998 mostraron que la esperanza de vida al nacer para la población general en los Estados Unidos Continentales fue de 76.7 años, lo cual indica una diferencia significativa al compararse con los datos entre los años 1949 y 1951 (60.8 años). Para ese mismo año (1998), las mujeres contaban con una mayor expectativa de vida que los varones. Nos referimos a 79.5 años en el grupo femenino versus 73.8 años para los hombres. Una vez más, la diferencia es marcada entre 1949 y 1951, 62.7 años en la población femenina y 58.9 años para los varones (Anderson, 2001).

En el 1991, las estadísticas vitales de Japón evidenciaron un aumento en la cantidad de japoneses con 100 años de edad. Una posible explicación para esta tendencia son las mejoras incorporadas en la dieta y la atención médica. Las mujeres representan la gran mayoría de los ciudadanos con cien años o más.

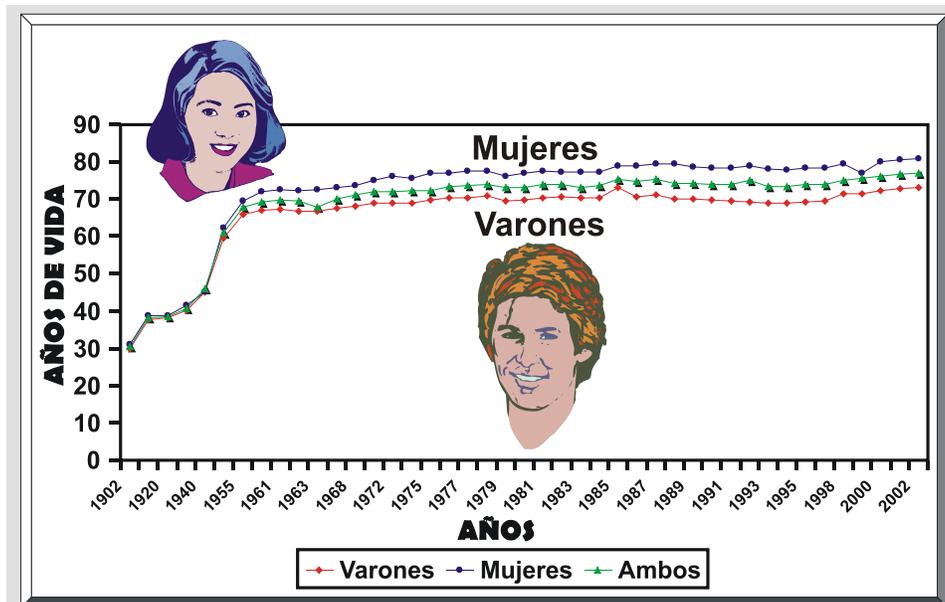


Figura 1-9: **Expectativa de Vida para Puerto Rico.** Esperanza de vida al nacer, por sexo, en Puerto Rico para los años 1902 a 2002. (Adaptado de: *Informe Anual de Estadísticas Vitales 2003* (pp. 227-228), por Departamento de Salud, Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo, 2004, San Juan, Puerto Rico: ELA, Copyright 2004 por Departamento de Salud).

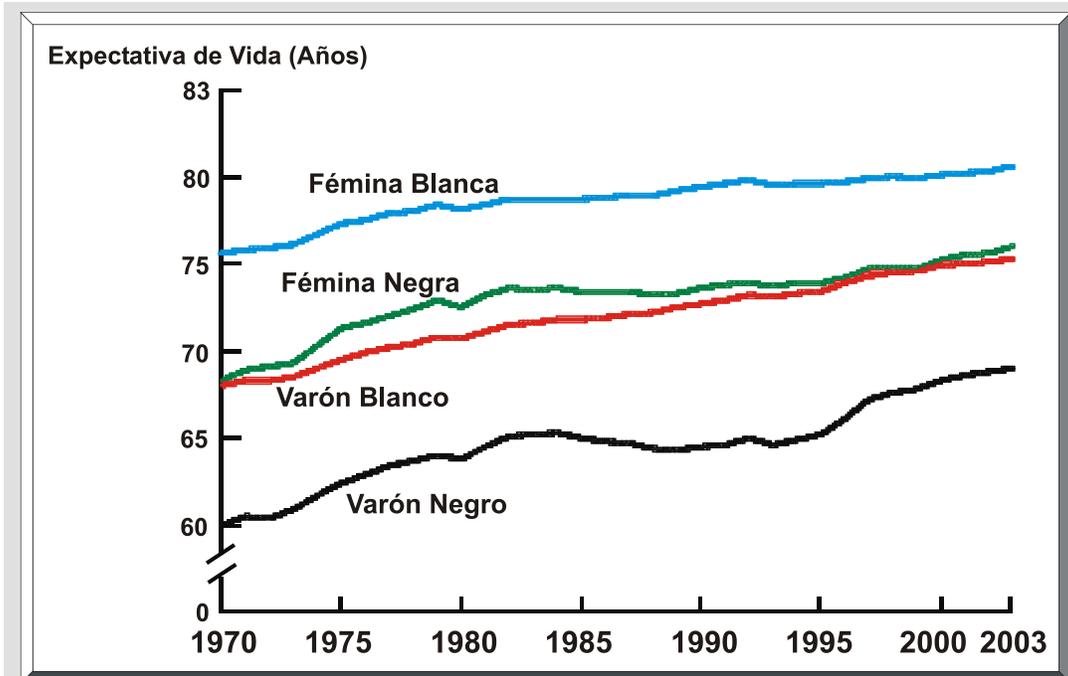


Figura 1-10: **Expectativa de Vida para Estados Unidos.** Esperanza de vida al nacer, por raza y sexo en Estados Unidos Continentales para los años entre 1970 y 2002. (Adaptado de: "Deaths: Final data for 2003", por D. L. Hoyert, M. Heron, S. L. Murphy, & H-C, Kung, 2006. *Health E-Stats*. Recuperado el 15 de abril de 2006, de <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hestats/finaldeaths03/finaldeaths03.htm>).

FACTORES DE RIESGO

Para poder afrontar efectivamente las circunstancias que ocasionan los problemas de salud comunes en nuestro país, es imperativo conocer los factores de riesgo que afecta el bienestar (véase Tabla 1-7). En el informe del 1999, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedad (CDC, siglas en inglés) se establecen los siguientes factores de riesgo y usos de servicios preventivos (CDC, 1999, pp. 39-78):

- Fumar cigarrillos
- Falta de actividad física
- Pobre nutrición
- Sobrepeso (obesidad)
- Ausencia de una cubierta de seguro médico
- Falta de evaluaciones clínicas utilizadas para la detección temprana de tumores malignos (cáncer):
 - **Mamografía.** Ésta consiste de una prueba radiográfica en los tejidos del seno.
 - **Sigmoidoscopia.** Representa un examen clínico que permite evaluar directamente el interior de toda la porción inferior del colon o tracto gastrointestinal mediante el uso de un endoscopio
 - **Examen fecal de sangre oculta.** Prueba que determina la presencia de sangre que a simple vista no se observa en las heces fecales..

Tabla 1-7: Factores de Riesgo y su Enfermedad Crónica Asociada

FACTOR DE RIESGO	ENFERMEDAD ASOCIADA
Altos niveles de grasa corporal	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatías coronarias • Diabetes sacarina Tipo II
Sedentarismo	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatías coronarias • Obesidad
Consumo exagerado de calorías	<ul style="list-style-type: none"> • Obesidad • Diabetes sacarina Tipo II
Bajo consumo de fibra	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer
Alto consumo de grasas saturadas y colesterol	<ul style="list-style-type: none"> • Aterosclerosis • Obesidad
Alto consumo de sodio	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión • Apoplejía
Alta presión arterial	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatías coronarias • Apoplejía
Estrés negativo (distrés) no controlable	<ul style="list-style-type: none"> • Cardiopatías Coronarias • Afección mental-emocional
Tabaquismo (fumar)	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer pulmonar • Cardiopatías coronarias
Alto consumo de alcohol	<ul style="list-style-type: none"> • Cirrosis del hígado • Accidentes de tránsito
Prácticas peligrosas de conducir	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de tránsito
Fallo en evaluaciones físicas/clínicas regulares	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer
Pobres hábitos higiénicos	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades infecto-contagiosas
Hábitos promiscuos de sexualidad	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades de transmisión sexual
Abuso de drogas	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad en el hígado • Enfermedad mental-emocional • Accidentes

NOTA. Adaptado de: *Lifetime Fitness and Wellness: A personal choice*. 4ta. ed.; (p. 4), por M. H. Williams, 1996, Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers. Copyright 1996 por: Times Mirror Higher Education Group, Inc.

Es posible prevenir un gran número de las principales causas de muerte si se reducen o controlan sus factores de riesgo. Sabemos que la práctica regular de comportamientos de riesgo puede afectar negativamente el bienestar de la persona. Esto implica que si el individuo continúa a largo plazo con estos actos de riesgo, existe una alta probabilidad de que adquiera alguna enfermedad crónica o surjan accidentes imprevisto, en el caso de pobres hábitos de seguridad. Los detalles sobre estos trastornos degenerativos serán discutidos en el capítulo 5 (véase páginas 419-449). De discusiones previas en este capítulo, recordemos que un grupo de factores de riesgo no pueden ser controlados mediante cambios en el estilo de vida de la persona. Entre estos factores de riesgo no-modificables podemos nombrar: las enfermedades hereditarias, la edad y el género (masculino o femenino). Los factores de riesgo de origen genético (heredados) contribuyen a la mortalidad general de nuestro país. Por ejemplo, existen ciertas enfermedades crónicas que pueden ser hereditarias, tales como algunos tipos de cáncer, la diabetes sacarina Tipo I, cardiopatías coronarias y otras. Estas dolencias discapacitantes pueden ocasionar eventualmente la muerte de la persona afectada. A pesar de esto, para que el individuo afectado pueda mantener una calidad de vida productiva y extender su esperanza de vida al nacer, es necesario que siga la práctica de hábitos apropiados.

No obstante, existe un gran número de factores o comportamientos de riesgo que pueden ser alterados a través de comportamientos saludables. Los agentes de riesgo conocidos que pueden ser modificados son los siguientes: estilos de vida sedentarios, tabaquismo, consumo de alimentos altos en grasas (saturadas, colesterol) y sodio, bajo contenido de fibra dietética, incapacidad para poder manejar efectivamente el estrés negativo (distrés) y la depresión, consumo exagerado de alcohol, el abuso de drogas y medicamentos no prescritos, alta presión arterial (hipertensión), obesidad, altos niveles de colesterol (colesterol total y el colesterol malo o LDL) y bajos niveles del colesterol bueno (HDL). Otros riesgos incluyen pobres medidas de seguridad, malos hábitos higiénicos, prácticas de sexualidad peligrosas y no realizar evaluaciones para detectar cáncer, ejemplo: prueba rectal, mamografía, frotis de Papanicolao (diagnóstico de cáncer cervical).

Tanto la reducción para la exposición de factores de riesgo conocidos como el aumento en la utilización de evaluaciones clínicas preventivas, representan medios importantes para el control de enfermedades crónicas (Hahn, Teutsch, Rothenberg & Marks, 1990; Harvard Medical School Health, 1995). Además, existe la posibilidad de disminuir el riesgo de sufrir un trastorno hipocinético si se modifican aquellos factores de riesgos que son controlables por el individuo (véase Tabla 1-8). Por ejemplo, al mejorar los hábitos dietéticos (limitar el consumo de grasas saturadas y colesterol) se puede reducir el riesgo de sufrir hiperlipidemia (altos niveles de lípidos séricos). Esto, a su vez, disminuye el riesgo de un trastorno arteriosclerótico a nivel coronario en las extremidades inferiores o en el encéfalo. Es importante aclarar que modificar los factores de riesgo no ofrece total inmunidad contra las enfermedades, simplemente reduce el riesgo de éstas.

Los investigadores epidemiológicos han establecido un índice conocido como *riesgo relativo (RR)*, empleado para determinar la asociación que existe entre los comportamientos de riesgo y las afecciones crónicas-degenerativas (William, 1996, p. 6). Expresa una medida utilizada para establecer el grado de riesgo para una enfermedad. Por ejemplo, un RR de 2.0 significa que la persona posee dos veces más el riesgo para desarrollar una dolencia específica.

La edad es un factor de riesgo que no es posible suprimir. En tal caso, lo sugerido es seguir hábitos correctos que puedan aminorar los efectos fisiológicos perjudiciales que se experimentan durante el proceso de envejecimiento. Se comienza a envejecer desde la misma concepción, llegando hasta la senectud y finalizando con la muerte. La Tabla 1-8 describe los comportamientos saludables que pueden reducir el impacto fisiológico (funciones orgánicas) y patológico (enfermedad) que resulta del envejecimiento.

Tabla 1-8: Comportamientos de Salud Prudentes que pueden Modificar los Aspectos del Envejecimiento

FACTOR DE ENVEJECIMIENTO	COMPORTAMIENTO SALUDABLE REQUERIDO
Peso corporal	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio físico regular • Buenos hábitos de alimentación
Funcionamiento cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio físico regular • Buenos hábitos de alimentación • No fumar
Caries dentales	<ul style="list-style-type: none"> • Buenos hábitos alimentarios • Higiene bucal apropiada
Tolerancia a la glucosa	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas para el control de peso • Ejercicio físico regular • Buenos hábitos de alimentación
Pruebas de inteligencia	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento • Práctica
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento • Práctica
Osteoporosis	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios físicos que soportan el peso • Buenos hábitos de alimentación
Tolerancia física	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios físicos regulares • Medidas para el control de peso
Fortaleza física	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios con resistencias

Reserva pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios aeróbicos • Evitar el tabaquismo
Tiempo de reacción	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento • Práctica
Lípidos y colesterol sérico	<ul style="list-style-type: none"> • Buenos hábitos de alimentación • Medidas para el control de peso • Ejercicio físico regular
Envejecimiento de la piel	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas preventivas contra la radiación solar • Evitar el tabaquismo
Destrezas sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica
Presión arterial sistólica	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas para el control de peso • Consumo limitado de sodio • Ejercicios aeróbicos

NOTA. Adaptado de: *Lifetime Fitness and Wellness: A personal choice*. 4ta. ed.; (p. 8), por M. H. Williams, 1996, Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers. Copyright 1996 por Times Mirror Higher Education Group, Inc.

REFERENCIAS

Libros y Revistas Profesionales

Allsen, P. E., Harrison, J. M., & Vance, B. (1997). *Fitness for Life: An Individualized Approach* (6ta. ed., pp. 4-5, 8-10). Boston: WCB/McGraw-Hill.

Anderson, R. N. (2001). United states life tables, 1998. *National Vital Statistics Reports*, **48**(18), 1-39. Recuperado el 18 de julio de 2001, de http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr48/nvs48_18.pdf.

Anspaugh, D. J., Hamrick, M. H. & Rosato, F. D. (1994). *Wellness: Concepts and Applications* (2da. ed., pp. 2-15, 28-48). St. Louis: Mosby.

Caroll, L. W. (1998). Understanding chronic illness from the patient's perspective. *Radiologic Technology*, **70**(1), 37-41.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (1999). Chronic Diseases and Their Risk Factors: The Nation's Leading Causes of Death, 1999. Recuperado el 21 de julio de 1999, de <http://www.cdc.gov/nccdphp/statbook/statbook.htm>; <http://www.cdc.gov/nccdphp/statbook/pdf/cdrf1999.pdf>.

- Chiras, D. D. (1999). *Human Biology: Health, Homeostasis, and the Environment* (3ra. ed., pp. 4-7). Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Clark, R. S., & Ballantyne, D. (1981). Physical activity and coronary heart disease. *Scottish Medical Journal*, *26*, 15-20.
- Corbin, C. B., & Lindsey, R. (1997). *Concepts of Fitness and Wellness: With Laboratories* (2da. ed., pp.5, 8-12, 18-30). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.
- Costas, R. Jr, Garcia-Palmieri, M. R., Vidal, M. C, & Sorlie P. (1980). Expected risk of coronary heart disease in Puerto Rican men. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, *72*(3):98-110.
- Dargie, H. D., & Grant, S. (1991). *Exercise. British Medical Journal*, *303*(6807), 910-912.
- Departamento de Salud, Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo (2004). *Informe Anual de Estadísticas Vitales 2003* (pp. 111-118, 141, 227-228). San Juan, Puerto Rico: ELA, Departamento de Salud.
- Departamento de Salud, Secretaría Auxiliar de Planificación, Evaluación, Estadísticas y Sistemas de Información. División de Estadísticas (2000). *Informe Anual de Estadísticas Vitales, MORTALIDAD 1998*. (Vol. II, pp. 26-32) San Juan, Puerto Rico: E.L.A., Departamento de Salud.
- Devís Devís, J., Peiró, Velert, Pérez Samaniego, V., Ballester Alarte, E., Devís Devís, F. J., Gomar Frncés, M. J., & Sánchez Gómez, R. (2000). *Actividad Física, Deporte y Salud* (pp.8-10). Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Dianne, H. (1999). *An Invitation to Health* (8va. ed., pp. 1-3, 16-36). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company.
- Donatell, R., Snow, C., & Wilcox, A. (1999). *Wellness: Choices for Health and Fitness* (2da. ed., pp.1-23). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Ekelund, L. G., Haskell, W. L., Johnson, J. L., Whaley, F. S., Criqui, M. H., & Sheps, D. S. (1988). Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. The Lipid Reasearch Clinics Mortality Follow-up Study. *The New England Journal of Medicine*, *319*(21), 1379-1384. Recuperado el 18 de julio, 2001, de <http://content.nejm.org/cgi/content/full/328/8/533>.
- Ensor, P. C., Jeans, R. K., & Henkel, B. M. (1985). *Personal Health: Appraising Behavior* (2da. ed., pp. 7-29). New York: John Wileys & Sons.

- Fahey, T. D., Insel, P. M., & Roth, Walton T. (2007). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (7ma. ed., pp. 1-22). New York: McGraw-Hill.
- Feliciano, M. (s.f.). La Salud y los Estilos de Vida. (Material Fotocopiado). Mayagüez, Puerto Rico: UPR, Rec. Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas. 5 pp.
- Fletcher, G. F. (Ed.). (1988). Primary prevention of coronary Disease: The role of exercise and risk factor modification (pp. 121-172). En: G. F. Fletcher (Ed.) *Exercise in the Practice of Medicine* (2da. ed.). New York: Futura Publishing Company, Inc.
- Floyd, P.A., Mimms, S. E., & Yelding-Howard, C. (1995). *Personal Health: A Multicultural Approach* (pp. 2-12). Englewood, CO: Morton Publishing Company.
- Francis, K. T. (1999). Status of the Year 2000 Health Goals for Physical Activity and Fitness. *Physical Therapy*, **79**(4), 405. Recuperado el 17 de junio de 2000, de http://www.arapahoe.edu/Faculty/Paula.Provence/PTA112/Healthy_2000.html.
- Franks, B. D., Howlwy, E. T., & Iyriboz, Y. (1999). *The Health Fitness Handbook* (pp. xii-xiii). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Franklin, B. A. (1997). Update on secondary prevention of cardiovascular disease and exercise-based cardiac rehabilitation. En A. S. Leon (Ed.). *Physical Activity and Cardiovascular Health: A National Consensus* (pp. 151-161). Champaign, Illinois: Human Kinetics, Inc.
- Garcia-Palmieri, M. R. (1971). Coronary cardiopathy in Puerto Rico: study on factors related to its development. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, **63**(1), 5-13.
- Garcia-Palmieri, M. R., Costas, R. Jr, Cruz-Vidal, M., et al. (1970). Risk factors and prevalence of coronary heart disease in Puerto Rico. *Circulation*, **42**, 541-549.
- Garcia-Palmieri, M. R., Feliberti, M., Costas, R. Jr, Colon. A. A, Cruz-Vidal, M., Cortes-Alicea, M., Ayala, A. M., Sobrino, R, & Torres, R. (1969). An epidemiological study on coronary heart disease in Puerto Rico: The Puerto Rico Heart Health Program. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, **61**(6), 174-179.
- Gordon, E., Golanty, E., & Brown, K. M. (1999). *Health and Wellness* (6ta. ed., pp. 4-16). Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Grupo Editorial Oceano (1990). *Enciclopedia de Medicina y Enfermería Mosby* (Vol 1). España: Oceano/Centrum.

- Jackson, A. W., Morrow, J. R., Hill, D. W., & Dishman, R. K. (1999). *Physical Activity for Health and Fitness* (pp. 6-8, 179-188, 239). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hagberg, J. M. (1997). Physical activity, physical fitness, and blood pressure. En A. S. Leon, A. S. (Ed.). *Physical Activity and Cardiovascular Health: A National Consensus* (pp. 112-119). Champaign, Illinois: Human Kinetics, Inc.
- Hahn, D. B., & Payne, W. A. (1999). *Focus on Health* (4ta. ed., pp. 2-16). Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Hahn, R. A., Teutsch, S. M., Rothenberg, R. B., & Marks, J. S. (1990). Excess deaths from nine chronic diseases in the United States, 1986. *The Journal of the American Medical Association*, **264**(20), 2654-2659.
- Harvard Medical School Health. (1995). Risk reduction. (for coronary heart disease) (includes related information). *Harvard Heart Letter*, **5**(11), 1-8.
- Heyward, V. H. (1998). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription* (3ra. ed., pp. 1-3). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Hoeger, W. K., & Hoeger, S. A. (2005). *Fitness and Wellness* (6ta. ed., pp. 1-17). United States: Thomson & Wadsworth.
- Hoeger, W. K., & Hoeger, S. A. (1999). *Principles and Labs for Physical Fitness* (2da. ed., pp.27, 14-16). Englewood, CO: Morton Publishing Company.
- Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. & Ibarra, G. (1996). *Aptitud Física y Bienestar General* (3ra. ed., pp.1-6). Englewood, CO: Morton Publishing Company.
- Howley, E. T., & Franks, B. D. (1997). *Health/Fitness Instructor's Handbook*. (3ra. ed., pp. 7-8). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc. 536 pp.
- Hoyert, D. L., Heron, M., Murphy, S. L., & Kung, H-C. (2006). Deaths: Final data for 2003. *Health E-Stats*. Recuperado el 15 de abril de 2006, de <http://www.cdc.gov/nchs/products/pubs/pubd/hestats/finaldeaths03/finaldeaths03.htm>
- Hoyert, D. L., Heron, M., Murphy, S. L., & Kung, H-C. (2006). Deaths: Final data for 2003. *Health E-Stats*. Recuperado el 15 de abril de 2006, de http://www.cdc.gov/data/hestat/finaldeaths03_tables.pdf.
- Hultsman, W. Z. (1999). Promoting physical activity through parks and recreation: a focus on youth and adolescence (Parks and Recreation and the Surgeon General's Report). *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, **70**(2), 66-68.

- Insel, P. M., & Roth, W. T. (1982). *Core Concepts in Health* (3ra. ed., pp. 1-21). California: Mayfield Publishing Company.
- Kent, M. (1998). *The Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine* (2da. ed., pp. 227, 552). New York: Oxford University Press.
- Longevity gains continue (1991). *Statistical Bulletin*, julio-septiembre. p. 21.
- Lopategui Corsino, E. (1997). *El Ser Humano y la Salud*. (7ma. ed., pp. 1-61). San Juan, PR: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
- Meléndez Brau, N. (1999). *Introducción al Estudio de la Recreación* (pp. 19-20). Puerto Rico: Centro de Estudio del Tiempo Libre, Inc.
- Morse, R. M., & Heffron, W. A. (1995). Preventive health care. En R. E. Rakel (Ed.). *Textbook of Family Practice* (5ta. ed., pp. 194-211). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Murphy, S. L. (2000). Deaths: Final data for 1998. *National Vital Statistics Reports*, **48**(11), 1-106. Recuperado el 6 de julio de 2000, de http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr48/nvs48_11.pdf
- Murrow, E. J., & Oglesby, F. M. (1996) Acute and chronic illness: similarities, differences and challenges. *Orthopaedic Nursing*, **15**(5), 47-51.
- Nieman, D. C. (1998). *The Exercise-Health Connection* (pp. 42-47). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Real Academia Española. Asociación de Academias de la Lengua Española (2005). *Diccionario Panhispánico de Duda* (p. 555). Bogotá, Colombia: Distribuidora y Editora Aguila, Altea, Taurus, Alfaguara, S. A.
- Risk reduction (1995). (for coronary heart disease) (includes related information) *Harvard Heart Letter*, **5**(11), 1-8.
- Robergs, R. A., & Roberts, S. O. (1997). *Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications* (pp. 684-713). St. Louis: Mosby-Year Book, Inc.
- Rosenberg H. M, Ventura S.J., Maurer J.D., et al. (1996). Births and deaths: United States, 1995. *Monthly Vital Statistics Reports*; **45**(3), Supp.2, p. 31. Hyattsville, Maryland: National Center for Health Statistics. Recuperado el 6 de julio, 2001, de <http://www.cdc.gov/nchswww/datawh/statab/pubd/453s216h.htm>.
- Salas, C., & Marat Álvarez, L. (2000). *Educación para la Salud* (pp. 125-127, 144, 155, 159). México: Addison Wesley Longman de México, S. A. de C.V.

- Sandvik, L., Erikssen, J., Thaulow, E., Erikssen, G., Mundal, R., & Kaare, R. (1993). Physical Fitness as a Predictor of Mortality among Healthy, Middle-Aged Norwegian Men. *The New England Journal of Medicine*, **328**(8), 533-537. Recuperado el 6 de julio, 2001, de <http://content.nejm.org/cgi/content/full/328/8/533>.
- Sesso, H. D. (2000). Physical Activity and Coronary Heart Disease in Men: The Harvard Alumni Health Study. *The Journal of the American Medical Association*, **284**(18), 2301.
- Sharkey, B. J. (1997). *Fitness and Health* (4ta. ed., pp. 2-5, 14-28, 55, 59-60, 380-382). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sharkey, B. J. (1984). *Physiology of Fitness* (2da. ed., p. 4). Champaign, IL: Human Kinetics Publisher, Inc.
- Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ciencias Médicas, Colegio de Profesiones Relacionadas con la Salud, División de Educación Interdisciplinaria. *Lecturas Curso INTD - 4005: "Salud: Una Perspectiva Integral*. Tomo I, II, Año Académico 1985-86. 196 pp. (Tomo I), 78 pp. (Tomo II).
- Wannamethee, S. G., Shaper A. G., & Walker M. (2000). Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease. *Circulation*, **102**, 1358-1363.
- Williams, M. H. (1996). *Lifetime Fitness and Wellness: A personal choice* (4ta. ed., pp. 1-10). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.
- World Health Organization (WHO). (1947). Constitution of the World Health Organization. *Chronicle of WHO*, **1**(1).
- Young, A. (1987). Exercise and chronic disease. En D. Macleod, R. Maughan, M. Nimmo, T. Reilly & C. Williams (Eds.). *Exercise: Benefits, Limits and Adaptations* (pp. 20-32). New York: E. & F.N. SPON.
- Zimmerman, R. K. (1998). Health promotion. En R. B. Taylor (Ed.). *Family Medicine: Principles and Practice* (5ta. ed., pp.56-62). New York: Springer-Verlag.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO

Cierto o Falso

- C F 1. Salud es únicamente la ausencia de enfermedad.
- C F 2. La principal (primera) causa de muerte en Puerto Rico se le atribuye al cáncer.
- C F 3. La calidad de nuestra salud esta determinada principalmente por las formas de comportamiento (estilos de vida).
- C F 4. La salud holística vislumbra al cuerpo, mente y espíritu como interdependientes, y considera las diversas dimensiones del ser humano como un todo.
- C F 5. Todo estudiante tiene el potencial de alcanzar una salud perfecta.
- C F 6. La buena salud es un asunto de buena suerte.
- C F 7. Estudiamos salud para hacer nuestra vida más significativa, satisfaciente y productiva.
- C F 8. Tu salud se compone de cinco dimensiones independientes y estáticas.
- C F 9. En Puerto Rico, para principios del siglo XX la gente vivía más años.
- C F 10. El propósito de la higiene es mejorar y conservar la salud, así como la prevención de enfermedades.

Pareo

- | | |
|---|--|
| ___1. Los componentes de la salud. | a. Vivir una vida productiva y satisfaciente. |
| ___2. Factor principal que afecta nuestra salud. | b. Óptimo bienestar físico, mental, social, emocional y espiritual. |
| ___3. Recomendaciones para preservar la salud. | c. Dimensión espiritual. |
| ___4. Mejoramiento de las destrezas para aprender. | d. Dimensión emocional. |
| ___5. La función de la salud. | e. Cinco dimensiones que obran entre sí. |
| ___6. Control de los factores ambientales que afectan el bienestar. | f. No es controlable por el individuo. |
| ___7. Servir a Dios y a otros. | g. Estilos de vida. |
| ___8. Factores genéticos. | h. Saneamiento. |
| ___9. Salud positiva. | i. Dimensión mental/intelectual. |
| ___10. Manejo efectivo de las tensiones. | j. Higiene. |

Preguntas de Discusión

1. ¿Qué significa salud desde tu perspectiva?

2. ¿Cuáles son las dimensiones que constituyen al bienestar?

3. ¿Qué estilos de vida se consideran apropiados?

4. ¿Cuál es la primera causa de muerte e incapacidad en Puerto Rico y Estados Unidos Continentales?

5. ¿Cuál es el factor más importante que afecta la salud del estudiante?

Respuestas a los Ejercicios Pares

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6F, 8F, 10C

Pareo: 2g, 4i, 6h, 8f, 10d

Preguntas:

2. Física, mental, social, emocional, intelectual y espiritual
4. Enfermedades del corazón

Capítulo 2

APTITUD FÍSICA

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Aptitud física• Ejercicio• Actividad física• Entrenamiento• Prescripción de ejercicio• Aerobismo• Frecuencia cardiaca• Ejercicio agudo• Ejercicio crónico• Adaptaciones• Respuestas• Cardiopatías coronarias• Aterosclerosis• Arteriosclerosis	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir aptitud física, ejercicio y actividad física.• Identificar los componentes de la aptitud física.• Describir la relación entre la aptitud física y el bienestar.• Mencionar las respuestas y adaptaciones fisiológicas del ejercicio.• Implementar los métodos evaluativos para los componentes de la aptitud física.• Planificar un programa de ejercicio estructurado de ejercicio.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 2

En la actualidad, existe un auge por hacer ejercicios de todo tipo, particularmente en gimnasios, salones de pesas, pistas y en parques recreativos diseñados para caminar o trotar. Sin embargo, muchas personas ingresan a programas de actividad física que no se encuentran debidamente estructurados y que no cumplen con las medidas correspondientes de seguridad. Esto significa que estarán expuestos a riesgos innecesarios. Gran parte de este problema se deriva de la falta de una orientación correcta de cómo hacer los ejercicios y de escoger apropiadamente un gimnasio. Lamentablemente, la publicidad a través de los medios de comunicación es, en su inmensa mayoría, engañosa. Bajo este capítulo estaremos explorando el concepto de aptitud física, sus componentes y cómo se relacionan con el bienestar. Además, se discutirán diversas pruebas de campo y de laboratorio que evalúen los componentes que constituyen la aptitud física. Finalmente, se abundará sobre los pasos a seguir para planificar un programa de ejercicio y aptitud física, ya sea a nivel individual o para un grupo de personas interesadas en mejorar su condición física y bienestar general.

CONCEPTOS BÁSICOS DE APTITUD FÍSICA

Definiciones

Actividad Física y Ejercicio

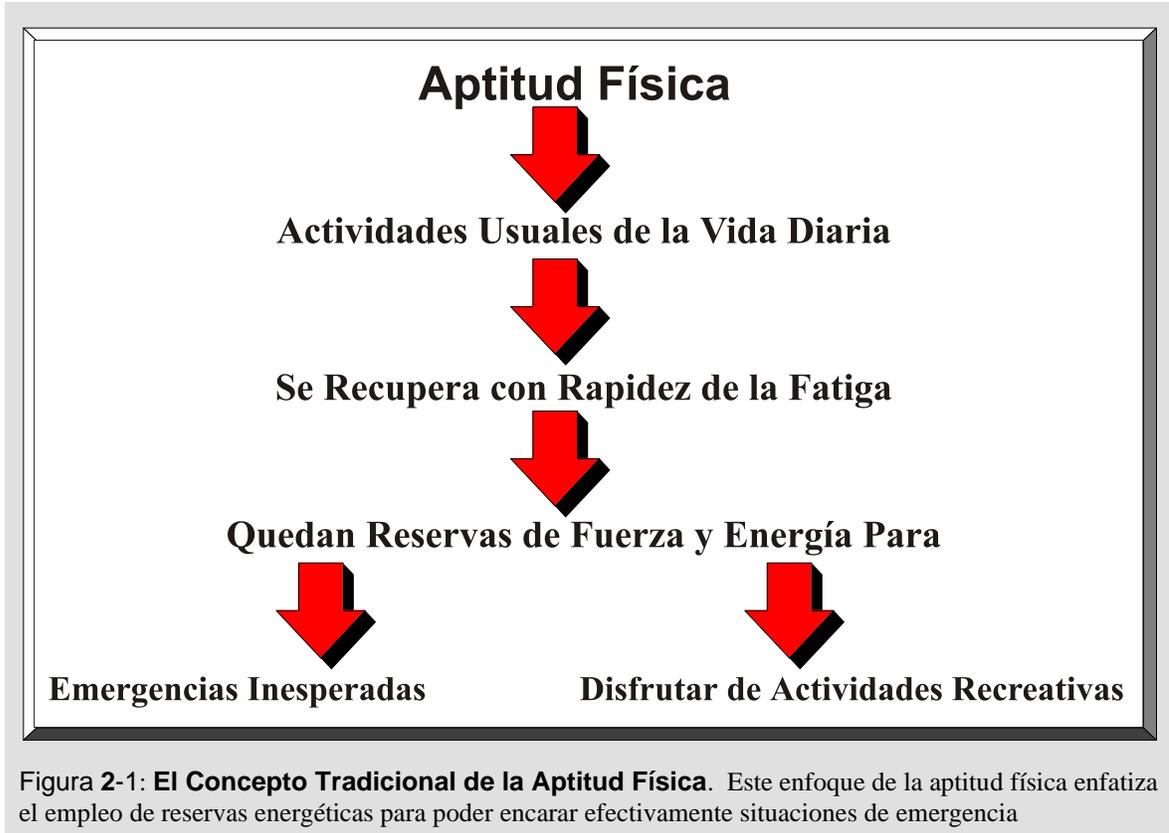
Antes de comenzar a definir lo que significa aptitud física, es importante primero aclarar algunos conceptos relacionados que se emplean con frecuencia.

Comúnmente, se utilizan como sinónimos los términos *actividad física* y *ejercicio*, pero la realidad es que no significan lo mismo. *Actividad física* se refiere a *cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético*. Por ejemplo, se considera actividad física recortar la grama, caminar hacia la farmacia, subir las escaleras de la casa, lavar el carro y otras. Éstas se clasifican como actividad física porque nosotros no la planificamos diariamente ni cuantificamos su duración ni intensidad. Por otro lado, el concepto *ejercicio* implica aquella *actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, es decir, para el mejoramiento de la aptitud física*. En estos casos, un ejercicio podría ser ir a la pista a las 5:30 PM para caminar siete vueltas, cinco veces a la semana y a una moderada intensidad. Como vemos, esto es planificado diariamente, de manera que se considera como ejercicio.

Aptitud Física

Definición Tradicional (Véase Figura 2-1)

La definición clásica de aptitud física, una de las primeras en salir en la literatura, se describe como *la capacidad de llevar a cabo las actividades cotidianas normales (trabajo y asueto) con vigor, eficiencia y sin fatigarse en exceso, teniendo aún energía suficiente para disfrutar de pasatiempos y lidiar con emergencias imprevistas*.



Definición según Casperson, Powell y Christenson (1985)

"Un conjunto de atributos que las personas poseen o alcanzan que se relaciona con la habilidad para llevar a cabo actividad física"

Definición según Pate (1988)

"Un estado caracterizado por (a) una habilidad para realizar actividades diarias con vigor y (b) una demostración de las características y capacidades que están asociadas con un bajo riesgo para el desarrollo de enfermedades hipocinéticas, es decir, aquellas asociadas con inactividad física.

Definición según Nieman, David C., (The Sports Medicine Fitness Course. Palo Alto, California: Bull Publishing Company, 1986, p. 34)

"Un estado de energía dinámica y vitalidad que nos capacita/permite no solamente llevar a cabo nuestras tareas diarias, práctica de actividades recreativas y encarar emergencias imprevistas, sino también nos ayuda a prevenir las enfermedades hipocinéticas, mientras se funcione a niveles óptimos de la capacidad intelectual y experimente el disfrute de la vida".

Definición según el Autor de este Libro

En mi opinión, la aptitud física representa la habilidad que posee la persona para llevar a cabo todo tipo de trabajo físico efectivamente y sin fatiga excesiva, particularmente actividades que demandan capacidades cardiorrespiratorias, de las cuales el individuo se recupera con prontitud para ejecutar otras tareas físicas (cotidianas, deportes recreativos) o manejar situaciones de emergencias que pudieran requerir un esfuerzo físico.

Razones para Lograr y Mantener una Aptitud Física Óptima

¿Para qué hacer ejercicios o actividad física? ¿Qué nos debería motivar? La práctica regular de ejercicio o actividad física mejora nuestra calidad de vida y a poseer suficiente energía para: 1) llevar a cabo tareas de la vida diaria con vigor, eficiencia y sin fatiga excesiva 2) disfrutar de pasatiempos y actividades recreativas en el tiempo libre 3) encarar efectivamente emergencias imprevistas. Además, un alto nivel de aptitud física ayuda a prevenir ciertas enfermedades crónicas/hipocinéticas que pueden incapacitar al individuo, tales como las cardiopatías coronarias (enfermedad en las arterias coronarias del corazón), la hipertensión, diabetes sacarina, osteoporosis y otras. Además, el estar en un estado óptimo de aptitud física puede mejorar el grado de eficacia en que utilizamos nuestras capacidades mentales. En fin, la buena aptitud física nos hace sentir bien, energético y animado.

Aspectos Relacionados con la Aptitud Física

La aptitud física posee vínculos muy estrechos con las siguientes características:

- Las tareas físicas diarias que una persona puede realizar.
- La capacidad del individuo para realizar un esfuerzo físico, particularmente de naturaleza aeróbica.
- La capacidad de poder adaptarse en aquellas situaciones psicosociales y bioecológicas adversas.

Factores que Determinan la Aptitud Física

Ningún atributo del ser humano puede ser perfecto, eso incluye nuestro nivel de aptitud física. Siempre hay algo en nuestro ambiente físico, social y biológico que afecta el grado que podamos alcanzar de aptitud física. Algunos de estos factores son los siguientes:

- Edad.
- Herencia.
- Género (tipo de sexo, es decir, femenino o masculino).
- Estilo de vida.
- Ambiente (donde trabajamos y vivimos).

¿Qué Implica estar en Físicamente Apto?

El individuo que posee una aptitud física adecuada cuentan con ciertas características morfofuncionales y psicosociales exclusivas. Tener una aptitud física apropiada implica aquella capacidad del corazón, vasos sanguíneos, pulmones y músculos esqueléticos para ejecutar trabajo físico de forma eficiente, lo cual prepara al organismo a enfrentar y resolver problemas personales.

Eficiencia Óptima

Un estado de eficiencia óptima se refiere a un nivel de bienestar favorable, de manera que se pueda participar en actividades físicas recreativas, deportes, ejercicios y tareas físicas del diario vivir en una manera entusiasta y placentera.

Los Componentes de la Aptitud Física

Similar al concepto de salud, una aptitud física óptima se alcanza cuando todos sus componentes se hayan desarrollado en forma adecuada. Estos componentes se pueden clasificar en dos categorías principales. La primera describe a los ***componentes de la aptitud física relacionados con la salud***, entre los cuales se encuentra la capacidad o tolerancia aeróbica o cardiorrespiratoria, la flexibilidad, tolerancia muscular, fortaleza muscular y composición corporal. En otro lado, encontramos los ***componentes de la aptitud física relacionados con las destrezas*** o de capacidad neuromuscular, tales como la capacidad motora (con sus subcomponentes), la potencia muscular y la capacidad anaeróbica.

Componentes Relacionados con la Salud

Capacidad Aeróbica

La capacidad aeróbica también se conoce como tolerancia cardiovascular, tolerancia circulo-respiratoria o cardiorrespiratoria, consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx), aptitud fisiológica, estamina, aire, o simplemente estar en forma (aptitud física).

Se define como la capacidad del corazón, los vasos sanguíneos y los pulmones para funcionar eficientemente y realizar actividades sostenidas con poco esfuerzo, menos fatiga y con una recuperación rápida. Fisiológicamente significa la habilidad del individuo para tomar (respiración), transportar (cardiovascular) y utilizar (enzimas aeróbicas) oxígeno durante ejercicios vigorosos y prolongados (ejercicios aeróbicos).

Los subcomponentes de la capacidad aeróbica son, a saber: 1) el sistema de transporte de oxígeno (pulmones, corazón, sangre, vasos sanguíneos) y 2) el músculo esquelético (específico al deporte aeróbico practicado).

El desarrollo o método de entrenamiento de este componente dependerá del tipo de deporte practicado, es decir, sigue el principio de especificidad del entrenamiento (específico al deporte).

Flexibilidad

Podemos definir flexibilidad como la capacidad para usar la unidad musculotendinosa en toda la amplitud de su alongamiento (extensibilidad) y de activar las articulaciones de forma efectiva, es decir, doblarlas, enderezarlas y torcerlas fácilmente.

Existen dos tipos de flexibilidad, las cuales son: la estática y dinámica. La ***flexibilidad estática*** se refiere a la *amplitud de un posible movimiento alrededor de una coyuntura o secuencia de coyunturas*. La ***flexibilidad dinámica*** representa la *oposición o la resistencia de una articulación (o coyuntura) al movimiento*.

La amplitud o arco de movimiento de una articulación tiene unos límites anatómicos que impiden seguir su recorrido de movimiento. Los límites estructurales para la flexibilidad son los siguientes:

- Alineamiento estructural de los huesos
- Cantidad de tejido muscular y grasa
- Ligamentos y otras estructuras asociadas con la cápsula de la coyuntura
- Los tendones y otros tejidos conectivos
- La piel

La flexibilidad se puede desarrollar mediante ciertos tipos de ejercicios específicos. Estas formas para desarrollar flexibilidad (ejercicios de estiramiento) se describe a continuación:

- **Estiramientos pasivos-estáticos**: Sostener la posición del estiramiento final durante un periodo de tiempo.
- **Estiramientos activos-balísticos**: Movimientos de estiramientos rápidos y forzados (de rebote). Por lo general, estos tipos de estiramientos no se recomiendan porque pueden inducir lesiones.

Algunas definiciones vinculadas con el componente de flexibilidad se describen a continuación:

- ***Articulación (coyuntura)***: El lugar de unión entre dos o más huesos, incluyendo sus tejidos estructurales blandos (ligamentos, cartílagos, tejido fibroso, cápsula articular, membrana sinovial, bursa y otros).
- ***Movimiento articular***: Recorrido axial/angular (rotatorio) de un segmento corporal, o palanca ósea, desde una articulación específica, que, por lo regular, se ejecuta alrededor de un eje dado y paralelo a un plano. Puede, también moverse alrededor de un eje y plano oblicuo.
- ***Arco de movimiento***: La amplitud de movimiento (grado de recorrido) o desplazamiento angular total permitido por cualquier par de segmentos corporales (palancas óseas) adyacentes.
- ***Arco de movimiento normal***: La magnitud del recorrido total a través del cual los segmentos corporales son capaces de moverse dentro de sus límites anatómicos en la estructura articular, es decir, antes de ser detenidos por estructuras óseas ligamentosas o musculares.

- **Flexibilidad:** El alcance total (dentro de los límites de dolor) de una porción del cuerpo a través de su arco de movimiento potencial. La habilidad de un músculo para relajarse y estirarse desde su longitud en reposo. La extensibilidad del tejido periarticular (estructuras que circundan y cruzan las articulaciones) para permitir un movimiento normal o fisiológico de una articulación o extremidad corporal.
- **Flexibilidad adecuada:** El estado ideal de longitud y elasticidad de las estructuras que cruzan las articulaciones y afectan un movimiento articular sencillo o doble (tal como los músculos posterior al muslo que cruzan la cadera y las articulaciones de la rodilla).
- **Estiramiento:** Descripción de una acción donde se aplica una fuerza deformadora a lo largo del plano de un movimiento.
- **Ejercicios de Flexibilidad:** Término general utilizado para describir ejercicios ejecutados por una persona para alargar los tejidos blandos (músculos, aponeurosis, tejido conectivo, tendones, ligamentos, cápsulas articulares y la piel). Estos movimientos se pueden ejecutar de forma pasiva o activa. El *estiramiento pasivo* consiste en la *aplicación manual o mecánica de una fuerza externa para estirar los tejidos blandos*. Por su parte, el ejercicio de *flexibilidad activa* implica que el *estiramiento de los tejidos blandos se lleva a cabo por el mismo individuo*.
- **Movilización:** Describe la aplicación de una fuerza a través de planos rotatorios o traslacionales de un movimiento articular.
- **Movilización articular:** Tracción pasiva o movimientos de deslizamientos aplicados en las superficies articulares que mantienen o restauran el juego normal permitido por la cápsula articular, de manera que pueda efectuar el mecanismo de rodar-deslizar mientras se mueva el individuo.
- **Estabilidad:** La habilidad de una articulación/armazón óseo para amortiguar y soportar movimientos sin ocasionar lesiones en las articulaciones y sus tejidos circundantes, tales como dislocaciones/luxaciones, esguinces (desgarres ligamentosos) y desgarres del tejido muscular. También significa la resistencia o cohesión a desplazamientos que poseen el potencial para producir fuerzas dislocantes.
- **Laxitud (o flojedad):** Describe el nivel de estabilidad de una articulación, la cual depende de sus estructuras de soporte (ligamentos, cápsula articular y continuidad ósea). Además, puede indicar el grado de movimiento patológico (anormal) de una articulación.

La flexibilidad depende del tipo de articulación. La **movilidad de una articulación** se refiere a la *magnitud del arco de movimiento*. El grado de libertad o nivel de extensión/recorrido de una articulación depende de diversos factores, los cuales se describe a continuación:

Factores estructurales o estáticos

Es muy posible que la **interposición de las superficies óseas (hueso a hueso)** impida un arco de movimiento normal. Esto se refiere a la configuración de las partes óseas articuladas y al grado de intimidad entre dichas superficies articulares.

Por otro lado, la **interposición de las estructuras blandas** también influye en el recorrido de las articulaciones. Ésta representa la posición, engrosamiento/compresión y grado de rigidez/flexibilidad de los tejidos blandos que circundan o cruzan las articulaciones. Dichas estructuras blandas incluyen los músculos esqueléticos con su tejido conectivo, el cual cubre todo el tronco/vientre muscular (epimisio, aponeurosis o fascia), las estructuras de la articulación/cápsula articular (tejido conectivo, ligamentos, tendones, y la cápsula articular), la piel y el tejido adiposo (grasa).

Factores fisiológicos o dinámicos

Este determinante incluye el reflejo de estiramiento autógeno regulado por el mecanismo de los husos musculares. Además, la fase transitoria de contracción muscular puede ser otro factor que interviene en la movilidad de una articulación.

Flexibilidad deficiente

Causas

La pobre flexibilidad es el resultado de múltiples factores. Una posible causa puede ser la postura defectuosa, la cual se manifiesta durante el diario vivir y en aquellas tareas físicas que inducen agotamiento físico y fatiga. La inactividad física e inmovilización afecta la flexibilidad. Definitivamente, la edad es un determinante no controlable. En términos generales, la flexibilidad disminuye gradualmente desde el nacimiento hasta la senectud. Empero, los ejercicios de estiramiento ayudan a retrasar la pérdida gradual de flexibilidad que ocurre con el envejecimiento. En otro orden, los programas de entrenamiento con resistencias (Ej: pesas) para el desarrollo de volumen muscular (principalmente mediante el uso de altas resistencias y bajas repeticiones) que no incorporan sesiones de estiramiento antes y después del ejercicio puede ser nocivo para el grado de flexibilidad. El género o las diferencias entre sexos también influyen en el nivel de flexibilidad del individuo. Dado una misma edad, la población femenina son, en promedio, más flexibles que los varones, ya que las mujeres no desarrollan la cantidad de masa musculoesquelética que se observa en los hombres (principalmente por razones hormonales). La compresión de los nervios periféricos puede también inducir un problema de flexibilidad. Otro factor es la dismenorrea o dolor menstrual. Finalmente, el sistema articular cuenta con diversas clases de articulaciones. Cada tipo de articulación se caracteriza por un nivel de movilidad particular. Por consiguiente, el tipo de articulación afecta la flexibilidad en las diferentes regiones de nuestro cuerpo.

Efectos

La pobre flexibilidad tiene consecuencias desfavorables para el rendimiento deportivo. Evidentemente, este problema perjudica el entrenamiento y la práctica de deportes competitivos y recreativos. En términos clínicos, una mala flexibilidad limita la corrección voluntaria de los defectos posturales. Un problema de flexibilidad crónico (a largo plazo) puede agravar algunos trastornos óseo-articulares. Durante cierto número de años, la falta de flexibilidad tiende a convertirse en permanente o irreversible, especialmente a medida que el desarrollo de la artrosis provoca la calcificación de los tejidos cercanos a las articulaciones.

Flexibilidad excesiva

Como todos sabemos, los excesos son dañinos para la salud. Demasiada flexibilidad (mayor laxitud) afecta negativamente la estabilidad y el soporte ideal de una coyuntura, lo cual puede predisponer a lesiones articulares.

Buena flexibilidad

La flexibilidad apropiada permite a la articulación moverse en forma segura en diferentes posiciones/grados. Esto previene lesiones (musculares y ligamentosas) cuando la articulación se lleva forzadamente hasta el extremo de su amplitud de movimiento. Además, un buen nivel de flexibilidad ayuda a la eficiencia en la ejecutoria de las destrezas. Para poder alcanzar esta condición se debe poseer también poseer estabilidad muscular y ligamentosa en de las articulaciones envueltas.

Importancia terapéutica de la flexibilidad

Como un ejercicio terapéutico, los ejercicios de flexibilidad ayudan a la rehabilitación de la movilidad articular y de sus tejidos blandos envueltos luego de cirugías o traumas deportivas.

Mediciones de la flexibilidad/arco de movimiento

Existen una variedad de métodos para evaluar el grado de flexibilidad en el cuerpo. Un procedimiento evaluativo muy común son las mediciones lineales de la flexibilidad. Por ejemplo, la prueba de flexión troncal o sentado y estirar (sit & reach) representa una prueba de campo sencilla empleada para determinar la flexibilidad lineal. Esta prueba es fácil de administrar y no requiere un equipo muy sofisticado.

Otra manera para evaluar la flexibilidad es la medición del arco de movimiento. Su procedimiento es sencillo. Simplemente se determina el número de grados que recorre un segmento corporal desde su posición inicial hasta el final de su movimiento máximo. Este método requiere del uso de instrumentos especializados, tales como un goniómetro de doble brazo o electrogoniómetro (goniómetro electrónico, tal como el "elgon") y el flexómetro de Leighton. Otros métodos incluyen el uso de videos tomados durante la acción articular.

Ejercicios para aumentar/desarrollar la flexibilidad

Si el objetivo es un aumento en la flexibilidad más allá de los límites normales, se requieren de seguir los siguientes delineamientos:

- Los movimientos se deben de realizar a través de la máxima amplitud de la movilidad.
- Los ejercicios seleccionados requieren incluir los grupos de músculos antagonistas.

Es posible desarrollar la flexibilidad mediante una diversidad de ejercicios de estiramiento específicos. Los tipos de ejercicios incluyen los siguientes:

- **Estiramiento pasivo:** Ocurre cuando la fuerza para el estiramiento es aplicado externamente. Puede ser manual, mecánica o estiramiento en relación a los tejidos blandos (ligamentos, músculos esqueléticos).
- **Estiramiento activo:** Representa aquella técnica de flexibilidad administrada por el propio individuo.
- **Estiramiento estático:** Se efectúa cuando los tejidos blandos estirados se mantienen en su posición alongada durante un periodo de tiempo determinado (Ej: 10 segundos).
- **Facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF, siglas en inglés):** Método que consiste en inicialmente contraer el músculo e inmediatamente estirarlo de manera estática. El objetivo es inducir un reflejo de relajación (vía propioceptores) a nivel del sistema neuromuscular luego de la contracción muscular. Específicamente, nos estamos refiriendo a los husos musculares. Podemos decir que estamos "engañando" a estos propioceptores musculares con el fin de inducir un estado de relajación muscular, el cual aprovechamos para poder estirar dicho músculo.
- **Estiramiento balístico:** Se realiza cuando los movimientos rítmicos repetidos o segmentos corporales producen un estiramiento en forma brusca y súbita (como un rebote) de los tejidos blandos envueltos. Este es el método menos recomendado, puesto que puede producir lesiones.

Tolerancia Muscular (véase Tabla 2-1):

Se define como la capacidad que posee un músculo para ejercer múltiples contracciones o mantener una contracción estática durante un periodo prolongado de tiempo, sin experimentar fatiga excesiva.

La tolerancia muscular se desarrolla mediante un programa de entrenamiento con resistencias (Ej: pesas o algún objeto que ofrezca resistencia) en el cual se utilice poca resistencia y muchas repeticiones. Los ejercicios calisténicos, como los abdominales/sentadillas (sit-ups), lagartijas (push-ups), entre otros, también desarrollan la tolerancia muscular. Éstos utilizan como resistencia el propio peso del segmento corporal que se ejercita.

Fortaleza Muscular (véase Tabla 2-1 y Tabla 2-2):

La fortaleza muscular representa la capacidad que tiene un músculo para ejecutar una tensión máxima contra una resistencia. Puede ser de tipo dinámica (combinación de contracciones concéntricas y excéntricas), isométrica (estática), isocinética o explosiva (potencia, es decir, fuerza por unidad de tiempo).

La fortaleza muscular se desarrolla mediante contracciones musculares que generen la suficiente tensión para producir un grado apropiado de *hipertrofia* (agrandamiento) muscular. Este proceso debe seguir el principio de sobrecarga. Según se mencionó, los tipos de contracciones musculares pueden ser *dinámicas* (antes conocidas como isotónicas), *isométrica* e *isocinética*. Las acciones musculares dinámicas incluyen una combinación alterna de contracciones concéntricas (acortamiento, miométrica, trabajo positivo) y excéntrica (alargamiento, trabajo negativo).

Comúnmente, se entrena empleando ejercicios con resistencias (Ej: pesas libres), donde se expone al músculo a una tensión máxima o cerca del máximo. Como regla general, para poder obtener los resultados deseados, es requerido ejercitar al músculo con una alta resistencia y pocas repeticiones (3 - 10).

Tabla 2-1: Conceptos Neuromusculares* Relacionados con la Aptitud Física	
CONCEPTO/TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Capacidad Muscular	La suma de la fortaleza, potencia y tolerancia muscular.
Fortaleza Muscular	La fuerza máxima que puede generar un músculo o grupo muscular a una velocidad específica.
Potencia Muscular	La habilidad para realizar una fuerza muscular máxima durante un período de tiempo corto.
Tolerancia Muscular	La capacidad de un músculo o grupo muscular para ejercer combinaciones repetidas de contracciones concéntricas y excéntricas o mantener una fuerza isométrica durante un límite de tiempo.
Fuerza	Lo que cambia o tiende a cambiar el estado de reposo o movimiento de la materia. Aquello que genera el músculo cuando se encuentra en un estado de contracción.

NOTA. Adaptado de: "Terminology and measurement in exercise performance," por H. G. Knuttgen, & W. J. Kraemer, 1987, *Journal of Applied Sport Science Research*, 1(10), pp. 1-10.
* Perteneciente al sistema nervioso y al muscular.

Tabla 2-2: Terminología Relacionada con la Acción Muscular

CONCEPTO/TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Acción Muscular	Se refiere a los tipos de contracciones que efectúan los músculos esqueléticos.
Contracción Muscular	El estado activo de un músculo. El intento de una célula muscular de acortarse a través del eje longitudinal de la(s) célula(s) muscular(es) activadas(s).
Contracción Dinámica	Aquella que involucra movimiento. Consiste de una contracción concéntrica y excéntrica.
Isotónico	Un evento dinámico en el cual el músculo genera la misma cantidad de fuerza a través de todo el movimiento. Esta condición rara vez ocurre en la ejecutoria del ser humano.
Contracción Muscular Concéntrica	Una acción dinámica en la cual los extremos del músculo (sus inserciones óseas) se mueven una hacia la otra, produciendo el movimiento del esqueleto.
Contracción Muscular Excéntrica	El músculo activo se alarga. Los extremos del músculo (inserciones óseas) se apartan (se mueven fuera del centro) por una fuerza externa.
Contracción Muscular Isométrica (Estática)	No ocurre ningún movimiento del esqueleto y el músculo ni se acorta ni se alarga
Isocinética	Término utilizado para describir la actividad muscular en la cual los movimientos del cuerpo ocurren a una velocidad constante según es controlado por un ergómetro; aplicado tanto en contracciones concéntricas como en las excéntricas.
Pliométrico	Expresión utilizada para describir una contracción excéntrica del músculo seguido inmediatamente por una contracción concéntrica.
Ciclo de estiramiento/estiramiento	Término que sustituye al concepto pliométrico. Describe un evento en el cual el músculo, forzadamente alargado, es exitoso para transformar dicha elongación en una contracción concéntrica inmediata.

NOTA. Adaptado de: “Terminology and measurement in exercise performance,” por H. G. Knuttgen, & W. J. Kraemer, 1987, *Journal of Applied Sport Science Research*, 1(10), pp. 1-10.

Composición Corporal (Grado de Adiposidad y de Tejido Magro)

La composición corporal se refiere al nivel relativo que tiene el cuerpo entre el peso sin grasa (liso, magro o masa corporal activa) y el peso graso (la grasa almacenada en el organismo).

Bajo este componente se describen las siguientes características:

- Talla (estatura)
- Peso magro o liso (masa corporal activa) versus peso graso
- Masa corporal total (peso total)
- Somatotipo o tipos físicos (endomorfia, ectomorfia y mesomorfia)
- Líquidos (agua) versus sólidos

Los métodos o forma en que se puede desarrollar un grado de composición y adiposidad corporal óptima dependerán de los siguientes factores:

- La talla (estatura) la determinan los factores genéticos.
- La masa corporal activa (peso magro) puede desarrollarse mediante ejercicios dirigidos al desarrollo muscular y a través de un programa de ejercicios con pesas.
- Los tipos físicos lo determina también, hasta cierto grado, la herencia (factores genéticos).
- La masa corporal total (peso total) del individuo puede ser modificada mediante los cambios en el balance calórico (ingesta calórico versus gasto calórico).

Componentes Relacionados con Destrezas/Neuromusculares

Capacidad Motora

Este componente se describe como la capacidad de los músculos para funcionar armoniosamente y eficientemente, de donde resulta un movimiento muscular suave y coordinado.

La capacidad motora se subdivide en otros componentes, a saber la coordinación, balance, agilidad, precisión y otros. A continuación se describen estos subcomponentes de la capacidad motora:

- **Coordinación:** La habilidad para combinar movimientos musculares en una forma suelta y eficiente.
- **Balance:** Habilidad para controlar el cuerpo durante actividades que requieren equilibrio.
- **Agilidad:** Habilidad para cambiar la posición del cuerpo con rapidez y soltura.
- **Precisión:** La habilidad para colocar el cuerpo o un objeto en el lugar deseado.

El desarrollo o tipo de entrenamiento para la capacidad motora será específica a la actividad. Por lo regular, no puede ser entrenado.

Otros Componentes de la Aptitud Física

Potencia Muscular (véase Tabla 2-1)

Comúnmente, la potencia muscular se define como la capacidad de un músculo para ejercer una fuerza o movimiento máximo en el menor tiempo posible.

Similar al componente de fortaleza y tolerancia muscular, el método de entrenamiento incluye un programa con resistencias (Ej: pesas), el cual puede ser en forma de circuito. Bajo este programa, se recomienda emplear mucho peso y un máximo número de repeticiones durante un período corto de tiempo. Los ejercicios de estiramiento-acortamiento (pliométricos) y programas isocinéticos (Ej: máquinas Nautilus, Cybex) puede ayudar a desarrollar este componente.

Capacidad Anaeróbica

Se refiere a la habilidad del cuerpo para llevar a cabo un movimiento a una alta intensidad y velocidad, en donde la fuente principal de energía la provee un suministro de oxígeno insuficiente. También se conoce con los nombres de velocidad, explosividad y potencia.

Se entrena llevando a cabo ejercicios repetidos cortos a una alta intensidad y velocidad. También se puede desarrollar mediante un programa de ejercicios a intervalos o en circuito.

Estabilidad

La capacidad de los huesos y articulaciones de soportar las tensiones de movimientos fuertes.

Aptitud Anatómica

Representa la capacidad del individuo de poseer todos los componentes físicos esenciales para el desempeño efectivo de una acción física dada y de tener una aptitud morfológica (forma y tamaño) adecuada para dicha actividad.

Aptitud Psicológica

Se refiere a la capacidad del individuo de tener las percepciones necesarias, estabilidad emocional, motivación, inteligencia y educación para el desempeño adecuado de una actividad dada.

Inmunidad a las enfermedades

Se define como la capacidad del cuerpo para combatir o resistir enfermedades.

El Desarrollo de la Aptitud Física

Se debe tener una motivación intrínseca (interna o personal) para poder establecer un plan para el desarrollo de la aptitud física. Lo primero que se requiere realizar es el establecimiento de unas metas claras y bien definidas. Ayuda mucho si se implementan las siguientes recomendaciones:

- Indicar la satisfacción del nivel actual de la aptitud física (véase Tabla 2-3).
- Mencionar las cosas que molestan al participante (véase Tabla 2-4).
- Lista de cambios planificados (véase Tabla 2-5).

Tabla 2-3: Niveles de Satisfacción para los Renglones de la Aptitud Física				
Instrucciones: Encierra en un círculo el número correspondiente para cada renglón de tu aptitud física, empleando la escala que se describe a continuación:				
	4 = Muy Satisfecho		2 = Insatisfecho	
	3 = Satisfecho		1 = Muy insatisfecho	
Cantidad de Energía	4	3	2	1
Tolerancia Aeróbica o Cardiovascular	4	3	2	1
Presión Sanguínea Arterial	4	3	2	1
Cantidad de Grasa Acumulada en el Cuerpo	4	3	2	1
Habilidad para Combatir Efectivamente el Estrés	4	3	2	1
Habilidad para poder Relajarse	4	3	2	1
Habilidad para poder Dormir Bien	4	3	2	1
Postura Corporal	4	3	2	1
Salud/Estado de la Espalda (particularmente la Baja)	4	3	2	1
Apariencia Física	4	3	2	1
Aptitud Física General	4	3	2	1
Nivel/Capacidad de Meditación General	4	3	2	1
NOTA. Adaptado de <i>Fitness Leader's Handbook</i> (p. 4), por B. D. Franks, & E. T. Howley, 1989, Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers. Copyright 1989 por B. Don Franks, Edward T Howley, and Susan Metros.				

Tabla 2-4: Factores/Aspectos que me Molestan o Causan Disgustos	
Instrucciones: Enumera aquellas cosas de mi persona que me disgustan:	
<ul style="list-style-type: none"> • Un problema particular de mi apariencia física: • Cómo se ve una sección específica de mi cuerpo: • La capacidad que poseo para practicar un deporte en particular: • Uno o más factores de riesgo (o enfermedad) que afecta mi salud actualmente: 	
<p>NOTA. Adaptado de <i>Fitness Leader's Handbook</i> (p. 4), por B. D. Franks, & E. T. Howley, 1989, Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers. Copyright 1989 por B. Don Franks, Edward T Howley, and Susan Metros.</p>	

Tabla 2-5: Guía para la Planificación en la Modificación de los Comportamientos de Riesgo o Peligrosos de mi Salud			
Instrucciones: Encierra en un círculo cuándo deseas cambiar tu conducta o estilo de vida inadecuado (de riesgo):			
Comportamiento Indeseable que se Contempla Modificar	Cuándo se Contempla Iniciar la Modificación		
La falta de ejercicios regulares	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Cambio en mi peso o porcentaje de grasa	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Abuso de drogas o medicamentos	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Tabaquismo/fumar	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Capacidad para manejar bien el estrés negativo	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Hábitos de alimentación que deben alterarse	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Medidas de seguridad (Ej: cinturones en autos)	Hoy	Pronto	No Hay Plan
Enumere comportamientos adicionales:			
_____	Hoy	Pronto	No Hay Plan
_____	Hoy	Pronto	No Hay Plan
_____	Hoy	Pronto	No Hay Plan
<p>NOTA. Adaptado de <i>Fitness Leader's Handbook</i> (p. 6), por B. D. Franks, & E. T. Howley, 1989, Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers. Copyright 1989 por B. Don Franks, Edward T Howley, and Susan Metros.</p>			

La Interrelación entre la Salud, Aptitud Física y el Rendimiento o Ejecutoria

Para poder entender esta relación es necesario explicar el concepto de salud, enfermedad y los factores que afectan una salud y aptitud física óptima.

Salud

Bienestar completo de lo físico, mental, social, emocional y espiritual y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad.

Determinantes para una Salud Positiva y una Aptitud Física Adecuada

Esencialmente, la salud y la aptitud física dependen de los hábitos o estilos de vida correctos, que son:

- Practicar ejercicios regularmente
- Seguir una nutrición adecuada
- No utilizar sustancias o drogas (alcohol, cafeína o drogas ilícitas) ni abusar de medicamentos que se venden sin prescripción médica
- No fumar
- Capacidad para adaptarse al estrés negativo o eliminarlo cuando así se requiera o pueda
- Dormir lo suficiente (de 7 a 8 horas)

La Ausencia de Enfermedad

Ciertamente es importante para una buena salud física, pero también hay que considerar el aspecto psicosocial, emocional y espiritual, ya que de nada vale no tener ninguna enfermedad si el componente psicosocial o salud mental se encuentran en deterioro. Eventualmente, este estado de salud afectará la dimensión física del bienestar.

EL SISTEMA CARDIOVASCULAR

Introducción

El aparato circulatorio se compone del corazón y el sistema vascular (arterias, arteriolas, venas, vénulas y capilares).

El sistema cardiovascular o circulatorio representa un conjunto de órganos especializados en transportar los alimentos y gases respiratorios por todo el cuerpo, es decir, se encargan de facilitar la circulación de la sangre a través del organismo.

Funciones

El sistema cardiovascular sirve para:

- Distribuir los nutrientes por todo el cuerpo.
- Está relacionado con el intercambio de gases (oxígeno y bióxido de carbono). Recoge y retira los productos de desecho del metabolismo celular y los lleva al sistema excretor.
- Distribuye el producto del metabolismo celular.
- Transporta reguladores químicos, tales como hormonas o sustancias formadas en las glándulas de secreción interna (endocrinas).
- Equilibra la composición química de las células.
- Lleva energía calorífica desde las regiones internas del cuerpo hasta la piel, o sea, tiene que ver con la regulación de la temperatura corporal.
- Defiende al organismo contra los microorganismos.

El Corazón

Descripción General

El corazón es el órgano más importante del sistema circulatorio. Representa un órgano muscular hueco que se encarga de bombear la sangre por todo el cuerpo. Su vértice está situado sobre el diafragma (arriba de éste), localizándose entre los dos pulmones, un poco hacia la izquierda en el tórax. El corazón se encuentra hiperprotegido por el frente con las costillas y por atrás con la columna vertebral.

Tabla 2-6: Descripción General del Corazón

Concepto:

- El corazón es un órgano hueco muscular, compuesto de cuatro cámaras (o cavidades), el cual se encarga de bombear la sangre por las arterias y venas del cuerpo.

Localización:

- El corazón descansa entre los pulmones en el mediastino medio.

Orientación:

- Aproximadamente dos-tercios de su masa está orientada hacia la izquierda de la línea media.

Forma Paradójica:

- La forma del corazón es como la de un cono invertido, con su ápice dirigido hacia abajo.

Tamaño:

- Es aproximadamente del tamaño del puño de un hombre.

Peso:

- Pesa alrededor de 275 - 300 gramos en el varón normal.

Protección:

- **El corazón está hiperprotegido:**
 - Por el frente con las costillas.
 - Por atrás con la columna vertebral.

Estructura

Túnicas y paredes del corazón. El corazón se encuentra rodeado por una estructura de consistencia fibrosa y serosa, conocido como ***pericardio***. El pericardio es, pues, un saco o revestimiento externo. Las paredes del corazón consisten del epicardio, miocardio y endocardio. El ***epicardio*** representa una capa serosa interna, que se adhiere al corazón. De hecho, el epicardio es la porción serosa del pericardio (***pericardio visceral***). El ***miocardio*** representa la pared media muscular o músculo cardíaco. Es la capa cardíaca responsable para la habilidad del corazón en contraerse. Debido a que su estructura es muscular, se le da el nombre de miocardio (mio = músculo y cardio = corazón), que significa músculo cardíaco. La masa muscular o miocardio consiste de haces musculares de las aurículas y ventrículos; el ***haz auricular-ventricular de His*** y una banda de fibras nerviosas colocadas en la unión muscular interna. La otra pared del corazón consiste de una capa o túnica externa conocida como ***endocardio***, el cual reviste el interior de la pared miocárdica.

Cavidades o cámaras. El corazón se divide en cavidades o cámaras. El ***tabique muscular*** o ***septum interventricular*** divide al corazón en dos mitades: izquierda y derecha. Cada mitad del corazón se compone de un atrio y un ventrículo. Las cámaras superiores se conocen como ***aurículas*** (o ***atrios***) y las inferiores como ***ventrículos***. La sangre llega a la aurícula derecha del corazón a través de la vena cava superior y sale del corazón hacia los pulmones desde el ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar. El ventrículo derecho lleva sangre a la arteria pulmonar y el izquierdo hacia la aorta. La sangre retorna de los pulmones a la aurícula izquierda a través de las dos venas pulmonares (derecha e izquierda) (véase Figura 2-40).

El corazón tiene varias válvulas que impiden el reflujo de la sangre. Estas son, a saber:

- Tricúspide o auriculoventricular derecha.
- Bicúspide o mitral (auriculoventricular izquierda).
- Semilunares:
 - ***Aórtica***: Localizada entre la aorta y el ventrículo izquierdo.
 - ***Pulmonar***: Ubicada entre la arteria pulmonar y el ventrículo derecho.

Tabla 2-7: Estructura del Corazón

Tabique (Septum) Interventricular: Divide al corazón en dos mitades:

- Corazón venoso (bomba derecha)
- Corazón arterial (bomba izquierda)

Cavidades (Cámaras del Corazón):

- **Dos atrios (o aurículas) superiores:** Derecha e izquierda
- **Dos ventrículos:** Derecho e izquierdo

Válvulas del Corazón:

- **Funciones:**
 - Comunican los atrios con los ventrículos
 - Abren el paso al flujo sanguíneo de los atrios hacia los ventrículos (en ésta sola dirección)
- **Tipos de válvulas:**
 - **Válvulas atrio-ventriculares:**
 - ✓ Tricúspide (tres aletas)
 - ✓ Bicúspide o mitral (2 aletas)
 - **Válvulas semilunares:**
 - ✓ Pulmonar: Localizada entre la arteria pulmonar y el ventrículo derecho
 - ✓ Aórtica: Localizada entre la base de la aorta y el ventrículo izquierdo

Riego Sanguíneo: El Circuito Coronario

Las arterias coronarias derecha e izquierda y las venas cardíacas suplen la circulación del corazón. El circuito coronario es el responsable de la irrigación sanguínea cardíaca (miocardio) a través de las arterias coronarias.

Tabla 2-7: El Circuito Coronario

- **Función:**
 - El responsable de la irrigación sanguínea en el corazón a través de las arterias coronarias.
- **Origen:**
 - Nacen de la aorta y se riegan hacia la superficie del corazón.
- **Destino:**
 - Se ramifican en arteriolas, capilares y venas para desembocar en las venas cava inferior y superior.

Inervación

El estímulo nervioso proviene de dos mecanismos reflejos. Uno de ellos son las fibras inhibitoras del *nervio vago*, que induce una reducción en la contracción del corazón. El otro componente nervioso consiste en las fibras cardio-aceleradoras, encargadas de aumentar la rapidez y fuerza contráctil del miocardio.

El Sistema Vascular - Los Vasos Sanguíneos

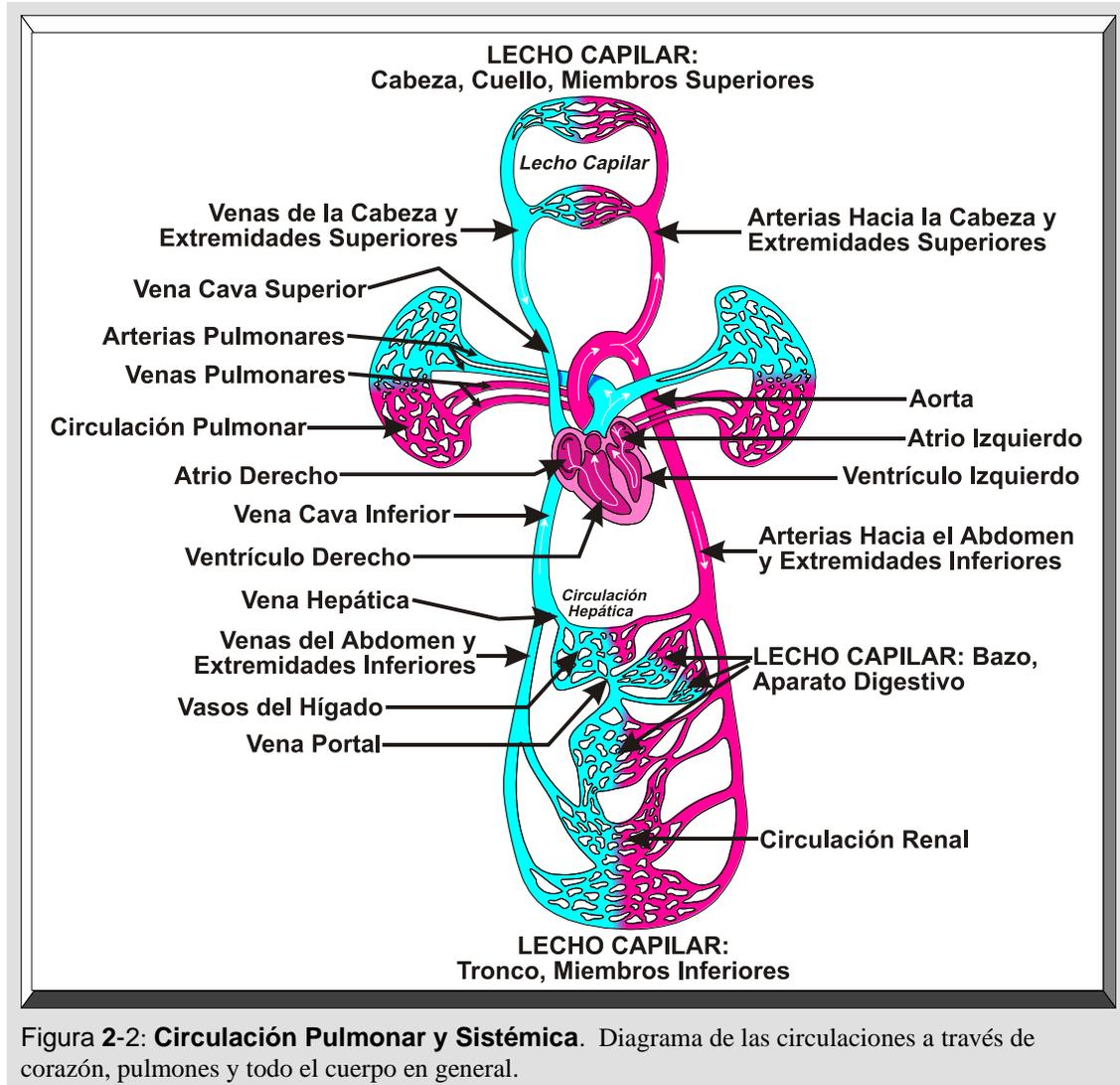
Funciones Generales

Las funciones de los vasos sanguíneos se pueden resumir a continuación:

- Transportar oxígeno, nutrientes y hormonas a las células.
- Transportar bióxido de carbono y desechos metabólicos, provenientes de los tejidos, hacia los pulmones para su eventual eliminación.
- Mantenimiento del volumen extracelular (plasma, linfa, líquido intersticial y transcelular).
- Mecanismo de defensa contra materiales extraños (Ej: microorganismos).

Organización General del Sistema Vascular

Hay tres clases de vasos sanguíneos de mayor importancia: arterias, venas y capilares.



Las Arterias

Por definición son aquellos vasos sanguíneos que salen del corazón y transportan la sangre hacia las distintas vísceras del organismo humano. Todas las arterias, excepto la pulmonar y sus ramificaciones, llevan sangre oxigenada. Las arterias pequeñas se conocen como *arteriolas*, las cuales vuelven a ramificarse en *capilares*. Éstos, al unirse nuevamente con los vasos venosos, forman las venas. Las paredes de las arterias son muy elásticas y están formadas por tres capas (túnicas). Sus paredes se expanden cuando el corazón bombea la sangre, de allí que se origine la medida de la presión arterial (véase Laboratorio 2-4, p. 29) como medio diagnóstico. Las arterias, contrario a las venas, se localizan profundamente a lo largo de los huesos o debajo de los músculos.

Las arterias principales son la aorta y la pulmonar. La aorta es un vaso sanguíneo grueso que sale del ventrículo izquierdo en forma de arco, del cual se originan las arterias que dirigen al cuello, cabeza y brazos. La aorta desciende a lo largo de la columna vertebral, atravesando toda la cavidad torácica y el abdomen, y termina en las dos arterias ilíacas que se orientan hacia las piernas. Ésta arteria principal, al pasar por cada cavidad del cuerpo, se subdivide/ramifica para suplir sangre a los diversos órganos.

La mayor parte de las arterias se encuentra acompañadas por un nervio y una o dos venas, formando una relación vasculo-nerviosa cubierta por tejido conectivo. Con el envejecimiento o en algunas personas que poseen uno o más factores de riesgo para cardiopatías coronarias, las paredes arteriales (Ej: las coronarias) se endurecen y pierden su elasticidad. Esta patología (enfermedad) se conoce como *arteriosclerosis*.

Las Venas

Las venas representan vasos sanguíneos microscópicos mayores que las arterias, las mismas corren superficialmente por la piel. Su circulación se establece por la presión de la sangre que afluye de los capilares, la contracción de los músculos esqueléticos y de sus válvulas. Éstas, forman dos sistemas de vasos, los de la circulación pulmonar y la circulación general. Las venas pulmonares llevan sangre oxigenada de los pulmones a la aurícula izquierda. Comienza en los alvéolos hasta formar tres troncos venosos dirigidos al pulmón derecho y dos para el izquierdo. Luego, se une al lóbulo superior del pulmón derecho, donde sale desde lóbulo medio pulmonar para formar cuatro venas pulmonares: dos para cada pulmón.

Las venas de la circulación general traen sangre de todas las regiones del cuerpo a la aurícula derecha del corazón. Incluyen las venas que se vacían en el corazón, las que van a la vena cava superior y a la vena cava inferior.

La sangre venosa es de un color rojo oscuro. Ésta, contiene bióxido de carbono y menos oxígeno en comparación con la arterial.

Los Capilares

Son vasos sanguíneos que surgen como pequeñas ramificaciones de las arterias a lo largo de todo el cuerpo y cerca de la superficie de la piel. Transportan nutrientes y oxígeno hacia las células de todo el cuerpo. Luego extraen de éstas los productos de desecho metabólico para llevarlo a la circulación venosa. Al reunirse nuevamente forman vasos más gruesos conocidos como *vénuclas*. Éstas se conectan con otros vasos para formar las venas.

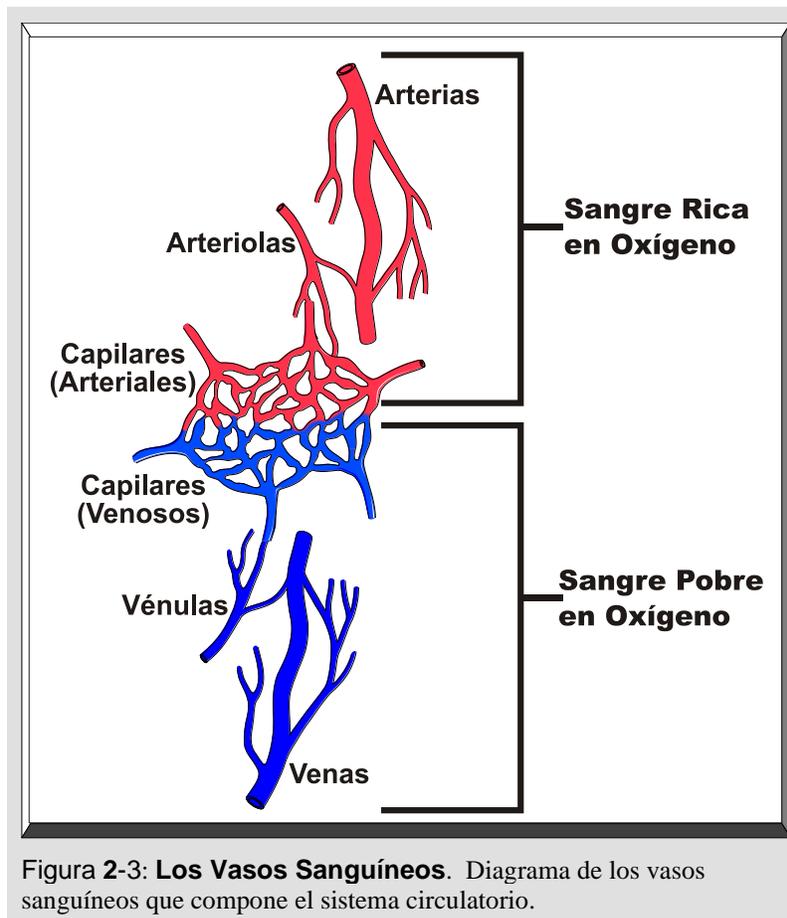


Tabla 2-9: Los Vasos Sanguíneos

- **Las Arterias:**
 - Vasos elásticos que salen del corazón y llevan sangre oxigenada y nutrientes a los tejidos del cuerpo.
 - **Excepción:** Las arterias pulmonares salen del corazón, pero llevan sangre pobre en oxígeno (a ser oxigenada en el pulmón).
- **Los Capilares:**
 - Son vasos sanguíneos finos que surgen de pequeñas ramificaciones de las arterias.
 - Llevan nutrientes y oxígeno a la célula y traen de ésta productos de desecho y bióxido de carbono.
 - Al reunirse forman las vénulas (venas pequeñas).
- **Las Venas:**
 - Vasos sanguíneos que transportan la sangre pobre en oxígeno de los tejidos hacia el corazón.
 - **Excepción:** Las venas pulmonares salen de los tejidos (pulmones) para ir al corazón, pero llevan sangre rica en oxígeno.

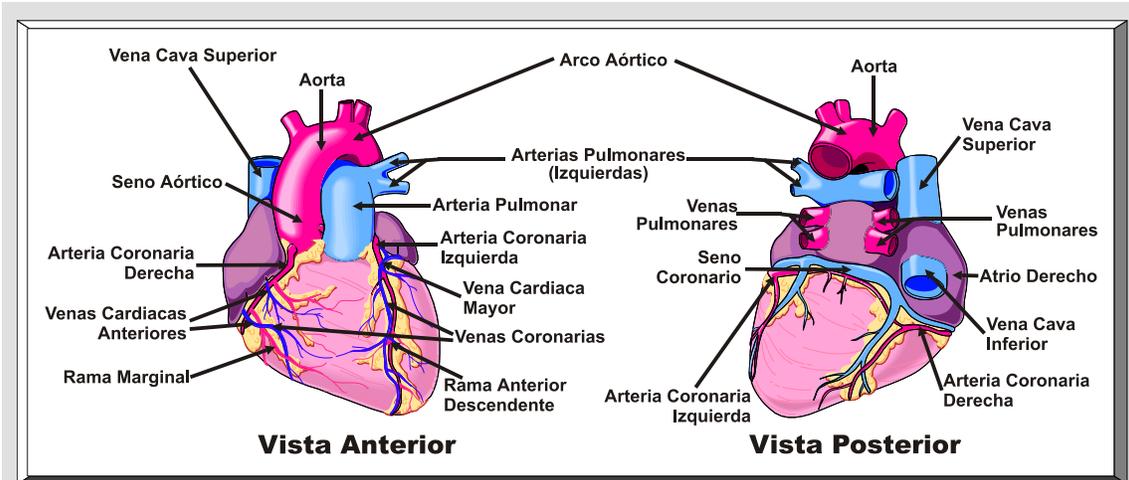


Figura 2-4: **El Corazón y la Circulación Coronaria.** Vistas externas (anterior y posterior). Incluye la circulación de los vasos sanguíneos coronarios

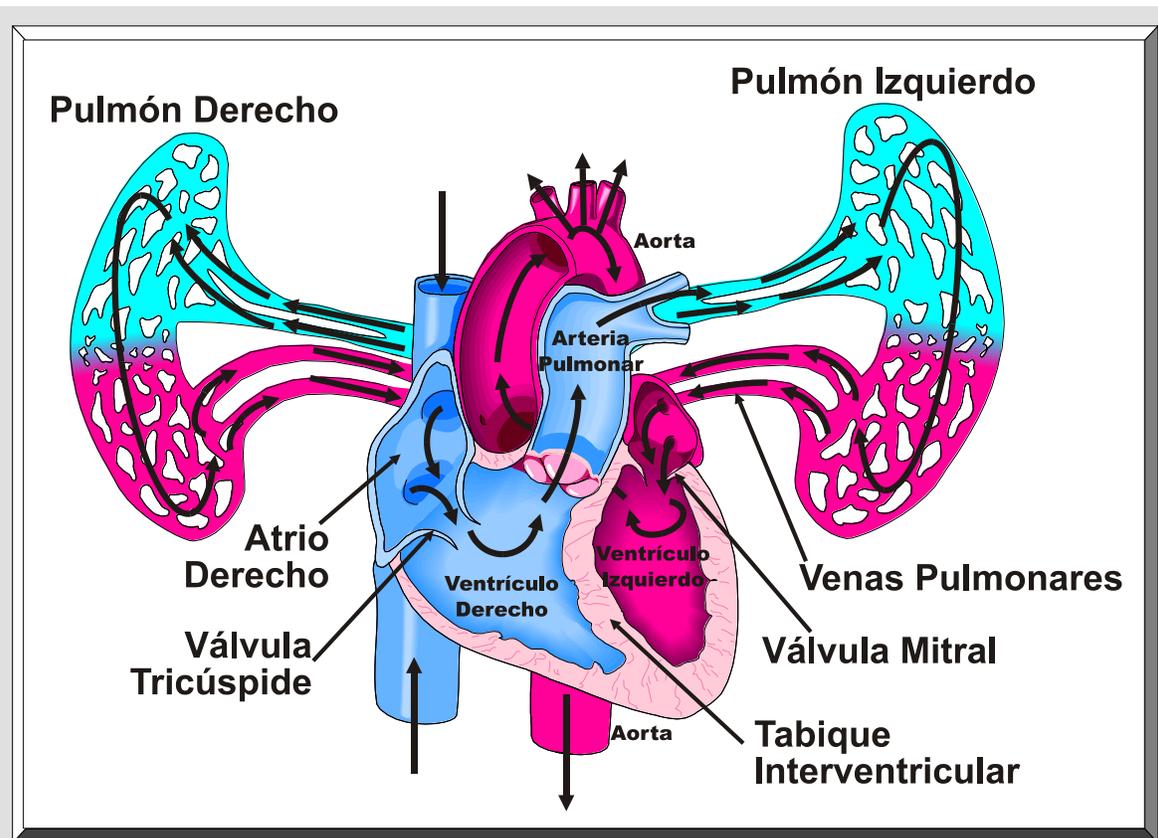


Figura 2-5 **El Ciclo Cardíaco.** Descripción diagramático del camino que sigue la sangre dentro del corazón, los pulmones y el restantes de los tejidos del organismo.

La Sangre

Representa un tejido vascular acuoso que corre por el sistema circulatorio. La sangre se encarga de transportar nutrientes, oxígeno, calor, entre otras sustancias, hacia lugares necesarios de las estructuras internas del organismo (Ej: fibra muscular), así como al sistema renal, de manera que se eliminen los productos de desecho corporal. Además, este tejido vascular defiende al organismo contra la entrada de partículas extrañas, tales como patógenos microscópicos. La sangre se compone del **plasma**, de los **hematíes** o eritrocitos (comúnmente conocidos como glóbulos rojos), los **glóbulos blancos** y las **plaquetas**. El plasma representa la parte líquida de la sangre, la cual se encarga de trasladar las sustancias nutritivas, los desechos y las hormonas. Los glóbulos rojos transportan el oxígeno. Estas estructuras hematológicas contienen hemoglobina, la cual es un pigmento rojo que contiene hierro y que toma el oxígeno de los pulmones y lo convierte en **oxihemoglobina**, a fin de ser llevado a los tejidos. Por otro lado, los glóbulos blancos se encargan de combatir a los microbios. Finalmente, las plaquetas producen la coagulación de la sangre.

Tabla 2-10: La Sangre

Concepto:

Tejido vascular acuoso que corre por el sistema circulatorio.

Funciones:

Transportar alimentos, oxígeno y calor a los lugares necesarios en el cuerpo. A su vez, se lleva a los riñones para eliminar aquellas sustancias que el cuerpo no utilizará (los productos de desecho).

Componentes:

- **Plasma:** Parte líquida de la sangre, la cual se encarga de trasladar los alimentos, los desechos y las hormonas.
- **Glóbulos Rojos:** Se encarga de transportar el oxígeno:
 - **Hemoglobina:** Pigmento rojo que contiene hierro y que toma el oxígeno de los pulmones y lo convierte en oxihemoglobina, de manera que sean transportados hacia los tejidos.
- **Glóbulos Blancos:** Su función es combatir a los microbios.
- **Plaquetas:** Éstos tejidos sanguíneos producen la coagulación.

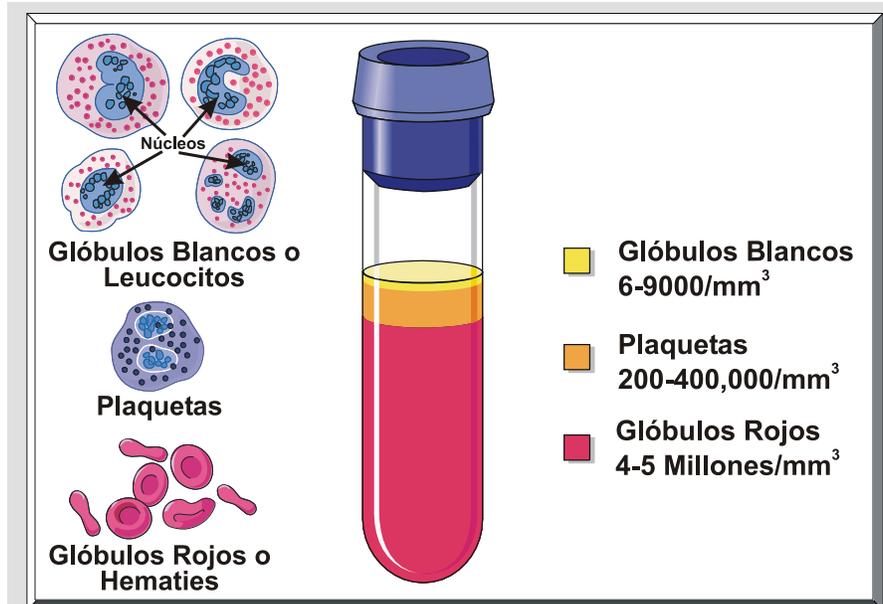


Figura 2-6: **La Sangre.** Ilustración de los constituyentes celulares de la sangre.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar el Laboratorio 2-4 (Procedimientos a seguir para Tomar la Presión Arterial en Reposo), el cual se encuentra en el Manual de Laboratorio (páginas 29-48). Esta experiencia estriba en realizar mediciones de la presión arterial empleando un esfigmomanómetro.

La Presión Sanguínea

La presión sanguínea representa la fuerza motriz que tiende a mover la sangre a través del sistema circulatorio. La sangre siempre fluye desde un área de mayor presión a una de menor.

Presión Sistólica

La *sístole*, se refiere cuando el corazón se contrae (bombea sangre). La presión sistólica representa la presión más alta obtenida (120 mm Hg). Mientras la sangre es impulsada hacia las arterias durante la sístole ventricular (contracción del ventrículo izquierdo), la presión aumenta a un máximo.

Presión Diastólica

El término *diástole* se refiere cuando el corazón se relaja (recibe sangre). Esto quiere decir que la presión diastólica presenta la más baja obtenida (80 mm Hg). Mientras se drena la sangre durante la diástole ventricular, la presión disminuye a un mínimo.

Factores que Determinan la Presión Sanguínea

La presión sanguínea dependerá del diámetro del vaso, la elasticidad de las arterias, la cantidad total de sangre, la viscosidad de la sangre, la frecuencia cardíaca y el volumen de eyección sistólica.

Diámetro del Vaso

Si el diámetro del vaso sanguíneo disminuye, aumenta la presión y si el diámetro es mayor, entonces la presión baja. Si el vaso sanguíneo se contrae (*vasoconstricción*), su diámetro disminuye y si el vaso se dilata (*vasodilatación*) su diámetro aumenta.

Elasticidad de las Arterias

Entre más duras y menos elásticas son las arterias, mayor tendrá que ser la presión ejercida durante la sístole ventricular.

Cantidad total de Sangre

Entre más sangre halla en el cuerpo, mayor será la presión. Por otro lado, entre menos sangre esté disponible en la circulación general, menor será la presión sanguínea.

Viscosidad de la Sangre

Si la sangre pierde una cantidad considerable de su plasma (Ej: durante la deshidratación), ésta se vuelve más espesa o viscosa y, como consecuencia, la presión arterial tiende a subir.

La Frecuencia Cardíaca (FC)

La frecuencia cardíaca significa el número de veces que un corazón late por minuto. Por lo regular, cuando aumenta la frecuencia cardíaca también aumenta la presión arterial; y cuando disminuye, la presión tiende a bajar.

Volumen de Eyección Sistólica (VES)

Esta variable cardiovascular representa la cantidad de sangre que bombea el corazón por latido hacia las principales arterias del organismo. Si la cantidad de sangre que eyecta el corazón en cada latido aumenta, esto provocará un correspondiente incremento en la presión arterial. En otro ámbito; cuando el volumen de sangre bombeada es menor, la presión disminuye.

Gasto Cardíaco (GC), Rendimiento Cardíaco o Minuto Cardíaco

También conocido como el trabajo del corazón, representa la cantidad de sangre que bombea el corazón por cada minuto hacia las principales arterias. Comúnmente, un aumento en el gasto cardíaco resulta también en un incremento de la presión arterial. En otro contexto, la disminución en el gasto cardíaco puede inducir una reducción en la presión arterial.

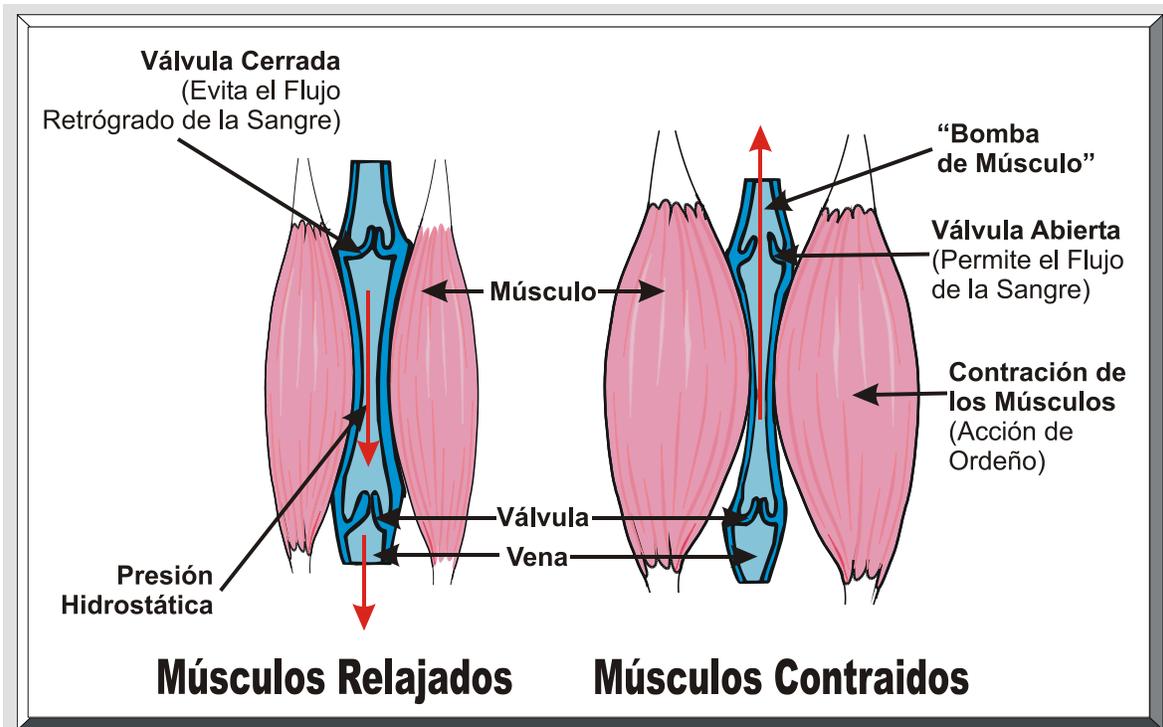


Figura 2-7: **Las Venas, sus Válvulas y la Función de los Músculos Esqueléticos.** Esquema de las venas y de sus válvulas, uno de los mecanismos para el retorno venoso hacia el corazón. En reposo, las válvulas de las venas se encuentran cerradas, lo cual previene el flujo retrógrado de la sangre. Durante la contracción muscular, las válvulas se abren, permitiendo el flujo de sangre por la válvula. Esto es lo que se conoce como la "bomba muscular" o la acción de "ordeño" de los músculos esqueléticos.

Medios mediante el Cual la Sangre Regresa al Corazón (Retorno Venoso)

La cantidad de sangre venosa (pobre en oxígeno) que pueda regresar al corazón se encuentra determinada por varias vías que ayudan al **retorno venoso**. Básicamente, existen cuatro mecanismos fisiológicos que contribuyen a que la sangre venosa o desoxigenada regrese al corazón derecho, de manera que puede eventualmente ser oxigenada. Estos son, a saber: el bombeo o masaje muscular, las válvulas de las venas, la venoconstricción y la bomba respiratoria.

El Bombeo Muscular

Según los músculos se contraen, sus venas son comprimidas y la sangre dentro de ellas es forzada a moverse hacia el corazón. Esto también se conoce como la acción de ordeño que ejercen los músculos esqueléticos activos sobre los vasos sanguíneos venosos.

Las Válvulas de las Venas

Las válvulas de las venas evitan que la sangre fluya hacia atrás, lo cual permite que se dirija únicamente hacia el corazón.

La Venoespasmia

Cuando las venas se contraen (venoespasmia), se reduce la capacidad del volumen del sistema venoso, lo cual hace que la presión venosa aumente; consecuentemente, la sangre es forzada a salir hacia el corazón. En realidad lo que hace que las venas se contraigan es la estimulación de éstas por parte del sistema nervioso simpático.

La Bomba Respiratoria

La sangre que contiene las venas del tórax y abdomen se vacían en dirección hacia el corazón durante la inspiración. La razón de esto es que la presión dentro del abdomen aumenta, lo cual fuerza la sangre hacia arriba.

EL SISTEMA RESPIRATORIO

Estructuras

El sistema respiratorio es similar a un tubo. Comprende las fosas nasales, la faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmones.

Las ***fosas nasales*** están localizadas en la parte interna de la nariz y constituyen una cavidad que da al exterior por medio de dos aberturas u orificios. El interior de las fosas nasales está revestido de mucosa y pelos cortos (cilios) que sirven de filtro al aire que inhalamos.

La ***faringe*** es una estructura músculo-membranosa detrás de las fosas nasales y de la boca que termina en la laringe.

La ***laringe*** tiene una forma de pequeño embudo y está situada en la parte superior de la tráquea y anterior del cuello, formando una prominencia que todos conocemos como la "manzana de Adán". Su estructura es cartilaginosa y en su interior están las cuerdas vocales. Los sonidos se forman al pasar el aire que sale de los pulmones y pasa por las cuerdas vocales.

En la parte superior de la laringe existe un orificio que se llama ***glotis***. Hay una estructura pequeña llamada epiglotis que desciende durante la deglución y cierra la glotis, evitando así que los alimentos sigan por la tráquea.

Seguido de la laringe empieza la **tráquea**, la cual se dirige hacia el tórax, por delante del esófago. Aproximadamente a la mitad del tórax, la tráquea se bifurca (divide en dos), creando los bronquios. Cada bronquio se extiende hacia dentro de cada pulmón y luego se ramifica en bronquiolos. El tejido de la tráquea es de índole cartilaginosa.

Los **sacos alveolares** son vesículas pulmonares muy pequeñas en forma de copa. Su función consiste en permitir que las moléculas de aire pasen fácilmente a través de ellos.

Los **pulmones** representan dos órganos de tejido esponjoso y elástico localizados en la caja del pecho (caja torácica o tórax), uno a cada lado del corazón. El pulmón izquierdo está dividido en dos lóbulos y el derecho en tres. La **pleura** es una membrana elástica que reviste y protege al pulmón. La función general de los pulmones es llevar el aire inhalado a la sangre para que los hematíes (glóbulos rojos) se carguen de oxígeno y se transporte a los tejidos; al mismo tiempo, el bióxido de carbono se desprende de la sangre y pasa al exterior.

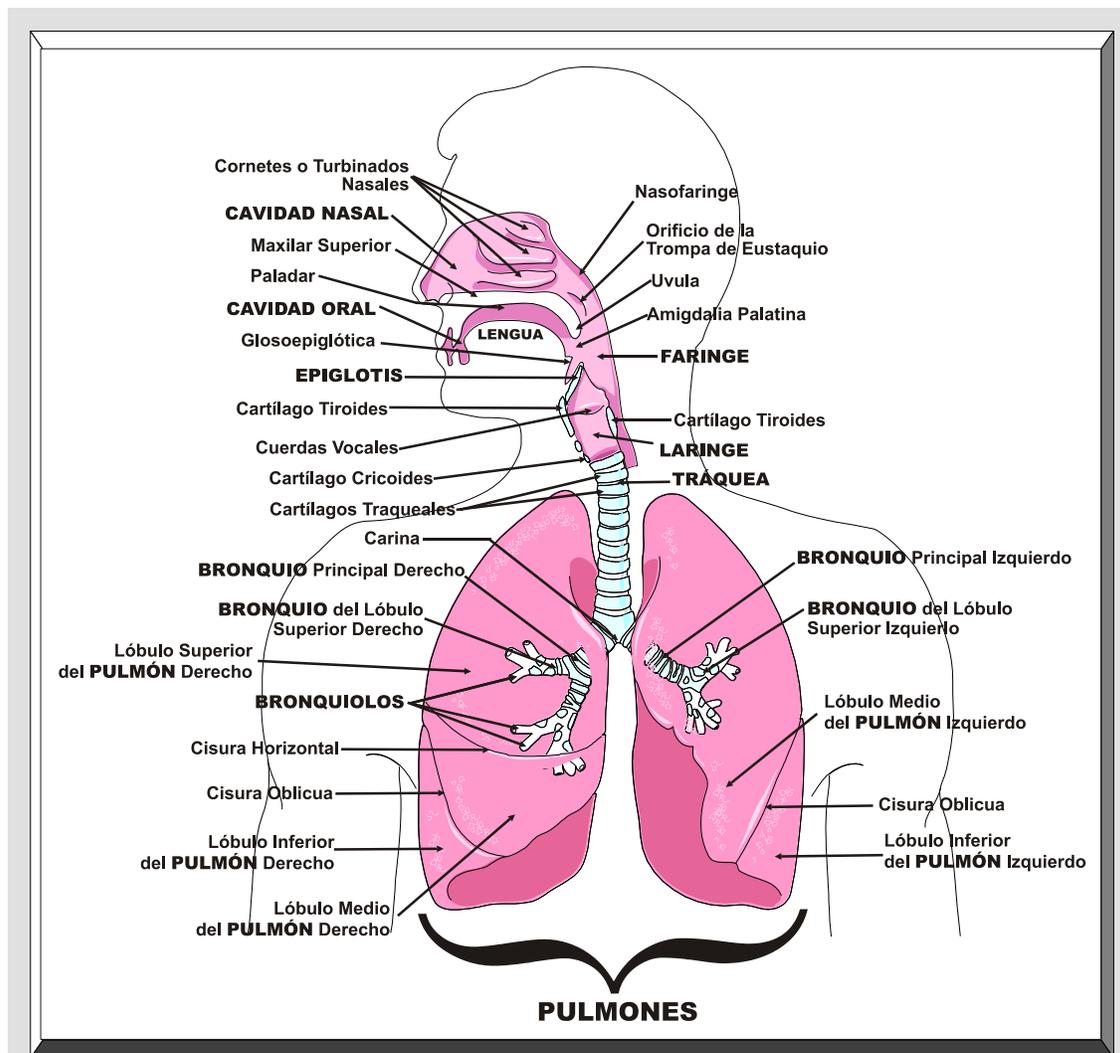


Figura 2-8: El Mecanismo de la Ventilación Pulmonar. Descripción diagramático de las estructuras involucradas en el proceso de la respiración pulmonar.

La Respiración

La respiración es el proceso mediante el cual un organismo vivo intercambia gases (oxígeno y bióxido de carbono) con su medio-ambiente.

Las células del cuerpo necesitan oxígeno para metabolizar (quemar) el alimento. El aire que respiramos contiene alrededor de 21% de oxígeno.

El movimiento respiratorio se compone de una inspiración seguida por una espiración. Ambas acciones ventilatorias son automáticas. Podemos reprimir la respiración solamente por pocos segundos, aunque algunos la pueden sostener hasta un (1) minuto.

La **inspiración** o movimiento del aire al exterior ocurre mediante la contracción de los músculos del tórax. La activación de estos músculos respiratorios levantan y mueven las costillas hacia adelante y hacia arriba, ensanchando la cavidad torácica. Simultáneamente, el músculo del diafragma se contrae, ocasionando un aumento en la profundidad de esta cavidad. Este aumento en el tamaño de la caja torácica, en una cavidad cerrada, produce una diferencia en presión entre el aire de los pulmones y del exterior (o atmosférico). La presión del aire atmosférico es mayor y crea una corriente hacia el interior de los pulmones, llenándolos de aire.

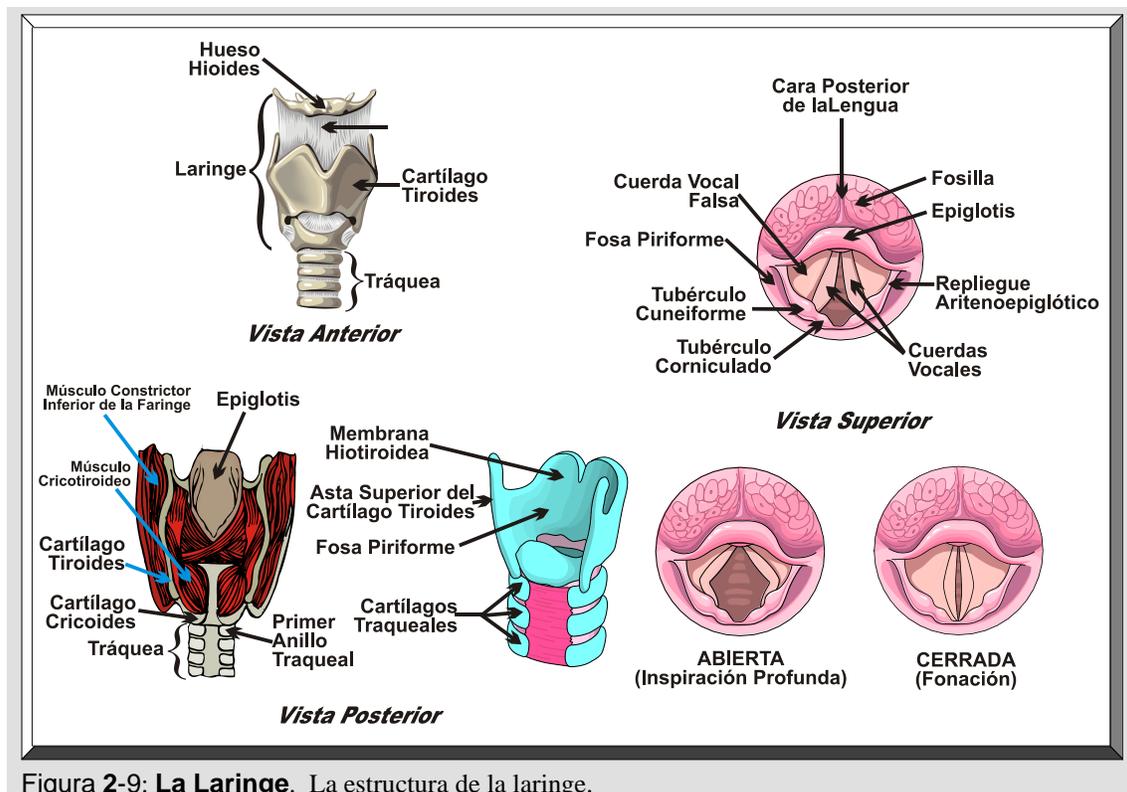


Figura 2-9: La Laringe. La estructura de la laringe.

En la **espiración**, tenemos que:

- Las costillas y el diafragma se relajan y vuelven a su posición y tamaño normal.
- Los pulmones se contraen y la presión de aire en éstos sube hasta exceder la atmosférica.

- La diferencia en presión crea una corriente de aire de los pulmones hacia el exterior.
- Datos importantes sobre la respiración:
- Un adulto tiene de 14-24 respiraciones por minuto, mientras que el niño tiene de 25 a 30 y el infante alrededor de 40. Esta cifra varía de acuerdo al género (sexo) y nivel de aptitud física que posea la persona. En condiciones iguales, las mujeres tienen una respiración más rápida que los hombres.
- Se necesitan alrededor de 4 segundos para un movimiento respiratorio. La respiración se puede describir como normal, llana o dificultosa.
- En cada movimiento respiratorio normal entra y sale aproximadamente 500 cc de aire.
- Los pulmones no se llenan ni vacían de aire en su totalidad. El aire que queda en los pulmones después de una espiración normal se le llama aire residual.
- La capacidad pulmonar es el volumen de aire que pueden sostener normalmente los pulmones. Ésta se estima en 6 litros para el hombre y aproximadamente 4½ litros para la mujer.
- El control o centro respiratorio se encuentra localizado en el encéfalo (bulbo raquídeo).
- La respiración se clasifica como abdominal o torácica.

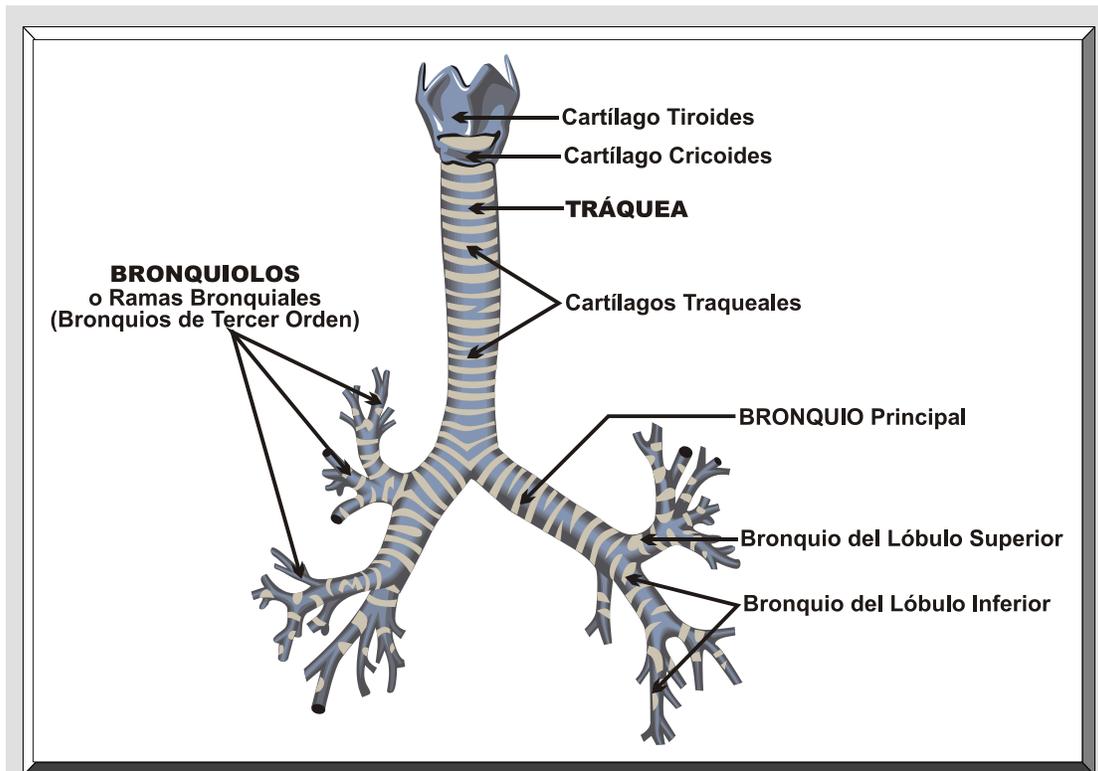


Figura 2-10: **La Tráquea, Bronquios y Bronquiolos.** Esta ilustración muestra las estructuras de la tráquea, sus ramificaciones en bronquios y bronquiolos.

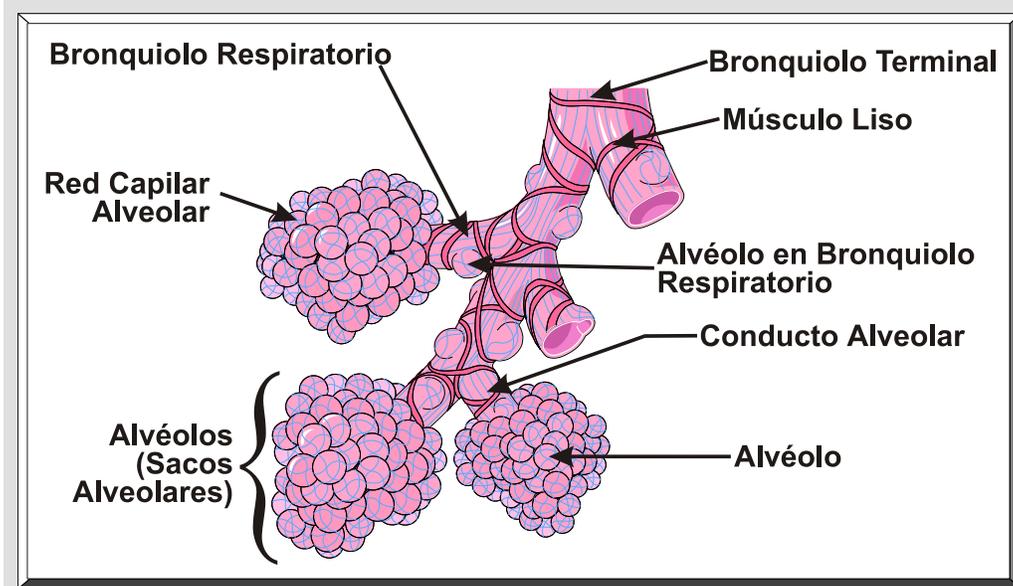


Figura 2-11: **Los Alvéolos**. Los terminales de los bronquios forman alvéolos, los cuales representan el lugar para el intercambio gaseoso. Aquí, el oxígeno atraviesa una fina membrana para entrar en la red capilar de la circulación, mientras que el bióxido de carbono pasa en sentido contrario y es eliminado por el cuerpo.

Términos

Algunos términos descriptivos que identifican el tipo de respiración son:

- **Disnea**: Denota una respiración difícil.
- **Ortopnea**: Representa una disnea severa, donde se respira mejor en una posición sentada.
- **Apnea**: Es el cese temporero de la respiración.
- **Respiración de "Cheyne - Strokes"**: La respiración empieza lentamente, aumenta en profundidad y sonido, luego desciende en orden inverso con un período corto de apnea entre cada ciclo.
- **Respiración sibilante (Wheezing)**: Sonido característico en la respiración del paciente asmático.
- **Respiración estertorosa (rales)**: Aquella acompañada de estertores. Sonido ronco profundo por la presencia de mucosidad en los pasajes de aire.

RESPUESTAS FISIOLÓGICAS DURANTE EL EJERCICIO

Cuando hablamos de **respuestas** nos referimos a *cambios fisiológicos inmediatos, súbitos y temporeros que ocurren durante el ejercicio*. Para efectos de este libro de texto, una sesión de ejercicio (donde ocurren las respuestas) se llama **ejercicio agudo**. Otras alteraciones fisiológicas ocurren, también, antes y después de un ejercicio agudo. La siguiente tabla resume los cambios que se manifiestan durante una sesión de ejercicio cardiovascular o aeróbico.

Tabla 2-11: Cambios durante un Ejercicio Aeróbico (Ejercicio Agudo)

- Aumenta la frecuencia cardiaca (pulso).
- Aumenta la cantidad de sangre que bombea el corazón hacia los músculos activos.
- Aumenta la presión arterial sistólica (el número superior).
- La respiración es más rápida y profunda.
- Aumenta el flujo de sangre hacia los músculos activos y más tarde hacia la piel para poder enfriar el cuerpo.
- Se reduce el flujo de sangre hacia las áreas inactivas (principalmente hacia los riñones, intestinos y estómago).
- Aumenta el consumo de oxígeno por el cuerpo.
- Aumenta el metabolismo (calorías gastadas) y la temperatura del cuerpo.

ADAPTACIONES FISIOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO

Dos o más sesiones de ejercicio se conocen como un *ejercicio crónico*. Esto equivale al entrenamiento físico. Aproximadamente luego de tres (3) a seis (6) semanas se observan una variedad de adaptaciones a raíz del ejercicio crónico. Cuando hablamos de *adaptaciones* nos referimos aquellos *cambios funcionales-fisiológicos y anatómicos que se observan luego de un programa de entrenamiento*. Estos cambios fisiológicos y estructurales son progresivos y más duraderos que las respuestas a un ejercicio.

La Tabla 2-12 presenta algunos de las principales adaptaciones que se deriva de un programa de ejercicio (crónico), es decir, estos son los beneficios del entrenamiento físico

Tabla 2-12: Adaptaciones de un Ejercicio Crónico – Los Beneficios del Entrenamiento Físico

- **Cambios/Beneficios Cardiovasculares:**
 - Disminuye la frecuencia cardiaca en reposo
 - Disminuye la presión arterial en reposo (más común en personas que poseen una alta presión moderada).
 - Aumenta la hemoglobina total en el cuerpo y el volumen de sangre.
 - Aumenta la fuerza de bombeo del corazón.
 - Aumenta el tamaño del corazón (su cavidad).
 - Aumenta el volumen de sangre que bombea el corazón hacia los tejidos.
 - Reduce las necesidades energéticas para el corazón.
 - Aumento del número y tamaño de los vasos sanguíneos en los músculos esqueléticos y la extracción de más oxígeno.
 - Aumenta el flujo de sangre a través de los músculos esqueléticos.

- **Cambios/Beneficios Respiratorios:**
 - Fortalece y agranda los pulmones.
 - Mejora la capacidad del cuerpo para utilizar oxígeno.
 - Se respira más profundo, se utiliza mejor el oxígeno y se pierde menos al exhalar.

 - **Cambios/Beneficios Óseo-Neuromusculares**
 - Aumenta el tamaño de las fibras musculares (hipertrofia muscular).
 - Los músculos están más fuertes y tonificados.
 - La tolerancia muscular aumenta.
 - Ayuda a la prevención de la pérdida de flexibilidad a través de los años.
 - Los ligamentos y tendones aumentan de grosor y se fortalecen
 - Promueve los depósitos de calcio y otros minerales en el hueso, evitando la osteoporosis o pérdida de masa ósea.

 - **Otras adaptaciones/beneficios del entrenamiento:**
 - Se reduce la grasa del cuerpo y aumenta el peso sin grasa (músculos, huesos y órganos).
 - Mejora la postura y previene los dolores en la espalda baja.
 - Aumenta la excreción de las sustancias perjudiciales.
 - Se piensa con más claridad porque el cerebro recibe más oxígeno.
 - Ayuda a la digestión.
 - Aclara y mantiene la piel saludable.
 - Facilita la relajación y el sueño.
 - Mejora la auto-imagen y ayuda a eliminar la depresión.
-

EL EJERCICIO Y LAS ENFERMEDADES DEL CORAZÓN

Datos Estadísticos

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de las muertes en Puerto Rico y Estados Unidos Continentales; más del 50% de todas las muertes son el resultado de este mal.

Aterosclerosis

Las Arterias Coronarias

Son la fuente única de irrigación sanguínea del músculo cardíaco (el miocardio). Cualquier interferencia (oclusión) importante con el flujo sanguíneo a través de ellas puede trastornar el funcionamiento del miocardio, provocando inclusive la muerte súbita.

El Concepto de Aterosclerosis

La aterosclerosis es el *proceso mediante el cual se depositan y acumulan sustancias grasas en las paredes interiores de las arterias*. Si este proceso degenerativo continúa, las arterias se endurecen (*arterosclerosis*) y reducen su diámetro. Dicha enfermedad se conoce como *cardiopatía coronaria*, cuando las arterias del corazón son las afectadas. En esta etapa, la obstrucción de las arterias coronarias llega a un grado en que el suministro sanguíneo resulta insuficiente para satisfacer las necesidades del músculo del corazón (miocardio). Si dicho estrechamiento de las arterias coronarias se agrava, o si un coágulo de sangre (trombo) se desprende y se atasca dentro de una arteria muy estrecha, el corazón padecerá un infarto al miocardio, o sea, la muerte de una zona del músculo cardíaco.

Tabla 2-13: Infarto al Miocardio (Ataque al Corazón)

- **Causas:**
 - Arteriosclerosis avanzada (arteria coronaria muy estrecha).
 - Oclusión con un coágulo sanguíneo (trombo) en la arteria coronaria ya estrecha debido a la arteriosclerosis.
 - Hemorragia intramural (dentro de la placa arteriosclerótica), lo cual tapa la arteria coronaria.
 - Oclusión completa por las placas de grasa.
 - Espasmo coronario.

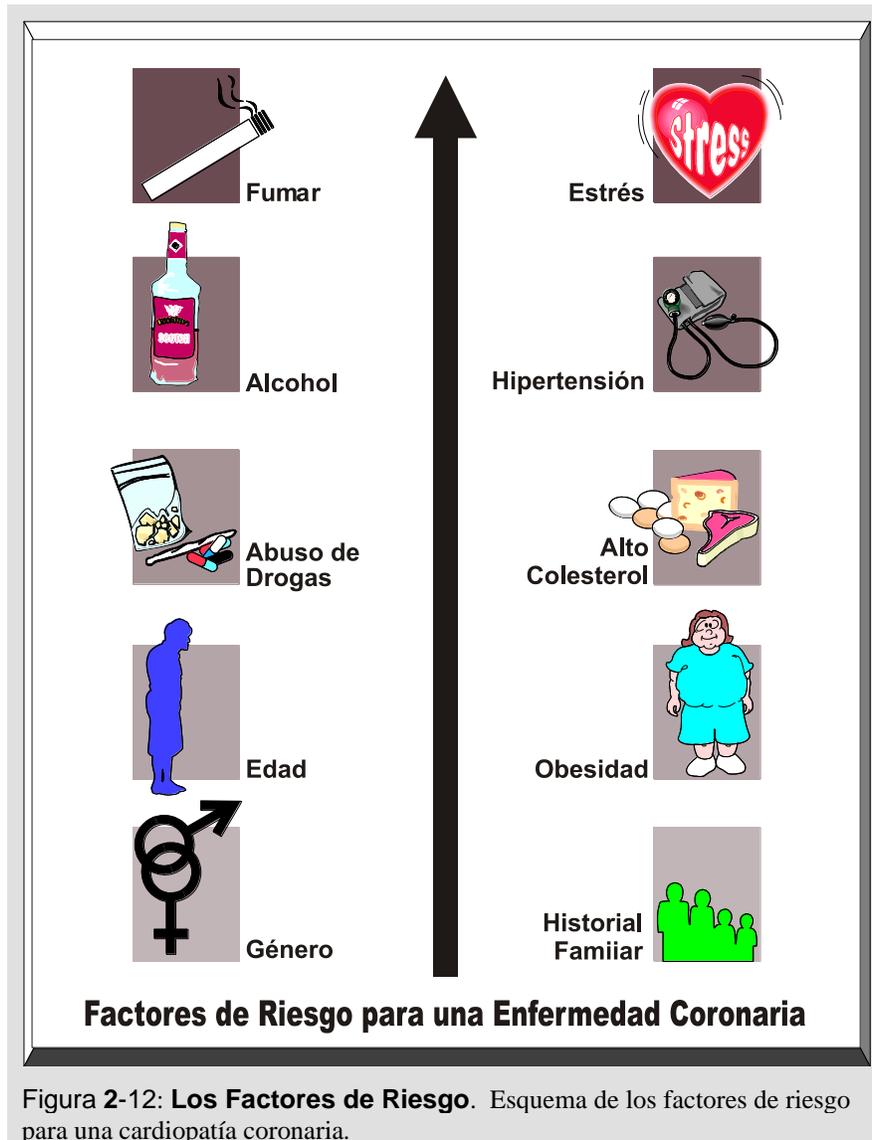
- **Efectos:**
 - No llega suficiente sangre (y oxígeno) al músculo del corazón.
 - Una parte del corazón muere (infarto).
 - El corazón no bombea suficiente sangre hacia los tejidos.
 - Se detiene el corazón y la persona muere.

Factores de Riesgo para las Cardiopatías Coronarias

El trastorno aterosclerótico en las arterias coronarias, que suplen sangre y nutrientes a corazón, es el resultado de múltiples agentes causales, conocido como factores de riesgo. Alguno de esto factores no son controlables por el individuo; ejemplo: el genero, la raza, edad, y los factores genéticos. Otros pueden ser modificadas, de manera que sea posible reducir el riesgo para contraer una enfermedad coronaria.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Para determinar su nivel de riesgo para un ataque al corazón, se sugiere realizar el Laboratorio 2-1, el cual se encuentra en el Manual de Laboratorio, página 7.



A continuación se describen los factores de riesgo.

Factores de Riesgo que no Pueden ser Modificados

Edad. Por regla general, entre mayor sea la edad del individuo, mayor será el riesgo de un ataque al corazón.

Género. La incidencia de las cardiopatías coronarias es mayor en varones jóvenes que en la población femenina juvenil. Esto se puede deberse a que el estrógeno que producen las mujeres en edades reproductivas protegen a éstas contra una afección coronaria. No obstante, luego de la menopausia, en donde la producción de estrógeno disminuye dramáticamente, el riesgo para una cardiopatía coronaria es igual para ambos sexos de edad similar.

La raza. La población de piel oscura (negra) posee un índice de mortalidad por afección coronaria más alto que los de raza blanca.

Factores genéticos. Existe una tendencia de ataques cardíacos a temprana edad en individuos que tienen un historial familiar que han padecido de infartos prematuros.

Factores de Riesgo que Pueden ser Modificados

La inactividad física. La mayoría de las investigaciones concluyen que el ejercicio físico regular y la actividad física tienden a disminuir varios de los factores de riesgo controlables, estos son: hipertensión, tabaquismo, hiperlipidemia, estrés negativo, diabetes, consumo exagerado de alcohol y obesidad. Se ha comprobado que en Puerto Rico el sedentarismo es el segundo factor de riesgo crucial relacionado con el desarrollo de las afecciones en las arterias coronarias.

Tabaquismo. La persona que fuma aumenta al doble (comparado con el que no fuma) sus probabilidades de adquirir una cardiopatía coronaria. Se cree que el fumar cigarrillos produce coágulos en la sangre, los cuales incrementan la posibilidad de que se ocluya una arteria coronaria estrecha, desencadenando así un ataque cardíaco. Además, el monóxido de carbono que produce el humo del cigarrillo tiene la tendencia de unirse con el oxígeno, lo cual disminuye la capacidad de la sangre para transportar oxígeno hacia los tejidos (como el corazón). Aun más, la nicotina del cigarrillo estimula la producción de catecolaminas (epinefrina y norepinefrina), lo cual provoca un aumento en la frecuencia cardíaca y en la presión arterial. Todos estos efectos aumentan las probabilidades de un ataque cardíaco.

Distrés (estrés negativo) o tipo de personalidad tipo A. El estrés es la respuesta fisiológica y psicológica del individuo hacia ciertos estímulos ambientales y psicosociales; esto resulta en disturbios emocionales, tales como frustración, miedo, hostilidad e inseguridad. Un comportamiento particular (tipo A) se caracteriza por tener dichos problemas emocionales; este es el individuo que siempre tiene prisa, se preocupa exageradamente por ser eficiente en el trabajo, es agresivo y muy competitivo. Estos disturbios psicológicos provenientes del estrés negativo y del comportamiento tipo A, producen varios cambios fisiológicos en el cuerpo que aumentan los riesgos de padecer prematuramente de una enfermedad coronaria. Por ejemplo, el estrés continuo aumenta

los niveles de grasas en la sangre (debido a la secreción de varias hormonas que movilizan las grasas almacenadas), resultando en la acumulación excesiva de grasas en las arterias coronarias. Además, el estrés crónico está relacionado con otros factores de riesgo, tales como la hipertensión, diabetes sacarina (mellitus) y la obesidad.

El consumo de alcohol. Muchos estudios han encontrado que el consumo de alcohol tiende a causar hipertensión. Una posible explicación para esto es que el alcohol aumenta la frecuencia cardíaca y con ello, también, incrementa la presión arterial. Además, el alcohol estimula la producción de cortisona, la cual aumenta el volumen de sangre en el cuerpo (mediante la retención de sal y agua), resultando en un aumento de la presión arterial.

Obesidad. La obesidad (exceso de grasa en el cuerpo) es un factor indirecto para las enfermedades coronarias, ya que este disturbio puede producir otros factores de riesgo importantes. Por ejemplo, la obesidad causa hiperlipidemia (altos niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre), lo cual a su vez puede resultar en hipertensión y diabetes sacarina. Además, la obesidad contribuye al sedentarismo. Este hecho se le atribuye a la mayor carga impuesta al corazón por el exceso de grasa, frustrando a la persona para incorporar ejercicios en su vida diaria.

Dieta alta en grasas saturadas y colesterol (dieta aterogénica). El consumo exagerado de alimentos altos en grasas saturadas, es decir, colesterol y triglicéridos, encontrados principalmente en las grasas de origen animal, promueve los depósitos de placas de grasa en las paredes internas de las arterias. Esto, acelera el proceso de aterosclerosis, lo cual puede culminar en una cardiopatía coronaria prematura. El colesterol se transporta a través de la sangre por ciertas proteínas; dicha unión de un lípido (grasa) con una proteína se conoce como lipoproteínas. Específicamente, hay un tipo de lipoproteína que se encuentra relacionada altamente con las enfermedad en las arterias coronarias, la cual se conoce con el nombre de *lipoproteína de baja intensidad (LDL)* o colesterol malo. La función de esta forma peligrosa de lipoproteína es transportar el colesterol producido por el hígado hacia las células grasas, almacenándose de este modo en el tejido adiposo de todo el cuerpo. Como resultado, se acelera la acumulación de grasas en las arterias coronarias. Por su parte, la *lipoproteína de alta densidad (HDL)* o colesterol bueno tiende a reducir la acumulación de lípidos en las paredes arteriales. Esto ocurre debido a que la HDL se encarga de liberar el colesterol innecesario de los tejidos, incluyendo las paredes arteriales, y transportarlo hacia el hígado, desde donde será excretado vía la bilis. Esto implica que las lipoproteínas de alta densidad proveen una función inhibitora para el desarrollo de aterosclerosis, lo cual reduce la incidencia de las cardiopatías coronarias.

Hipertensión arterial (alta presión sanguínea). La alta presión arterial (sistólica y diastólica) es uno de los factores de riesgo más poderosos para una afección coronaria. En Puerto Rico, la hipertensión representa el factor de riesgo más importante para el desarrollo de enfermedades del corazón.

Factores de Riesgo que Pueden ser Modificados Potencialmente o Parcialmente

Diabetes sacarina e hiperglucemia. Este trastorno metabólico puede, eventualmente, inducir un depósito exagerado de lípidos en las arterias. En consecuencia, la población diabética estará más propensa a sufrir de cardiopatías coronarias prematuras. Una de las manifestaciones clínicas típicas de la diabetes no controlada es la *hiperglucemia*, es decir, un elevado nivel de glucosa (azúcar) en la sangre. Este signo es evidente porque las células alfa del páncreas no secretan insulina o producen muy poca, de modo que la glucosa presente en la sangre no podrá ser almacenada o metabolizada. Este alto nivel de *glucemia* (exceso de glucosa en la sangre) ocasiona que el azúcar sérica se convierta en *triglicéridos*. Éstos representan un tipo de grasa saturada que se almacenan en el cuerpo, incluyendo las arterias del organismo (Ej: las coronarias). Como resultado, se promueve el proceso de aterosclerosis.

Hiperlipidemias. Este disturbio se caracteriza por cifras elevadas de colesterol sérico (sanguíneo) y triglicéridos. Cuando solo se hallan niveles altos de colesterol en la sangre, se dice que la persona afectada posee un disturbio de *hipercolesterolemia*. Se diagnostica este mal cuando los niveles de colesterol en la sangre sobrepasan los 220 mg%. En cambio, se establece una *hipertrigliceridemia* cuando se evidencian valores sobre los 160 mg% en los triglicéridos sanguíneo.

Anormalidades en las lipoproteínas. Se consideran en niveles patológicos (peligrosos para la salud) las lipoproteínas cuando la LDL se encuentra muy alta y la HDL posee cifras muy bajas en la sangre.

Otros Posibles Factores de Riesgo

Existen otros factores de riesgo que pueden contribuir a una enfermedad coronaria. Estos son:

- Hiperuricemia y gota
- Anormalidades Electrocardiográficas (EKG)
- Baja capacidad vital (medición dinámica pulmonar)
- Contaminación ambiental
- Consumo de agua potable contaminada
- Algunas drogas que interfieren con el metabolismo de las lipoproteínas
- Enfermedades específicas (homocistinuria, hipertiroidismo)
- Alteración en la función plaquetaria
- Complejos inmunológicos circulatorios

Tabla 2-14: Factores de Riesgo para la Arteriosclerosis y Ataque al Corazón

Factores de riesgo irreversibles (que no se pueden cambiar):

- Género
- Edad
- Características genéticas, es decir, historial familiar positivo de enfermedad cardiaca
- Raza

Factores de riesgo reversibles (que se pueden cambiar):

- Vida sedentaria o pobre aptitud física
- Tabaquismo, lo cual incluye: fumar cigarrillos, habanos/cigarros, pipa o mascar tabaco
- Distrés (estrés negativo) y personalidad tipo A
- Dieta aterogénica, es decir, ingestión exagerada de grasas saturadas y colesterol
- Consumo de alcohol en exceso
- Obesidad, particularmente la abdominal o androgénica
- Hipertensión arterial

Factores de potencialmente o parcialmente reversibles:

- Hiperlipidemias (hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia)
- Hiperglucemia y diabetes sacarina
- Niveles patológicos de las lipoproteínas, es decir altos niveles de LDL o bajos niveles de HDL

Otros posible factores de riesgo:

- Hiperuricemia y gota
- Anormalidades electrocardiográficas (EKG)
- Baja capacidad vital (medición dinámica de los pulmones)
- Contaminación ambiental
- Consumo de agua potable contaminada
- Algunas drogas que interfieren con el metabolismo de las lipoproteínas
- Enfermedades específicas (homocistinuria, hipertiroidismo)
- Disturbio en la función plaquetaria
- Complejos inmunológicos circulatorios

Efectos Benéficos del Ejercicio contra las Cardiopatías Coronarias

Existe evidencia científica que muestra un control o reversibilidad de algunos de los factores de riesgo cuando se practican ejercicios físicos regulares o se mantiene una actividad física frecuente en el diario vivir.

Tabla 2-15: Efectos Benéficos del Entrenamiento Aeróbico contra la Aterosclerosis y Ataque al Corazón

- La presión arterial baja
- Disminuyen los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre
- Aumenta en la sangre la cantidad de lipoproteínas de alta densidad (HDL), lo cual ayuda a eliminar el colesterol
- Se controla la diabetes sacarina, al reducirse los niveles de azúcar y triglicéridos en la sangre
- Disminuyen las tensiones emocionales (estrés negativo), estimulando el entusiasmo y optimismo
- Aumenta el número de vasos coronarios pequeños y el tamaño de los vasos coronarios, lo cual incrementa el flujo de sangre hacia el corazón.
- Se forman menos coágulos sanguíneos.
- Nos ayuda a reducir aquellos hábitos perjudiciales para la salud (Ej: cigarrillos, drogas).

Efectos del Ejercicio sobre los Factores de Riesgo (Controlables) para las Enfermedades Coronarias

La Presión Arterial

Existe una tendencia por parte del ejercicio en reducir la presión arterial; este efecto se observa con mayor magnitud en hipertensos. Varios mecanismos influyen en la reducción de la presión arterial. Uno de ellos podría ser el efecto que tiene el ejercicio en disminuir la adrenalina circulante y almacenada, lo cual reduce la frecuencia cardiaca y la presión arterial.

Niveles de Colesterol y Triglicéridos en la Sangre

El ejercicio tiende a disminuir el nivel total sanguíneo de colesterol y triglicéridos. Además, la actividad física reduce la concentración de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y aumentan el nivel de lipoproteínas de alta densidad (HDL). Esta adaptación protege al cuerpo contra las enfermedades coronarias.

Obesidad

El ejercicio aumenta el metabolismo celular y con ello también el gasto calórico. Este efecto reduce las grasas almacenadas, puesto que éstas se utilizarán como fuente de energía para las células musculares durante el ejercicio. El resultado final es una disminución en la masa corporal o el peso (de las grasas almacenadas).

Diabetes Sacarina

Los músculos involucrados en el ejercicio utilizan la azúcar de la sangre como fuente de energía para su contracción. Esto disminuye los niveles de azúcar en la sangre, lo cual, a su vez, reduce la concentración de triglicéridos y colesterol sanguíneo. En consecuencia, disminuyen los requisitos de insulina necesarios para almacenar la glucosa sérica. Como vemos, el ejercicio físico regular posee la capacidad para controlar la diabetes sacarina.

Estrés Negativo

El ejercicio disminuye los efectos negativos fisiológicos y psicológicos que involucra el estrés. Por ejemplo, durante el estrés crónico se producen varios cambios energéticos en el cuerpo, los cuales se disipan si se hace ejercicio. Además, el ejercicio distrae la mente de cualquier tensión o preocupación, promoviendo, de este modo, los sentimientos de bienestar y relajamiento.

Efectos Cardioprotectores del Ejercicio

Circulación Coronaria Colateral

Existe un cúmulo, aunque limitado, de investigaciones en animales mostrando que el ejercicio a largo plazo posee la capacidad para desarrollar pequeños vasos coronarios adicionales (colaterales) a nivel de las arterias coronarias principales del miocardio. Esta circulación coronaria colateral promueve el suministro de sangre hacia el corazón y reduce la incidencia de un ataque cardíaco. En otras palabras, en la eventualidad de una oclusión de un vaso coronario, se dispondrá un suministro de sangre alternativo adecuado por medio de los vasos colaterales, de manera que es menos probable sufrir infarto al miocardio durante dichas circunstancias.

Tamaño de los Vasos Coronarios

A pesar de ser observado sólo en ratas, el ejercicio crónico tiende a incrementar el diámetro de la vasculatura coronaria, aumentando así, el suministro de sangre hacia las arterias coronarias del corazón.

Coagulación Sanguínea

Existe una tendencia de que el ejercicio regular, practicado como mínimo tres veces por semana, incrementa el mecanismo de fibrinólisis, el cual degrada los coágulos sanguíneos. Esto reduce la probabilidad de un infarto cardíaco causado por la oclusión de un coágulo en una arteria coronaria.

Arritmias Cardíacas (Disturbios en el Ritmo del Corazón)

Debido a que el ejercicio reduce los niveles de epinefrina (adrenalina), la incidencia de arritmias en el corazón también se reduce. Esto aminora las posibilidades de que ocurra un infarto cardíaco.

LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

Introducción

Aunque el ejercicio físico regular no representa la panacea para todas las dolencias de la humanidad, es reconocido que un programa de entrenamiento físico dirigido a desarrollar los componentes de la aptitud física relacionados con la salud, principalmente la **tolerancia cardiorrespiratoria** o **capacidad aeróbica**, ayuda a mejorar la calidad de la vida del ser humano. Esto se consigue mediante el aumento en la capacidad para efectuar trabajo físico y la prevención de enfermedades degenerativas que incapacitan a la persona, entre las cuales se pueden nombrar: las cardiopatías coronarias, hipertensión, diabetes sacarina, la obesidad y sus complicaciones, enfermedades cerebrovasculares, problemas/dolores en la espalda baja, osteoporosis/osteoartritis y artritis prematura.

Sin embargo, para que se puedan obtener en forma segura y rápida los beneficios del ejercicio, el programa de entrenamiento debe seguir unos principios científicos y basarse en el resultado de la evaluación del estado de salud del potencial participante, sus metas y la disponibilidad de las correspondientes instalaciones físicas. El inventario de salud con la autoevaluación de sus hábitos o comportamientos de riesgo que afectan a su salud, el examen médico y una batería de pruebas que evalúan los componentes de la aptitud física relacionados con la salud son parte de las pruebas iniciales, requeridas antes de que el participante ingrese en el programa de acondicionamiento físico. Se le debe dar particular énfasis a la evaluación de la **tolerancia cardiorrespiratoria** o **aeróbica**, puesto que representa una medida importante para determinar el nivel de aptitud física asociado con la salud. Es significa que una pobre tolerancia cardiorrespiratoria puede aumentar el riesgo de muertes y enfermedades prematuras por enfermedades degenerativas y otras causas desconocidas, pero principalmente por enfermedades cardiovasculares que afectan las arterias coronarias (ACSM, 2006, p. 135).

El concepto de **prescripción de ejercicio** se refiere al *proceso mediante el cual a una persona se le diseña un programa de ejercicio en forma sistemática e individualizada; incluye la cuantificación de variables que determinan la dosis del ejercicios, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración, y progresión.*

¿Por qué se prescribe ejercicio? ¿Cuál es su propósito? Se prescribe ejercicio por diversas razones, fundamentalmente para la prevención de enfermedades crónicas-degenerativas. Además, se emplea en la rehabilitación de varias enfermedades, tales como las afecciones cardíacas, pulmonares, metabólicas (Ej: diabetes sacarina), para el tratamiento de la obesidad, entre otras dolencias. Es muy importante que al prescribir o diseñar un programa de ejercicio se persiga mantener unas medidas de seguridad durante la participación en el programa.

En primer orden, la prescripción de ejercicio tiene la finalidad de promover la salud para reducir el desarrollo futuro o recurrencia de enfermedades degenerativas. La cantidad de ejercicio requerido para aminorar significativamente el riesgo de una enfermedad puede ser considerablemente menor que aquella cantidad de ejercicio necesaria para desarrollar y mantener altos niveles de aptitud física (ACSM, 1995, p. 154). Los niveles de actividad física/ejercicio por debajo de aquellos que corresponden

a la cantidad que se necesita para mejorar la aptitud física pueden ser considerados como una meta principal apropiada para algunos individuos. Para personas sedentarias, la adopción de un estilo de vida moderadamente activo puede inducir beneficios de salud importantes y podrá ser una meta más alcanzable que el simple hecho de lograr altos niveles de actividad física y aptitud física.

El objetivo fundamental de la prescripción de ejercicio es proveer aquella ayuda necesaria para que los participantes puedan incrementar su actividad física habitual, es decir, modificar su comportamiento hacia un estilo de vida más activo. Los principios de la prescripción de ejercicio son flexibles. Esto dependerá de las preferencias-metas individuales y de la magnitud y velocidad de las adaptaciones desarrolladas por el individuo.

Otro propósito de la prescripción de ejercicio es mejorar aquellos componentes de la aptitud física relacionados con la salud, tales como la tolerancia cardiorrespiratoria o potencia aeróbica máxima (VO_2 máx), fortaleza-tolerancia muscular, flexibilidad y composición corporal. La composición corporal incluye el porcentaje de grasa corporal, peso graso, peso magro (sin grasa) y masa corporal total (MCT).

El fin fundamental para la mayoría de las prescripciones del ejercicio es aumentar o mantener la capacidad funcional del individuo. Esto permitirá que la persona pueda funcionar efectivamente en sus tareas físicas cotidianas y en su vida laboral.

La programación individualizada de prescripción de ejercicio se puede dirigir a una variedad de poblaciones. En primera instancia tenemos a la población general, la cual puede incluir adultos sedentarios (sintomáticos y asintomáticos). Para las poblaciones especiales también se le prescribe ejercicio, tales como los niños, embarazadas y envejecientes. Como fue mencionado previamente, la estructuración de un programa de ejercicio puede emplearse para el tratamiento de aquella población que posee diversas condiciones patológicas. Esta incluye a los cardíacos, aquellos con enfermedades respiratorias (Ej: asmáticos), diabéticos, obesos, artríticos, los enfermos del riñón, aquellos que sufren de osteoporosis, SIDA y otros similares.

Las bases para la prescripción de ejercicio es la evaluación objetiva de la aptitud física (pruebas de ejercicio). Algunas variables fisiológicas que pueden ser evaluadas son, a saber: la frecuencia cardíaca vía electrocardiografía, capacidad funcional y presión arterial.

El programa de ejercicio se estructura de tal forma que se pueda desarrollar los componentes de la aptitud física relacionados con la salud, a saber: tolerancia cardiorrespiratoria, composición corporal, flexibilidad, fortaleza y tolerancia muscular.

La información preliminar que se requiere conocer de los candidatos al programa de ejercicio incluye las siguientes:

- Preferencias y metas personales: Consiste en establecer las necesidades e intereses del participante: Se requiere contestar las siguientes interrogantes: 1) ¿por qué quieres hacer ejercicio? 2) ¿qué formas de ejercicio tu prefieres? 3) ¿cuándo fue la última vez que tuviste participación en un programa de ejercicio regular? 4) ¿cuánto tiempo tienes durante el día para dedicarlo al ejercicio?
- Historial de salud
- Perfil de factores de riesgo
- Características de comportamiento

Conceptos y Propósitos

Concepto de Prescripción de Ejercicio

La prescripción de ejercicio representa aquel proceso mediante el cual a una persona se le diseña un programa de ejercicio en forma sistemática e individualizada (ACSM, 2006, p. 135).

Propósitos (ACSM, 2006, p. 135)

Los propósitos de la prescripción de ejercicio son: 1) promover la salud y prevenir enfermedades crónicas de naturaleza hipocinética 2) mejorar los componentes de la aptitud física relacionados con la salud 3) asegurar la seguridad durante la participación en el programa de ejercicio 4) rehabilitación.

Promover la salud para reducir el desarrollo futuro o recurrencia de enfermedades degenerativas:

La cantidad de ejercicio requerido para reducir significativamente el riesgo de una enfermedad puede ser considerablemente menor que aquella cantidad de ejercicio necesaria para desarrollar y mantener altos niveles de aptitud física (ACSM, 2006, pp. 135-136). Esto implica que los niveles de actividad física/ejercicio por debajo de aquellos que corresponden a la cantidad que se necesita para mejorar la aptitud física puede ser considerado como una meta principal apropiada para algunos individuos/poblaciones. Para personas sedentarias, la adopción de un estilo de vida moderadamente activo puede inducir beneficios de salud importantes y podrá ser una meta más alcanzable que el simple hecho de lograr altos niveles de actividad física y aptitud física.

El objetivo fundamental de la prescripción de ejercicio es proveer aquella ayuda necesaria para que los participantes puedan incrementar su actividad física habitual, es decir modificar su comportamiento hacia un estilo de vida más activo. Los principios de la prescripción de ejercicio son modificables y determinados por: 1) las preferencias y metas individuales 2) la magnitud y velocidad de las adaptaciones desarrolladas por el individuo.

Mejorar aquellos componentes de la aptitud física relacionados con la salud, los cuales son, a saber:

- ***La tolerancia cardiorrespiratoria o potencia aeróbica máxima (VO₂máx):*** El propósito fundamental para la mayoría de las prescripciones del ejercicio es aumentar o mantener la capacidad funcional del individuo.
- Fortaleza y tolerancia muscular.
- Flexibilidad.
- Composición corporal, es decir, porcentaje de grasa corporal, masa o peso graso, masa corporal activa o peso magro (sin grasa) y masa corporal total.

Mantener la seguridad durante la participación en el programa de ejercicio:

Esto representa un aspecto de suma importancia al planificar el programa de ejercicio. Por ejemplo, se requiere previamente contar una planificación en caso de un accidente o enfermedad súbita, utilizar la vestimenta y calzado apropiado, seguir procedimientos de hidratación adecuados, entre otras.

Rehabilitación:

El ejercicio como un medio terapéutico se utiliza para el tratamiento de una diversidad de enfermedades, tales como la en la rehabilitación cardiopulmonar, poblaciones diabéticas, obesidad, entre otras condiciones.

Población para a la cual se Diseña un Programa de Ejercicio

Se prescribe ejercicio para una diversidad de grupos, tales como la población general y especial. Los adultos sedentarios y asintomáticos pertenecen al grupo de población general para la cual se puede diseñar un programa de acondicionamiento físico. Por otro lado, las poblaciones especiales incluyen aquellas aparentemente saludables (niños, envejecientes, embarazadas) y las que posee ciertas enfermedades particulares, tales como condiciones cardíacas, diabetes, obesidad, artritis, osteoporosis, SIDA, problemas renales y otros.

Bases para la Prescripción de Ejercicio

La prescripción de ejercicio se fundamenta en la evaluación objetiva de la aptitud física (pruebas de ejercicio). Algunas variables fisiológicas que pueden ser evaluadas son la frecuencia cardiaca vía electrocardiografía, capacidad funcional y presión arterial.

Planificación del Programa de Ejercicio

El programa de ejercicio se estructura de tal forma que se pueda desarrollar los componentes de la aptitud física relacionados con la salud, a saber: la tolerancia cardiorrespiratoria, composición corporal, flexibilidad y fortaleza y tolerancia muscular.

Información Preliminar que se Requiere Conocer de los Candidatos al Programa de Ejercicio***Preferencias y Metas Personales:***

Antes de que los participantes se inicien el programa de ejercicio es muy importante primero establecer las necesidades e intereses del participante. En una entrevista personal con el potencial participante, se debe indagar las siguientes interrogantes:

- ¿Por qué quieres hacer ejercicio?
- ¿Qué formas de ejercicio tu prefieres?
- ¿Cuándo fue la última vez que estabas en un programa de ejercicio regular?
- ¿Cuánto tiempo tienes durante el día para dedicarlo al ejercicio?

En adición, será necesario un historial de salud, perfil de factores de riesgo y las características de comportamiento.

La Evaluación de la Salud y el Examen Médico

Todos hemos escuchado historias de gente que se han desplomado sin vida mientras practicaban algún deporte o estaban trotando (jogging). Muchos de estos casos documentados evidencian que durante el ejercicio se producen ataques al corazón u otros males, debido a que muchas personas piensan que están más preparadas de lo que en realidad se encuentran. Tales accidentes se pueden evitar si se realiza un examen del estado de salud/condición física antes de comenzar un ejercicio regular al que no se está acostumbrado. Consecuentemente, para poder prescribir un programa de ejercicio individualizado de forma segura y efectiva, se debe evaluar primero el estado de salud del participante potencial. Esta evaluación debería incluir un examen médico, un cuestionario de salud y luego efectuar una serie de pruebas de aptitud física relacionadas con la salud.

Posibles Medios para Evaluar el Estado de Salud de los Participantes Potenciales (ACSM, 2006, pp. 19-34, 39-54)

Esencialmente, existen cinco formas para evaluar la salud de los participantes (véase Tabla 2-16). Estas pruebas son: un inventario de salud, examen físico, análisis de los factores de riesgo, pruebas ergométricas diagnósticas y evaluaciones médicas cardiovasculares específicas (Ej: cateterismo coronario).

Tabla 2-16: Evaluación del Estado de Salud de los Participantes

- Cuestionarios/inventarios de salud completados personalmente por los participantes.
- Examen físico efectuado por un médico.
- Análisis de los factores de riesgo relacionados con enfermedades coronarias.
- Pruebas ergométricas diagnósticas de tolerancia cardiorrespiratoria.
- Pruebas diagnósticas cardiovasculares avanzadas (Ej: talio 201, angiografía coronaria).

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (pp. 19-34, 39-54), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por American College of Sports Medicine.

Cuestionario de Salud (Adaptado del "Physical Activity Readiness Questionnaire-PAR-Q") (ACSM, 2006, pp. 21, 26)

Según el Colegio Americano de la Medicina del Deporte (ACSM, siglas en inglés), el primer paso al evaluar las personas que deseen ingresar en un programa de ejercicio es la administración de un cuestionario que examine el nivel de actividad física, ejercicio y la salud del potencial participante.

Tabla 2-17: Cuestionario de Salud

- **Objetivo:** Excluir al participante no elegible al programa.
- **Instrucciones:** Si la persona contesta afirmativamente a cualquiera de las siguientes preguntas abajo mencionadas, se le debe posponer cualquier ejercicio vigoroso y requerir un certificado médico:
 - ¿Alguna vez su médico le dijo que usted poseía un problema del corazón?
 - ¿Sufre usted frecuentemente de dolores en el pecho?
 - ¿Con frecuencia usted experimenta un casi desmayo o mareos severos?
 - ¿En alguna ocasión le indicó su Doctor que tenía una afección en el hueso o articulación, como lo es la artritis y que ha sido agravado por el ejercicio?
 - ¿Existe alguna buena razón no mencionada aquí por la cual usted no debería participar en un programa de ejercicio, aún cuando usted lo desee?
 - ¿Usted se encuentra sobre los 65 años y no está acostumbrado a llevar a cabo ejercicios vigorosos?

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (pp. 26), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por American College of Sports Medicine.

¿Quiénes Requieren un Examen Médico? (Véase Tabla 2-18)

Individuos aparentemente saludables (asintomáticos con solo un factor de riesgo para cardiopatías coronarias) (ACSM, 1995):

Programas de ejercicios moderadas (intensidades de 40 a 60% del consumo de oxígeno máximo [VO₂máx]; sostenidos cómodamente durante períodos prolongados de tiempo [60 minutos]) o que incluya el caminar o el aumentar progresivamente las actividades físicas cotidianas. Para estos tipos de ejercicios no se requiere un examen médico o prueba ergométrica de tolerancia al ejercicio.

Programas de ejercicios vigorosos (intensidades que sobrepasan el 60% del VO₂máx; que no puedan ser sostenidos por más de 15 a 20 minutos). En estos casos, en los varones con 40 años o más y mujeres de 50 años o más, se recomienda un examen médico reciente y una prueba ergométrica máxima (supervisada por un médico) antes de comenzar un programa de ejercicio vigoroso. Los individuos de cualquier edad pueden

realizar pruebas submáximas ergométricas (hasta un 75% de la frecuencia cardiaca máxima [FC_{máx}] estimada ajustada a la edad) sin la supervisión de un médico, siempre y cuando la prueba se realice por personal entrenado y certificado (Ej: personas certificadas por la "American College of Sports Medicine [ACSM]).

Por debajo de los 30 años. Se requiere un chequeo médico realizado hace un año o menos.

Entre los 30 y los 39 años. Un examen médico satisfactorio llevado a cabo en los tres últimos meses, que incluya un electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones.

Individuos con alto riesgo (con dos o más factores de riesgo para cardiopatías coronarias y/o síntomas que sugieren una enfermedad cardiopulmonar o metabólica):

Programas de ejercicios vigorosos. En cuanto a los individuos de cualquier edad, se recomienda una prueba ergométrica antes de incorporarse al programa. Las pruebas máximas ergométricas de tolerancia deben efectuarse bajo la supervisión médica. Las pruebas ergométricas submáximas son de poco valor diagnóstico en esta población de alto riesgo. De llevarse a cabo para propósitos no-diagnósticos, no es necesaria la presencia de un médico en individuos asintomáticos.

Programas de ejercicios moderados (gradualmente implementados, supervisados y sin participación competitiva). Para los individuos sin manifestar síntomas puede no ser necesario una prueba ergométrica de tolerancia o examen médico.

Individuos de cualquier edad con síntomas que sugieren enfermedades coronarias, pulmonares o metabólicas. Para este grupo es requerido un examen médico minucioso reciente y una prueba ergométrica máxima (supervisada por un médico) antes de iniciar el programa de ejercicio.

Individuos con enfermedades (cardiovasculares, pulmonares o metabólicas):

Evaluación médica específica y prueba de tolerancia diagnóstica. Es imperativo un examen médico reciente completo y una prueba ergométrica diagnóstica con la presencia de un médico.

Tabla 2-18: Guías para Determinar el Tipo de Evaluación Médica o Prueba Ergométrica para la Participación en un Programa de Ejercicio

A. Se Recomienda un Examen Médico y Prueba Ergométrica antes de:					
	Aparentemente Saludable Jóvenes (♂ ≤ 40 años) (♀ ≤ 50 años)		Alto Riesgo (Con dos o más Factores de Riesgo) Sin Con Síntomas Síntomas		Enfermedad Conocida
	Mayor Edad				
Ejercicio Moderado	No	No	No	Sí	Sí
Prueba Máxima	No	Sí	Sí	Sí	Sí

B. Se Recomienda una Prueba Ergométrica Supervisada por un médico:					
	Aparentemente Saludable Jóvenes (♂ ≤ 40 años) (♀ ≤ 50 años)		Alto Riesgo (Con dos o más Factores de Riesgo) Sin Con Síntomas Síntomas		Enfermedad Conocida
	Mayor Edad				
Prueba Submáxima	No	No	No	Sí	Sí
Prueba Máxima	No	Sí	Sí	Sí	Sí

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 4ta. ed.; (p. 25), por American College of Sports Medicine, 1995, Philadelphia: Lea & Febiger. Copyright 1995 por American College of Sports Medicine.

Tabla 2-19: Contraindicaciones **Absolutas** para Pruebas de Aptitud Física y Práctica de Ejercicios: Énfasis en las Evaluaciones Cardiovasculares Máximas o Submáximas.

<ul style="list-style-type: none"> • Un cambio reciente significativo en el EKG de reposo, lo cual es indicativo de isquemia, un infarto al miocardio reciente (dentro de 2 días) u otros eventos cardíacos agudos • Angina inestable • Arritmias cardíacas descontroladas provocando síntomas o que comprometen la función hemodinámica • Estenosis aórtica severa sintomática • Fallo cardíaco descontrolado sintomático • Embolo pulmonar agudo o infarto pulmonar • Miocarditis o pericarditis aguda • Infecciones agudas

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (p. 50), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por American College of Sports Medicine.

Tabla 2-20: Contraindicaciones **Relativas** para Pruebas de Aptitud Física y Práctica de Ejercicios: Énfasis en las Evaluaciones Cardiovasculares Máximas o Submáximas.

- Estenosis de la arteria coronaria principal izquierda
- Estenosis valvular moderada
- Anormalidades electrolíticas conocidas (hipokalemia, hipomagnesemia)
- Hipertensión arterial severa (es decir, presión sanguínea diastólica en reposo mayor de 120 mm Hg o presión sanguínea sistólica mayor de 200 mm Hg)
- Taquiarritmias o bradiarritmias
- Cardiomiopatía, incluyendo cardiomiopatía hipertrófica y otras formas de obstrucción en el flujo externo del conducto
- Disturbios neuromusculares, musculoesqueléticos o reumatoides que son empeoradas con el ejercicio
- Alto grado de bloqueo atrioventricular (Ej: Bloque o A-V de tercer grado)
- Aneurisma ventricular
- Enfermedades metabólicas descontroladas (Ej: diabetes sacarina, tirotoxicosis, o mixedema).
- Enfermedades infecto-contagiosas crónicas (Ej: mononucleosis, hepatitis, SIDA).

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (p. 50), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por American College of Sports Medicine.

Objetivos del Examen Médico

La evaluación médica es de vital importancia para poder determinar si existe cualquier contraindicación del ejercicio (véase Tabla 2-19 y Tabla 2-20). El examen médico también sirve para diagnosticar aquellas enfermedades físicas que puedan limitar al individuo hacer ejercicio en forma segura y eficiente. Y lo más importante, la evaluación médica nos sirve de base y guía al prescribir el ejercicio.

Componentes del Examen Médico (Véase Apéndice A)

La evaluación médica se encuentra constituida de tres secciones importantes, a saber, el historial médico, el examen físico y las pruebas de laboratorio.

Un historial médico. Este debe incluir un historial familiar y personal y hábitos actuales que afectan la salud. Ejemplos: fumar, tipo de dieta, nivel de actividad física, y otros.

Evaluación física. Se debe evaluar el sistema cardiorrespiratorio (el corazón y pulmones), así como cualquier anomalía en los huesos o músculos.

Pruebas de laboratorio. Se incluye un electrocardiograma en reposo y la medición de la presión arterial. Algunas pruebas opcionales pueden ser análisis de las grasas sanguíneas (triglicéridos y colesterol), conteo completo de sangre, prueba de tolerancia a la glucosa y urianálisis.



Figura 2-13: **La Dosis de Ejercicio.** Ilustración de los componentes para la prescripción de ejercicio.

Los Componentes de la Prescripción de Ejercicio (La Dosis del Ejercicio)

La planificación y diseño del programa de ejercicio individualizado debe incluir todos los componentes que se describen en esta sección. Estos ingredientes de la prescripción deben ser capaces de **sobrecargar** a una dosis apropiada los sistemas orgánicos del participante durante cada sesión de ejercicio (ejercicio agudo). A raíz de varias sesiones de ejercicio (ejercicio crónico), los tejidos podrán adaptarse a la carga bajo la cual se sometieron. Consecuentemente, se incurre en una adaptación morfofuncional, como lo podría ser un aumento en la capacidad funcional (Howley & Franks, 1997). Esto asegura un alto nivel de seguridad y efectividad para el programa a ser estructurado e implementado. Según el Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine - ACSM, 2006, pp. 139-154), los componentes que debe incluir una prescripción de ejercicio dirigido a desarrollar la **tolerancia cardiorrespiratoria** (véase Tabla 2-21, Tabla 2-22 y Tabla 2-23) son, a saber: 1) la intensidad del ejercicio 2) el tipo (o tipos) de ejercicio a ser incorporado en el programa 2) la duración de las sesiones de ejercicio 3) la frecuencia o veces por semana en que se llevará a cabo cada sesión de ejercicio 4) la progresión del programa de ejercicio.

Tabla 2-21: La Dosis del Ejercicio para el Desarrollo de la Aptitud Cardiorrespiratoria en Adultos Aparentemente Saludables

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Tipo/Modo de Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Actividad Utilizando Grandes Grupos Musculares que se Mantengan Continuamente (por un Período Prolongado) y Rítmicamente y que sean de Naturaleza Aeróbicos. EJEMPLOS: Caminar, Trotar, Correr, Correr Bicicleta, Nadar, Baile Aeróbico, Remo, Patinaje.
Intensidad	<ul style="list-style-type: none"> 40-85% del Consumo de Oxígeno de Reserva (VO_2R). 40-85% de la Frecuencia Cardíaca Máxima de Reserva ($FC_{m\acute{a}x-resv}$). 64-94% de la Frecuencia Cardíaca Máxima ($FC_{m\acute{a}x}$).
Duración	<ul style="list-style-type: none"> 20 - 60 min Actividad Aeróbica Contínua o Discontínua.
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> 3 - 5 Días por Semana.
Progresión	<ul style="list-style-type: none"> Ajustar el Trabajo Total por Sesión (Aumentar en Intensidad, Duración o Combinación de Ambas) como resultado del Efecto de Acondicionamiento (Observado Notablemente durante las Primeras 6 - 8).

NOTA. Adaptado de *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (pp. 139-154), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por American College of Sports Medicine.

Intensidad

La **intensidad** se refiere al porcentaje de la capacidad máxima del ejercicio a practicarse. Representa la presión fisiológica bajo el cual se somete el individuo.

La intensidad y el trabajo pueden clasificarse utilizando un sistema basado en el gasto energético de tareas industriales (véase Tabla 2-23) (Pollock & Wilmore, 1990). La clasificación de la intensidad (véase Tabla 2-24) esta diseñada a base del porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima de reserva ($FC_{m\acute{a}x-resv}$) del ejercicio, durante un período de 30 a 60 minutos (Pollock & Wilmore, 1990). Es posible aplicar este sistema en la mayor parte de las poblaciones.

Al determinar la intensidad, se sugiere seguir las siguientes recomendaciones:

- Debe ser calculada individualmente
- Requiere ser monitoreada adecuadamente
- Es menor en sedentarios
- Para el individuo promedio, el nivel de intensidad óptima puede fluctuar entre 60 a 80% del $VO_2m\acute{a}x$ (Howley & Franks, 2003)

Tabla 2-22: La Prescripción de Ejercicio para Adultos Saludables

Calentamiento: 5 - 10 minutos

Estímulo Aeróbico: 20 - 60 minutos:

- Tipo de Ejercicio
- Intensidad
- Duración
- Frecuencia
- Progresión

Enfriamiento y Relajamiento: 5 - 10 minutos

Al escoger el nivel de intensidad para el participante, se debe primero considerar los siguientes factores (véase Tabla 2-24):

- **Nivel actual de la aptitud aeróbica (véase Tabla 2-17).** Esta información se obtiene de los resultados obtenidos en las pruebas que miden la tolerancia cardiorrespiratoria. Por ejemplo, aquellas personas donde los resultados de la evaluación para determinar la tolerancia aeróbica evidenciaron una reducida capacidad cardiorrespiratoria, deberán comenzar a una baja intensidad. Comúnmente, los atletas entrenan a un porcentaje mayor de 90% del VO_2R .
- **El tipo de población incorporada en el programa (enfermedades presentes) (véase Tabla 2-23).** Esto se determina del examen médico y cuestionario de salud. Algunos ejemplos de afecciones que requieren ser consideradas al establecer la dosis de intensidad para el ejercicio son: problemas respiratorios (Ej: asmáticos), hipertensión, limitaciones ortopédicas y músculo-tendinosas, obesidad, edad avanzada y otras.
- **Estilos de vida que afectan a la salud.** En orden de poder establecer un nivel dado de intensidad es vital considerar el estado de actividad física o ejercicio que actualmente practica la persona, sus hábitos alimenticios y los comportamientos de riesgo que afectan la salud del potencial participante.
- **Condiciones psicológicas.** Los problemas de índole psicosocial afectan negativamente el bienestar de los individuos, de manera que se debe tomar en cuenta al prescribir la intensidad. Estos disturbios incluyen el nivel de salud mental, emocional y social del individuo. Se sugiere realizar diversas pruebas psicológicas, con el fin de evaluar su nivel de estrés actual y el tipo de personalidad que posee (Ej: tipo A o tipo B).

- **Condiciones ambientales e instalaciones físicas bajo las cuales se llevará a cabo el programa de ejercicio.** Se sabe que los factores climáticos pueden alterar el ritmo cardíaco y otras variables fisiológicas. Estos entornos meteorológicos son la temperatura, humedad relativa, altitud, nivel de contaminación y otros. Además, es necesario ajustar la intensidad del ejercicio según sea el lugar donde se habrá de entrenar. Por ejemplo, se debe considerar el tipo de o terreno suelo (madera suspendida, tartán, cemento, brea donde se llevará a cabo el ejercicio).
- **Recursos/equipos necesarios.** Determinar la necesidad de ciertos equipos que requiere el ejercicio, tales como bicicleta, kayak, mancuernas (dumbbells) y otros.
- **La dosis de la duración:** La intensidad y duración del ejercicio son elementos inversamente relacionados, es decir, entre mayor sea la intensidad del ejercicio, más corta será la duración de la sesión de ejercicio y viceversa. Esto quiere decir que la selección de una baja intensidad debería ser acompañada de mayor duración en la sesión de ejercicio. Individuos con una buena aptitud aeróbica podrían ejercitarse a mayores intensidades y reducir la duración del ejercicio. Este tipo de dosis puede ser empleada en forma intermitente durante la sesión de ejercicio (entrenamiento discontinuo o en intervalos).

Tabla 2-23: La Dosis de Ejercicio según la Población				
Población o Nivel de Ejercicio	Frecuencia (Veces/Semana)	Intensidad (FCmáx-resv)	Duración (Minutos)	Tipo de Ejercicio
Enfermedades (Ej: Cardíacos, Obesos), Envejecientes Sedentarios, y Enfermos	3/Semana	40 - 60%	10 - 20	Caminar, Ejercicios en el Agua, Ciclismo, Deportes Recreativos de Bajo Impacto, Ejercicios con Resistencias Livianas
Ejercitante Esporádico o Sedentario	3/Semana	50 - 70%	15 - 30	Caminar, Ciclismo, Natación, Deportes Recreativos
Ejercitante Moderado	3-5/Semana	60 - 90%	20 - 60	Trotar, Correr, Ciclismo, Natación, Remo, Esquí de Campo Travesía
Atleta Competitivo y Elite	5 - 7/Semana	75 - 95%	60 - 300 (1-6 hrs)	Correr, Destrezas y Prácticas Deportivas Competitivas, Entrenamiento con Pesas

NOTA. Adaptado de: "A New Look at Exercise Prescription", por G. Hyatt, 1990, *IDEA Today*, 8(8), p. 40.

Tabla 2-24: Determinantes para el Nivel de Intensidad Utilizado

Población/Trastornos Médicas::

- Limitaciones Ortopédicas.
- Pobre Nivel de Fortaleza y Tolerancia Muscular.
- Obesidad.
- Asma o Bronco-Espasmo inducido por el Ejercicio.
- Enfermedades en las Arterias Coronarias.
- Hipertensos.
- Envejecientes (mayores de 65 años de Edad).

Hábitos Actuales de Ejercicio.

Disturbios Psicológicas.

Presencia de Comportamientos de Riesgo que afectan a la Salud.

Condiciones Ambientales (Temperatura, Humedad, Altitud).

Tipo de Instalaciones Físicas.

Dosis de la Duración

Recursos/Equipos Necesarios

Nivel de Aptitud Cardiorrespiratoria/Aeróbica.

El nivel de intensidad prescrita puede ser determinado utilizando valores absolutos (Ej: vatios) o relativos (porcentaje de la capacidad funcional). Cuando empleamos el porcentaje de la capacidad funcional, se puede tomar en consideración uno o más de los siguientes índices (véase Tabla 2-25):

- Frecuencia cardiaca
- Consumo de oxígeno (VO_2)
- METs
- Percepción del esfuerzo (RPE) o escala de Borg

Por ejemplo, para adultos saludables, es posible prescribir una intensidad relativa que fluctúe entre 60 y 80% de la FC_{resv} (77-90% de la $FC_{máx}$). Para asegurar que sea efectiva esta intensidad, se necesario prescribir la adecuada dosis para la frecuencia y duración del programa de ejercicio. Se sugiere que aquellos individuos que practican ejercicios regulares entrenen a intensidades que fluctúen en el extremo superior del porcentaje (ACSM, 2006, p. 141), tal como de 70 a 85 % de la FC_{resv} . En cambio, para personas con baja capacidad funcional (Ej: con padecimientos cardíacos), la intensidad recomendada es entre 40 y 60% de su capacidad funcional.

A continuación se describen las intensidades sugeridas para las poblaciones adultas que se encuentran saludables (ACSM, 2006, pp.141-146) debe fluctuar (véase Tabla 2-25):

- De 40 a 85% de la frecuencia cardiaca de reserva (FC_{resv}) o consumo de oxígeno de reserva (VO_{2R}). El VO_{2R} representa la diferencia entre el consumo de oxígeno máximo (VO_{2R}máx) y el consumo de oxígeno en reposo (VO₂)
- De 64 a 94% de la frecuencia cardiaca máxima (FC_{máx})
- 50-85% del Consumo de Oxígeno Máximo (VO₂máx)

Para poblaciones especiales (obesos, individuos de edad avanzada) la intensidad recomendada debe fluctuar de 40 a 60% de la FC_{máx-resv}. Según la ACSM (2006, p. 141), aquellas poblaciones que sus pruebas cardiorrespiratorias reflejan un baja capacidad aeróbica (Ej. < 40 mL · kg · ⁻¹min⁻¹) se benefician de una baja intensidad (Ej., 30% VO_{2R}). Para participantes novatos de estas poblaciones (intensidad al comienzo del programa), se debe emplear el porcentaje más bajo, es decir, donde es posible hablar durante el ejercicio. Como mencionamos anteriormente, es de suma importancia establecer una **baja intensidad** para aquellos clientes que posean ciertas limitaciones físicas (Ej: obesos, problemas ortopédicos), enfermedades degenerativas (Ej: diabetes sacarina) o son personas de edad avanzada (mayores de 65 años de edad). En estos casos, la meta del programa de ejercicio deberá ser lograr una mejoría en el estado de salud del participante y un estilo de vida más activo. Este enfoque evita posibles lesiones musculoesqueletales, la aparición de eventos cardiovasculares y mejora la adherencia al programa por parte de los participantes (Pollock et al, 1994).

Tabla 2-25: Sistema de Clasificación para Trabajo Industrial

Categoría de Trabajo	VARONES		MUJERES		Actividades
	kcal/min/65 kg	METs	kcal/min/65 kg	METs	
Liviano	2.0-4.9	1.6-3.9	1.5-3.4	1.2-2.7	Caminar, leer un libro, guiar el automóvil, ir de compra, boliche, pescar, golf, navegación recreativa
Moderado	5.0-7.4	4.0-5.9	3.5-5.4	2.8-4.3	Ciclismo de placer, baile, voleibol, bádminton, calistenia
Fuerte	7.5-9.9	6.0-7.9	5.5-7.4	4.4-5.9	Patinaje sobre hielo, esquí en agua, tenis competitivo, alpinismo para novatos, trotar

Muy Pesado	10.0-12.4	8.0-9.9	7.5-9.4	6.0-7.5	Esgrima, "football de tocar", buceo SCUBA, baloncesto, natación (la mayoría de los estilos)
Excesivamente Fuerte	>12.5	>10.0	>9.5	>7.6	"Handball", "squash", esquí de campo traviesa, "paddleball", correr (paso rápido)

NOTA. De: *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation*. 2da. ed.; (p. 104), por M. L. Pollock y J. H. Wilmore, 1990, Philadelphia: W.B. Saunders Company. Copyright 1990 por: W.B. Saunders Company.

Tabla 2-26: Clasificación de la Intensidad del Ejercicio Basado en 30 a 60 Minutos de Entrenamiento de Tolerancia

INTENSIDAD RELATIVA			
FCmáx	VO₂máx o FCmáx-Resv	Escala de la Percepción del Esfuerzo	Clasificación de la Intensidad
< 35%	< 30%	< 10	Muy Liviano
35-59%	30-49%	10-11	Liviano
60-70%	50-74%	12-13	Moderado
80-89%	75-84%	14-16	Fuerte
≥ 90%	≥ 85%	≥ 16	Muy Fuerte

NOTA. De: *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation*. 2da. ed.; (p. 105), por M. L. Pollock y J. H. Wilmore, 1990, Philadelphia: W.B. Saunders Company. Copyright 1990 por: W.B. Saunders Company.

Determinación de la Intensidad mediante la Frecuencia Cardíaca (FC)

Existen varias maneras para determinar la intensidad del ejercicio (véase Tabla 2-27). Una de las más comunes y fáciles es utilizando la frecuencia cardíaca o pulso. Una técnica sencilla, conocido como el **Método de Cero a Pico (% Fcmáx)**, consiste en calcular un porcentaje dado para la frecuencia cardíaca máxima (FCmáx) ajustada a la edad (ACSM, 2006, p. 144). El primer paso a seguir es determinar la frecuencia cardíaca máxima. En términos generales, la FCmáx a la que corresponde la intensidad más

alta registrada durante una prueba ergométrica máxima de esfuerzo representa la frecuencia cardiaca máxima. Este valor se puede determinar directamente por medio de una prueba ergométrica de tolerancia cardiorrespiratoria a niveles máximos, donde se monitorea la frecuencia cardiaca. De no ser posible llevar a cabo esta prueba, la FC_{máx} se puede estimar restándole la edad del participante de 220 (220 - Edad). Luego se multiplica el porcentaje de entrenamiento deseado (el cual puede fluctuar de 40 a 85% de la frecuencia cardiaca máxima ajustada a la edad) por la frecuencia cardiaca máxima. La frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE) se puede verificar tomando el pulso en la arteria radial o la carótida. Es muy importante enfatizar que cuando se verifique el pulso, mantenerse moviéndose para evitar un posible mareo o desmayo.

Tabla 2-27: Métodos para Determinar la Intensidad del Ejercicio		
ÍNDICE	POSIBLES ZONAS DE ENTRENAR	FÓRMULA
%FC _{máx-resv}	40 - 85%	$[(FC_{máx} - FC_{rep}) (\% \text{ Entrenar})] + FC_{rep}$
%FC _{máx}	64 - 94%	$(FC_{máx}) (\% \text{ Entrenar})$
%VO _{2R}	40 - 85%	$(VO_{2máx} - VO_{2rep}) (\% \text{ Entrenar})$
METS	40 - 85%	$(MET_{máx}) (\% \text{ Entrenar})$
Escala de Percepción del Esfuerzo (RPE) o Borg Scale	12 (Algo Fuerte) a 16 (Fuerte)	Ver Escala

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (pp. 141-146), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por: American College of Sports Medicine.

A continuación ilustramos un ejemplo:

Problema:

Determinar la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE). Utiliza el método donde se multiplica el porcentaje de entrenamiento deseado directamente por la frecuencia cardiaca máxima.

Dado:

Edad = 20 años

Porcentaje de Entrenamiento Deseado = 60%

Conocido:

Frecuencia Cardiaca Máxima (FC_{máx}) = 220 – Edad

Frecuencia Cardiaca de Entrenamiento (FCE) = FC_{máx} X % Entrenamiento

Solución:

$$\begin{aligned} \text{FCmáx} &= 220 - 20 \\ &= 200 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Intensidad Prescrita para el Ejercicio o Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento (FCE)} \\ &= 60 \times 200 \\ &= 120 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1} \end{aligned}$$

Existe otro método más preciso, conocido como el *método de Karvonen* (ACSM, 2006, pp. 144-146), que toma en consideración la frecuencia cardíaca en reposo (FCrep). Para su cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{FCE} = [(\text{FCmáx} - \text{FCrep}) (40 \text{ a } 85\%)] + \text{FCrep}$$

Empleando los mismos datos del ejemplo anterior, la frecuencia cardíaca de entrenamiento se puede estimar de la siguiente manera:

Problema:

Determinar la frecuencia cardíaca de entrenamiento (FCE). Utiliza el método de Karvonen.

Dado:

$$\begin{aligned} \text{Edad} &= 20 \text{ años} \\ \text{FCrep} &= 70 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1} \\ \text{Porcentaje de Entrenamiento Deseado} &: 60\% \end{aligned}$$

Conocido:

$$\begin{aligned} \text{Frecuencia Cardíaca Máxima (FCmáx)} &= 220 - \text{Edad} \\ \text{Fórmula de Karvonen} = \text{FCE} &= [(\text{FCmáx} - \text{FCrep}) (40 \text{ a } 85\%)] + \text{FCrep} \end{aligned}$$

Solución:

$$\begin{aligned} \text{FCmáx} &= 220 - 20 \\ &= 200 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1} \\ \text{FCE} &= [(200 - 70) (.60)] + 70 \\ &= (130) (.60) + 70 \\ &= 78 + 70 \\ &= 148 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1} \end{aligned}$$

Por lo tanto, el individuo tiene que estar entrenando a 148 latidos por minuto como mínimo. Ahora bien, le podemos calcular una frecuencia cardiaca de entrenamiento máxima (zona superior), si en vez de 60% cogemos 65%, lo cual nos daría $155 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1}$. Para poder averiguar si se está entrenando dentro de la zona prescrita, se requiere tomar el pulso inmediatamente después de haber terminado la sesión de entrenamiento. Para éste propósito, se recomienda emplear un reloj con segundero o cronómetro. El procedimiento verificar la FCE consiste en primero colocar el antebrazo con la palma hacia arriba; luego, buscar con los dedos índice, corazón y anular de la mano contraria el pulso radial. Éste se encuentra localizado en la muñeca, bajo la base del dedo pulgar. También puedes buscar el pulso en el cuello (pulso carótido): sitúa los mismos dedos a un lado de la nuez; cuenta el número de latidos que palpés durante 6 segundos, y luego le añades un cero ("0") para poder adquirir el pulso por minuto. Es importante que para comprobar el pulso, el participante no se detenga abruptamente luego del ejercicio; éste deberá seguir moviendo los pies y simultáneamente tomar el pulso durante 6 segundos, con fin de no dejar que el pulso descienda demasiado. Finalmente, multiplica el valor obtenido por 10, o añade un cero, de modo que se convierta en latidos por minuto. También, la palpación del pulso se puede realizar durante 10 ó 15 segundo. En estos casos, multiplique por seis (6) y cuatro (4), respectivamente.

Para determinar la intensidad de un ejercicio utilizando la frecuencia cardiaca siga los pasos delineados en la Tabla 2-28.

Tabla 2-28: Determinación de la Intensidad del Ejercicio Mediante la Frecuencia Cardiaca (Pulso)
PROCEDIMIENTO - Lleve a cabo los siguientes pasos:
<p>Paso # 1: <i>Calcula la frecuencia cardiaca máxima (FCmáx):</i></p> $FCmáx = 220 - \text{Edad}$
<p>Paso # 2: <i>Determina tu frecuencia cardiaca en reposo (FCrep):</i></p> <p>Palpa tu pulso durante un minuto (latidos por minuto)</p>
<p>Paso # 3: <i>Calcula tu frecuencia cardiaca de reserva (FCresv):</i></p> $FCresv = FCmáx - FCrep$
<p>Paso # 4: <i>Determina tu por ciento de entrenamiento deseado:</i></p> <p>40%, 50%, 55%, 60%, 56%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%</p>
<p>Paso # 5: <i>Multiplica el resultado del paso # 3 por el por ciento de entrenamiento seleccionado en el paso # 4:</i></p> <p>Ejemplo: (.40) (FCmáx - FCrep)</p>
<p>Paso # 6: <i>Sume el valor resultante obtenido en el paso # 5 a la frecuencia cardiaca de reposo (FCrep)</i></p>
<p>RESUMEN: $FCE = [(.40) (FCmáx - FCrep) + FCrep]$</p>

RESULTADOS - Llene los blancos según el procedimiento descrito arriba:FCrep _____ latidos·min⁻¹FCmáx (220 - Edad) _____ latidos·min⁻¹FCresv (FCmáx - FCrep) _____ latidos·min⁻¹

% Deseado en Entrenamiento (Circula dos - Límite Inferior y Límite Superior):

(% x FCresv) .40 .50 .55 .60 .65 .70 .75 .80 .85 x ____ = ____ latidos·min⁻¹ + FCrep(% x FCresv) .45 .55 .60 .65 .70 .75 .80 .85 .90 x ____ = ____ latidos·min⁻¹ + FCrepFCE: _____ = latidos·min⁻¹ (límite o zona inferior)FCE: _____ = latidos·min⁻¹ (límite o zona superior)

NOTA. Adaptado de: *El Ser Humano y la Salud*. 7ma. ed.; (p. 276), por E. Lopategui, 1997, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc. Copyright 1997 por: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.

Tabla 2-29: Criterios para Determinar las Zonas para el Porcentaje de la Intensidad* Prescrita para Diversos Niveles de Aptitud Cardiorrespiratoria

Zonas Prescritas	Baja (%)	Promedio (%)	Alta (%)
FC Mínima	40	60	70
FCE	60	75	80
FC Máxima	75	85	90

*Porcentaje de la FCmáx-resv

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Exercise for Physical Education, Athletics and Exercise Science*. 5ta. ed.; (p. 303), por H. A. deVries y T. J. Housh, 1994, Dubuque, IA: WCB Brown & Benchmark Publishers. Copyright 1994 por Wm. C. Brown Communications.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Con el fin de practicar cómo tomar el pulso y determinar la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE), se sugiere que los estudiantes realicen los Laboratorios 2-2 y 2-3. Estas experiencias se hallan en el Manual de Laboratorio que acompaña este libro (páginas 12-24 y 25-28).

Determinación de la intensidad mediante el MET

El MET representa los múltiplos de la tasa metabólica en reposo (3.5 ml·kg⁻¹·min⁻¹). Para poder prescribir la intensidad utilizando los METs, se debe primero determinar la capacidad funcional del cliente mediante una prueba ergométrica progresiva de ejercicio. Utilizando los resultados de la prueba (el VO₂máx) se determinarán los valores de las intensidades mínima, promedio y máximas (véase Tabla 2-29).

Un modelo de lo arriba se describe a continuación. Si el individuo obtuvo un VO_2 máx de $35 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, la capacidad funcional de éste sería 10 METs ($35 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} \div 3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} = 10$). Podremos ahora calcular las zonas de entrenamiento (intensidades de entrenamiento mínimas, promedio y máximas) utilizando el resultado de esta prueba expresado en METs (10 METs); En otras palabras, se determinará el MET de entrenamiento (MET_E) mínimo (MET_{Emin}), promedio (MET_{Eprom}) y máximo ($MET_{Emáx}$). La intensidad mínima de entrenamiento sería el 40% de 10 METs, lo cual resulta ser 4 METs ($MET_{Emin} = 10 \text{ METs} \times 0.40 = 4 \text{ METs}$); la intensidad promedio fluctúa entre 60% a 70% de 10 METS, o sea 6 ó 7 METs ($MET_{Eprom} = 10 \text{ METs} \times 0.70 = 7 \text{ METs}$; $MET_{Eprom} = 10 \text{ METs} \times 0.80 = 8 \text{ METs}$); la intensidad máxima es el 85% de 10 METs, esto, es, 8.5 METs ($MET_{Emáx} = 10 \text{ METs} \times 0.85 = 8.5 \text{ METs}$). Por consiguiente, puesto que la intensidad promedio prescrita para este individuo es de 6 a 7 METs, se deben incorporar actividades físicas/ejercicio que fluctúen dentro de estos valores (Hanson, Giese & Corliss, 1980; Heyward, 1991). Diversas actividades se han clasificado a base de su costo energético relativo (METs). Dependiendo de la intensidad prescrita (comúnmente entre 40 a 85% del MET máximo [$MET_{máx}$]), se escogen las actividades físicas que prefiere el participante.

Por ejemplo, la Tabla 2-30 presenta una gama de ejercicios/deportes que pueden ser utilizadas como los tipos de ejercicios seleccionados, que correspondan a su nivel de intensidad relativa prescrita (% del $MET_{máx}$). La intensidad del ejercicio expresado en METs para caminar, trotar, correr, ciclismo y subir un escalón se encuentra directamente relacionado con la velocidad del movimiento, la resistencia o carga levantada. Para estas actividades, la ACSM (2006, pp 286-299) ha diseñado unas ecuaciones para calcular la velocidad o cargas de trabajo que corresponden a una intensidad específica expresada en METs. Por ejemplo, para estimar cuan rápido una mujer debe trotar sobre un terreno horizontal a una intensidad de 8 METS, sigue los siguientes pasos:

Problema:

A una intensidad de 8 METS, ¿Cuál es la velocidad que debe trotar la persona, en un suelo horizontal?

Dado:

Intensidad del Ejercicio = 8 METs

Conocido:

$$1 \text{ MET} = 3.5 \text{ O}_2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} = \text{Velocidad (m}\cdot\text{min}^{-1}) \times \frac{0.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}{\text{m}\cdot\text{min}^{-1}} + 3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$1 \text{ mph} = 2.8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$\text{Paso} = \frac{60 \text{ min}\cdot\text{hr}^{-1}}{x \text{ mph}}$$

Solución:

- 1) Convierta el valor de METs en
- $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- :

$$\text{VO}_2 = \frac{8 \text{ METs}}{1} \quad \text{X} \quad \frac{3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}}{\text{MET}}$$

$$\text{VO}_2 = 8 \text{ X } 3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$\text{VO}_2 = 28 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

- 2) Sustituya los valores conocidos dentro de la ecuación de correr (de la ACSM) y resuelva por velocidad:

$$28 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} - 3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} = \text{Velocidad X } 0.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

$$24.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1} = \text{Velocidad (m}\cdot\text{min}^{-1}) \text{ X } 0.2$$

$$122.5 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1} = \text{Velocidad}$$

- 3) Convierta velocidad en metros por minuto a millas por hora:

$$\text{mph} = \frac{122.5 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}}{1} \quad \text{X} \quad \frac{1 \text{ mph}}{26.8 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}}$$

$$\text{mph} = \frac{122.5 \text{ mph}}{26.8}$$

$$\text{mph} = 4.57 \text{ mph}$$

- 4) Convierta millas por hora en minutos por milla del paso:

Del problema anterior, velocidad = 4.57 mph ($\text{milla}\cdot\text{hr}^{-1}$)

$$\text{Paso} = \frac{60 \text{ min}\cdot\text{hr}^{-1}}{4.57 \text{ milla}\cdot\text{hr}^{-1}}$$

$$\text{Paso} = 13.1 \text{ min}\cdot\text{milla}^{-1}$$

Tabla **2A-30**: Algunas Actividades Físicas Recreativas (Deportes, Ejercicios, Clases, Juegos y Bailes) con su Respectivo Valor/Costo Energético Expresado en METs

ACTIVIDAD RECREATIVA	Promedio	Alcance
Arquería	3.9	3-4
Montar una Mochila en la Espalda	-	5-11
“Badminton”	5.8	4-9+
Baloncesto:		
Juego Competitivo	8.3	7-12+
Sin Juego	-	3-9
Billar	2.5	
Boliche	-	2-4

Tabla 2B-30: Algunas Actividades Físicas Recreativas (Deportes, Ejercicios, Clases, Juegos y Bailes) con su Respectivo Valor/Costo Energético Expresado en METs

ACTIVIDAD RECREATIVA	Promedio	Alcance
Boxeo:		
En el Cuadrilátero	13.3	-
Sin estar Confinado a un Lugar	8.3	-
Canoaje, Remo, Kayak	-	3-8
Ejercicios de Acondicionamiento	-	3-8+
Escalando Montes	7.2	5-10+
"Cricket"	5.2	4.6-7.4
"Croquet"	3.5	-
Ciclismo:		
de Placer o para Trabajar	-	3-8+
10 mph	7.0	-
Baile (Social, "Square", "Tap")	-	3.7-7.4
Baile (Aeróbico)	-	6-9
Esgrima	-	6-10+
"Hockey" sobre Césped	8.0	-
Pescar:		
desde un Banco	3.7	2-4
Moviéndose en una Corriente	-	5-6
"Football" (Tocar)	7.9	6-10
Golf:		
Utilizando el Carrito de Transporte	-	2-3
Caminando (Cargando la Bolsa o Halando un Carro)	5.1	4-7
"Handball"	-	8-12+
Caminata ("Hiking") (Campo Traviesa)	-	3-7
Montando Caballo:		
Galopando	8.2	-
Trotando	6.6	-
Caminando	6.4	-
Tirando en el Juego de Herradura	-	2-3
Cazando (Arco o Rifle):		
Juego Pequeño (Caminando, Cargando una Resistencia	-	3-7
Juego Grande (Arrastrando una Presa/Armazón,	-	3-14
Judo	13.5	-
Alpinismo (Escalando Montañas)	-	5-10+
Tocando Música	-	2-3
"Paddleball", "Racquetball"	9	8-12

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6ta. ed.; (pp. 152-153), por American College of Sports Medicine, 2000, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2000 por la American College of Sports Medicine.

Tabla 2C-30: Algunas Actividades Físicas Recreativas (Deportes, Ejercicios, Clases, Juegos y Bailes) Con su Respectivo Valor/Costo Energético Expresado en METs

ACTIVIDAD RECREATIVA	Promedio	Alcance
Brincar Cuica (la Cuerda):	11	-
60-80 Brincos/min	9	-
120-140 brincos/min	-	11-12
Correr:		
12 min por milla	8.7	-
11 min por milla	9.4	-
10 min por milla	10.2	-
9 min por milla	11.2	-
8 min por milla	12.5	-
7 min por milla	14.1	-
6 min por milla	16.3	-
Navegar	-	2-5
Buceo SCUBA	-	5-10
"Shuffleboard"	-	2-3
Patinar, Hielo o Ruedas	-	5-8
Esquiar, Nieve:		
Cuesta Abajo	-	5-8
Campo Traviesa	-	6-12+
Esquiar, Agua	-	5-7
Trineo "Tobogganing"	-	4-8
Caminando sobre la Nieve con Zapato de Raqueta	9.9	7-14
"Squash"	-	8-12+
Balompie	-	5-12+
Subir Escaleras	-	4-8
Natación	-	4-8+
Tenis de Mesa	4.1	3-5
Tenis	6.5	4-9+
Voleibol	-	3-6

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6ta ed.; (pp. 152-153), por American College of Sports Medicine, 2000, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2000 por la American College of Sports Medicine.

Relación entre los porcentajes del VO_2 máx, FC máx-resv y FC máx (véase Tabla 2-31)

El método de Cero a Pico para estimar la FCE es poco confiable cuando se emplean prescripciones con bajas intensidades (ACSM, 2006, p. 144). Dado un mismo nivel de trabajo/ejercicio, el cálculo de la frecuencia cardiaca de entrenamiento (FCE) utilizando el porcentaje de la FC máx-resv (Karvonen) es aproximadamente de 10% a 15% más bajo al compararse cuando se estima utilizando el porcentaje de la FC máx (Howley & Franks, 1997).

Determinación de la intensidad utilizando la percepción del esfuerzo (RPE) o escala de Borg

La percepción del esfuerzo es una descripción o escala de clasificación del esfuerzo producido durante el ejercicio. Esta escala involucra señales integradoras de los músculos y articulaciones periféricas activas durante el ejercicio (Birk & Birk, 1987). La escala de la percepción del esfuerzo (RPE) que diseñó originalmente Borg enfocaba la asociación de la respuesta a la percepción del esfuerzo y la frecuencia cardíaca como un índice del nivel de esfuerzo/intensidad del ejercicio (Borg, 1970, citado en Birk & Birk, 1987).

La RPE comúnmente utilizada es aquella con una escala numérica que fluctúa de 6 a 20, con una descripción verbal (véase Tabla 2-20). La literatura indica que la RPE es un indicador confiable del nivel de esfuerzo físico durante un ejercicio submáximo en estado estable (ACSM, 2006, pp. 77). La literatura científica evidencia que la RPE, independientemente o en una combinación con la frecuencia del pulso, puede ser efectivamente utilizada para prescribir la intensidad del ejercicio (Birk & Birk, 1987). Una percepción del esfuerzo de 12 a 15 puede ser más efectiva que la frecuencia cardíaca en cuanto a la estimación del porcentaje del $\text{VO}_2\text{máx}$ necesaria para producir un efecto en el entrenamiento (Birk & Birk, 1987). Más aun, existe evidencia indicando que la RPE de 12 a 15 puede ser prescrita para ejercicios que requieran la activación de grupos musculares pequeños (Birk & Birk, 1987). Además, la información recogida del RPE durante una prueba ergométrica de esfuerzo progresiva puede ser utilizada para cuantificar la intensidad del ejercicio prescrito a base de esta escala de percepción.

Un RPE de 12 a 13 corresponde cerca del 60% de la frecuencia cardíaca máxima de reserva. Aproximadamente, 85% de la frecuencia cardíaca máxima de reserva equivale a un 16 en la escala de Borg. Otros autores (Burke & Humphreys, 1982, citado en Birk & Birk, 1987 p. 7), han determinado equivalencias adicionales con el porcentaje de la FCmáx . Por ejemplo, el valor de 11 en la escala de Borg corresponde a 70% de la FCmáx ; 12 a 14 equivale de 70 a 85% de la FCmáx y el valor de 15 corresponde a 85-90% de la FCmáx .

Las respuestas de la RPE registradas durante una prueba ergométrica progresiva de esfuerzo puede ser empleada para especificar un nivel dado de RPE para la fase inicial del acondicionamiento (ACSM, 2006, p. 146).

En la etapa de mantenimiento (obesos, edad avanzada) se recomienda un RPE equivalente al 60% de la frecuencia cardíaca máxima de reserva, es decir, de 12 a 13 (Algo Fuerte) (Pollock et al, 1994). Este nivel es apropiado para el mantenimiento de la aptitud aeróbica, composición corporal y tolerancia muscular.

Tabla 2-31: Relación entre %FCmáx, %FCmáx-resv y %VO₂máx

VO₂máx	%FCmáx-resv	%FCmáx
50	50	66
55	55	70
60	60	74
65	65	77
70	70	81
80	80	88
85	85	92
90	90	96

NOTA. De: *Health Fitness Instructor's Handbook*. 3ra. ed.; (p. 276), por E. T. Howley y B. D. Franks, 1997, Champaign, Illinois: Human Kinetics. Copyright 1997 por E. T. Howley y B. D. Franks.

Tabla 2-32: Escala de la Percepción del Esfuerzo (RPE) o Escala de Borg

PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO	FRECUENCIA CARDIACA APROXIMADA (latidos·min⁻¹)
6	60
7 MUY, MUY LIVIANO	70
8	80
9 MUY LIVIANO	90
10	100
11 BASTANTE LIVIANO	110
12	120
13 ALGO FUERTE	130
14	140
15 FUERTE	150
16	160
17 MUY FUERTE	170
18	189
19 MUY, MUY FUERTE	190
20	200

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (p. 77), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por la American College of Sports Medicine.

Tabla 2-33: Calorías Gastadas Durante el Ejercicio

CANTIDAD DE CALORÍAS GASTADAS	TIPO DE EJERCICIO
100	Caminar 1 Milla
150-200	40 Minutos de Baile Aeróbico
180-250	Nadar por ½ Hora
210	Correr Bicicleta a 10 mph por ½ Hora

NOTA. Adaptado de: "Exercise: An Alternative to Fad Diets for Adolescent Girls", por S. L. Hoer, 1984, *The Physician and Sportsmedicine*, 12(2), pp. 76-83.

Duración

La duración del ejercicio depende de la intensidad en que se efectúe el ejercicio. Por lo tanto, entre menor sea la intensidad de la actividad física, mayor deberá ser su duración. La duración de un ejercicio de naturaleza aeróbica, continua o intermitente, debe fluctuar entre 20 a 60 minutos (ACSM, 2006, pp. 146-147), con un gasto energético mínimo de 300 kilocalorías (kcal) por sesión de ejercicio. Por lo regular, se recomienda que el ejercicio sea uno de mayor duración pero de poca o moderada intensidad; esto se conoce como un ejercicio de tipo aeróbico.

Primeras semanas de acondicionamiento (para individuos sedentarios asintomáticos y sintomáticos)

Según la ACSM (2006, p.149), se recomienda una duración moderada, es decir, de 15 a 30 minutos en combinación con una moderada intensidad (40 a 60% de la FCresv). También, existe la opción de incluir intervalos de ejercicio distribuidos a través de todo el día, que posean aproximadamente 10 minutos de duración.

Para individuos con una aptitud física adecuada

Para estos grupos, la duración recomendada es de 20 a 60 minutos. Entre tanto, la intensidad sugerida es de 70-85% de la FCresv. Esta dosis no es recomendada para la mayoría de los participantes que ingresan a un programa de ejercicio. Es preferido intensidades más bajas con duraciones prolongadas.

Determinantes para modificar la duración e intensidad del ejercicio

La duración e intensidad fijada en la prescripción dependerá del estado de salud, las metas (Ej: bajar de peso) y la respuesta hacia ejercicios o actividades específicas.

Progresión de la duración

En la etapa inicial del programa de acondicionamiento, se recomienda aumentar de 15 a 30 minutos, siempre y cuando no hayan presentes complicaciones médicas y las respuestas al ejercicio sean normales.

Tabla 2-34: Duración de la Sesión del Estímulo Aeróbico para Adultos Saludables

General/Total:
20 - 60 minutos:
Tipo de Ejercicio:
20 - 30 minutos

Frecuencia

La frecuencia o las veces por semana en que se va a realizar el ejercicio, puede fluctuar de 3 a 5 veces por semana. Esto dependerá del nivel inicial de la aptitud física del individuo. Se recomienda que el gasto energético por semana sea alrededor de 1000 kcal. Para poblaciones que posean capacidades funcionales superiores a los 5 METs, se sugiere que el programa de ejercicio se realice como mínimo 3 veces por semana, en días alternos. No obstante, las adaptaciones óptimas al ejercicio se observan cuando estos participantes se ejercitan a intensidades moderadas, 7 veces por semana (ACSM, 2006, p. 147).

Para aquellos programas empleando ejercicios que transporta/soportan el peso corporal, se recomienda que sus primeras semanas alternen un día de ejercicio con un día de reposo. Otra posible combinación sería entrenar 5 ó más días a la semana, alternando los días de actividades físicas que soportan el cuerpo con aquellas que no soportan el peso del cuerpo.

Según la Aerobics and Fitness Association of America (AFAA), se sugieren 3 clases por día o 12 clases por semana. Es vital tener mucho cuidado cuando se incrementa la frecuencia sobre los 3 días a la semana. Investigaciones científicas han encontrado que el riesgo de lesiones incrementa cuando se aumenta de 3 a más de 4 sesiones de baile aeróbico por semana (Lorna, Francis & Welshons-Smith, 1985). Los participantes de los programas de baile aeróbico entrenando de 3 a 4 veces por semana, no deben de ejercitarse en otras actividades de impacto.

Tipo de Ejercicio

El tipo de ejercicio que se ejecutará dependerá del interés o componente de la aptitud física que desee desarrollar el individuo, el tiempo que tenga disponible y el equipo e instalaciones físicas que se disponen. Al planificar el modo de ejercitarse, se recomiendan aquellas actividades que ayuden a desarrollar la capacidad o **tolerancia cardiorrespiratoria** (aeróbica), ya que un nivel bajo de aptitud aeróbica aumenta los riesgos de sufrir de una enfermedad coronaria.

Al seccionar el tipo de ejercicio para los participantes, es importante primero indagar los intereses de éstos. Por ejemplo, es necesario conocer los tipos de actividades de predilección, la disposición de usar traje de baño, de participar en una sesión/clase y la preferencia para los lugares que se habrán de ejercitar (Ej: hogar, gimnasio). Si los participantes optan por trabajar su rutina de ejercicio en un gimnasio, se debe determinar los recursos y características de las instalaciones físicas de éste.

Ejercicios aeróbicos o de tolerancia cardiorrespiratoria

El tipo de ejercicio aeróbico seleccionado debe poseer ciertos atributos particulares, de manera que se pueda asegurar el éxito concerniente a la implementación del programa de ejercicio prescrito (véase Tabla 2-35). El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM, 2006, p. 139) recomienda que el programa de ejercicio dirigido a desarrollar la tolerancia cardiorrespiratoria requiere incorporar actividades físicas que utilicen grupos musculares grandes, de forma rítmica, durante períodos continuos y prolongados, y que sean de naturaleza aeróbica. Por consiguiente, es imperante que los ejercicios cardiorrespiratorios activen grupos musculares mayores y que se ejecuten de modo dinámico y constante. Se debe, pues, minimizar la utilización de grupos musculares pequeños y la contracción muscular isométrica. Ejemplos de algunos de ellos son, a saber: caminar, trotar (jogging), correr, nadar, correr bicicleta, patinar (sobre ruedas o sobre hielo), remar, brincar cuica (la cuerda), baile (aeróbico, disco y ballet), esquí nórdico o de campo traviesa y deportes que involucren correr. Algunos de estos tipos estos ejercicios se pueden realizar en interiores (bajo techo). Por ejemplo, el equipo comercial "Nordic Track" es un equivalente del esquí nórdico. Subir y bajar escaleras o un banco puede ser considerado como una actividad aeróbica. Sin embargo, éste puede ser algo extenuante, dependiendo de la altura del banco/escalón y condición física de la persona. Algunos ejemplo de aquellos deportes que integran la destreza de correr son: baloncesto, tenis, balompié, y otros. Se pueden clasificar las actividades de tolerancia cardiorrespiratoria en tres grupos diferentes (ACSM, 2006, p. 140):

Grupo #1:

- **Característica:** Mantienen una intensidad constante
- **Ejemplos:** Caminar, trotar y ciclismo

Grupo #2:

- **Características:** 1) mantienen una intensidad constante 2) dependen de la técnica/destreza
- **Ejemplos:** Natación, esquí de campo traviesa

Grupo #3:

- **Característica:** Varían mucho en intensidades
- **Ejemplos:** Baile, baloncesto, "raquetball"

Ejercicios que transportan la masa corporal:

- **Ventaja:** Estos proveen un mayor gasto energético
- **Ejemplos:**
 - **Caminar.** Representa la mejor manera para comenzar efectivamente un programa de ejercicio, particularmente para ciertas poblaciones (Ej: obesos, personas de edad avanzada). El ejercicio de caminar o marcha evita problemas músculo esquelétales asociados con el correr, así como los peligros con el tráfico.
 - **Baile, con o sin compañeros:** El baile puede ser aeróbico o pasos sencillos de música.

Actividades que soportan la masa corporal:

- **Ventaja:** Se previenen problemas de naturaleza musculoesqueletal, particularmente en individuos con pobre tonicidad muscular.
- **Ejemplos:**
 - **Correr bicicleta (en la calle o estacionaria):** Bicicleta estacionaria en posición supina (boca arriba). Esta posición de correr bicicleta estacionaria es más cómoda para la población obesa.
 - **Ejercicios en el agua:** Sus ventaja incluyen: 1) reducen las lesiones en las articulaciones 2) involucran los principales grupos musculares 3) permite progresar rápidamente y de forma segura. Algunos ejemplos de ejercicios en el agua son la natación y otros ejercicios adaptados en el agua (Ej: aeróbico, calistenia, caminando en agua a nivel de la cintura, ciclismo en agua). En la natación, el peso corporal es sostenido por la fuerza boyante del agua.

Tabla 2-35: Características que debe Poseer el Tipo de Ejercicio Dirigido a Desarrollar la Tolerancia Cardiorrespiratoria

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Involucra una gran Proporción de la Masa Musculoesqueletal Total. • Activa al Máximo Grupos Musculares Grandes. • Utiliza muy poco los Músculos Esquelétales Pequeños. • Utiliza al Máximo las Contracciones Musculoesquelétales Dinámicas/Isotónicas. • Utiliza muy poco las Contracciones Músculoesquelales Estáticas/Isométricas. • Son de Naturaleza Rítmica, Permitiendo Fases alternadas de Relajación y Contracción. • Utilizan muy poco el Trabajo del Corazón por unidad del Efecto del Entrenamiento. • Pueden ser Cuantificables a Base de su Intensidad. |
|---|

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Exercise for Physical Education, Athletics and Exercise Science*. 5ta. ed.; (p. 294), por H. A. deVries y T. J. Housh, 1994, Dubuque, IA: WCB Brown & Benchmark Publishers. Copyright 1994 por Wm. C. Brown Communications.

Tabla 2-36: Algunos Ejercicios Aeróbicos Continuos

Ejercicios que Transportan el Peso Corporal::

- Correr, Trotar
- Caminar
- Subir /bajar un Escalón o Escaleras
- Esquí de Campo Traviesa

Ejercicios que Apoyan el Peso Corporal:

- Ciclismo:
 - En la Carretera o Velódromo
 - Bicicleta Estacionaria
- Ejercicios en Agua:
 - Natación
 - Ejercicios Adaptados en Agua:
 - Pateo con Flotadores
 - Juegos Sencillos
 - Bicicleta en Agua
 - Trotar o Caminar en el Agua
 - Trotar en Agua Profunda con un Salvavidas
 - Calistenia
 - Baile Aeróbico Acuático (Acuaeróbicos)
 - Banda sinfín acuática

Tabla 2-37: Ventajas de Caminar

- Evita Problemas Músculoesqueletales Comunes con el Correr.
- Previene los Peligros con el Tráfico de Automóviles en el Ciclismo.
- Evade las Inconveniencias de Tratar de Conseguir una Piscina.
- No Requiere una Destreza de Alto Nivel.
- Puede Llevarse a Cabo en casi cualquier Lugar y en Cualquier Momento.
- Puede Producir un Adaptación al Entrenamiento.

NOTA. De: "Obesity", por E. R. Burskirk, En J. Skinner (Ed.), (p. 164),1987, *Exercise Testing and Exercise Prescription Special Cases: Theoretical and Clinical Applications*. Philadelphia: Lea & Febiger.

Tabla 2-38: Actividades Comunes de Alto y Bajo Impacto para el Entrenamiento de la Tolerancia Aeróbica

ALTO IMPACTO	BAJO IMPACTO
Trotar/Correr	Caminar
Baloncesto/Voleibol	Ciclismo / Correr Bicicleta
Saltar / trotar	Natación/Actividades Acuáticas
Brincar Cuica (la Cuerda)	Remar
Baile Aeróbico (Alto Impacto)	Subir Escalón/Banco o Escaleras (sin Brincar)
	Baile Aeróbico (Bajo Impacto)
	Aeróbicos de Banco
	Esquí Campo Traviesa

NOTA. De: "Exercise Training and Prescription for the Eldery" por Pollock, et al, 1994, *Southern Medical Journal*, 87(5), pp. 588-595.

Ejercicios de flexibilidad, de relajamiento y calisténicos

Los ejercicios de flexibilidad ayudan a mejorar la extensión del movimiento en las coyunturas. Éstos, se deben realizar de forma lenta, gradual, sintiendo tensión pero no dolor y sostener la posición final de estiramiento por varios segundos (10 - 20 seg.). Es importante respirar rítmicamente (nunca aguantar la respiración) y mantener una relajación mental. Comúnmente, los ejercicios calisténicos se emplean durante la fase de calentamiento de una sesión de ejercicio.

Ejercicios para desarrollar fortaleza y tolerancia muscular (véase Tabla 2-40)

Los ejercicios con resistencias o pesas son parte esencial de una prescripción de ejercicio, particularmente para aquella población con pobre tonificación muscular o con niveles considerable de sarcopenia (pérdida del tejido muscular). Por lo tanto, los ejercicios con resistencias preparan los músculos para que los participantes puedan comenzar, sin fatiga excesiva, sus actividades de tipo aeróbicas. Los programas con pesas ofrecen las siguientes ventajas:

- Pueden proveer ganancias en peso magro y pérdida de grasa.
- Preparan físicamente al participante para poder tolerar los ejercicios aeróbicos que transportan (soportan) la masa corporal.
- Se previene el estado de sarcopenia que resulta de la edad y su reducción concomitante en la tasa metabólica basal. Como consecuencia, también se evita que esta pérdida de tejido contráctil y baja tasa metabólica resulte en un aumento del tejido adiposo.

En todo programa que involucre el uso de resistencias, hay que seguir medidas de precaución/seguridad particulares. Es imperativo tener un cuidado extremo al realizar estos ejercicios, ya que pueden subir peligrosamente la presión arterial si se ejecutan incorrectamente. Para evitar esto, se recomienda que se exhale cuando se efectúe la fuerza y se inhale en la fase de relajación. Por regla general, para desarrollar fortaleza muscular se requiere utilizar mucho peso con poca resistencia. En cambio, para promover la tolerancia muscular, se necesita utilizar poco peso con altas repeticiones.

Tabla 2-39: Recomendaciones a seguir cuando se Prescriba el Tipo de Ejercicio Para Adolescentes Obesos	
<ul style="list-style-type: none"> • Los Ejercicios Aeróbicos deben ser Divertidos y de Intensidad Apropiaada. • Se Deben Enfocar en Aquellas Actividades que Puedan ser Fácilmente Practicadas a través de toda la vida. • Requieren ser Fácilmente Incorporadas en el Diario Vivir. • Deben ser Variadas para evitar el Aburrimiento. 	
<p>NOTA. De: "Exercise: An Alternative to Fad Diets for Adolescent Girls", por S. L. Hoer, 1984, <i>The Physician and Sportsmedicine</i>, 12(2), pp. 76-83.</p>	

Tabla 2-40: La Prescripción de Ejercicio: Entrenamiento con Pesas	
COMPONENTE	DOSIS
Tipo/Modo de Ejercicio	Ejercicios que Acondicionan los Grupos Musculares Principales
Intensidad	MODERADA: El Nivel de Intensidad Necesario para poder Desarrollar y Mantener la Masa del Tejido Magro
Duración	El Tiempo Requerido para Poder Hacer 1 Serie de 8 a 12 Repeticiones Compuestas de 8-10 Ejercicios cada una
Frecuencia	Como Mínimo 2 Días a la Semana
<p>NOTA. De: "The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness in Healthy Adults", por ACSM, 1990, <i>Medicine and Science in Sports and Exercise</i>, 22(2), pp. 265-274.</p>	

Progresión

La progresión significa el ajustar el trabajo total por sesión (aumentar en intensidad, duración o una combinación de ambas) como resultado del efecto del acondicionamiento. La progresión del programa de entrenamiento dependerá del nivel inicial de la aptitud física de la persona, su estado de salud, edad, necesidades y metas. Durante el entrenamiento, en donde el cuerpo se adapta al ejercicio, la frecuencia

cardiaca durante el ejercicio a una intensidad dada habrá de disminuir. Por lo tanto, se requiere aumentar gradualmente la duración, intensidad y frecuencia del ejercicio. Este componente de la prescripción de ejercicio se subdivide en tres etapas (véase Tabla 2-41), a saber: acondicionamiento inicial, mejoramiento del acondicionamiento y mantenimiento del acondicionamiento.

Tabla 2-41: Etapas que sigue la Progresión en un Programa de Ejercicios Para Adultos Aparentemente Saludables

Acondicionamiento Inicial (4 - 6 Semanas):

Estiramiento, Calistenia Leve y Actividades Aeróbicas de Baja Intensidad

Mejoramiento del Acondicionamiento (4 - 5 meses):

- Intensidad Aumenta hacia los Niveles Prescritos
- Duración Aumenta cada 2 a 3 Semanas
- Frecuencia depende de la Magnitud en las Adaptaciones Fisiológicas

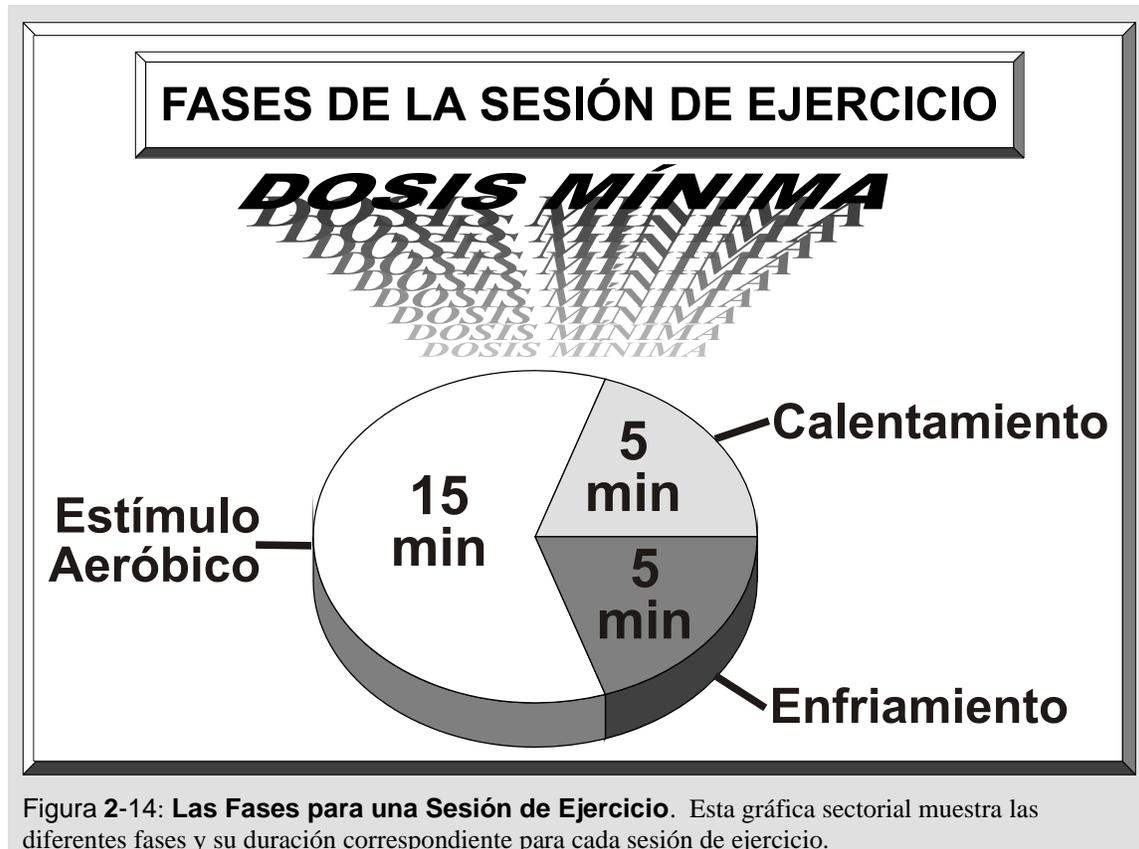
Mantenimiento del Acondicionamiento:

- Alcanzado los Primeros 6 meses
- Incluir Actividades Nuevas/Variadas y Divertidas

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (p. 149-151), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por la American College of Sports Medicine.

Las Fases de una Sesión de Ejercicio (Véase Tabla 2-42 y Figuras 2-14 y 2-15)

Una sesión de ejercicio regular se encuentra constituida por tres fases fundamentales, que son: el calentamiento, estímulo aeróbico (fase de acondicionamiento) y el enfriamiento (véase Tabla 2-42). Cada fase incluye una variedad de ejercicios específicos, algunos de los cuales fueron descritos en la sección anterior. Además, recientemente se han incluido las *actividades recreativas* (Ej: tenis, baloncesto, entre otras) como parte de la fase para el estímulo de tolerancia aeróbica (ACSM, 2006, p. 138). Estas actividades deben ser modificadas, de manera que produzca beneficios para la salud (Ej: cardiovasculares, de relajamiento).



Calentamiento

Antes de comenzar cualquier tipo de ejercicio, especialmente de naturaleza aeróbica, el participante deberá llevar a cabo un calentamiento. El objetivo de éste es aumentar progresivamente la tasa metabólica en reposo de 1 MET ($3.5 \text{ ml de O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) hasta el nivel del MET prescrito.

Al calentar antes de un ejercicio, se disminuyen los riesgos de lesiones musculoesqueletales y de anomalías electrocardiográficas. El fin es preparar al cuerpo para la fase aeróbica. Esto es un hecho, porque durante el calentamiento aumenta la circulación, temperatura corporal y la flexibilidad de las articulaciones. El incremento en la circulación sistémica durante el calentamiento reduce las posibilidades de un mareo y/o desmayo. Una mejor flexibilidad alcanzada durante el calentamiento (a través de ejercicios de estiramiento) disminuyen el riesgo de un desgarro en el ligamento, tendón o músculo.

Tabla 2-42: Fases de una Sesión de Ejercicio para Adultos Saludables Dirigido a Desarrollar la Tolerancia Cardiorrespiratoria

FASES	EJERCICIO	DURACIÓN	INTENSIDAD
Calentamiento	Estiramiento, Calistenia, Caminar o Trotar Lento, Correr Bicicleta a Baja Intensidad	5 - 10 Minutos	10-30% FC _{resv}
Estímulo Aeróbico (Acondicionamiento)	Caminar Rápido, Trotar, Correr, Correr Bicicleta, Nadar, Baile Aeróbico, Patinar, Brincar Cuica, Remar	GENERAL: 20 - 60 Minutos TÍPICO: 20 - 30 Minutos	40-85% FC _{resv}
Enfriamiento	Reducir Progresivamente la Intensidad del Ejercicio Aeróbico, (Ej: Trotar Lento, Caminar), Estiramiento, Actividades de Relajamiento	5 - 10 Minutos	Baja hasta un % cerca de la FC _{rep}

NOTA. Adaptado de: *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma. ed.; (pp. 136-139), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por la American College of Sports Medicine.

El tiempo requerido para el calentamiento varía según la persona y la temperatura ambiental. Lo recomendado es que esta sesión de ejercicio fluctúe de 5 – 10 minutos (ACSM, 2006, p.137). Los ejercicios a ser incorporados en la fase de calentamiento son los siguientes:

- Realizar las actividades implementadas durante la fase del estímulo aeróbico a una intensidad moderada (por debajo de la prescrita). Algunos ejemplos sugeridos son: caminar o trotar a paso lento, correr bicicleta estacionaria a una leve cadencia (baja resistencia) y caminar en el extremo llano de una piscina (si se habrá de nadar).
- Ejercicios de flexibilidad/estiramiento.
- Ejercicios calisténicos u otro tipo de actividades que acondicionan los músculos. Se pueden incluir una variedad de tipos de ejercicios calisténicos y pesas livianas (ACSM, 2006, p. 138).

La duración e intensidad de estas actividades física efectuadas durante el calentamiento dependerán de los siguientes factores:

- La capacidad funcional de los participantes.
- Las condiciones ambientales (temperatura, humedad, altitud).
- Síntomas de enfermedades (particularmente cardiovasculares) que presenten los clientes.
- Preferencias del ejercicio.

Periodo del Estímulo Aeróbico

Luego de un calentamiento adecuado, se está listo para la parte principal de la sesión de ejercicio. Esta fase puede llevarse a cabo de forma continua o intermitente (Ej: en intervalos). La intensidad y los tipos de actividades, que desarrollen la tolerancia cardiorrespiratoria o aeróbicos, ya fueron explicadas en secciones previas de este manuscrito (véase Tabla 2-36). En esta fase, se pueden incorporar juegos y deportes recreativos. La duración varía de 20 a 60 minutos de actividad aeróbica que involucre grandes grupos musculares.

Tabla 2-43: Estilos de Vida más Activos

- Usar las Escaleras en vez del Elevador.
- No Utilizar el Control Remoto de la Televisión.
- Estacionar el Automóvil Lejos de la Entrada del Centro Comercial y Disfrutar la Caminata.
- Caminar en los Alrededores del Trabajo u Hogar.
- Caminar una Distancia Dada para un Almuerzo Moderado.
- Entregar Mensajes Personalmente dentro del Edificio en que se Trabaja, en vez de usar el Teléfono.
- Trabajar más en los Alrededores de la Casa y Patio.
- **Sustituir la Televisión por Actividades Recreativas y Pasatiempos Activos/Físicos:**
 - Ejemplos:
 - Proyectos de Mantenimientos en el Hogar
 - Baile Social
 - Boliche, Tenis
- **Tratar de ser más Activos en Trabajos de Escritorio:**
 - Ejemplos:
 - Intermitentemente Efectuar Ejercicios de Flexibilidad e Isométricos que Involucren las Extremidades Superiores, Inferiores y el Abdomen.
 - Levantarse del Escritorio como Mínimo una vez cada Hora para Caminar en los Alrededores del Trabajo.
 - Ser más Activo durante el Tiempo del "Coffe Break" y el Almuerzo.

Enfriamiento

Una vez completada el período del estímulo aeróbico, el individuo no debe detenerse por completo, sino continuar con la misma actividad a una intensidad menor o mantenerse en movimiento a través de cualquier otro tipo de ejercicio moderado. El enfriamiento provee los siguientes beneficios:

- Previene complicaciones cardiovasculares después del ejercicio.
- Reduce las posibilidades de una hipotensión (Reducción súbita de la presión arterial), mareo, desmayo y/o arritmias cardíacas, ya que la acción de bombeo que ejerce los músculos sobre las venas evita que se acumule/estaque la sangre en las piernas; esto ayuda a que se mantenga un flujo de sangre (y oxígeno) adecuado hacia el corazón y encéfalo.
- Promueve una rápida eliminación del ácido láctico (desecho metabólico que indirectamente produce fatiga), en comparación con una recuperación sin movimiento.
- Permite que se disipe el calor producido por el cuerpo, y reduce la incidencia de calambres y resentimientos musculares.

La duración del período de enfriamiento puede fluctuar entre 5 y 10 minutos; por lo regular, se debe seguir enfriando hasta que la frecuencia cardíaca (o pulso) se encuentre de 5-7 latidos sobre el pulso en descanso (siempre debe ser menos de 100 latidos/min.). Según mejore la condición física, el tiempo de recuperación será menor.

Los ejercicios recomendados para esta última fase de la sesión de ejercicios son, a saber:

- Bajar progresivamente la intensidad del ejercicio que proviene de la fase del estímulo aeróbico. Por ejemplo, caminar o trotar más lento.
- Ejercicios de flexibilidad/estiramientos (estáticos). Incluir ejercicios para la espalda baja.
- Ejercicios de relajamiento.

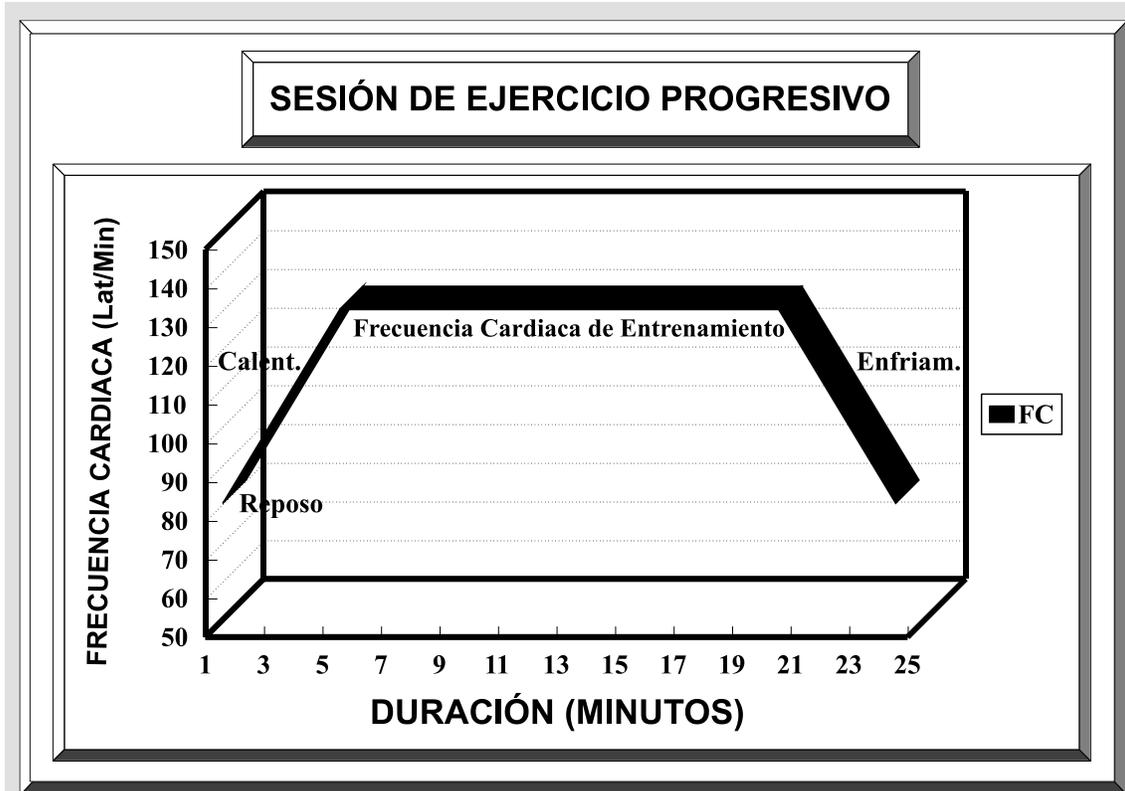


Figura 2-15: **Progresión de una Sesión de Ejercicio.** Esta gráfica ilustra cada fase involucrada durante una sesión de ejercicio.

Prescripción de Ejercicio para Baile Aeróbico

El baile aeróbico es un tipo de ejercicio aeróbico (de tolerancia cardiorrespiratoria), el cual es ejecutado al compás de ritmos específicos.

Elementos del Baile Aeróbico

Todo programa de baile aeróbico integra en sus rutinas de ejercicio la música y ejercicios pulsantes. Estos últimos representan ejercicios con repetición, los cuales no implica rebote del músculo (balístico). Al prescribir un programa de baile aeróbico es necesario conocer las preferencias musicales de los participantes y proveer variedad musical. Cuando se diseñe la estructura del programa de baile aeróbico, se deberán excluir tempos (tiempos) no parejos o inconsistentes. Son altamente recomendados los tiempos de 2/2, 4/4 y 8/8. Además, se requiere establecer 108 patrones de conteo antes y durante la ejecución del baile aeróbico.

Intensidad del Baile Aeróbico

Para verificar que los ejercicios pulsantes efectuados durante la rutina de baile aeróbico se ejecuten a la intensidad prescrita, será imperante tomar el pulso y comprobar la frecuencia cardíaca de entrenamiento. El pulso debe tomarse antes de comenzar la

sesión de ejercicio, al finalizar el calentamiento, durante los inicios de la fase aeróbica, finalizando la fase aeróbica y al terminar el enfriamiento.

Fases de la Sesión de Baile Aeróbico

Un programa de baile aeróbico comúnmente se encuentra constituido por cinco fases distintivas. Estas son el calentamiento, fase pre-aeróbica, la aeróbica, la fase post-aeróbica y el enfriamiento.

Calentamiento

El calentamiento prepara al participante para la fase pre-aeróbica, durante la cual se utilizan músculos específicos del cuerpo. Esta etapa puede fluctuar de 5 a 8 minutos. Los ejercicios recomendados son los siguientes:

- Ejercicios de flexibilidad no balísticos.
- Rotaciones de las articulaciones corporales (cuello, hombro, codo, cadera, tobillo y otras).
- Rutinas de baile sencillas, con énfasis en la utilización de extremidades como punto de concentración, evitando brincos, correr y patadas.
- Ejercicios de baja intensidad (Ej: pulsantes).
- Flexiones, extensiones, abducciones y aducciones de las articulaciones en los diferentes planos del cuerpo.

Pre-Aeróbica

Representa la fase preparatoria para la utilización de los músculos grandes del cuerpo, en la cual hay una demanda gradual de oxígeno. Su duración puede oscilar de 2 a 5 minutos. Se sugiere que durante esta fase se realicen los siguientes tipos de ejercicios:

- Ejercicios pulsantes combinados con cambios de dirección.
- Rutinas de baile con destrezas locomotoras básicas (caminar, deslizamientos laterales y otros).
- Pateos hacia adelante (extensiones) y laterales (abducciones) a nivel inferior (con un arco de movimiento alrededor de la articulación no mayor de 45 grados).
- Utilización de extremidades superiores en coordinación con las extremidades inferiores en el nivel inferior (no más de 45 grados) y medio (de 45 a 85 grados del recorrido alrededor de la articulación).

Aeróbica

En la fase aeróbica se estimula el sistema cardiorrespiratorio (capacidad aeróbica), durante la cual se contraen en forma rítmica los músculos grandes del cuerpo por un período largo de tiempo. Esta fase puede poseer una duración de 15 a 35 minutos. Los posibles ejercicios en la fase aeróbica incluyen:

- Rutinas de baile con variaciones en las destrezas locomotoras básicas. Ejemplos: deslizamientos laterales con brincos, correr, saltar, brincar utilizando una o ambas piernas como eje de ejecución.
- Utilización de cambios de direcciones laterales, frontales, posteriores y diagonales.
- Utilización de movimientos articulares de nivel medio (de 45 a 85 grados) y superior (mayor de 85 grados).
- Combinación de pateos doblados o derechos en los niveles medio y superior.
- Utilización de extremidades superiores en coordinación con las extremidades inferiores en los niveles medio y superior.
- "Jumping jacks", saltos y variaciones.

Post-Aeróbica

Esta es una fase transitoria y preparatoria al enfriamiento, la cual puede tener una duración de 5 minutos. Durante esta fase se recomienda que se ejecuten aquellos tipos de ejercicios que afecten áreas específicas (glúteos, pectorales, abdominales).

Enfriamiento

Representa la fase de recuperación del ejercicio, durante la cual se va progresivamente reduciendo la intensidad del ejercicio. Se puede prolongar de 5 a 10 minutos. Los tipos de ejercicios recomendados son:

- Ejercicios pulsantes combinados con cambios de dirección y velocidad.
- Pateos al frente y laterales al nivel inferior; el arco de movimiento de la articulación no debe ser mayor de 45 grados.
- Utilización de extremidades superiores en coordinación con las extremidades inferiores en los niveles medio e inferior.
- Ejercicios de relajamiento y de respiración.

Precauciones, Recomendaciones y Motivación

Para poder llevar a cabo un programa de ejercicio seguro, motivador y divertido es necesario seguir ciertas normas de seguridad y sugerencias fundamentales. Un resumen de estas recomendaciones se enumera a continuación:

Medidas de Precaución

Todos los participantes de un programa de ejercicio deberán de seguir los siguientes delineamientos. Esto asegura una participación fuera de posibles peligros y mantiene motivado a los integrantes del programa.

- Suprimir los ejercicios si experimenta fiebre, cansancio excesivo o problemas ortopédicos (espalda baja, pies y otros).
- No consumir grandes cantidades de comida ni ingerir café o bebidas que contengan cafeína (Ej: gaseosas de cola) por lo menos dos horas y media (2½) antes del ejercicio y dentro de una hora después del ejercicio.

- Absténgase de fumar o no lo haga por lo menos dos horas y media (2½) antes del ejercicio.
- No tome bebidas alcohólicas durante las 24 horas que preceden al ejercicio y después de éste.
- Nunca mastique goma de mascar durante el ejercicio.
- Evite el usar ropa pesada. Use una vestimenta apropiada y zapatos cómodos. Se sugiere zapatillas especiales para caminar o correr (tenis). Los varones deben usar pantalones cortos deportivos y una camisa que permita ventilación. Las mujeres no deben usar ropa interior de una sola pieza o pantimedias (pantyhose). Se recomienda que las damas usen un brasier que ofrezca apoyo adecuado durante el ejercicio.
- Evite las duchas calientes, saunas, y baños de vapor antes e inmediatamente después del ejercicio. La temperatura de la ducha, luego del ejercicio, debe ser a temperatura ambiente.
- Reduzca la intensidad del ejercicio y tome las debidas precauciones cuando la temperatura ambiental exceda los 88 °F o la humedad relativa está sobre 65%. No debe hacer ejercicio si la temperatura sobrepasa los 97 °F ó la humedad el 85%.
- Disminuya la intensidad del ejercicio o deténgase por completo si experimentas los siguientes síntomas y signos:
 - Dolor en el pecho, brazo, quijada, oído o dientes. Mareo o sensación de presión o falta de peso en la cabeza.
 - Dolor de cabeza
 - Aumento del pulso (palpitaciones)
 - El pulso se siente irregular
 - Corto de respiración
 - Náusea o vómito
 - Letargo (adormecimiento), desorientación, confusión
 - Ataxia, es decir pérdida de coordinación al ejercitarse
 - Molestias en los huesos, músculos, articulaciones o ligamentos
 - Debilidad o cansancio excesivo
 - Piloerección en el pecho (carne de gallina)

Sugerencias para Mantenerse Motivados en el Programa de Ejercicio

Para mantener motivados a los participantes y la adherencia al programa, siga las recomendaciones que se enumeran a continuación:

- Estar plenamente convencido que la actividad física debe ser parte integral de los estilos de vida del participante.
- Comenzar el programa gradualmente.
- Realizar los ejercicios en un ambiente agradable.
- Incorporar variedad al programa de ejercicio.
- Variar los lugares donde se efectúan los ejercicios. Cada día, comenzar el ejercicio siempre a la misma hora.

- Delinear metas y objetivos para el programa de ejercicio.
- Llevar un registro del progreso diario.
- Seleccionar los ejercicios preferidos, puesto que las actividades deben disfrutarse.

Ejemplos de Estudio de Casos

Para poder entender mejor el proceso de diseñar, planificar e implementar un programa de ejercicio, ofreceremos varios ejemplos para la prescripción de ejercicio en individuos con diversas capacidades funcionales y estado de bienestar.

Caso I

Datos Personales:

Nombre: Juan del Pueblo	Ocupación: Cartero
Edad: 25 años	Altura: 5'-5"
Sexo: M	Peso: 130 lb (59 kg)

Historial:

- No presenta factores de riesgo significantes.
- Estilo de vida activo.

Examen físico:

- Normal.
- **Frecuencia cardiaca en reposo:** 75 latidos·min⁻¹

Pruebas de Laboratorio:

- Normal.
- **Porcentaje de Grasa Corporal:** 16%

Pruebas de Capacidad Aeróbica:

- **VO₂máx estimado:** 38.7 ml de O₂·kg⁻¹·min⁻¹
- **METmáx estimado:** 10.2
- **Clasificación:** Promedio

Determinación de la intensidad:

Frecuencia Cardiaca Máxima	:	220 - 25 = 195 latidos·min ⁻¹
Zona de Entrenamiento (FCE)	:	% de Entrenamiento : 85 - 90%
		FCEmin : 0.85 X 195 = 166 latidos·min ⁻¹
		FCEmáx : 0.90 X 195 = 175 latidos·min ⁻¹
Resumen	:	% de Entrenamiento : 85 - 90%
		FCE : 166 - 175 latidos·min ⁻¹

Caso II**Datos Personales:**

Nombre: Juana del Pueblo

Edad: 45 años

Sexo: F

Ocupación: Ejecutivo

Altura: 5'-3''

Peso: 190 lb (90.4 kg)

Historial:

Fumador crónico.

Personalidad Tipo A.

Estilo de Vida Sedentaria

Examen físico:

Normal.

Frecuencia cardíaca en reposo: 88 latidos·min⁻¹

Pruebas de Laboratorio:

Hiperlipidemia (altos niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre).

Porcentaje de Grasa: 34%

Prueba EKG de Esfuerzo: EKG negativo para isquemia

Pruebas de Capacidad Aeróbica:

VO₂máx estimado: 29.1 ml de O₂·kg⁻¹·min⁻¹

METmáx estimado: 8.3

Clasificación: Muy Pobre

Determinación de la intensidad:

Frecuencia Cardíaca Máxima : 220 - 45 = 175 latidos·min⁻¹

Zona de Entrenamiento (FCE) : % de Entrenamiento : 60 - 65%

FCE_{min} : 0.60 X 175 = 105 latidos·min⁻¹

FCE_{máx} : 0.65 X 175 = 114 latidos·min⁻¹

Resumen : % de Entrenamiento : 60 - 65%

FCE : 105 - 114 latidos·min⁻¹

La Prescripción de Ejercicio desde el Punto de Vista de la Actividad Física

Desde el 1995 se han publicado informes sobre nuevos enfoques y actualizaciones de recomendaciones y guías dirigidas a prevenir y preservar nuestra salud. Diversas organizaciones del Gobierno Federal y Asociaciones sin fines de lucro han hecho claro su posición en cuanto a las recomendaciones dietéticas y cantidad de actividad física necesarios para alcanzar un nivel óptimo de bienestar (Pate, 1995).

Por ejemplo, en el 1995, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Continentales (United States Department of Agriculture, USDA), y los Servicios de

Salud y Humanos (Health and Human Services, HHS) revisaron las **Recomendaciones Dietéticas para los Norteamericanos**, las cuales incluyen por primera vez un nuevo énfasis sobre la importancia del ejercicio para mantener y mejorar el peso corporal (Kennedy, Meyers & Layden, 1996). En ese mismo año, basado en los hallazgos de estudios epidemiológicos que evidencian los beneficios de la salud que se derivan de la práctica de actividades físicas moderadas (véase Figura 2-16, y Tabla 2-43), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, CDCP), y el Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine, ACSM) plantearon su posición en cuanto a la función de la actividad física en la salud colectiva (Pate, et al, 1995).

Luego, agencias federales de salud publicaron dos informes que exponen sus posiciones y consenso en cuanto a la función de la actividad física moderada en prevenir trastornos crónicas-degenerativas (particularmente las cardiopatías coronarias) y el riesgo de muertes prematuras (NIH consensus development panel on physical activity and cardiovascular health, [NIH], 1996; U.S. Department of Health and Human Services, [USDHHS], 1996). Una de estas publicaciones es el informe que ha diseminado el Cirujano General de los Estados Unidos de Norteamérica, dirigido hacia la **Actividad Física y la Salud** (USDHHS, 1996). Este documento enfatiza la importancia de todo tipo de actividad física para mantener una buena salud y prevenir enfermedades crónicas degenerativas. Por otro lado, el Instituto Nacional de Salud (National Institute of Health, NIH) recalca los beneficios cardiovasculares que se obtienen mediante la práctica regular de actividades físicas de moderada intensidad (NIH, 1996).

Más recientemente, el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, 2006, pp. 3-18) a integrado este enfoque de la actividad física para la prescripción de ejercicio general (ACSM, 2006, pp. 165-167).

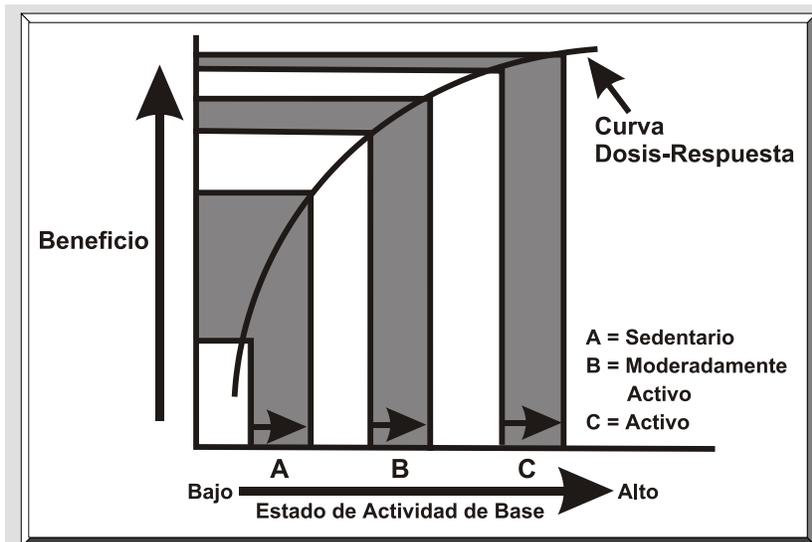


Figura 2-16: **Curva de Dosis-Respuesta.** Esta curva representa el mejor estimado de la relación entre la actividad física (dosis) y el beneficio de la salud (respuesta). (Adaptado de: "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, *Journal of the American Medical Association*, 273(5), p. 404).

Tabla 2-43: Principios del Modelo de Actividad Física

- Las personas sedentarias pueden mejorar su salud a través de actividades físicas moderadas integradas diariamente.
- Las actividades físicas regulares reducen los riesgos de salud vinculados con las primeras causas de enfermedad y muerte en los Estados Unidos de Norteamérica y aplicable a Puerto Rico.
- Aumentar la cantidad de actividad física asegura mayores beneficios de salud.

Conceptos Básicos

Un nivel alto de buena salud o bienestar se adquiere principalmente mediante la práctica de comportamientos saludables (estilos de vida apropiados) (Breslow, 1990, pp. 155-163). Ciertamente, la práctica diaria de estilos de vida activos juega un papel importante en la prevención de enfermedades crónicas-degenerativas y en un menor grado de riesgo para muertes prematuras (Blair, & Connelly, 1996; Blair, Kampert, Col III, Barlow, Macera, Paffenbarger, Jr, & Gibbons, 1996; Bouchard, Shephard, Stephens, Sutton, & McPherson, 1990, pp. 3-28; Lee & Paffenbarger, Jr, 1996; Paffenbarger, Jr., Hyde, & Wing, 1990; Pate et al, 1995; Shephard, 1995; Slattery, 1996).

Se considera que una persona posee un *estilo de vida activo* cuando *incorpore, de modo regular, actividades físicas de moderada intensidad que acumulen 30 minutos o más durante la mayoría de los días de la semana.*

El término *movimiento* indica *un cambio en lugar, posición, o postura, del cuerpo como un todo, de sus segmentos o del centro de masa en relación a un sistema de referencia en el ambiente* (Hamill, 1995, p. 34; Kent, 1994, p. 286). El movimiento corporal se produce por la acción de los músculos esqueléticos, lo cual implica la utilización y liberación de energía.

En la actualidad, aún existe confusión sobre los conceptos de *actividad física* y *ejercicio*. Una gran cantidad de profesionales y educadores en salud intercambian estos términos como sinónimos. Esta confusión estuvo presente por muchos años entre los investigadores epidemiólogos (Taylor, 1983). No fue hasta la publicación del artículo de Caspersen, Powell y Christenson (1985) donde se propuso una definición estándar para los conceptos de *actividad física*, *ejercicio* y *aptitud física* (véase Tablas 2-45 y 2-46). Según estos investigadores, *actividad física* representa "*cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético*". *Actividad física moderada* es *aquella que resulta en un costo energético entre 3 a 6 METs, ó de 150 a 200 kilocalorías (kcal) por día* (Pate et al, 1995; USDHHS, 1996). Cuando se habla de *inactividad física*, se hace referencia a *patrones de estilos de vida sedentarios* (Howley & Franks, 1992, p. 370).

Tabla 2-44: Conceptos Básicos Relacionados con el Nuevo Enfoque sobre el Impacto de la Actividad Física Regular en la Salud Pública

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Actividad Física	Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético.
Actividad Física Moderada	Aquella actividad que resulta en un gasto energético fluctuando entre 3 a 6 METs o de 150 a 200 kilocalorías (kcal) por día.
Ejercicio	Aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, es decir, para el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física.
Aptitud Física	Conjunto de atributos que las personas poseen o alcanzan relacionado con la habilidad para llevar a cabo actividades físicas.

NOTA. Adaptado de: "Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research," por: C. J. Caspersen, K. E. Powell, y G. M. Christensen, 1985, *Public Health Reports*, 100(2), p. 129; "Physical Activity and Health", por U.S. Department of Health and Human Services, 1996, p. 2.

En otro orden, **ejercicio** es aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, es decir., para el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física. (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). Un **ejercicio físico de baja intensidad** se define como aquel que se encuentre entre 40-50% del consumo de oxígeno máximo (VO₂máx) o frecuencia cardiaca de reserva (FC_{resv}), es decir, ejercicios durante el cual la persona es capaz de hablar (ACSM, 2006, pp. 4-5, 141; Howley & Franks, 1997, p. 16; Pollock, M. L., et al, 1994). Estas intensidades son recomendadas para poblaciones con enfermedades crónicas-degenerativas (Ej: cardiopatías coronarias) (Pollock, Wilmore & Fox, 1990), y envejecientes, particularmente porque reducen los eventos coronarios fatales y no fatales, y aumentan las lipoproteínas de alta densidad (Pollock, M. L., et al, 1994).

Recomendaciones sobre la Actividad Física

El informe publicado por el CDC y la ACSM (Pate et al, 1995) presentó por primera vez nuevas recomendaciones de salud pública con respecto a la actividad física (véase Tablas 2-46, 2-47, y Figura 2-17). El documento enfatizaba la práctica diaria de actividades físicas a una moderada intensidad (de 3 a 6 METs). Además, se recomendó la acumulación de las actividades físicas durante el curso del día. La cantidad acumulada de actividad física por día debe alcanzar los 30 minutos. La actividad física acumulada no tiene que ser continua. Sesiones cortas de actividades físicas pueden contribuir al total de los 30 minutos de actividad física recomendados diariamente.

Tabla 2-45: Comparación entre Actividad Física y Ejercicio.		
CARACTERÍSTICA	ACTIVIDAD FÍSICA	EJERCICIO
Movimiento Corporal mediante los Músculos Esqueléticos	SI	SI
Gasto Energético (kcal)	SI	SI
Fluctuación: Alto a Bajo	SI	SI
Relación con Aptitud Física	Correlación Positiva	Alta Correlación Positiva
Planificación	NO	<p>Diseño estructurado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plan de movimientos corporales repetitivos. <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener o mejorar los componentes de la aptitud física.
<p>NOTA. Adaptado de: "Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research," por C. J. Caspersen, K. E. Powell y G. M. Christensen, 1985, <i>Public Health Reports</i>, 100(2), p. 129.</p>		

Tabla 2-46: Principios del Enfoque hacia la Actividad Física	
CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Intensidad Moderada	3-6 METs, ó 150-200 kcal·min ⁻¹
Acumulación Diaria de Actividades Físicas	30 minutos o más por día.
Intermitente	Sesiones cortas de actividades físicas
Regularidad	Incorporación diaria de actividades físicas, preferiblemente todos los días.
<p>NOTA. Adaptado de: "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, <i>Journal of the American Medical Association</i>, 273(5), p. 404.; "Physical Activity and Health", por U.S., Department of Health and Human Services, 1996.</p>	

Según se observa en la Curva de Dosis-Respuesta (véase Figura 2-16), las actividades de moderada intensidad confieren beneficios de salud (Pate, et al, 1995). Además, los individuos con un nivel inicial bajo de aptitud física que se involucren en actividades físicas obtienen una mayor cantidad de beneficio de salud en comparación con aquellos que no son físicamente activos.

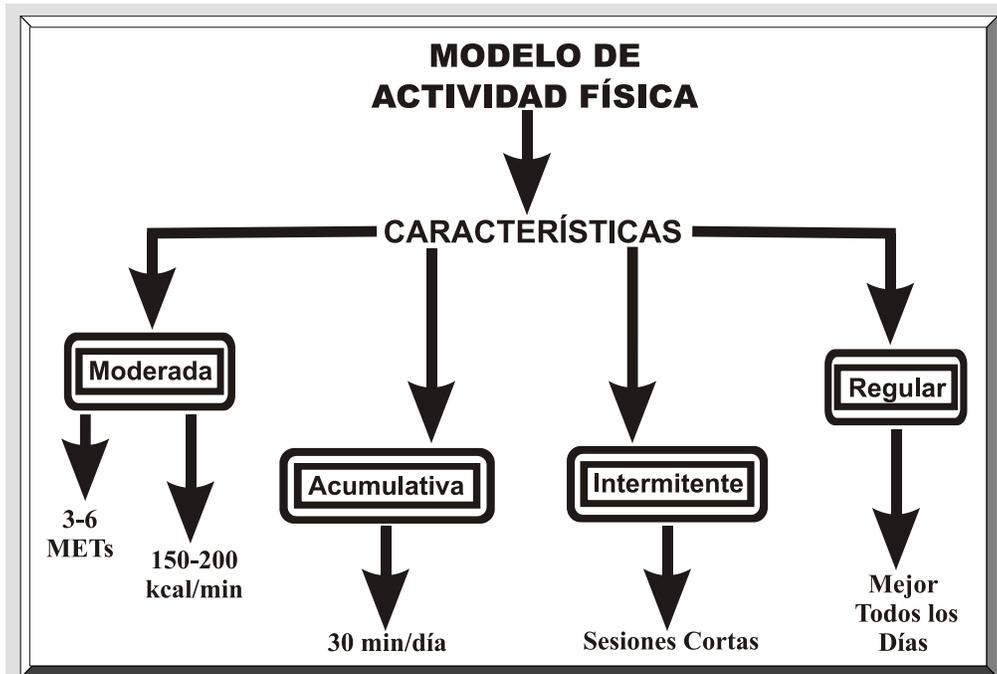


Figura 2-17: **Modelo de Actividad Física.** Descripción esquemática de las recomendaciones para mantener una apropiada salud mediante la incorporación regular y acumulativa de actividades físicas. (Adaptado de: "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, *Journal of the American Medical Association*, 273(5); "Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General", por: U. S. Department of Health and Human Services, 1996).

Ejemplos de dichas sesiones cortas de actividades físicas (véase Tablas 2-47 a 2-48, y Figura 2-18) incluyen: 1) caminar una distancia dada en vez de utilizar el automóvil, por ejemplo, caminar para un almuerzo moderado 2) estacionar el automóvil lejos de la entrada del centro comercial y disfrutar la caminata 3) evitar el uso del elevador y preferir subir caminando las escaleras 4) al ver la televisión, practicar ejercicios calisténicos o correr una bicicleta estacionaria 5) entregar mensajes personalmente dentro del edificio en que se trabaja en vez de usar el teléfono. También, se consideran actividades físicas las siguientes: 1) sustituir la televisión por actividades recreativas y pasatiempos activos, tales como proyectos de mantenimiento en el hogar, baile social (preferiblemente en lugares donde no se fume ni consume alcohol) y boliche 2) no utilizar el control remoto de la televisión y optar por levantarse de la silla para cambiar los canales 3) caminar en los alrededores del trabajo u hogar 4) preferir la práctica de actividades físicas cotidianas, tales como la limpieza diaria en el hogar, jardinería, podando los árboles con tijeras manuales, mudanza física de cajas/muebles y jugar activamente con los hijos.

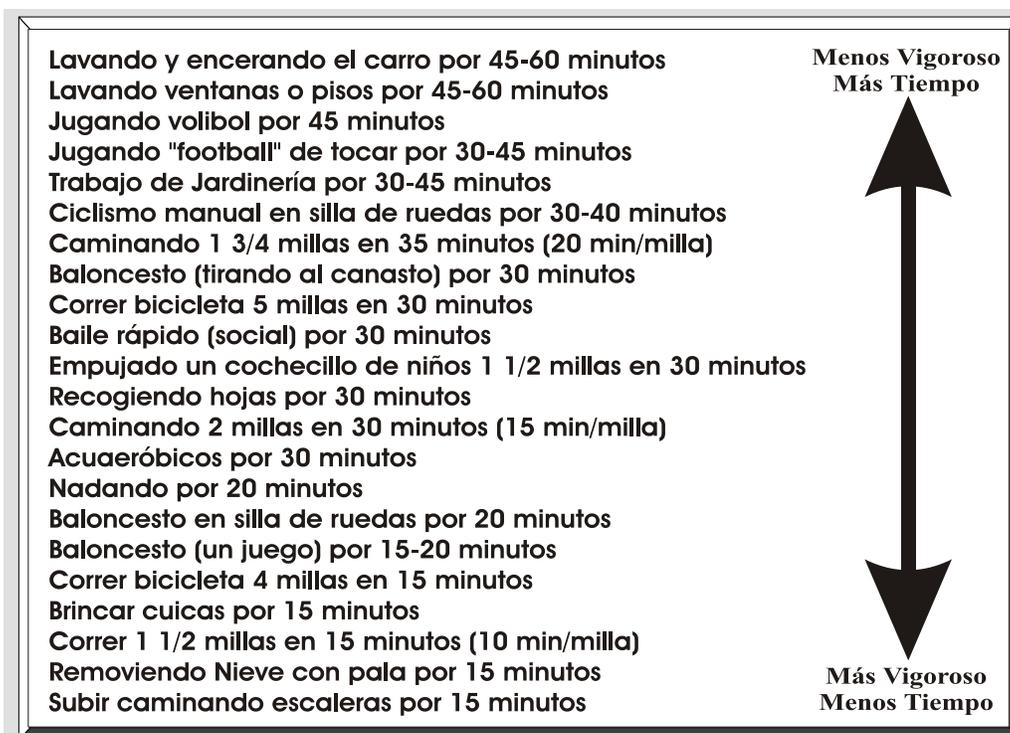


Figura 2-18: **Ejemplo de Actividades Físicas Moderadas.** Listado de actividades física que fluctúan desde menos vigoroso y más tiempo hasta más vigoroso y menos duración. (Adaptado de: "Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General", por: U. S. Department of Health and Human Services, 1996, p. 2).

Tabla 2-47: Ejemplos de Actividades de Moderada Intensidad Sustituir Actividades Sedentarias por Aquellas Activas.

ACTIVIDAD SEDENTARIA	RECOMENDACIÓN
Guiar automóvil	<ul style="list-style-type: none"> • Caminar, correr bicicleta.
Estacionar el carro cerca de la Entrada del centro comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Estacionar más lejos y caminar.
Subir con elevador	<ul style="list-style-type: none"> • Subir escaleras caminando.
Sentado en el balcón	<ul style="list-style-type: none"> • Caminar en los alrededores de la casa.
Enviar mensajes por teléfono en el mismo trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar mensajes personalmente.
Ver televisión	<ul style="list-style-type: none"> • Calistenia, correr bicicleta.
Utilizar el control remoto	<ul style="list-style-type: none"> • Levantarse y cambiarlo manual.

NOTA. Adaptado de: "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, *Journal of the American Medical Association*, 273(5), p. 404.; "Physical Activity and Health", por U.S., Department of Health and Human Services, 1996, p. 2.

Tabla 2-48: Ejemplos de Actividades de Moderada Intensidad de Trabajo en el Hogar.

TRABAJO EN EL HOGAR	GENERAL
Jardinería	Jugar Activamente con Niños
Podar Árboles	Baile Social
Podar la Grama	Pasear el Perro
Lavar y Encerar el Automóvil	Caminar Ligero
Mudanza de Muebles o Cajas	
Limpieza en la Casa	

NOTA. De "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, *Journal of the American Medical Association*, 273(5), p. 404.; "Physical Activity and Health", por U.S. Department of Health and Human Services, 1996, p. 2.

Para aquellos cuyos trabajos lo confinan a un escritorio, se sugiere: 1) intermitentemente efectuar ejercicios de flexibilidad y calisténicos que involucre las extremidades superiores, inferiores y el abdomen (esto podrá mejorar el tono muscular 2) levantarse del escritorio como mínimo una vez cada hora para caminar en los alrededores de su trabajo 3) ser más activos durante el tiempo del "coffee break" y el almuerzo.

Tabla 2-49: Actividades Físicas Recomendadas para Trabajos Sedentarios

TRABAJO INACTIVO/EVENTO	ACTIVIDAD FÍSICA SUGERIDA
Sentado en la Oficina por un Periodo Prolongado	<ul style="list-style-type: none"> De forma intermitente, realizar ejercicios de estiramiento, calisténicos, o isométricos que desarrollen la tonicidad muscular en las extremidades superiores, inferiores y abdomen.
Confinado a un Escritorio	<ul style="list-style-type: none"> Levantarse como mínimo una vez cada hora para caminar en los alrededores de su
Receso y Almuerzo	<ul style="list-style-type: none"> Ser más activo, Ej: caminar.
Enviar Mensajes por Teléfono	<ul style="list-style-type: none"> Entregarlo personalmente.

Estas recomendaciones son actualmente sugeridas para programas de ejercicio dirigidos hacia la población aparentemente saludable (adultos, adolescentes y niños), y para poblaciones especiales, tales como los que padecen de afecciones crónicas-degenerativas (Ej: cardiopatías coronarias, artritis), envejecientes, población obesa, pacientes de SIDA, y aquellos con problemas psicológicos (Ej: distrés, depresión) (ACSM, 2006, pp. 5-10; 165-167; Blair, 1995; Hooper, & Leoni, 1996; McMillen & Turman, 1996; Parr, 1996; Pollock et al, 1994).

En resumen, el informe sugiere que la población adulta debe acumular un total de 30 minutos o más de actividades físicas a una moderada intensidad durante la mayoría de los días de la semana (preferiblemente todos los días) (véase Tabla 2-50, 2-51, y Figura 2-19).

Las presentes sugerencias sobre la actividad física y salud complementan el método tradicional utilizado para prescribir ejercicio (véase Tabla 2-52). Para aquella población que prefiera participar en programas de ejercicios estructurados, pueden optar por actividades físicas de mayor intensidad, tales como trotar, natación y correr bicicleta durante 30 minutos diariamente.

Tabla 2-50: Comparación entre las Recomendaciones Tradicionales y el Nuevo Enfoque para la Actividad Física.

VARIABLE	MENSAJE ANTIGUO	NUEVO MENSAJE
Tipo de Actividad	Aeróbico (Ej: caminar, ciclismo)	Actividades Físicas Cotidianas y Recreativas (Ej: trabajo en patio)
Intensidad	50-85% de la FC _{resv}	Intensidad moderada, no necesariamente ejercicio vigoroso
Duración	20 a 60 minutos	30 minutos, no necesariamente continuo
Frecuencia	3 - 5 días por semana	La mayoría de los días de la semana (preferiblemente diario)

NOTA. De *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 4ta ed.; (pp. 158-166), por American College of Sports Medicine, 1995, Philadelphia: Lea & Febiger. Copyright 1995 por American College of Sports Medicine. "The Activity Pyramid and the New Physical Activity Recommendations" por J.A. Norstrom, y W. E. Conroy, 1995, *The Bulletin*, 39(2), p. 109. "Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine" por R. R. Pate, et al, 1995, *Journal of the American Medical Association*, 273(5), p. 404.

Siguiendo este mensaje de actividad física, se dio a conocer otro informe por parte del Cirujano General de los Estados Unidos Continentales (USDHHS, 1996). Este documento revisaba la literatura tocante a la actividad física y salud. Entre los principales hallazgos encontramos: 1) las personas que son comúnmente inactivas pueden mejorar su salud y bienestar al incorporar actividades físicas regulares de moderada intensidad 2) para poder alcanzar los beneficios de salud, las actividades físicas no tienen que ser agotadoras 3) se obtienen mayores beneficios de salud al aumentar la cantidad (duración, frecuencia o intensidad) de las actividades físicas 4) la práctica de actividades físicas regulares reduce el riesgo para el desarrollo de dolencias crónicas-degenerativas y de muerte prematura ocasionada por las primeras causas de muerte observadas en los Estados Unidos de Norteamérica y Puerto Rico 5) aumentando la cantidad de actividades físicas resulta en mayores beneficios de salud.

En conclusión, el modelo de actividad física se caracteriza por los siguientes principios (véase Tablas 2-43, 2-46, 2-50, y Figura 2-17): 1) *intensidad moderada* (3-6 METs, ó 150 - 200 kcal·día⁻¹) 2) *acumulación diaria de actividades físicas* (30 minutos o más por día) 3) *intermitente* (sesiones cortas de actividades físicas) 4) *regularidad* (incorporación diaria de actividades físicas, preferiblemente todos los días de la semana). Lo más importante es llevar el mensaje de fomentar un estilo de vida más activo. Como corolario a esto, tenemos: 1) alguna actividad física es mejor que ninguna 2) Llevar a cabo actividades físicas de baja a moderada intensidad es mejor que permanecer sedentario.

La Pirámide de la Actividad Física

La *Pirámide de Actividad Física* fue concebida originalmente por "Park Nicollet Medical Foundation" (véase Figura 2-19, y Tablas 2-51 a 2-52). Su origen se fundamenta en el modelo de la *Pirámide Alimentaria* concebida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. La *Pirámide de Actividad Física* representa las metas semanales de actividad física y es flexible, dependiendo de las necesidades individuales y del historial de actividad física (Norstrom & Conroy, 1995, 1996).

Comenzando con la *base*, cualquier programa de actividad física puede progresar con el tiempo al incluir otras categorías. Un programa de actividad física para personas sedentarias puede comenzar mediante el establecimiento de metas dirigidas a incrementar la cantidad de actividades físicas diarias que se disponen en la *base* de la *Pirámide de Actividad Física*. Por otro lado, aquellos individuos que ocasionalmente llevan a cabo actividades físicas pueden ser más regulares si aumentan las actividades físicas representadas en la sección central de la pirámide. La *Pirámide de Actividad Física* sirve de guía y modelo para aquellas personas que practican actividades físicas sobre una base regular en la semana. En este tipo de población, la Pirámide ofrece un enfoque equilibrado hacia la actividad física y refuerza su programa de ejercicio actual.

La *Pirámide de Actividad Física* representa un modelo que visualmente describe el mensaje moderno sobre la actividad física y salud. Esta simple herramienta enfatiza la importancia del movimiento físico en mejorar la salud y debe asistir al público en alcanzar metas reales (alcanzables) en regímenes de actividades físicas semanales.



Figura 2-19: La Pirámide de la Actividad Física. Descripción pictórica de la pirámide que incluye el nuevo enfoque de la actividad física dentro del concepto de prescripción de ejercicio. (Adaptado de: "The Activity Pyramid: A New Easy-to-Follow Physical Activity Guide to Help you get Fit & Stay Healthy", [Brochure]. Copyright 1996 por Institute for Research and Education HealthSystem Minnesota).

Niveles de la Pirámide de Actividad Física

La *Pirámide de Actividad Física* consiste de cuatro niveles y seis secciones, cada una representando diversos aspectos del perfil típico de un programa de actividad física (véase Figura 2-19).

Primer Nivel: Base de la Pirámide

La **Base** de la *Pirámide de Actividad Física* representa las *Actividades Físicas Diarias*. En este nivel es donde se recomienda participar en el nuevo enfoque de actividad física y salud, es decir, participar en actividades físicas diarias de moderada intensidad que acumulen 30 minutos o más en la mayoría de los días de la semana. Particularmente para la población sedentaria, se sugiere un cambio hacia actividades cotidianas activas, tales como levantarse y cambiar los canales de la televisión en vez de utilizar el control remoto, subir las escaleras caminando en vez de utilizar el elevador, entre otras modificaciones. Se recomienda tratar de incorporar durante el día y semana

todas aquellas posibles actividades físicas breves, de manera que como mínimo se acumulen 30 minutos diarios de dichas actividades.

Segundo Nivel: Actividades Físicas Aeróbicas

El **segundo nivel** de la Pirámide (El nivel de *Ejercicios Aeróbicos/Recreativos*) representa el modelo tradicional para el diseño/planificación de actividades físicas y ejercicio cuantificado por variables específicas. Por ejemplo, la práctica de ejercicios aeróbicos con una duración de 20 a 30 minutos por día, de 3-5 veces por semana (véase Tabla 2-50). Comúnmente los ejercicios que se incorporan en este nivel de recomendación incluyen caminar rápido, correr bicicleta, natación y la práctica de deportes activos (Ej: baloncesto, tenis).

Tercer Nivel: Actividades Recreativas y Desarrollo Muscular

El próximo nivel de la *Pirámide de Actividad Física* se conoce como *Actividades Recreativas/Flexibilidad y Fortaleza-Tolerancia Muscular*. Este nivel de la Pirámide se subdivide en tres categorías de actividad física. La primera representa actividades físicas de naturaleza recreativa caracterizadas por ser de baja intensidad que resultan en poco gasto energético o calórico. Entre las actividades físicas que se incluyen en esta categoría tenemos el boliche, “softball”, golf y otras. La próxima categoría en este nivel de la Pirámide consiste en la práctica de actividades que involucren ejercicios de estiramiento. Finalmente, el tercer tipo de actividad física lo constituyen aquellas que desarrollen la fortaleza y tolerancia muscular. Algunos ejemplos son: los abdominales o sentadillas, lagartijas y ejercicios con resistencias o pesas. Estos aspectos de la actividad física pueden combinarse dos a tres veces por semana.

Cuarto Nivel: Pico de la Pirámide

Finalmente, se observa el **Pico de la Pirámide**, el cual incluye actividades sedentarias que deben ser evitadas a toda costa. El énfasis es de tratar de romper la rutina diaria inactiva mediante la incorporación de actividades físicas breves, tales como ejercicios de flexibilidad/calisténicos y caminar. Por consiguiente, se recomienda que las personas ejecuten sesiones cortas de actividades físicas durante períodos prolongados de sedentarismo, ejemplo: media hora sin hacer nada (véase Tablas 2-47, 2-48, 2-49 y Figura 2-18).

Tabla 2-51: La Pirámide de la Actividad Física.

NIVEL	DESCRIPCIÓN
I - Base	Actividades físicas diarias de moderada intensidad que acumulen 30 minutos o más en la mayoría de los días de la semana.
II - Actividades Físicas Aeróbicas	Modelo tradicional para el diseño de actividades físicas y ejercicios cuantificados por variables específicas.
III - Actividades Recreativas/Flexibilidad y Fuerza-Tolerancia Muscular	Actividades físicas recreativas de baja intensidad que resultan en poco gasto energético. Ejercicios de estiramiento. Actividades físicas que desarrollen la fortaleza y tolerancia muscular.
IV - Pico	Actividades sedentarias que deben ser evitadas.

NOTA. Adaptado de: "The Activity Pyramid and the New Physical Activity Recommendations," por: J. A. Norstrom, y W. E. Conroy, 1995, *The Bulletin*, 39(20), pp. 109-111.

Tabla 2-52: Escogiendo la Actividad Física que provee la Pirámide de Actividad Física.

Indagar los intereses del participante:

- ¿Qué tipos de actividades físicas el participante disfrutará mejor?
- ¿Está dispuesto el participante a ponerse un traje de baño?
- ¿El participante estará más cómodo ejercitándose solo (parque, hogar), con un amigo(a) o en un grupo (gimnasio)?

Aplicaciones Clínicas de la Pirámide de Actividad Física

Bajo el enfoque clínico, esta Pirámide ofrece un modelo sencillo a seguir para la prevención y terapéutica de nuestras afecciones degenerativas que tanto sufre la población de la isla. Todo se fundamenta hacia unas modificaciones sencillas de los estilos de vida. Por ejemplo, las poblaciones con enfermedades crónicas de cuidado, pueden iniciarse en actividades breves que acumulen 30 minutos diarios, según se describe en el primer nivel de la Pirámide. Por otro lado, aquellas personas con dolencias degenerativas controladas, que tradicionalmente se han involucrado en actividades de naturaleza aeróbicas, pueden continuar su programa. Esto realiza según se observa en el nivel de la pirámide que describe la incorporación de actividades aeróbicas de 2-3 veces por semana.

<p>Tabla 2-53: Puntos Importantes que Enfatiza la Pirámide de la Actividad Física.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La relación entre actividades físicas de baja intensidad (no solamente ejercicio) con buena salud. • Validación de las actividades físicas intermitentes acumuladas de episodios breves que totalizan 30 minutos a lo largo del curso de un día. • La importancia de permanecer activo físicamente durante la mayoría (o todos) los días de la semana. <p>NOTA. Adaptado de: "The Activity Pyramid and the New Physical Activity Recommendations," por J. A. Norstrom, y W. E. Conroy, 1995, <i>The Bulletin</i>, 39 (20), 111.</p>

La Pirámide de Actividad Física sólo debe servir de guía general para los participantes. No se pueden imponer las actividades o ejercicios a los participantes sin previamente evaluar sus necesidades e intereses (véase Tabla 2-53). Lo más importante consiste en proveer una variedad de actividades físicas, lo cual ayudará a mantener una alta motivación alta y adherencia al programa.



Figura 2-20: **Escala Continua de la Actividad Física.** Modelo basado en el nuevo enfoque de la actividad física. (De: "Physical Activity Continuum and the Surgeon General's Report", por Hooper, & Leoni, 1996, *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 67(9), p. 63).

Conclusiones

El enfoque de la prescripción de ejercicio desde el punto de vista de la actividad física enfatiza estilos de vida activos a través de la acumulación de actividades físicas diarias. El total de las actividades físicas deben sumar 30 minutos o más por día. Lo más importante del mensaje es que las personas se mantengan activas la mayoría de los días de la semana. Estas recomendaciones se fundamentan de los resultados de diversos

estudios epidemiológicos (Blair, 1995; Blair & Connely, 1996; Blair, Kampert, Kohl III, Barlow, Macedera, Paffenbarger, Jr, & Gibbons, 1996; Lee & Paffenbarger, Jr, 1996; Paffenbarger, Jr., Hyde, & Wing, 1990; Pate et al, 1995; Slatterry, 1996; USDHHS, 1996). En términos generales, estos estudios han concluido que existe una relación entre actividades físicas (no solamente ejercicio) de baja intensidad y buena salud. De las investigaciones epidemiológicas revisadas por Blair & Connely (1996), se llegó a la conclusión de que las actividades físicas de moderada intensidad se encuentran asociadas con un mejoramiento en el nivel de la salud y menor riesgo de morbilidad y mortalidad al compararse con bajos niveles de actividad física o aptitud física.

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA APTITUD FÍSICA

Objetivos

¿Para qué evaluamos la aptitud física? Como un médico, primero se examina al paciente y luego se prescribe. De la misma manera, debe hacer toda persona que quiera mejorar su nivel de aptitud física mediante un programa de ejercicios especializados. La meta principal de todo individuo es mejorar su bienestar total. En resumen, los objetivos de las pruebas de aptitud física son:

- Proveer información sobre el estado actual de la aptitud física relativo a normas de clasificación según su edad y género.
- Planificar un programa de ejercicios individualizado seguro y efectivo dirigidos a mejorar los diferentes componentes de aptitud física.
- Evaluación grado de logro de las metas. Representa el nivel alcanzado de alguna capacidad designada temporalmente. Comúnmente, se relaciona con un estándar o criterio. Por ejemplo, después de seis meses, en un programa de aptitud física corporativo, se puede medir el porcentaje de grasa corporal para determinar si se lograron las expectativas iniciales del programa.
- Evaluar el progreso. A raíz de evaluaciones periódicas durante el programa de ejercicio, se podrá cambiar la dosis de la prescripción de ejercicio, según lo establece el principio de progresión.
- Motivar a los participantes de un programa de entrenamiento, de modo que puedan alcanzar unas metas reales con respecto a su capacidad física.
- Evaluar el nivel de éxito del programa de aptitud física.
- Clasificar las personas en categorías, de forma tal que se determinen sus niveles de riesgo actual para un trastorno crónico de naturaleza hipocinética.
- En una corporación, establecer si el empleado posee la capacidad física necesaria para llevar a cabo ciertas tareas específicas con un mínimo riesgo de lesiones.
- Desarrollar normas y escalas de clasificación a base de puntuaciones o percentil. Las normas permiten al evaluador comparar la ejecutoria de sus participantes sobre la base de diferentes pruebas y contra diferentes poblaciones (Ej: local, regional o nacional). Estas escalas de clasificación proveen una gran motivación e interés entre los evaluados.

Autenticidad Científica de las Pruebas

Antes de seleccionar una prueba, es de suma importancia analizar su confiabilidad, objetividad y validez, según es expresada por sus coeficientes de correlación. Estos criterios son necesarios para evaluar la autenticidad científica de una prueba. A continuación se describen estos parámetros:

Validez

Representa el grado en el cual la prueba mide aquello que pretende medir. Por ejemplo, una prueba diseñada para medir una ejecutoria deportiva particular será válida en el grado que distinga entre los que tengan éxito y los que fracasan en dicho deporte específico.

Confiabilidad

Es la capacidad de una prueba para demostrar consistencia y estabilidad en los puntajes. Se posee una alta confiabilidad, por ejemplo, cuando una misma prueba se aplica a un grupo de alumnos en forma repetida y en condiciones semejantes, debería obtener resultados iguales o similares.

Objetividad

Se refiere al grado de uniformidad con que varios individuos pueden aplicar la misma prueba. Su significado es casi idéntico a confiabilidad, con la excepción de que dos o más evaluadores están involucrados. La objetividad depende de la claridad y precisión de las instrucciones de la prueba.

Coefficientes de Correlación

Existe un coeficiente de validez y de confiabilidad. El coeficiente de validez se calcula correlacionando los resultados obtenidos de la prueba estudiada, con datos obtenidos de otra fuente, la cual debe tener la misma finalidad y cuya validez sea reconocida. Los datos de la prueba pueden también correlacionarse con puntajes otorgados por expertos en la actividad que la prueba que mide, siendo estos últimos puntajes subjetivos. Por otro lado, el coeficiente de confiabilidad representa el grado de concordancia o relación entre dos variables que se informan como un coeficiente o correlación. Los estándares para evaluar las pruebas son:

- **r = .90 a .99:** Relación Excelente entre Dos Variables.
- **r = .80 a .89:** Aceptable para Coeficientes de Objetividad y Confiabilidad. Excelente para Coeficientes de Validez entre .80 y .85.
- **r = .70 a .79:** Pobre o Aceptable para Confiabilidad y Objetividad en Educación Física. Determinante: Complejidad de las variables involucradas.
- **r = .60 a .69:** Pobre. En pruebas más complejas (Ej: de aptitud física), un coeficiente de validez puede ser considerado aceptable.

Normas y Estándares

Las normas y estándares ayudan a la interpretación de los resultados obtenidos en las pruebas. Las *normas* representan valores que relacionan una puntuación individual con aquellas obtenidas de la población general; su percentil o desviaciones estándar, comúnmente se describen en acorde con tales clasificaciones particulares, así como el promedio, sobre el promedio y debajo del promedio, excelente, entre otras. Se ha sugerido que el número mínimo de sujetos requeridos para desarrollar normas es de 100 (Adams, 1998, p.9).

Los *estándares* es un término que comúnmente se emplea en forma intercambiable con el de normas. Sin embargo, los estándares describen el criterio sugerido para un nivel apropiado de bienestar o aptitud física en una población dada.

Se debe asegurar que la administración de estas pruebas sea segura, rápida y eficaz. Además, es importante garantizar la validez y confiabilidad de sus resultados. Esto se puede lograr si se administran siguiendo unos estándares establecidos y si cumplen las sugerencias que se discutirán en los próximos párrafos.

Consideraciones antes de la Prueba

Para asegurar de que no ocurran accidentes fatales y la comodidad de los participantes, se debe como mínimo completar un cuestionario o historial de salud. Uno comúnmente recomendado es el *PAR-Q* (véase la sección de Prescripción de Ejercicio). Estas pre-evaluaciones escritas determinan el estado general de salud del participante e identifica posibles riesgos potenciales para la prueba. El cuestionario se puede administrar el día antes de la prueba. En aquellas situaciones donde se evalúan adultos o individuos con alto riesgo, es de vital importancia una evaluación médica completa. Bajo estas circunstancias, se procederá a determinar cualquier contraindicación para la realización de las pruebas (véase Tabla 2-43).

Tabla 2-54: Contraindicaciones para las Pruebas de Aptitud Física: Énfasis en las Evaluaciones Cardiovasculares Máximas o Submáximas.

ABSOLUTAS
<ul style="list-style-type: none"> • Un cambio reciente significativo en el EKG de reposo, lo cual es indicativo de isquemia, un infarto al miocardio reciente (dentro de 2 días) u otros eventos cardíacos agudos • Angina inestable • Arritmias cardíacas descontroladas que inducen síntomas o comprometen la función hemodinámica • Estenosis aórtica severa sintomática • Fallo cardíaco descontrolado sintomático • Embolo pulmonar agudo o infarto pulmonar • Miocarditis o pericarditis aguda • Infecciones agudas

RELATIVAS

- Estenosis de la arteria coronaria principal izquierda
- Estenosis valvular moderada
- Anormalidades electrolíticas conocidas (hipokalemia, hipomagnesemia)
- Hipertensión arterial severa, es decir, presión sanguínea diastólica en reposo mayor de 120 mm Hg o presión sanguínea sistólica mayor de 200 mm Hg.
- Taquiarritmias o bradiarritmias
- Cardiomiopatía, incluyendo cardiomiopatía hipertrófica y otras formas de obstrucción en el flujo externo del conducto
- Disturbios neuromusculares, musculoesqueléticos, o reumatoides que son empeoradas con el ejercicio
- Alto grado de bloqueo atrioventricular (Ej: Bloqueo A-V de tercer grado)
- Aneurisma ventricular
- Enfermedades metabólicas descontroladas (ej: diabetes sacarina, tirotoxicosis, o mixedema).
- Enfermedades infecto-contagiosas crónicas (ej: mononucleosis, hepatitis, SIDA).

NOTA. De *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7ma ed.; (p. 50), por American College of Sports Medicine, 2006, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2006 por la American College of Sports Medicine.

Además, es importante explicar, con detalles, a los participantes el procedimiento completo de la prueba y se les informe sobre los posibles beneficios y riesgos de la misma. El examinador debe ser amigable y cortés y mantener un ambiente emocional apropiado con el participante. Esto ayudará a evitar la ansiedad o tensión del examinado ante las pruebas que se aproximan.

Es recomendado que previo a la evaluación se estudien sus procedimientos. Además, es importante que tanto el evaluador como el participante se familiaricen con los ejercicios que se realizarán en la prueba. Si se emplean varios examinadores para implementar una batería de pruebas de aptitud física a un grupo grande de participantes, se sugiere que de dos a tres días antes de la evaluación se escojan a éstos, luego, se les debe instruir sobre los procedimientos de la prueba y asignarlos por tareas y estaciones. Se recomienda situar a un examinador por cada estación o función. Se sugiere fuertemente que se identifique (rotule) las estaciones de las pruebas, y preparen los equipos y materiales requeridos para estas evaluaciones.

Vestimenta

La prueba debe realizarse con zapatillas cómodas y flexibles, tales como tenis o calzados diseñados para caminar/correr. No se permiten zapatos regulares, tacos, chancletas (sandalias) ni estar descalzo.

Se requiere que las mujeres usen un brasier que ofrezca apoyo adecuado durante la prueba, blusas de encaje suelto con mangas cortas que abotonen por el frente y pantalones cortos (se aceptan pantalones de pijama). Evitar el uso de ropa interior de una sola pieza o pantimedias (pantyhose).

En cuanto a los varones, se recomienda utilizar pantalones cortos deportivos, bermuda o un par de pantalones livianos de entalle suelto. Es necesario utilizar una camisa que permita la ventilación.

Consumo de alimentos y bebidas

Es de suma importancia no ingerir alimentos por lo menos 2 horas antes de la prueba. La comida antes de la prueba (la última) debe ser liviana, evitando el consumo de mantequilla o crema, café, té o alcohol. Se recomienda consumir suficiente líquido 24 horas antes de las pruebas. Esto asegura un estado apropiado de hidratación. No se permite el consumo de alcohol, cafeína y drogas. Si el participante acostumbra ingerir bebidas alcohólicas, éstas no deben ser consumidas por lo menos 24 horas antes de las evaluaciones. Dos (2) horas antes de la prueba el examinador deberá abstenerse de fumar. También, los participantes no deben de realizar ejercicios vigorosos antes de la prueba.

Medidas de seguridad

El equipo examinador debe de poseer un plan de contingencia en caso de alguna emergencia médica. Se recomienda tener un botiquín de primeros auxilios. Si las pruebas se administran en poblaciones especiales o de alto riesgo médico (Ej: envejecientes, enfermos u operados del corazón, hipertensos), es crucial que todos los evaluadores de las pruebas estén certificados en Soporte Básico para la Vida/Resucitación Cardiopulmonar (RCP, siglas en español) y primeros auxilios básicos. Además, es requisito contar con una lista de teléfonos de las salas de emergencia del hospital más cercano. Ésta debe estar accesible en caso de ser necesario de activar el Sistema de Emergencias Médicas.

Si en el grupo de participantes existe un paciente con alguna enfermedad cardiovascular que se encuentre bajo medicamentos, lo deseable es que continúe tomando los fármacos según fue prescrito por su médico. Algunas drogas, como digitales (píldora del corazón), nitroglicerina, propranolol (Inderal) y diuréticos (píldoras de agua) pueden interferir con la prueba. En caso de duda, el participante debe consultar a su médico.

Será necesario posponer la prueba en aquellos participantes enfermos, particularmente si poseen fiebre y lesiones musculoesqueletales (Ej: desgarros musculares, fracturas, dislocaciones). Entonces, en orden de poder llevar a cabo la prueba se debe estar libre de cualquier síntoma agudo o severo (Ej: fiebre, dolor de pecho) que indique una enfermedad.

La noche antes, se requiere haber dormido lo suficiente (6 a 8 horas). Por razones de seguridad, no se recomienda administrar las pruebas en aquellos individuos que se hayan amanecido la noche antes de la evaluación.

Consideraciones durante la Prueba

Antes de que los participantes comiencen a realizar las evaluaciones, es de crucial importancia que los examinadores tengan organizado y preparado todas las hojas de colección de los datos, las formas requeridas, cuestionarios de salud, lápices, sacapuntas y cualquier otro material necesario para administrar la prueba.

Si se emplean equipos especiales de laboratorios, tales como cicloergómetros (bicicletas estacionarias especializadas para pruebas de esfuerzo), esfigmomanómetros, plicómetros, entre otros, éstos deben estar previamente calibrados. Dichos equipos de laboratorio deben de estar organizados en sus respectivas estaciones de la prueba.

Como parte de las medidas de seguridad, es vital mantener un ambiente físico adecuado para las evaluaciones. Para la prueba se deben evitar instalaciones muy calurosas y húmedas. Se sugiere que la temperatura fluctúe de 70 a 74°F (21 a 23°C) (ACSM, 2006, p. 56). De ser necesario y posible, se debe controlar la humedad relativa en el área de la evaluación. Para dicho propósito, se pueden emplear extractores de humedad.

Previo al comienzo de prueba, es necesario que los participantes lleven a cabo un calentamiento razonable. Los resultados deben de anotarse en forma clara; éstos se pueden apuntar en una tabla de registro. Evite administrar las pruebas con prisa, puesto que puede alterar la validez de las mismas. Además, la prisa podría ocasionar accidentes. De ser necesario, se debe continuar el próximo día.

Cuando se realice una serie de pruebas corridas el mismo día, hay que considerar el tipo de prueba para poder determinar su orden y secuencia. Se recomienda que las medidas en reposo se tomen antes de realizar las evaluaciones. Por ejemplo, la frecuencia cardíaca o pulso, presión arterial y las medidas antropométricas (Ej: peso, talla/estatura, composición corporal) deben ser los primeros valores registrados. En segundo orden, es necesario seguir las evaluaciones de la tolerancia cardiorrespiratoria, seguido de las pruebas de tolerancia y fortaleza muscular. Se finaliza con las medidas de flexibilidad. Las pruebas de aptitud física relacionadas con las destrezas (motoras) se deben realizar en días distintos.

Explicación de los Resultados a los Estudiantes

Los datos obtenidos de la prueba no deben de utilizarse para comparar un estudiante con el otro. El énfasis debe ser en explicar los resultados basados en el nivel de clasificación que se obtuvo (Ej: pobre, promedio, excelente; percentil 93, 50...) y la relación con su bienestar. Si el participante obtuvo una baja categoría según las normas establecidas, se debe, entonces, indicar el posible riesgo a largo plazo de este estado de aptitud física y determinar las estrategias a seguir para mejorar dicho estado de capacidad física.

La meta es evitar adquirir una enfermedad discapacitante a corto o largo plazo y evitar la muerte prematura. Se deben, entonces, establecer metas dirigidas a cambiar cualquier comportamiento de riesgo que interfiera con su bienestar físico (véase capítulo 1).

Tipos de Pruebas

Las pruebas de aptitud física se clasifican en dos categorías generales, a saber: aquellas relacionadas con la salud y aquellas relacionadas con destrezas neuromusculares (motricidad). Hoy día, el énfasis son las pruebas que vinculadas con el bienestar físico del individuo. Las evaluaciones de la aptitud física se clasifican como sigue:

- Evaluaciones de la tolerancia o capacidad cardiorrespiratoria (aeróbica)
- Pruebas para determinar la composición corporal
- Evaluación de la tolerancia y fortaleza muscular
- Pruebas de flexibilidad

Las evaluaciones funcionales que miden el nivel de los componentes de la aptitud física pueden ser de tres tipos, a saber: pruebas de campo y pruebas campo-laboratorio y pruebas de laboratorio (Adams, 1998, pp. 10-11). Las pruebas de campo son comunes en la educación física. Estos tipos de prueba no son recomendadas para investigaciones científicas, a menos que se pueda controlar las variables externas (Ej., temperatura, terreno, motivación). Algunos ejemplos de pruebas de campo son:

- Evaluaciones de la fortaleza muscular empleando pesas libres
- Carreras de velocidad (40, 50 ó 60 yardas)
- Carreras de correr-caminar (Ej: prueba de Cooper de 1.5 milla o de 12 minutos, carrera de 1 milla de la AAHPERD)
- Medidas antropométricas de talla (estatura) y masa corporal (peso)
- Índice de la masa corporal (IMC)

Por otra parte, las pruebas de campo-laboratorio pueden ser administradas tanto en el campo como bajo condiciones de laboratorio. Esto implica que no requieren equipos muy sofisticados o costosos. Tales tipos de pruebas se realizan bajo condiciones más controladas que las de campo. A continuación se enumeran algunas pruebas de campo-laboratorio:

- Dinamometría isométrica (Ej: agarre)
- Salto vertical
- Pruebas de escalón (Ej: Queens College, Ohio State, Harvard, Forestry)
- Pruebas submáximas en el cicloergómetro (Ej: YMCA, Åstrand, PWC-170)
- Medidas cardiovasculares (Ej: presión arterial, frecuencia cardiaca/pulso)
- Evaluaciones antropométricas (Ej: pliegues subcutáneos, circunferencias)
- Pruebas de flexibilidad lineales (Ej: sentado y estirar)

Finalmente, las pruebas de laboratorio representan aquellas que comúnmente requieren equipos especializados y costosos. Se llevan a cabo bajo unos controles más estrictos en comparación con los tipos de pruebas previamente descritos. Por ejemplo, es posible controlar variables externas, tales como temperatura y humedad. Además, requiere un personal adiestrado en técnicas específicas de evaluación. Se consideran pruebas de campo las siguientes:

- Pruebas de fortaleza muscular y de torque con aparatos isocinéticos
- Pruebas para medir el consumo de oxígeno máximo
- Evaluaciones funcionales máximas de esfuerzo (Ej: electrocardiograma de ejercicio realizado en una banda sinfín)
- Pruebas de función pulmonar
- Densitometría

Cada uno de estas evaluaciones de los componentes de la aptitud física incorporan, a su vez, una diversidad de pruebas específicas dirigidas a medir dicha categoría de la aptitud física relacionada con la salud (véase Tabla 2-55). La mayoría de estas pruebas no requieren equipos sofisticados y costosos, puesto que abarcan principalmente las pruebas de campo. No obstante, se incluyen algunas evaluaciones de laboratorio para aquellos lugares donde se posee equipo más especializado (ej: gimnasios de alta calidad).

Tabla 2-55: Batería de Pruebas para los Componentes de la Aptitud Física: Pruebas de Campo versus Pruebas de Laboratorio o Directas.

COMPONENTE	VARIABLE	PRUEBA DE CAMPO	PRUEBA DE LABORATORIO
Tolerancia Cardiorrespiratoria	VO ₂ máx (ml · kg ⁻¹ · min ⁻¹)	- Pruebas de correr/caminar - Pruebas de escalón - Pruebas submáximas de esfuerzo	• Prueba de esfuerzo máxima
Composición Corporal	<ul style="list-style-type: none"> • % de grasa • Peso graso • Peso magro (libre de grasa) • Densidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Psicometría • Medidas antropométricas • Bioimpedancia 	• Hidrodensitometria (peso hidrostático o debajo del agua para determinar densidad corporal)
Tolerancia Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Número de repeticiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de tolerancia muscular local 	• Evaluaciones isocinéticas
Fortaleza Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza máxima (kg) • Torque (Nm) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas submáximas con pesas libres (2-10 RM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas con dinamómetros isocinéticos • Pruebas máximas de 1RM
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Arco de movimiento (grados) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba lineales del arco de movimiento (Ej: sentado y estirar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Empleo de goniómetros • Radiografías

NOTA. Adaptado de: *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*. 3ra. ed.; (p. 35), por V. H. Heyward, 1998, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 1998 por V. H. Heyward.

En esta sección también se describen pruebas de naturaleza neuromuscular. Estas evaluaciones se encuentran relacionadas con los componentes de la capacidad motora o de destreza. Las pruebas de motricidad miden las siguientes variables:

- Agilidad.
- Potencia.
- Precisión.

Las evaluaciones serán descritas en el manual de laboratorios. La Tabla 2-45 resume las pruebas que se discutirán en el manual (véase páginas 49-212).

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Se recomienda que los estudiantes efectúen los Laboratorios 2-5 al 2-19. Para ello, utilice el Manual de Laboratorio (páginas 49-212). Estas experiencias tratan sobre varias pruebas que miden los componentes de la aptitud física relacionados con la salud.

Tabla 2A-56: Pruebas de Aptitud Física Relacionadas con la Salud Descritas en el Manual de Experiencias de Laboratorios.

COMPONENTE	LABORATORIO
Tolerancia Cardiorrespiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • AAHPERD-Physical Best: 1 milla • Cooper 1.5 millas • Cooper 12 minutos • Prueba de Caminar 1.0 millas de Rockport • Prueba de Trotar en Sitio • Prueba del Escalón de Queens Collage. • Prueba del Escalón de Ohio State University (no incluida en el manual). • Prueba del Escalón de Harvard • Prueba Submáxima en el Cicloergómetro
Tolerancia Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • AAHPERD-Physical Best: Abdominales o Sentadillas (Sit-Ups) • AAHPERD-Physical Best: Dominadas (Pull-Ups) • Largartijas (Push-Ups) en un minuto • Índice de Fatiga con Dinamómetro (no se describe en el manual)

NOTA. Adaptado de: *Saludmed*. Bienestar y Calidad de Vida. Evaluación de la aptitud física: Introducción. por E. Lopategui Corsino, 2006, Puerto Rico. Copyright 2006 por E. Lopategui Corsino. Recuperado el 30 de mayo de 2006 de http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Pr-Apt_I.html. *El Ser Humano y La Salud*. 7ma ed.; (pp. 277-295), por E. Lopategui Corsino, 1997, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc. Copyright 1997 por Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.

Tabla 2B-56: Pruebas de Aptitud Física Relacionadas con la Salud Descritas en el Manual de Experiencias de Laboratorios.

COMPONENTE	LABORATORIO
Fortaleza Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas submáximas con pesas libres (2-10 RM) • Fortaleza Isométrica mediante Dinamometría
Flexibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • AAHPERD-Physical Best: Flexión Troncal (Sentado y Estirar) • Prueba de Elevación de Hombros (no se describe) • Prueba de Rotación de Hombros (no se describe) • Flexibilidad del Hombro • Rotación del Tronco.
Composición Corporal	<ul style="list-style-type: none"> • AAHPERD-Physical Best: Composición Corporal. • Medidas antropométricas • Índice de Masa Corporal (BMI) • Determinación del Peso Ideal

NOTA. Adaptado de: *Saludmed*. Bienestar y Calidad de Vida. Evaluación de la aptitud física: Introducción. Recuperado por E. Lopategui Corsino, 2006, Puerto Rico. Copyright 2006 por E. Lopategui Corsino. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Pr-Apt_I.html. *El Ser Humano y La Salud*. 7ma. ed.; (pp. 277-295), por E. Lopategui Corsino, 1997, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc. Copyright 1997 por Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.

Las primeras pruebas de laboratorio que se realizarán en el manual de laboratorio serán la medición de la frecuencia cardíaca y presión arterial en reposo.

Interpretación de las Pruebas

Comúnmente, para determinar el grado o nivel en que se encuentra el participante se utilizan normas o escalas de clasificación. Lamentablemente, la gran mayoría de estas normas para la clasificación de la aptitud física provienen de estudios realizados en Estados Unidos de Norteamérica o en Canadá. Muy poco se ha hecho en Puerto Rico. No obstante, se ha hecho algunos esfuerzos para crear normas de aptitud física en Puerto Rico (Albarran, 1986; Rivera, 1986; Sambolín, 1979). A continuación algunas de la normas de clasificación empleadas en esta sección.

Tabla 2-57 Normas de Clasificación (Estándares) de los Componentes de la Aptitud Física Relacionados con la Salud según la AAHPERD: GRUPO FEMENINO

Edad	Carrera de 1 Milla (minutos)	Suma de los Pliegues (mm)	Índice de Masa Corporal	Sentado y Estirar (cm)	Sentadillas (Abdominales) (Reps/1 min)	Dominadas (reps total)
5	14:00	16-36	14-20	25	20	1
6	13:00	16-36	14-20	25	20	1
7	12:00	16-36	14-20	25	24	1
8	11:30	16-36	14-20	25	26	1
9	11:00	16-36	14-20	25	28	1
10	11:00	16-36	14-21	25	30	1
11	11:00	16-36	14-21	25	33	1
12	11:00	16-36	15-22	25	33	1
13	10:30	16-36	15-23	25	33	1
14	10:30	16-36	17-24	25	35	1
15	10:30	16-36	17-24	25	35	1
16	10:30	16-36	17-24	25	35	1
17	10:30	16-36	17-25	25	35	1
18	10:30	16-36	18-26	25	35	1

NOTA. Adaptado de: *Physical Best: The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program*. (p. 28), por American Alliance for Health, Physical Education and Dance, 1988, Reston, VA: AAHPERD. Copyright 1988 por American Alliance for Health, Physical Education and Dance.

Tabla 2-58 Normas de Clasificación (Estándares) de los Componentes de la Aptitud Física Relacionados con la Salud según la AAHPERD: GRUPO MASCULINO

Edad	Carrera de 1 Milla (minutos)	Suma de los Pliegues (mm)	Índice de Masa Corporal	Sentado y Estirar (cm)	Sentadillas (Abdominales) (Reps/1 min)	Dominadas (reps total)
5	13:00	12-25	13-20	25	20	1
6	12:00	12-25	13-20	25	20	1
7	11:00	12-25	13-20	25	24	1
8	10:00	12-25	14-20	25	26	1
9	10:00	12-25	14-20	25	30	1
10	9:30	12-25	14-20	25	34	1
11	9:00	12-25	15-21	25	36	2
12	9:00	12-25	15-22	25	38	2
13	8:00	12-25	16-23	25	40	3
14	7:45	12-25	16-24	25	40	4
15	7:30	12-25	17-24	25	42	5
16	7:30	12-25	18-24	25	44	5
17	7:30	12-25	18-25	25	44	5
18	7:30	12-25	18-26	25	44	5

NOTA. Adaptado de: *Physical Best: The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program*. (p. 29), por American Alliance for Health, Physical Education and Dance, 1988, Reston, VA: AAHPERD. Copyright 1988 por American Alliance for Health, Physical Education and Dance.

Extrapolando los Resultados de la Prueba

Algunas pruebas dirigidas a estimar la capacidad aeróbica de los individuos se pueden emplear para extrapolar o predecir su capacidad aeróbica máxima.

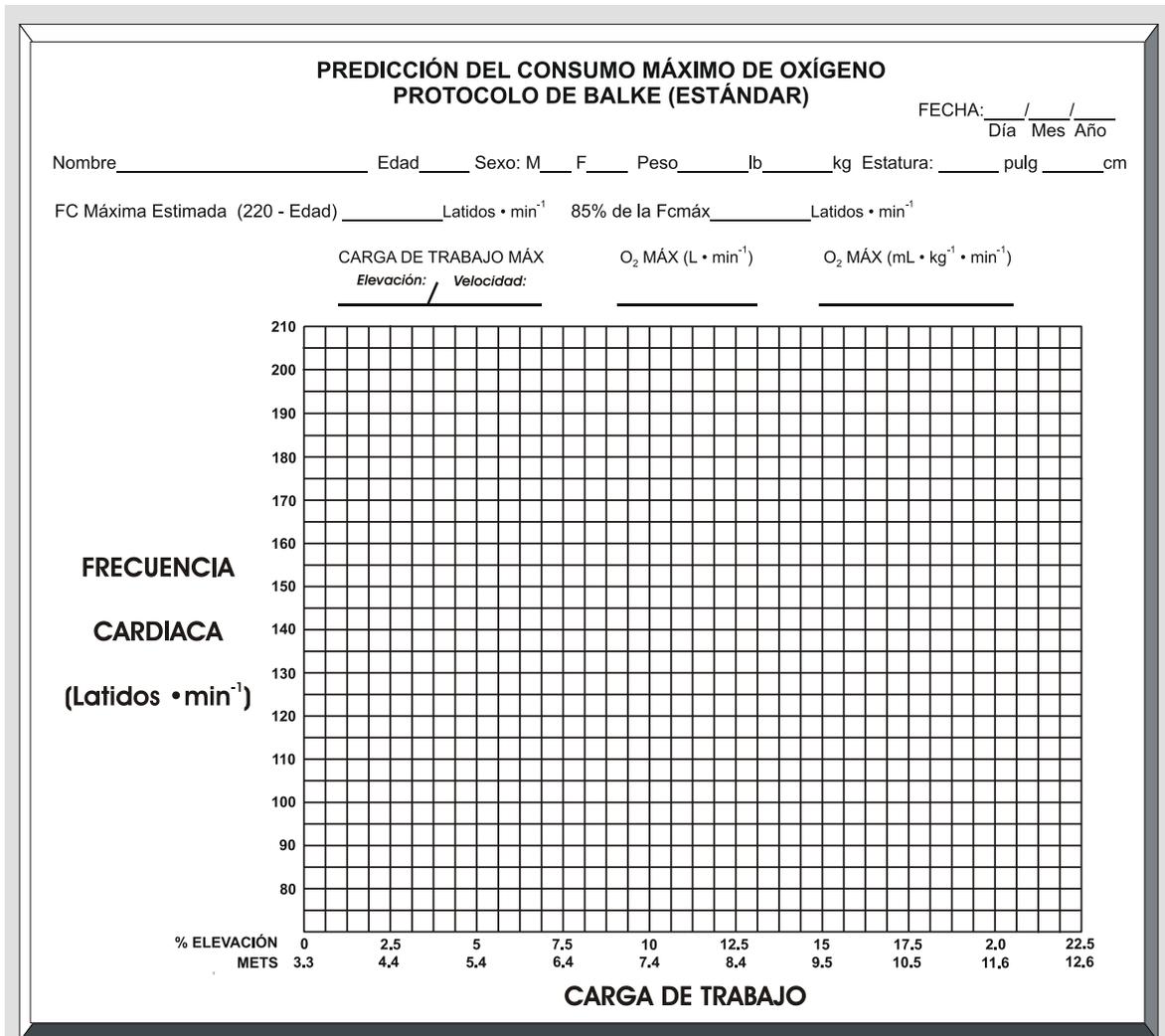


Figura 2-21: Estimación del MET Máximo basado en Valores de la Frecuencia Cardíaca, Carga de Trabajo y Tiempo de la Prueba. Modelo empleado para extrapolar datos de pruebas aeróbicas, de manera que se pueda determinar el consumo de oxígeno máximo.

REFERENCIAS

- Adams, G. M. (1998). *Exercise Physiology Laboratory Manual* (3ra. ed., pp. 8-11). Boston: WCB/McGraw-Hill Companies.
- Albarran, M. A. (1986). *Informe Caloga: Campamento los Gallitos "Jesús E. Almodovar"*. Santurce, Puerto Rico: UIPR-Rio Piedras. [47 pp].
- American Alliance for Health, Physical Education and Dance (AAHPED). (1988). Physical Best: *The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program* (pp. 16-29). Reston, VA: AAHPERD.

- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) (1980). *Health Related Physical Fitness Test Manual*. Resto, Va.: AAHPERD.
- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (7ma. ed., pp.19-112, 133-167). Baltimore: Lipincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine Staff. (Ed.) (2005). *ACSM's Resource Manual for Exercise Testing and Prescription* (5ta. ed.). Baltimore: Williams & Wilkins. 848 pp.
- American College of Sports Medicine (1990). The recommended quantity and quality of exercise for developping and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *22*(2), 265-274.
- American College of Sports Medicine (1993). Position Stand. Physical activity, Physical fitness, and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *25*(10), i-x.
- Anthony, C. P., & Thibodeau, G. A. (1983). *Anatomía y Fisiología* (10ma. ed.). México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. 724 pp.
- Åstrand, P.-O., & Rodahl, K (1986). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise* (3ra. ed.). New York: McGraw-Hill Book Company. 756 pp.
- Barnard, C., & Illmann, J. (1981). *La Máquina del Cuerpo*. Madrid, España: Ediciones Generales ANAYA.
- Berne, R. M., & Levy, M. N. (Eds.). (1988). *Physiology* (2da. ed.). St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1077 pp.
- Berne, R. M., & Levy, M. N. (1986). *Cardiovascular Physiology* (5ta. ed.). St. Louis: The C.V. Mosby Company. 261 pp.
- Blair, S. N. (1995). *Exercise prescription for health. Quest*, *47*(3), 338-353.
- Blair, S. N. (1996). Physical inactivity: The public health challenge. *Sports Medicine Bulletin*, *31*(4), 3.
- Blair, S. N., & Connelly, J. C. (1996). How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *67*(2), 193-205.
- Blair, S. N., Booth, M., Gyarfas, I., Iwane, H., Marti, B., Matsudo, V., Morrow, M.S., Noakes, T., & Shephard, R. (1996). Development of public policy and physical activity initiatives internationally. *Sports Medicine*, *21*(3), 157-163.

- Blair, S. N., Kampert, J. B., Kohl III, H. W., Barlow, C. E., Macera, C.A., Paffenberger, Jr., R. S., & Gibbons, L. W. (1996). Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *Journal of the American Association*, *276*(3), 205-210.
- Blumental, J. A., Fredrikson, M., Khun, C.M., Ulmer, R.L., Walsh-Riddle, M. & Appelbaum, M. (1990). Aerobic exercise reduces Levels of cardiovascular and sympathoadrenal responses to mental stress in subjects without prior evidence of myocardial ischemia. *American Journal of Cardiology*, *65*, 93-98.
- Breslow, L. (1990). Lifestyle, Fitness, and Health. En C. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, J. R. Sutton, & B. D. Mcpherson (Eds.), *Exercise Fitness, and health: A Consensus of Current Knowledge* (pp. 155-163). Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Brooks, G A., & Fahey, T. D. (1987). *Fundamentals of Human Performance*. New York: Macmillan Publishing Company. 464 pp.
- Bullock, J., III, Michael, J. B, & Wang, M. B. (1984). (Eds.). *Physiology: The National Medical Series for Independent Study*. Pennsylvania: Harwal Publishing Company. 392 pp.
- Bullock, J., Boyle, J. III, Wang, M., & Ajello, R. *The National Medical Series for Independent Study: Physiology*. Wiley Medical.
- Burskirk, E. R. (1987). Obesity. En J. Skinner (Ed.), *Exercise Testing and Exercise Prescription Special Cases: Theoretical and Clinical Applications* (pp. 149-173). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Butts, N. K. (1985). Profiles of Elite Athletes: Physical and Physiological Characteristics". En Butts NK, (Ed.), *The Elite Athlete* (pp. 183-207). Spectrum Publications, Inc.
- Caspersen, C. J. (1989). Physical Activity Epidemiology: Concepts, Methods, and Applications to Exercise Science. En K. B. Pandolf (Ed.), *Exercise and Sports Sciences Reviews*. (Vol. 17, pp. 423-473). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126-131.
- Chaffee, E. E. & Lytle, I. M. (1980). *Basic Physiology and Anatomy* (4ta. ed.). Philadelphia: J.B. Lippincott Company. 628 pp.
- Costill, D. (1986). *Inside Running: Basics of Sports Physiology* (pp. 11-16). Indianapolis: Benchmark Press.

- Dal Monte, A (1988). Exercise testing and ergometers. En A. Dirix, A.G. Knuttgen & K.Tittel, (Eds.), *The Olympic Book of Sports Medicine* (p. 121). England: Blackwell Scientific Publications.
- Deligiannis, A., Zahopoulou, E. & Mandroukas, K. (1988). Echocardiographic study of cardiac dimensions and function in weight lifters and body builders. *International Journal of Sports Cardiology*, **5**, 24-32.
- De Vries, H. A. (1986). *Physiology of Exercise: for Physical Education and Athletics* (4ta. ed.). Dubuque, Iowa: Wm C. Brown Publishers. 591 pp.
- Effron, M. B. (1989). Effects of resistance training on left ventricular function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **21**(6), 694-697.
- Ejblom, B. (1969). Effect of physical training on oxygen transport system in man. *Acta Physiologica Scandinava. Supplementum 328*, 44 pp.
- Ejblom, B., & Lars Hermansen (1968). Cardiac output in athletes. *Journal of Applied Physiology*, **25**(5), 619-625.
- Fleck, S. J. (1992). Cardiovascular response to strength training. En P. V. Komi (Ed.). *Strength and Power in Sport. The Encyclopaedia of Sports Medicine* (pp. 305-315). London: Blackwell Scientific Publications.
- Fleck, S. J. (1988). Cardiovascular adaptations to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **20**(5) (Suppl), S146-S151.
- Fleck, S. J., Henke, C. & Wilson, W. (1989b). Cardiac MRI of elite junior olympic weight lifters. *International Journal of Sports Medicine*, **10**, 329-333.
- Fleck, S. J., Falkel, J., Harman, E., Kraemer, W. J., Frykman, P., Maresh, C. M., Goetz, K. L., Campbell, D., Roesenstein, M. & Roesenstein, R. (1989a). Cardiovascular responses during resistance training [Abstract]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **21**, S114.
- Fleck, S.J. & dean, L.S. (1987). Resistance-training experience and the pressor response during resistance exercise". *Journal of Applied Physiology*, **63**, 116-120.
- Franks, B. D., & Edward T. Howley, E. T. (1989). *Fitness Leader's Handbook* (pp. 3-9). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics* (4ta. ed.). Philadelphia: Saunders College Publishing Co. 734 pp.

- Froelicher, V. F. (1987) *Exercise and the Heart: Clinical Concepts* (2da. ed.). Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc. 508 pp.
- Ganong, W. F. (1985). *Fisiología Médica* (10ma. ed.). México: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. 660 pp.
- George, J. D., Fisher, A. G., & Vehrs, P.R. (1994). *Laboratory Experience in Exercise Science* (pp. 135-158). Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- Getchell, B. (1983). *Condición Física: Como Mantenerse en Forma* (pp. 17-30). México: Editorial Limusa, S.A.
- Gettman, L. R., & Pollock, M.L. (1981). Circuit weight training: A critical review of its physiological benefits. *The Physician and Sportsmedicine*, **9**, 44-60.
- Goldberg, A. (1989). Aerobic and resistive exercise modify risk factors for coronary heart disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **21**(6), 669-674.
- Guyton, A. (1977). *Tratado de Fisiología Médica* (5ta. ed.). México: Nueva Editorial Interamericana. 1159 pp.
- Haennel, R., Teo, K.-K., Quinney, A., & Kappagoda, T. (1989). Effects of hydraulic circuit training on cardiovascular function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **12**(5), 336-339.
- Hamill, J. (1995). *Biomechanical Basis of Human Movement* (p. 34). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Hammond, H. K. & Victor F. Froelicher, V. F (1984). Exercise testing for cardiorespiratory fitness. *Sports Medicine*, **1**, 234-239.
- Haskell, W. L., Montoye, H. J., & Orenstein, D. (1985). Physical activity and exercise to achieve health-related physical fitness components. *Public Health Reports*, **100**(2), 202-212.
- Heyward, V. H. (1998). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*. (3ra. ed., pp. 31-38). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.
- Hooper, J. M., & Leoni, E. (1996). A Physical Activity Continuum and the Surgeon General's Report. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, **67**(9), 62-63, 65.
- Howley, E. T., & Franks, B. D. (1997). *Health/Fitness Instructor's Handbook* (3ra. ed., pp.112-119). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc.

- Howley, E. T., & Franks, B. D., (1992). *Health Fitness Instructor's Handbook* (pp. 4, 262, 370). Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Institute for Research and Education HealthSystem Minnesota. (1996). *The activity pyramid: A new easy-to-follo physical activity guide to help you get fit & stay healthy* [Brochure]. Park Nicollet HealthSource (No. HE 169C).
- Jackson, A. W., Morrow, J. R., Hill, D. W., & Dishman, R. K. (1999). *Physical Activity for Health and Fitness* (pp. 4-6, 9-12). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jacob, S. W., Francone, C. A., & Lossow, W. J. (1978). *Structure and Function in Man*. Philadelphia: W.B. Saunders Company. 678 pp.
- Jacob, S. (1984). *Anatomía y Fisiología Humana* (4ta. ed.). México: Nueva Editorial Interamericana. 711 pp.
- Jones, N. L. (1988). *Clinical Exercise Testing* (3ra. ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company. 325 pp.
- Katz, A. M. (1977). *Physiology of the Heart*. New York: Raven Press Books, Ltd. 450 pp.
- Kennedy, E., Meyers, L., & Layden, W. (1996). The 1995 dietary guidelines for americans: An overview. *Journal of the American Dietetic Association*, **96**(3), 234-237.
- Kent, M. (1994). *The Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine* (p. 286). New York: Oxford University Press.
- Kisner, C., & Colby, L. A. (1986). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques* (pp. 591-592, 604-605). Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Knuttgen, H. G., & Kraemer, W. J. (1987). Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Applied Sports Science Research*, **1**(1), 1-10.
- Knuttgen, H. G., & Komi, P. V. (1992). Basic definitions for exercise. En P. V. Komi, (Ed.), *Strength and Power in Sports* (pp. 3-6). Boston Blackwell Scientific Publications.
- Lamb, D. R. (1984). *Physiology of Exercise: Responses & Adaptations* (2da. ed.). New York: Macmillan Publishing Company. 489 pp.
- Lee, I-Min, & Paffenbarger, Jr., R. S. (1996). How much physical activity is optimal for health? Methodological considerations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **67**(2), 206-208.

- Leon, A. S., & Nortstrom, J. (1995). Evidence of the role of physical activity and cardiorespiratory fitness in the prevention of coronary heart disease. *Quest*, *47*(3), 311-319.
- Little, R. C. (1977). *Physiology of the Heart & Circulation*. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc. 334 pp.
- Lopategui Corsino, E. (1997). *El Ser Humano y la Salud* (7ma. ed., pp. 196-302). Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
- Lopategui Corsino, E. (2006). *Saludmed*. Evaluación de la aptitud física: Introducción. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/Pr-Apt_I.html
- Lusiani, L., Ronsisvalle, G., Bonanome, A., Castellani, V., Macchia, C., & Pagnan, A. (1986). Echocardiographic evaluation of the dimensions and systolic properties of the left ventricle in freshman athletes during physical training" *European Heart Journal*, *7*, 196-203.
- Mahler, D. A., & Loke, J. (1985). The physiology of marathon running. *Physician Sportsmedicine*, *13*, 85-97.
- Marieb, E. N. (1989). *Human Anatomy and Physiology*. Redwood, CA: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1991). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance* (3ra. ed.). Philadelphia: Lea & Febiger, 853 pp.
- McMillen, B. A., & Turman, J. (1996). Healthy activity for secondary students. *Strategies*, *10*(2), 20-23.
- McNaught, A. B., & Callander, R. (1983). *Fisiología Ilustrada*. Barcelona: Editorial JIMS, 1983. 288 pp.
- Morhrman, D. E., & Heller, L. J. (1986). *Cardiovascular Physiology* (2da. ed.). New York: McGraw-Hill Company, 212 pp.
- Morris, J. N. (1996). Exercise versus heart attack: Questioning the consensus? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *67*(2), 216-220.
- Nieman, D. C. (1986). *The Sports Medicine Fitness Course* (pp. 32-37, 210-211). Palo Alto, California: Bull Publishing Company.

- Nieman, D. C. (1990). *Fitness and Sports Medicine: An Introduction* (Ed. Rev.). Palo Alto, CA: Bull Publishing Company. 600 pp.
- NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. (1996). Physical activity and cardiovascular health. *Journal of the American Medical Association*, *276*(3), 241-246.
- Noble, B. J. (1986). *Physiology of Exercise and Sport*. St.Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing, 570 pp.
- Norstrom, J. A., & Conroy, W.E., (May, 1996). *Clinical application of the activity pyramid*. Paper presented at the 43er Annual Meeting, Cincinnati, OH.
- Norstrom, J. A., & Conroy, W.E., (1995). The activity pyramid and the new physical activity recommendations. *The Bulletin*, *39*(2), 107-111.
- Paffenbarger, Jr., R. S., Hyde, R. T., & Wing, A. L. (1990). Physical activity and fitness as determinants of health and longevity. En C. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, J. R. Sutton, & B. D. Mcpherson (Eds.), *Exercise Fitness, and health: A Consensus of Current Knowledge* (pp. 33-48). Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Parker, A. C., & Thibodeau, G. A. (1984). *Anatomía y Fisiología* (10ma. ed.). México: Nueva Editorial Interamerica. 724 pp.
- Parr, R. B. (1996). Exercise when you'r overweight: Getting in shape and shedding pounds. *The Physician and Sportsmedicine*, *24*(10), 81-82.
- Pate, R. R (1988). The evolving definition of physical Fitness. *Quest*, *40*, 174-179.
- Pate, R. R (1995). Recent statements and initiatives on physical activity and health. *Quest*, *47*(3), 304-310.
- Pate, R. R. & Kriska, A. (1984). Physiological basis of sex difference in cardiorespiratory endurance. *Sports Medicine*, *1*, 87-98.
- Pate, R. R, & others. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, *273*(5), 402-407.
- Pollock, M. L., et al. (1994). Exercise training and prescription for the elderly. *Southern Medical Journal*, *87*(5), 588-595.

- Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox III, S. M. (1990). *Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation* (2da ed., pp. 100-110, 371-484). Philadelphia: W.B. Saunder Company.
- Powers, S. K., & Howley, E. T. (1990). *Exercise Physiology: Theory and Applications*. Dubuque, I.A.: Wm. C. Brown Publishers, [589] pp.
- Puhl, J. L. (1986). Women and endurance: Some factors influencing performance. En B. L Drinkwater (Ed.), *Female Endurance Athletes* (p. 41). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Rivera, M. A, Lopategui, E., & Rivera Brown, A. (1992). Perfil antropométrico y fisiológico de atletas puertorriqueños especialistas en carreras pedestres de media y larga distancia". *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, 84(3), 102-111.
- Rivera, M. A. (1986). Normas para la evaluación de los niveles de aptitud física de estudiantes universitarios puertorriqueños. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, 78(9), 380-385.
- Rivera, M. A. (1986). The maximal aerobic capacity of adult Puerto Ricans. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, 78(10), 427-429.
- Rost, R. (1987). *Athletics and the Heart* (pp. 26-82). Chicago: Year Book Medical Pub.
- Rowell, L. B., & Sherphard, J. T. (Eds.). (1996). *Handbook of Physiology: A Critical, Comprehensive Presentation of Physiological Knowledge and Concepts. Section 12: Exercise: Regulation and Integration of Multiple Systems*. New York: The American Physiological Society. 1210 pp.
- Sambolín, L. F. (1979). *Principios y Fundamentos de Educación Física* (pp. 137-138). San Germán, PR: Editorial Universidad Inter Americana.
- Schlant, R. C. (1988). Physiology of exercise. En G. F. Fletcher (Ed.), *Exercise in the Practice of Medicine* (2da. ed. Rev, pp. 1-47). New York: Futura Publishing Company, Inc.
- Schnirring, L. (2001). New formula estimates maximal heart rate. What are the clinical considerations? *The Physician and Sportsmedicine*, 29(7), 13-14.
- Seeley, R. R, Stephens, T. D., & Tate, P. (2002). *Essentials of Anatomy & Physiology* (4ta. ed., pp 292-372). New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Sharkey, B. J. (1997). *Fitness and Health* (4ta. ed., pp. 3, 5-9). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Shephard, R. J. (1995). Physical activity, fitness, and health. *Quest*, **47**(3), 288-303.
- Shephard, R. J. (1982). *Physiology and Biochemistry of Exercise*. New York: Praeger Publishers. 672 pp.
- Shephard, R. J. (1984). *Tests of maximum oxygen intake: A critical review*. Sports Medicine. **1**, 99-124.
- Silverstein, A. (1983). *Human Anatomy and Physiology* (2da. ed.). John Wiley & Sons, Inc. 767 pp.
- Sjodin B, & Svedenhag J. (1985). Applied physiology of marathon running. *Sports Medicine*, **2**, 83-99.
- Skloven, D. Z. (1985). Hemodynamics. En Irwin, Scot & Jan Stephen Tecklin (Eds) *Cardiopulmonary Physical Therapy. Vol. I* (pp. 19-32). St. Louis: The C.V. Mosby Company.
- Slattery, M. L. (1996). How much physical activity do we need to maintain health and prevent disease? Different disease--Different mechanism. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **67**(2), 209-212.
- Smith, M. L., & Mitchell, J. H. (1988). Cardiorespiratory Adaptations to Training. En Blair, Steven N., Patricia Painter, Russell R. Pate, L. Kent Smith & C. Barr Taylor (Eds.), *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise testing and Prescription* (pp. 62-65). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Smith, J., & Camping, J. P. (1984). *Fisiología Circulatoria: Conceptos Fundamentales* (2da. ed.). Argentina: Editorial Panamericana. 326 pp.
- Smith. M. L., Hudson. D. L., Graitzer, A .M., & Raven, P. B. (1989). Exercise training bradycardia: the role of autonomic balance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **21**, 40-44.
- Snell, P. G. & Mitchell, J. H. (1984). The role of maximal oxygen uptake in exercise performance. En J. Loke (Ed.), *Clinics in Chest Medicine. Exercise: Physiology and Clinical Applications*, **5**(1), 51. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Sparling, P.B. (1984). Physiological determinants of distance running performance. *Physician Sportsmedicine*, **12**, 68-77.
- Squires, B. P. (1984). *Anatomía y Fisiología. Ejercicios: Raíces, Prefijos y Sufijos*. México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.
- Strand, F. L. (1982). *Fisiología Humana: Un Enfoque Hacia los Mecanismos Reguladores*. México: Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. 694 pp.

- Stone, M. H., Fleck, S. J., Triplett, N. R., & Kraemer, W. J. (1991). Physiological adaptations to Resistance training exercise. *Sports Medicine*, *11*, 210-231.
- Sutton, J. R. (1992). Limitations to maximal oxygen uptake. *Sports Medicine*, *13* (2), 127-133.
- Tanaka, H., Monahan K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of American College of Cardiology*, *37*(1), 153-156.
- Taylor, H. L. (1983). Physical activity: Is it still a risk factor? *Preventive Medicine*, *12*, 20-24.
- Thibodeau, G. A. (1987). *Anatomy and Physiology*. St. Louis, MO: Times Mirror/Mosby College Publishing. 813 pp.
- Tortora, G. J. (1991). *Introduction to Human Body: The Essentials of Anatomy and Physiology* (2da. ed.). New York: HarperCollins Publishers, Inc.
- Tortora, G. J., & Anagnostakos, N. P. (1984). *Principios de Anatomía y Fisiología* (3ra ed.). México: Harper and Row Latinoamericano. 1034 pp.
- U.S. Department of Agriculture, & U.S. Department of Health and Human Services. (1995, 4ta. ed.). *Nutrition and your health: Dietary Guidelines for Americans* [Brochure].
- U.S. Department of Health and Human Services (1996, julio). *Physical activity and health: A report of the surgeon general*. Recuperado el 25 de agosto de 2000, de <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/sgr.html>
- U.S. Department of Health and Human Services. (1996). *Physical activity and health: A report of the surgeon general* [At-A-Glance, 1996].
- Van De Graaff, K. M., & Rhees, R. W. (1999). *Anatomía y Fisiología Humanas*. México: McGraw-Hill Interamericana. 1034 pp.
- Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (1985). *Human Physiology: The Mechanism of Body Function* (4ta ed.). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (1978). *Fisiología Humana*. Bogotá, Colombia: Editorial McGraw-Hill Latinoamericano. 466 pp.
- Wagner, P. D. (1991). Central and peripheral aspects of oxygen transport and adaptations with exercise. *Sports Medicine*, *11*(13), 133-142.

- Wasserman, K., Hansen, J. E., Sue, D. Y., & Whipp, B. J. (1987). *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. Philadelphia: Lea & Febiger. 274 pp.
- Weber, K. T., & Janicki, J. S. (1986). *Cardiopulmonary Exercise Testing: Physiologic Principles and Clinical Applications*. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1986. 378 pp.
- Weber, K. T., Janick, J. S., & McElroy, P. A. (1987). Determination of aerobic capacity and the severity of chronic cardiac and circulatory failure. *Circulation* **76**(suppl VI), VI-40.
- West, J. B. (Ed.). (1986). *Best y Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica* (11ma. ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 1572 pp.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO***Cierto o Falso***

- C F 1. Para que se puedan obtener los efectos benéficos que provee un programa de ejercicio, se debe entrenar como mínimo 6 veces por semana.
- C F 2. El corazón se compone de tres aurículas superiores y cuatro ventrículos.
- C F 3. Durante el ejercicio, la sangre se desvía principalmente hacia los músculos activos.
- C F 4. El Entrenamiento físico aumenta la frecuencia cardiaca en reposo.
- C F 5. Cuando existen niveles bajos de colesterol en la sangre, aumenta el riesgo de adquirir una enfermedad arteriosclerótica o ataque al corazón.
- C F 6. La respiración disminuye en profundidad y en cantidad durante el ejercicio.
- C F 7. La sangre arterial transporta nutrientes y oxígeno hacia los tejidos necesitados.
- C F 8. La falta de ejercicio se considera un factor de riesgo para las afecciones cardíacas/aterosclerosis.
- C F 9. Se puede comer algo pesado dos horas y media antes del ejercicio.
- C F 10. Se recomienda inicial el programa de entrenamiento de 5 a 7 veces por semana.

Selección Múltiple

- ___1. La frecuencia cardiaca máxima (FC_{máx}) se calcula mediante la siguiente ecuación:
- a. $60 - 75\% + \text{Edad}$ c. $220 - \text{Edad}$
 b. $220 - 60 - 75 + \text{Edad}$
- ___2. Durante un ejercicio agudo (inmediato):
- a. Aumenta la frecuencia Cardiaca
 b. Aumenta la presión sistólica
 c. Se reduce el riesgo sanguíneo hacia los tejidos inactivos.
 d. Todas las anteriores.
- ___3. ¿Cuál o cuáles de los siguientes beneficios del entrenamiento ayudan a reducir la probabilidad de la aterosclerosis o ataque al corazón?:
- a. Reducción en los niveles de las lipoproteínas de baja densidad en la sangre.
 b. Aumento en la actividad física diaria.
 c. Aumento de las lipoproteínas de alta densidad.
 d. Todas las anteriores.

- ___4. Una persona que desee comenzar un programa de ejercicios aeróbicos, debe entrenar a una frecuencia de:
 - a. 2 a 3 veces por semana
 - b. 5 a 7 veces por semana.
 - c. 3 a 5 veces por semana.

- ___5. ¿Cuál de las siguientes fórmulas representa el método de Karvonen, utilizado para determinar la frecuencia cardiaca de entrenamiento?
 - a. $FCE = [FCrep - 60\%] (FCmáx)] + FC rep$
 - b. $FCE = [FCmáx - Fcrep] (40 a 85\%)] + FCrep$
 - c. $FCE = [60 a 75\%] (Fcrep - FCmáx)] + FCrep$

Pareo

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ___1. La amplitud de un movimiento alrededor de una articulación. | a. Fortaleza muscular. |
| ___2. Poderosa bomba muscular que pone en circulación la sangre. | b. Ejercicios aeróbicos. |
| ___3. Depósitos y acumulación de sustancias grasas en las paredes internas de las arterias. | c. 5 a 10 minutos. |
| ___4. Vaso elástico que transporta la sangre desde el corazón hacia los tejidos. | d. Flexibilidad. |
| ___5. Duración de una sesión de calentamientos y enfriamientos en la sesión de ejercicio. | e. El corazón. |
| ___6. Correr, trotar, caminar, nadar, patinar, correr bicicleta, remar, baile aeróbico, brincar cuica. | f. Aterosclerosis. |
| ___7. Habilidad para tomar, transportar y utilizar oxígeno durante ejercicios prolongados. | g. Arterias. |
| ___8. Ejercicios recomendados durante el calentamiento. | h. Menos coágulos en sangre. |
| ___9. Capacidad muscular para ejercer una fuerza máxima contra una resistencia. | i. Capacidad aeróbica. |
| ___10. Efecto benéfico del entrenamiento aeróbico. contra la aterosclerosis | j. Flexibilidad, calistenia |

Preguntas de Discusión

- 1. ¿Cuáles son las causas de un infarto al miocardio?

2. Un individuo de 23 años (con una frecuencia cardiaca en reposo de 77 latidos por minuto) desea iniciar un programa de ejercicio a una intensidad de 55%. ¿Cuál deberá ser su frecuencia cardiaca que requerirá entrenar (FCE)? Emplee la fórmula de Karvonen ($\%FC_{resv}$)

3. ¿Cuál es la función de los glóbulos rojos en el cuerpo?

4. ¿Qué tipos de ejercicios son recomendados durante el enfriamiento, luego del estímulo aeróbico de una sesión de ejercicio?

5. Un individuo de 60 años ingresa a un gimnasio y le pregunta al encargado si es necesario que se haga un examen médico ¿Qué usted le recomendaría?

Respuestas a los Ejercicios Pares

Cierto o Falso: 2F, 4F, 6F, 8C, 10F

Selección Múltiple: 2d, 4c

Pareo: 2e, 4g, 6b, 8j, 10h

Preguntas:

2.
$$\begin{aligned} \text{FCE} &= \{[(220 - 23) - (77)] (0.55)\} + 77 = [(197 - 77) (0.55)] + 77 = [(120) (0.55)] + 77 \\ &= [66] + 77 = 143 \end{aligned}$$
4. Bajar progresivamente la intensidad del ejercicio del período de estímulo aeróbico (Ej: caminar o trotar más lento); ejercicios de flexibilidad/estiramientos estáticos (incluir ejercicios para la espalda baja); ejercicios de relajamiento.

Capítulo 3

NUTRICIÓN

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Nutrición• Nutrición deportiva• Alimentación• Alimentos• Nutrientes• Dieta• Caloría• Digestión• Metabolismo• Balance calórico• Obesidad• Adipositos• Ginogénica• Androgénica	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir conceptos básicos de nutrición.• Describir la manera de controlar nuestra masa corporal (peso).• Identificar los nutrientes importantes y necesarios para una buena salud, durante el ejercicio.• Aplicar las técnicas aprendidas para evaluar nuestro estado nutricional.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 3

Una porción considerable de las afecciones crónicas que se observan en nuestro país pueden ser atribuidas a pobres hábitos de alimentación. Por ejemplo, nuestra cultura se caracteriza por la venta y consumo de comidas rápidas, frituras, carnes rojas, cerdo y sus derivados, y carnes orgánicas; las cuales son altas en colesterol y grasas saturadas. Eventualmente, esto puede promover diversas enfermedades degenerativas, como: aterosclerosis prematura, padecimientos del corazón, obesidad, diabetes sacarina y cáncer.

En este capítulo aprenderemos sobre cómo desarrollar prácticas saludables de nutrición, mediante la adquisición de conocimientos para establecer las medidas y criterios en cuanto a la moderación y frecuencia con que se deben consumir los alimentos y la forma en que éstos se preparan. También se discutirá la relación de los nutrientes vitales que nuestro cuerpo necesita diariamente, la obesidad y el control de peso. Además, se enfatizará sobre los factores que intervienen entre los ejercicios físicos y la nutrición.

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN

En esta sección estaremos discutiendo diversos términos y conceptos generales sobre nutrición. Además, se habrán de describir los nutrientes necesarios para un bienestar óptimo y recomendaciones con respecto a una sana alimentación.

El Concepto de Nutrición

La **nutrición** es la ciencia que se encarga de estudiar la función, reacción e interacción de los **nutrientes** que constituyen los **alimentos**, al ser ingeridos por el organismo. Ésta, como ciencia, aplica métodos científicos para analizar las sustancias nutricias en cuanto a la función que desempeñan en el sostenimiento del ser humano y las reacciones del organismo respecto a la salud y la enfermedad.

Asimismo, la **ciencia de la nutrición** se dedica a investigar las necesidades nutricionales del ser humano, sus hábitos y consumo de alimentos, y la composición y valor nutricional de esos alimentos. La **nutrición como un conjunto de procesos** se dirige hacia el estudio de la ingestión, digestión, absorción, metabolismo y excreción de las sustancias alimenticias (nutrientes/nutrimientos) por medio de los cuales se produce energía para que ese organismo vivo pueda sostenerse, crecer, desarrollarse y en la mayoría de los casos, reproducirse.

Los **nutrientes** son aquellos compuestos orgánicos (que contienen carbono) o inorgánicos presentes en los alimentos los cuales pueden ser utilizados por el cuerpo para una variedad de procesos vitales (suplir energía, formar células o regular las funciones del organismo).

Hoy día, muchas personas se encuentran practicando algún tipo de actividad física o deporte. Es muy importante que estos individuos activos sigan unas guías alimenticias particulares que puedan satisfacer sus necesidades nutricionales y energéticas diarias. Esta es una función que estudia la **nutrición deportiva**, la cual es una rama de la nutrición que estudia los nutrientes según éstos se relacionan con la actividad física, ejercicio o deportes, con el fin de establecer recomendaciones y programas dietéticos para un rendimiento deportivo óptimo.

Con el concepto de nutrición previamente definido, es esencial dirigir el enfoque a los términos que utilizamos cuando nos referimos a ésta de manera general. Entre las expresiones más comunes relacionadas a la alimentación suele utilizarse la palabra dieta, la cual es asociada por la mayoría de las personas con cualquier individuo que sigue un régimen nutricional para bajar de peso. Sin embargo, el término **dieta** se refiere a todas las sustancias alimenticias consumidas diariamente en el curso normal de vida. Esto implica que todos estamos bajo una dieta. Claro, existen diferentes tipos de dietas. Por ejemplo, las dietas para bajar de peso y las dietas para diabéticos, son unas muy específicas y con ciertas peculiaridades. La **dieta normal** tiene como fin mantener al individuo en un estado de suficiencia nutritiva, satisfaciendo sus necesidades en la etapa particular del ciclo de vida en que se encuentra. Esta dieta requiere la ingesta diaria de

alimentos en porciones adecuadas según su edad y condición de salud. **Alimento** parte de la dieta normal que se refiere a *todo aquel producto o sustancia (líquidas o sólidas) que, ingerida, aporta materias asimilables que cumplen con los requisitos nutritivos de un organismo para mantener el crecimiento y el bienestar*. El **proceso de alimentación** implica una *serie de actos voluntarios y conscientes, que consisten en la elección, preparación e ingestión de alimentos*.

Tiempos de la Nutrición (Véase Figura 3-1 y Tabla 3-1)

La nutrición se puede desglosar en tres fases o etapas, las cuales todos experimentamos. En primera instancia, tenemos la **alimentación**. Este tiempo de la nutrición tiene el objetivo primordial de degradar los alimentos en sustancias absorbibles y utilizables. La fase de alimentación se inicia desde que el individuo visita el supermercado y selecciona los alimentos que desea comprar. Es durante este tiempo de la alimentación que los nutricionistas se encargan de planificar aquellas dietas para poblaciones especiales (ejemplo: para hipertensos, embarazadas, niños, atletas, entre otras). El siguiente tiempo de alimentación se conoce como **metabolismo**. El metabolismo se encarga de utilizar de forma correcta la materia y energía suministrada por los nutrientes provistos en la fase de la alimentación. El metabolismo se realiza en las células que componen los tejidos y órganos del cuerpo. La **excreción** es el último tiempo de la alimentación, la cual se encarga de mantener un nivel homeostático constante en el organismo. Diversos órganos (los riñones, intestinos, piel, pulmón) participan en el proceso de excreción, es decir, en la liberación/desecho de productos no útiles.

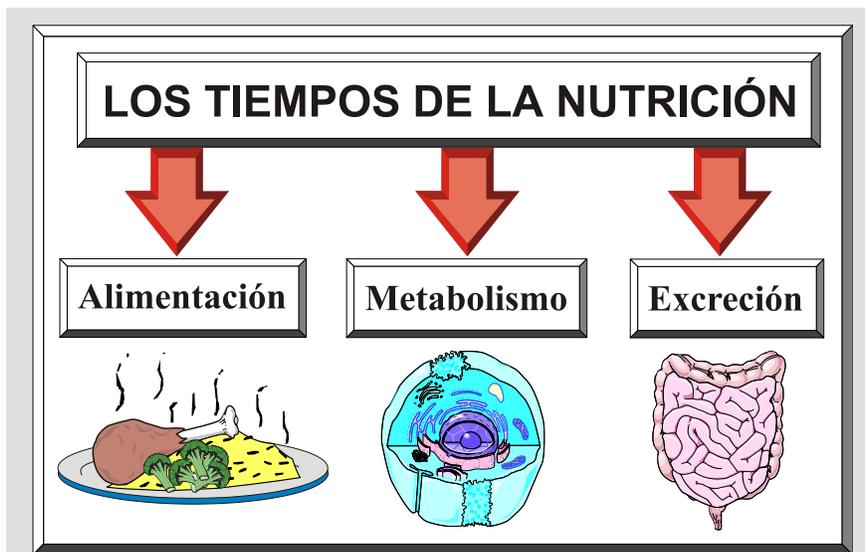


Figura 3-1: **Los Tiempos de La Nutrición**. Descripción diagramático de los tres tiempos de la nutrición, a saber, la alimentación, el metabolismo y la excreción. (Adaptado de: *El Cuidado de la Salud*. (p. 86), por Z. Markus, 1979, Buenos Aires: Editorial Educar, Copyright 1979 por M. Zalmón).

Tabla 3-1: Los Tiempos de la Alimentación

TIEMPO	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
Alimentación	Degradar los alimentos en sustancias absorbibles y utilizables	<p>Etapas:</p> <p>Realización: Elección del alimento, compra, preparación, distribución del horario, entre otros.</p> <p>Prescripción: Función de los nutricionistas (licenciados) y del médico.</p>
Metabolismo	La correcta utilización de la materia y energía suministradas	<p>Características:</p> <p>Tiene lugar en una serie de tejidos, sobre todo en el hígado y músculos.</p> <p>Se regula por el sistema nervioso y las glándulas endocrinas.</p> <p>Los principios nutritivos se distribuyen a través del aparato circulatorio.</p>
Excreción	Mantener constante el medio interno	<p>Órganos Involucrados:</p> <p>Riñones, intestinos, piel, y pulmones.</p> <p>Producto final de la excreción:</p> <p>Liberación de los deshechos o residuos inútiles.</p>

NOTA. Adaptado de: *El Cuidado de la Salud*. (p. 86), por Z. Markus, 1979, Buenos Aires: Editorial Educar, Copyright 1979 por M. Zalmón.

Los Nutrientes

Concepto

Sabemos que los nutrientes son sustancias químicas importantes que aparecen en los alimentos y que efectúan un sinnúmero de funciones que son vitales en el organismo y esenciales para el cuerpo (véase Tabla 3-2). Dichas funciones se pueden catalogar como: 1) **específica**, relacionada con la nutrición en sí 2) **energética**, proporciona al cuerpo el combustible que necesita para producir energía, la cual es liberada por medio de oxidaciones; esta energía química es transformada por los seres vivos en calor y trabajo mecánico 3) **plástica**, provee las sustancias con las cuales se encuentra formado el individuo con el fin de la construcción y reconstrucción de los tejidos corporales 4) **reguladora**, suple las sustancias necesarias para la regulación de las reacciones químicas que ocurren en las células 5) **paraespecífica**, está relacionada con las funciones de inmunidad, saciedad, apetito, psiquismo, entre otras.

Tabla 3-2: Las Funciones Principales de los Nutrientes.

Específica	Reguladora
Plástica	Energética
Paraespecífica	

Los nutrientes pueden ser clasificados en dos categorías: *De acuerdo a sus funciones* y *De acuerdo a su contenido calórico*. Dentro de la primera categoría tenemos: 1) **energética**, aquí se suministra material para la producción de energía; es la función principal que llevan a cabo los hidratos de carbono, grasas y proteínas 2) **plástica**, aquí se forman nuevos tejidos; es una función principal de las proteínas y algunos minerales 3) **reguladora**, aquí se favorece la utilización adecuada de las sustancias plásticas y energéticas; es una función que corresponde a las vitaminas y sales minerales (véase Figura 3-2, Figura 3-3 y Tabla 3-3).

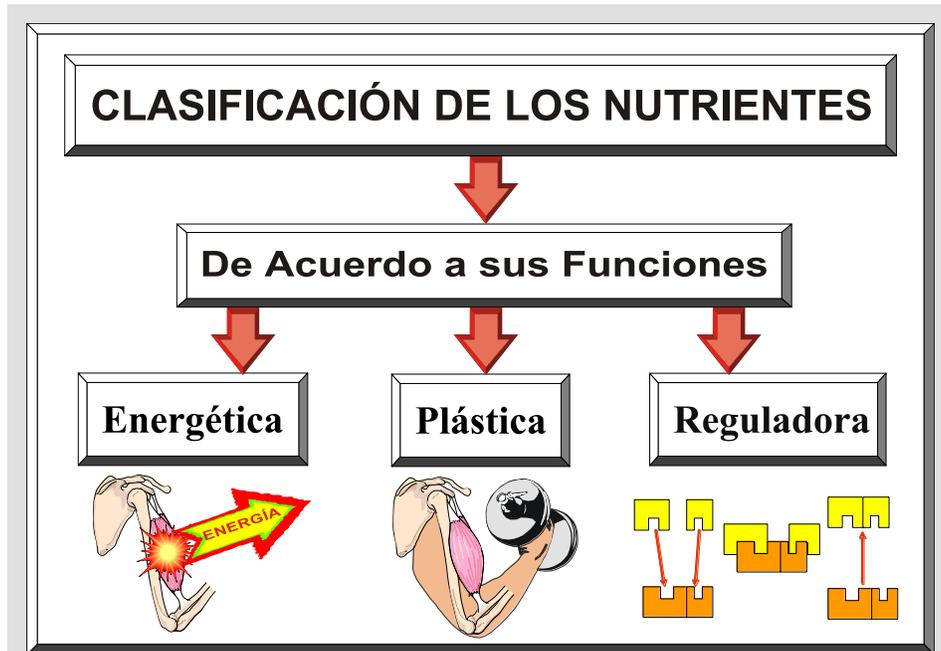


Figura 3-2: Clasificación de los Nutrientes a Base de su Función. En esta figura se muestra una descripción diagramático de las tres funciones de las sustancias nutricias, a saber, la energética, reguladora y plástica.

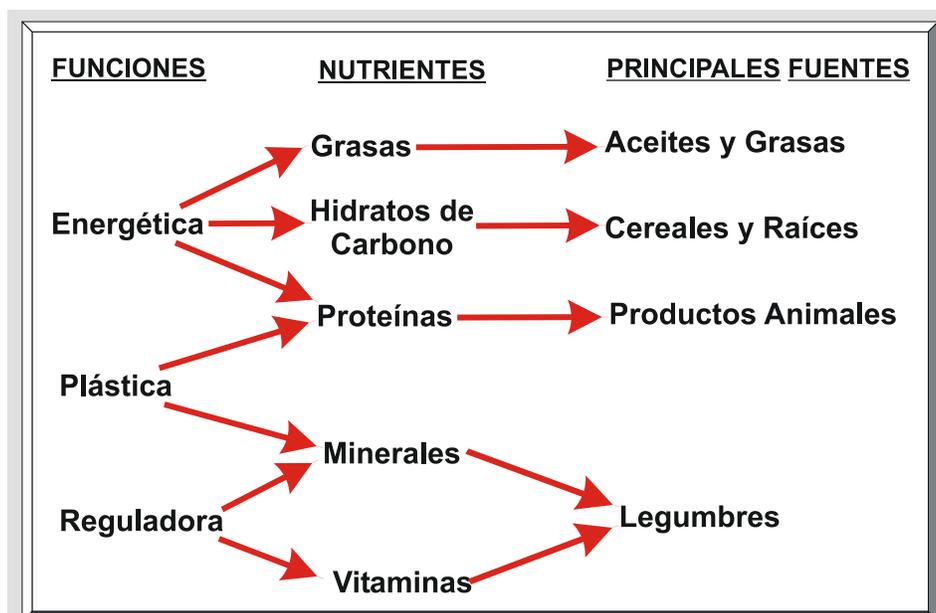


Figura 3-3: **Clasificación de los Nutrientes a Base de su Función.** En esta ilustración se puede observar las funciones básicas de los nutrientes y algunos ejemplos. (Adaptado de: Nutrición (2da. ed., p.7), por S. J. Icaza & B. Moisés, 1981, México: Nueva Editorial Interamericana, Copyright 1981 por Nueva Editorial Interamericana).

Tabla 3-3: Clasificación de los Nutrientes Según su Función.

NUTRIENTES	CLASIFICACIÓN	FUNCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Hidratos de Carbono • Grasas • Proteínas 	Energéticos o Dinamogénicos	Producen Calor y Movimiento
<ul style="list-style-type: none"> • Proteínas • Sales Minerales 	Plásticos o Histogénicos	Reparan Tejidos y Células
<ul style="list-style-type: none"> • Vitaminas • Sales Minerales • Agua 	Reguladores del Metabolismo	Regulan los Procesos Metabólicos

NOTA. Adaptado de: *Educación para la Salud*. (p.84), por L. F. De Vattuone, 1985, Buenos Aires: Librería "El Ateneo" Editorial, Copyright 1985 por Librería "El Ateneo" Editorial.

La clasificación *De acuerdo a su contenido calórico* agrupa los nutrientes de según su provisión de energía (véase Figura 3-4). Dentro de esta categoría tenemos: 1) **calóricos**, proveen calorías: hidratos de carbono, grasas y proteínas 2) **no calóricos**, no proveen calorías: vitaminas, minerales y agua.

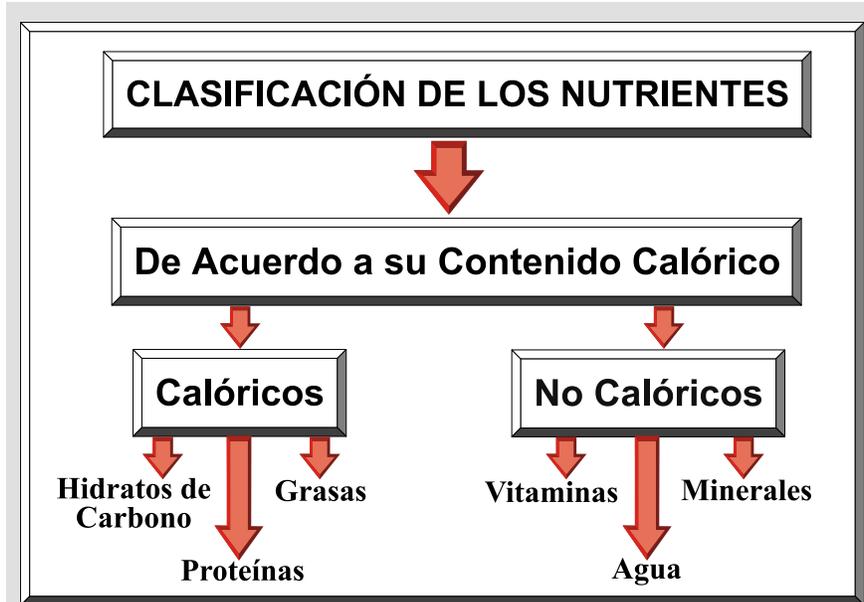


Figura 3-4: **Clasificación de los Nutrientes de Acuerdo a su Contenido Calórico.** Nótese la clasificación de los nutrientes con relación al suministro de energía. (Adaptado de: Sports Medicine: Prevention of Athletic Injuries (p.191), por A. F. Morris, 1984, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, Copyright 1984 por Wm. C. Brown Publishers).

Guías Generales Sobre Hábitos Correctos de Alimentación

Los hábitos de alimentación correctos o incorrectos no desarrollan en un período de tiempo determinado, sino, paulatinamente. Es necesario que la población general posea el conocimiento de las pautas establecidas que conllevan al cultivo de hábitos correctos para una alimentación apropiada. Con este fin se han delineado unos principios a seguir, considerados como universales (U.S. Department of Agriculture, 2006) (véase Tabla 3-4).

Tabla 3-4: Guías Dietéticas	
<ul style="list-style-type: none"> • Consuma una Variedad de Alimentos. • Equilibra los Alimentos que Consumes con Actividad Física (Mantenga o Mejore su Peso). • Seleccionar una Dieta Rica en Productos de Granos, Vegetales y • Seleccionar una Dieta Baja en Grasas, Grasas Saturadas y colesterol 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar una Dieta Moderada en Azúcar • Seleccionar una Dieta Moderada en Sal y Sodio • Si ingieres bebidas alcohólicas, hacerlo con Moderación • Sanidad de los Alimentos
<p>NOTA. De: "Dietary Guidelines for Americans 2005", por Department of Health and Human Services (HHS) & Department of Agriculture (USDA), 2005. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html</p>	

Las guías o metas alimentarias reflejan las recomendaciones de los expertos en nutrición concernientes a los efectos de la alimentación sobre la salud. Están dirigidas a la población saludable mayor de 2 años, no son para infantes ni para niños pequeños o personas con problemas especiales de salud, ya que sus necesidades alimentarias son diferentes.

Estas guías se fundamentan en tres principios importantes, a saber, la **variedad y calidad de los alimentos**, el **balance** y la **moderación**. La **variedad de los alimentos** garantiza la ingesta de los alrededor de 40 nutrientes necesarios diariamente. La **calidad de los alimentos** ayuda a prevenir los efectos de la contaminación y asegura la obtención y consumo de alimentos de alta densidad nutricional (es decir, el aporte nutricional en relación a las kilocalorías). El **balance o equilibrio** nos garantiza que nuestra alimentación incluya todos los grupos de alimentos que se deben consumir diariamente. La **moderación** en estas guías se refiere al control en la ingesta diaria de ciertos alimentos que pueden perjudicar nuestra buena salud. Además, nos asegura que se empleen las porciones adecuadas según las necesidades individuales.

En el 1995 se realizó la revisión de las guías dietéticas. Esta revisión se concentra en el consumo total de los alimentos, en vez de enfocarse en la ingesta de alimentos particulares, dando énfasis a la variedad, proporcionalidad y moderación en la dieta general de la persona (Kennedy, Meyers & Layden, 1996; U.S. Department of Agriculture, 1995). La sexta edición de las Guías Alimentarias se llevó a cabo en el 2005. Éstas promueven la reducción del consumo de calorías y el aumento en la actividad física (Department of Health and Human Services & Department of Agriculture, 2005).

Consuma una Variedad de Alimentos

La **variedad** en el consumo de alimentos sigue siendo la primera prioridad en la lista de recomendaciones dietéticas. Esta representa la base para las demás guías. La variedad en los alimentos nos asegura una ingesta de todos los nutrientes que requiere nuestro cuerpo para funcionar efectivamente.

Para asegurarnos de que haya variedad dentro de nuestro régimen alimenticio, se recomienda **no comer siempre lo mismo**. Para evitar esto, incluya raciones adecuadas, según la edad y grado de actividad física/ejercicio. Siga la **Pirámide Alimentaria** y consuma de los siguientes grupos de alimentos:

Productos lácteos. Ingerir leche, yogur, queso, mantecado, preferiblemente, bajos en grasas.

Carnes y sustitutos. Por ejemplo, consuma aves de corral (pollo, pavo, gallina); pescado, atún (envasada en agua); ternera, conejo; garbanzos, gandules y otras variedades de leguminosas.

Hortalizas. Incluya bajo este grupo la calabaza, zanahoria, tomate, habichuelas tiernas, quimbombó, pimientos, viandas (plátano, batata o boniato mameya/anaranjada, ñame), entre otras.

Veretales. Este grupo abarca vegetales color verde intenso (Ej: espinacas, hojas de remolacha, hojas de nabo, hojas de mostaza, hojas de berza, acelga, brécol) y amarillo intenso (Ej: calabaza, zanahoria, batata o boniato mameya/anaranjada).

Frutas. Ingiera una cantidad apropiada de frutas frescas y jugos del país, tales como acerola, china (naranja dulce), toronja, pajuil, guayaba, jobo, papaya, mango, anón, entre otras.

Farináceos y cereales. Abarcan el pan y cereales (íntegros), arroz, avena, cebada, maíz y otro.

Balance entre los Alimentos Consumidos y Actividad Física (Peso Ideal)

Según las guías dietéticas de 2005 (U.S. Department de Agriculture, 2005), la combinación de ejercicios físicos y una dieta apropiada, son factores esenciales para mantener o mejorar el peso corporal. Éstas enfatizan sobre lo importante que es el mantener el equilibrio entre ambos determinantes, como primer paso para alcanzar el peso deseado.

Para mantener su peso corporal dentro de los límites adecuados, se recomienda que la persona (incluyendo al deportista):

Limite el consumo de calorías a sus necesidades. Si tiene problemas, no trate de solucionarlos aumentando el consumo de alimentos.

Para perder peso. Definitivamente se necesita aumentar la actividad física. Esto no debería ser un problema para la mayoría de los individuos. Igualmente, limite el consumo de alimentos altos en grasa, patitas de cerdo, frituras, chicharrones, entre otros; limite alimentos altos en azúcar, como dulces y gaseosas; y evite la ingestión de altas cantidades de alcohol.

Para mejorar los hábitos alimenticios. Haga una buena distribución de los alimentos en, por lo menos, tres comidas al día. Incluya meriendas nutritivas y desayune todos los días. En las comidas, sírvase con moderación y trate de comer lentamente. Más aun, evite comer los alimentos en abundancia y la repetición de las comidas.

Escoger una Dieta Rica en Productos de Granos, Vegetales y Frutas. (Consuma Alimentos Altos en Hidratos de Carbono Complejos – Almidones y Fibra)

La primera franja de la **Pirámide Alimentaria** muestra los hidratos de carbono complejos, nutrientes que representan la principal fuente de energía y el combustible metabólico para los ejercicios físicos y el entrenamiento. Estos tipos de hidratos de carbono se pueden conseguir en los siguientes alimentos:

Almidones/féculas. Bajo esta categoría encontramos el arroz, maíz, trigo, avena, cebada, mijo (o millo), centeno, cereales fríos y calientes, viandas/hortalizas farináceas (Ej: tubérculos: yautía, malanga, batata, papa, entre otros; plátanos y guineos verdes).

Celulosa/fibra. La celulosa se puede hallar mayormente en los *farináceos hechos de harina integral*, como el pan integral (de trigo, centeno, maíz, entre otros), productos de repostería y pastas hechas con harina entera (integral) o harina de germen de trigo. Abunda, también, en las *semillas sin descascarillar* (con la cáscara, salvado o piel). Entre éstos se mencionan: cereales de grano íntegro (Ej: el arroz, trigo, maíz, avena, centeno, cebada y mijo (o millo), la “granola”(mezclas de avena y trigo integrales con azúcar morena, uva, pasa, nueces y otros ingredientes), las leguminosas (guisantes, lentejas, alubias, frijoles, gandules, garbanzos, habas, soya, maní o cacahuete y arvejas), las habichuelas, y otras semillas (Ej: almendra, nuez, avellana, semillas de girasol, algodón, ajonjolí). Los diversos tipos de vegetales poseen un alto contenido de fibra. Por ejemplo, entre los *vegetales de hojas* podemos mencionar la lechuga, berro, repollo, espinaca, hierba mora, hojas de nabo, hojas de rábano, hojas de remolacha y la acelga. Bajo los *vegetales de flores* se encuentran la coliflor, y el brécol (o brócoli). El apio, espárragos y cebollina se agrupan bajo los *vegetales de tallo*. Otros alimentos altos en fibra son los *tubérculos/raíces, sin eliminar la piel*, tales como la batata, papa (patata), raíz de chayote, zanahorias y rábanos; y las *frutas*, como lo son la frutas secas (dátiles, pasas, ciruelas), las frutas frescas sin descascarillar/con la cáscara (acerola, cereza, guayaba, fresas, manzanas, peras, durazno, tomate).

Escoger una Dieta Baja en Grasas Saturadas y Colesterol (Controle el Consumo de Grasas Saturadas y Colesterol)

Se sigue enfatizando la ingesta de no más de 30% de grasas (general) en relación al total de calorías consumidas y menos de 10% para la ingestión de grasas saturadas. Se continúa dando importancia en el consumo de no mayor de 300 miligramos (mg) de colesterol diario. Algo revelante que se menciona en esta guía dietética es la recomendación de: comenzar una reducción *gradual* para el consumo de grasas en niños entre las edades de 2 y 5 años. La guía sugiere que el consumo de grasas para niños de edad escolar no sobrepase el 30%.

Se ha comprobado científicamente que el consumo exagerado de grasas saturadas y colesterol pueden eventualmente inducir una diversidad de enfermedades degenerativas, como cardiopatías coronarias (enfermedades en las arterias coronarias del corazón) y cáncer. El deportista o individuo físicamente activo no se encuentra exento de estas enfermedades. Por consiguiente, se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Suprimir el consumo de carnes grasas. Es necesario reducir o moderar el consumo de las siguientes carnes:

- **Carnes orgánicas (vísceras)**: Incluyen, por ejemplo: el hígado, mollejas, cuajo, riñón, gandinga, cerebro/sesos, corazón, mondongo e intestinos.
- **Embutidos**: Salchichas, chorizo, longaniza, butifarra, perros calientes (hot dogs), entre otros.
- **Mariscos/crustáceos**: Camarones, cangrejos, langosta, entre otros.
- **Cortes fríos altos en grasas**: Salami alemán, mortadela o bolonia (bologna), salchichón, “pepperoni”, entre otros.
- **Otras carnes**: Patos, gansos y gallina en estofado, carnes muy veteadas (costillas, salchichas), hamburguesas grasas, carnes en conserva, tocino, oveja y carnes rojas grasosas (marbled).
- **Cortes de carne ricos en grasa**: Los cortes altos en grasas en la carne de vaca son el costillar y el “corned beef”. En el cordero, incluye las chuletas y el pecho. La mayoría de los cortes en la carne de cerdo son altos en grasas (tocino), en las costillas, paleta, lomo, orejas, patas y cola, es donde se concentra el mayor contenido. El corte “marbled T-Bone” en la carne de res o ternera se considera rico en grasas.

Prefiera el consumo de carnes magras (con poca grasa). Las siguientes carnes proporcionan bajos contenidos de grasa:

- **Pescados**: De agua dulce y salada sin piel, atún enlatado en agua, bacalao y veneras o vieiras (scallops o tipo de molusco de concha) asadas.
- **Aves (sin el pellejo, carne blanca)**: Pollo, gallina, pavo, paloma.
- **Cortes de carnes magras**: En la vaca son: el asado (cuarto trasero, garrón, punta de solomillo), bifes (filetes de lomo, cuadril picados) y patas. La mayoría de los cortes de la ternera son bajos en grasa, con la excepción del pecho. Los cortes magros del cordero incluyen la pierna, lomo asado y chuleta. El corte de faldilla o costado se considera bajo en grasa en la carne de res o ternera. Todos los cortes en el conejo.
- **Granos, legumbres y nueces (sustitutos proteínicos)**: Poseen grasas poliinsaturadas e incluyen guisantes como: garbanzos, lentejas, frijoles, granos de soya, habichuelas secas, habas, judías, gandules, maní, avellanas, pécanos, anacardo, arvejas secas, entre otras.

Reduzca el consumo de productos lácteos grasos. Modere la ingestión de la leche íntegra (excepto en los niños), a considerar: leche común entera (pasteurizada/homogenizada), la leche evaporada, la condensada, leche deshidratada (en polvo), mezcladas con leche (mango, papaya y guanábana con leche) y las batidas. Además, suprima o reduzca el consumo de subproductos de la leche, los cuales abarcan los helados y quesos hechos con leche entera o crema (Ej: sorbetes o “sherberts”, queso de papa, suizo), yogur de leche entera y cremas de cualquier tipo (ácidas y dulces).

Aumente el consumo de productos lácteos bajos en grasa. Prefiera el consumo de leche descremada (sin grasa) en polvo o envasada, leche parcialmente descremada, suero de leche, yogur bajo en grasa, quesos fabricados con leche descremada o parcialmente descremada (queso cottage o requesón, ricotta, mozzarella).

Restrinja el consumo de ciertas grasas que pueden afectar la buena salud de la persona (y el atleta): Por ejemplo, se incluye la mantequilla, margarinas muy hidrogenadas, manteca de cerdo/sebo, aceites vegetales endurecidos, manteca de coco, manteca vegetal, vegetales altos en grasas saturadas (Ej: chocolate/cacao, aceite de coco y el aceite de palma).

Prefiera el consumo de alimentos con grasas poliinsaturadas: Aunque estos tipos de grasas tienen las mismas calorías (9 calorías por gramo) de las previamente mencionadas, poseen un menor grado de riesgo para enfermedades. Entre estos tipos de grasas encontramos las margarinas parcialmente hidrogenadas y balanceadas con grandes cantidades de aceites poliinsaturados (Ej: hechas con aceite de maíz o girasol), los aceites vegetales en su estado líquido (los aceites de: maíz, cártamo, ajonjolí, soya y semilla de girasol), aderezos para ensalada y mayonesa que contienen aceites poliinsaturados, vinagre, grasas poliinsaturadas de alimentos saludables (Ej: semillas, germen de trigo, nueces) y el pescado (contiene ácidos grasos omega-3).

Elimine aderezos altos en grasas saturadas (el francés) y mayonesa. Prefiera el aderezo italiano o el vinagre.

Coma no más de tres yemas de huevo a la semana, incluyendo las que utilice en la preparación de comidas. Prefiera la clara de huevo, es esencialmente una proteína o albúmina; cuente las yemas de huevo al cocinar y evite su inclusión en alimentos como: tartas, pastas, salsas, panecillos de huevo, fideos de huevo, entre otros.

Evite los productos de pastelería y panadería hechos con grasas altamente saturadas. Por ejemplo, modere la ingestión de tartas, galletas, buñuelos, budines, roscas y pasteles ("pie"), bizcocho de queso, entre otros. Prefiera/sustituya por frutas frescas o congeladas, gelatinas, tartas dietéticas, panes caseros hechos con aceite, panes comerciales hechos con poca grasa saturada (italiano, francés, de pasas, integral de trigo, panecillos ingleses), cereales fríos y calientes, pastas (pero no fideos al huevo), panqueques y waffles hechos con grasas vegetales, leche descremada y clara de huevo, bizcocho de ángel.

Evite freír los alimentos. Utilice métodos de cocción: al horno, hervido, a la parrilla, asado, estofado/guisado, cocidos, en microonda. Si opta por freír, use el aceite una sola vez y no permita que humee. Use un escurridor cuando se cocine al horno o a la parrilla para que la grasa pueda drenar.

Recorte toda grasa visible de las carnes. En ciertos cortes de carnes es notable la grasa que posee. Antes de cocinarla, quítele esta grasa.

Recorte toda grasa visible de las carnes. En ciertos cortes de carnes es notable la grasa que posee. Antes de cocinarla, quítele esta grasa.

Leer las etiquetas cuidadosamente. El fin principal es determinar la cantidad y tipos de grasa contenidas en los alimentos.

Escoger una Dieta Moderada en Azúcares (Controle el Consumo de Hidratos de Carbono Simples)

A diferencia de las guías de los años anteriores, se le da mucha importancia a la relación entre el consumo de azúcar y el mantenimiento del peso. La guía postula que los alimentos que posean sustitutos de azúcar, no necesariamente, significa que sean más bajos en calorías en comparación con productos similares que sí contienen. Igualmente, se menciona que el consumo de sustitutos de azúcares sin la incorporación de un programa de control calórico (dieta adelgazante y ejercicio/actividad física) no conduce a la pérdida de peso.

Para evitar caries dentales, obesidad y otros problemas de salud, practique las siguientes recomendaciones:

Disminuya el consumo de todo tipo de azúcar. Esto incluye la azúcar blanca (de caña o de remolacha), la azúcar morena/negra, la miel de abeja, melazas, mermeladas, entre otras.

Reduzca o suprima alimentos ricos en azúcares. Bajo esta categoría se encuentran todas las clases de golosinas (dulces, bombones), jaleas y mermeladas (syrups), productos de repostería/panificaciones (Ej: bizcochos, donas, galletas dulces, tartas), ciertos cereales previamente endulzados, frutas enlatadas en almíbar y preparados hechos con frutas, mantecado (helados), bebidas alcohólicas, refrescos carbonatados (gaseosas) y de frutas, maltas y otros alimentos manufacturados con azúcar oculta. He aquí otro grupo de productos catalogados como golosinas: salsa cáctchup, aderezos para ensaladas, yogur de frutas, algunas marcas de mantequilla de maní, tocino y otras carnes curadas, algunas verduras enlatadas o congeladas; y sopas enlatadas y deshidratadas

Sustituya los alimentos con alto contenido de azúcar y de escaso valor nutricional por productos de poco contenido de azúcar y muy nutritivos. Seleccione frutas frescas o enlatadas sin azúcar o con una ligera mermelada. En lugar de bebidas dulces, pruebe jugo de vegetales frescos, jugos cítricos naturales, y zumo de frutas o agua mineral. Prefiera vinos y sidras secas. Mezcle con el cereal frutas secas (pasas), guineos maduros y fresas para endulzarlo, en lugar de usar azúcar.

Lea las etiquetas para indicaciones sobre el contenido de azúcar. Si es el caso, en que el listado de ingredientes (los cuales aparecen en orden descendente según el peso) lee primero nombres como sucrosa, glucosa, maltosa, dextrosa, lactosa, fructosa o "syrups", significa que hay un gran contenido de azúcar. Escoja alimentos que contengan poca azúcar o ninguna (Ej. se comprarán melocotones enlatados en agua y no en almíbar).

Escoger una Dieta Moderada en Sal y Sodio

Conforme a las investigaciones científicas más recientes, se han remodelado las recomendaciones en torno a esta guía. A este respecto, la evidencia indica que el consumo de calcio y potasio (en adición al consumo de sodio, control de peso, e ingesta de alcohol) interactúan con nuestro organismo y pueden afectar negativamente la presión arterial.

Para controlar el consumo de sodio:

Al cocinar. Añada poca sal, o ninguna, al agua de la cocción o al alimento en preparación. Evite utilizar adobos que contengan sodio, sustituya la sal por otros condimentos que no contengan sodio.

En la mesa. Remueva el salero de la mesa. Si opta por utilizar sal, no emplee saleros pesados y grandes, añada muy poca sal a los alimentos y disminúyala gradualmente para aprender a apreciar el sabor de los alimentos sin ésta.

Al hacer compras. Reduzca la compra y consumo de alimentos procesados en salmuera (agua cargada de sal), como aceitunas, repollo de pote, pepinillos y otros. Reduzca la compra/consumo de carnes curadas (conservadas en sal) o ahumadas, cortes fríos de carne para emparedados, tocineta, salchichas de Frankfurt (hot dogs), “corned beef”, salchichas y tocino. Limite la compra/consumo de pescado salado o ahumado, arenques salados, caviar, bacalao, sardinas y salmón ahumado. Evite comprar/consumir quesos procesados. Suprímase la compra/consumo de sopas instantáneas y enlatadas, y condimentos (salsa de soya, salsa para bistec y sal de ajo). Considerar los productos elaborados que contienen sal al cuantificar su consumo total de sodio, tales como: cáctchup, mostaza, rábano picante y salsa de barbacoa. Disminuya la compra y consumo de cereales elaborados con alto contenido de sodio. Siempre lea las etiquetas de los alimentos y medicamentos, con fin de identificar los preservativos de sodio e ingredientes que aparentemente no contienen: bicarbonato de soda, glutamato de monosodio (MSG), medicinas para el catarro, purgantes, aspirinas, sedantes y preservativos de los alimentos (fosfato de sodio, alginato de sodio, nitrato de sodio, entre otros.).

Evite el consumo de golosinas comerciales. Estas incluyen los platanutres (cortes redondos y planos de plátanos disecados), papitas fritas, chicharrones, nachos, maní y rositas de maíz salados, galletas de soda o “ritz”y "pretzels".

Si Consumes Bebidas Alcohólicas, hazlo con moderación (Consumo Moderado de Alcohol)

Bajo esta guía, se recalca la importancia de evitar el consumo de alcohol en niños y adolescentes. Por otro lado, se menciona que el consumo moderado de alcohol puede

mejorar el disfrute de las comidas y ofrece alguna protección contra las cardiopatías coronarias. Esta aseveración pudiera ser controversial, si se tomara en cuenta el punto de vista de las personas alcohólicas.

Sanidad de los Alimentos

Con el propósito de evitar enfermedades producidas por el consumo de alimentos contaminados, la guía señala que es imprescindible limpiar, congelar y hervir los mismos.

Delineamientos Dietarios para la Prevención de Cáncer

Las recomendaciones dietéticas para evitar neoplasmas (tumores) malignos en nuestro cuerpo se describe a continuación:

Prevenir un Estado de Obesidad

Es importante mantener su peso corporal dentro de los límites deseables. Más aun, su porcentaje de grasa corporal debe encontrarse por debajo del 20% en varones y 30% en mujeres. Usted puede mantener un peso saludable siguiendo hábitos alimentarios apropiados (según las guías dietéticas generales discutidas) y ejercicios o actividad física regular. La obesidad implica un riesgo que puede conducir a una variedad de tumores malignos (cáncer) en el colon, seno y útero. Además, el almacenamiento exagerado de grasa corporal puede resultar en otros trastornos patológicos (enfermedades), como cardiopatías coronarias, hipertensión y diabetes sacarina.

Bajar la Ingesta Total de Grasas

Aunque la aplicación de esta guía le ayudará a mantener y reducir su peso corporal, es aún más importante, un consumo reducido de grasas (particularmente las saturadas), lo que le ayudará a prevenir el cáncer en el colon, senos y próstata. Prefiera carnes magras (aves de corral sin la piel o pellejo y sin la grasa visible, pescado, entre otras), productos lácteos con bajo contenido de grasa, hortalizas, frutas frescas y cereales de grano íntegro. Evite los productos de repostería, dulces, caramelos y aderezos/mayonesa altos en grasas.

Incluya en su Dieta Alimentos ricos en Fibra (Celulosa)

El efecto peristáltico (movimiento de los intestinos) que produce la fibra ayuda a que las heces fecales se movilicen y como consecuencia, previene la constipación (estreñimiento). Esto, a su vez, reduce la incidencia de *diverticulosis*. Esta afección

resulta cuando las heces fecales endurecidas ocasionan presión contra las paredes intestinales y causan unas evaginaciones (bolsitas) en los intestinos, las cuales eventualmente, se infectan e inflaman. Como consecuencia, se puede producir cáncer en el colon. Además, la fibra dietética ayuda a impedir el contacto de sustancias carcinogénicas con las paredes del intestino y su flora natural (que resulta durante la digestión de las grasas) evita el crecimiento de pólipos (masas/bultos de tejido) de posible naturaleza maligna.

Para poder incluir en su dieta una alta cantidad de fibra, se recomienda consumir pan y cereales de grano entero o salvado, avena y sus productos, maíz fresco y pan de maíz, habichuelas/legumbres, frutas con la cáscara, los gajitos de las frutas cítricas, vegetales de tallo y hojas, entre otros productos altos en fibra.

Consuma Alimentos Altos en Vitamina A y C Diariamente

La vitamina A (beta-caroteno) y C (ácido ascórbico) poseen una función *antioxidante*. Esto significa que ayudan a reducir la disponibilidad de oxígeno a las estructuras celulares de nuestro cuerpo, de manera que evita su oxidación (destrucción vía el proceso oxidativo que utiliza oxígeno). Específicamente, esta función antioxidante ayuda a prevenir alteraciones en el DNA (ácido desoxirribonucleico o material genético/hereditario de las células). Como resultado, se podrá bajar la incidencia de cáncer, particularmente aquel que aparece en la laringe, esófago y pulmón. La vitamina A fomenta el desarrollo de una división celular normal, y reduce el riesgo de cáncer en la cavidad oral, pulmones, colon, esófago, estómago, vejiga, próstata y cuello cervical en la vagina (Garrison & Somer, 1985, p. 139; Ritenbaugh, 1987). La vitamina A (en su forma de beta-caroteno) abunda en los vegetales/hortalizas de color amarillo (ejemplos: zanahorias, calabaza, batata anaranjada o mameya), y aquellos verdes intenso (ejemplo: espinaca, brécol, col de Bruselas, acelga) y en frutas (mango, papaya, melón amarillo, melocotones, albaricoques). Por otro lado, la vitamina C puede inhibir la formación de las *nitrosaminas*, las cuales representan sustancias potencialmente carcinogénicas. Los fumadores adquieren grandes cantidades de este químico letal. Otras fuentes de las nitrosaminas son algunos alimentos que se consumen diariamente (Garrison & Somer, 1985, p. 140). Las nitrosaminas se pueden producir cuando fríen o asan las carnes, tales como la tocineta, perros calientes (hot dogs) y carnes enlatadas. La vitamina C se encuentra en las frutas frescas del país, tales como la guayaba, acerola, mango, china, piña, toronja, entre otras. También abunda en los pimientos rojos y verdes. El tomate posee vitamina A y C. Recientemente, este tipo de fruta se ha asociado con una reducción del cáncer en la próstata. Posiblemente esto se deba a que el tomate posee un alto contenido de un antioxidante conocido como *licopeno*.

Aumente su Consumo de Vegetales Crucíferos

La tendencia científica nos indica que este grupo de vegetales (Ej: repollo, coliflor, col de Bruselas, remolacha) nos pueden proteger contra el cáncer (especialmente el que aparece en el tracto gastrointestinal y respiratorio).

Reduzca el Consumo de Alimentos Curados con sal, con Nitrato/Nitrito y Ahumados (Cocidos al Carbón o Barbacoa)

Los *nitratos* y *nitritos* son utilizados como preservativos en las carnes y para curar o adobar alimentos. Estos químicos pueden formar nitrosaminas, los cuales pueden causar cáncer. Fundamentado por estudios epidemiológicos en diversas partes del mundo, existe evidencia de que el consumo frecuente de estos alimentos puede resultar en neoplasmas malignos (cáncer) en el esófago y estómago. Evite el consumo frecuente de tocineta, jamón, mortadela, perros calientes (hot dogs), salchichas enlatadas, quesos ahumados y pescado preservado o curado en sal. Los alimentos cocinados en barbacoa (ahumados) pueden contener sustancias pro-carcinogénicas. Estas se producen cuando la carne que se está asando gotea sobre el carbón y se quema, generando así humo que penetra en el alimento. Este humo se compone de *hidrocarburos policíclicos* (un conocido pro-carcinógeno). Para poder prevenir que estas carnes a la barbacoa adquieran los hidrocarburos, acostumbre cocinar carnes magras, quítele toda la grasa a la carne antes de asarla, utilice papel de aluminio entre las brazas de carbón y la carne y coloque el carbón alrededor del borde de la parrilla y no directamente debajo de la carne.

Evite Ingerir Bebidas Alcohólicas, Si Bebe, Trate de Hacerlo con Moderación

El consumo de alcohol, juntamente con el fumar cigarrillos, tabaco o pipa, incrementa las posibilidades de adquirir tumores malignos en el tracto gastrointestinal (boca, esófago, y estómago) y respiratorio (laringe, garganta, y pulmones).

Metas y Recomendaciones Dietéticas

El "Committee on Nutrition and Human Needs" de los Estados Unidos Continentales, publicó en el 1977 un informe en torno a los problemas de salud, de acuerdo con el tipo de dieta del norteamericano promedio. En el 2005 se publicó el informe más reciente de las Guías Alimentarias, presentado por la "Dietary Advisory Committee". En los próximos párrafos se discutirá un resumen de las recomendaciones finales de estos informes (véase Figura 3-5 y Figura 3-6):

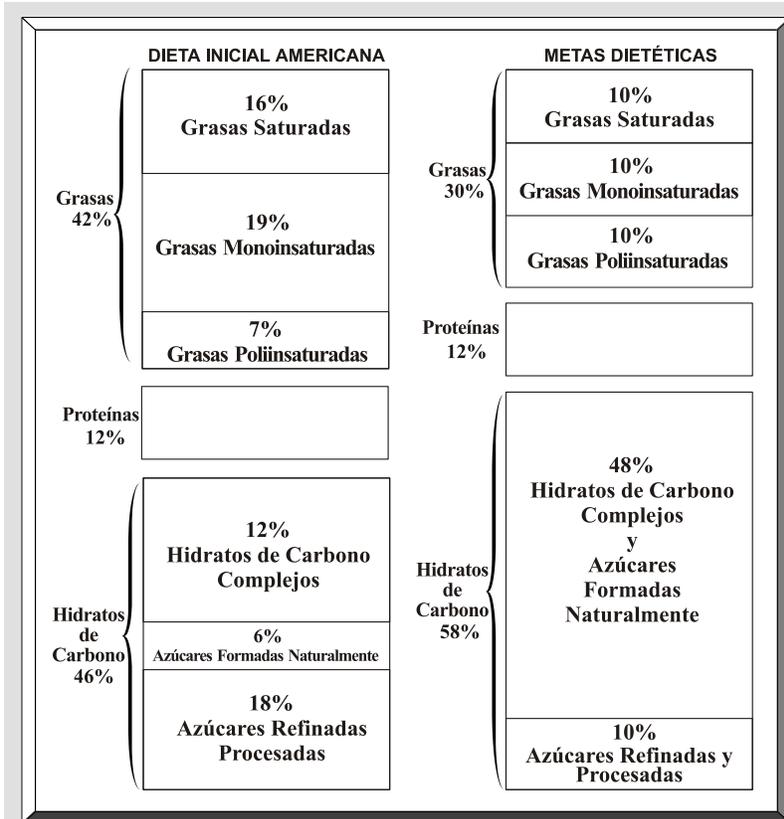


Figura 3-5: Comparación de las Prácticas Dietéticas Americanas Iniciales con las Metas Dietéticas. Esta ilustración muestra la distribución del consumo de los nutrientes que consumen los norteamericanos comparado con lo que se espera o deben consumir. (Adaptado de: *The Nutrition Desk Reference* (p. 184), por R. H. Garrison, Jr., & E. Somer, 1985, Connecticut: Keats Publishing, Inc., Copyright 1985 por Robert. H. Garrison, Jr., & Elizabeth. Somer).

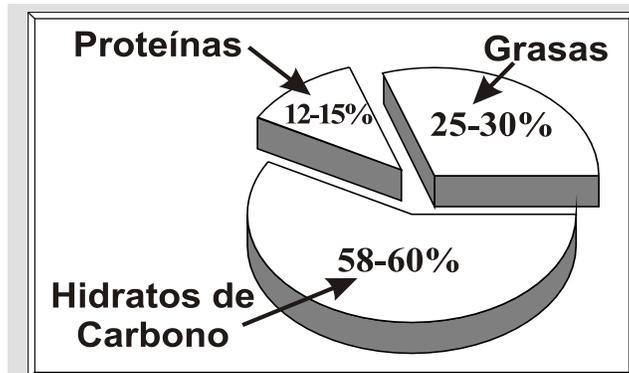


Figura 3-6: Metas Dietéticas. Esta figura ilustra una grafica sectorial que distribuye (en porcentaje) los nutrientes cruciales que debe ingerir la población general para mantener una apropiada salud. (Adaptado de: *Focus on Health* (4ta ed., p. 118), por D. B. Hahn, & W. A. Payne, 1999, Boston: WCB/McGraw-Hill, Copyright 1999 por The McGraw-Hill Companies, Inc).

Reducir el Consumo Total de Grasas a un 30% de la Ingesta Calórica

Se ha sugerido que cada uno de los tipos de grasas (saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas) se limite a tan solo un 10% de la ingesta calórica total.

Reducir el Consumo de Colesterol

El máximo recomendado de colesterol es de 300 mg. por día. Si el individuo se descuida, puede muy fácilmente sobrepasar los 300 mg. Imagínese, un simple huevo posee alrededor de 250 mg. de colesterol.

Mantener el Consumo de Proteínas a un 12% de la Ingesta Calórica

El consumo promedio de proteínas para la población general en Estados Unidos Continentales es de 12%. Por consiguiente, la recomendación es mantener esta ingesta de proteínas. Claro está, en quienes requieren aumentar masa muscular, este consumo de proteínas debe ser más alto. Esto, para informar a las personas sometidas a entrenamientos con resistencia (pesas).

Aumentar a un 48% la Ingesta Calórica de Hidratos de Carbono Complejos

Recuerden, esta es la base de la Pirámide Alimentaria. Este consumo puede aumentar hasta un 60% de la ingesta calórica total en las personas que realizan actividades físicas continuamente, particularmente aquellos individuos que requieren una alta capacidad aeróbica (bailes aeróbicos, correr, trotar).

Reducir el Consumo de Azúcares Refinados y Procesados a un 10% de la Ingesta Total de Energía (Calórica)

Se sabe que los azúcares pueden producir una variedad de padecimientos en el ser humano, particularmente si se abusa de ellos.

Reducir el Consumo Cloruro de Sodio (Sal) a unos 2,400 miligramos (mg) o 6 gramos (g) al Día

La sal se encuentra asociada con las enfermedades hipertensas (alta presión arterial). No obstante, durante sesiones de ejercicios físicos, en los cuales la persona pierde grandes cantidades de líquido y electrolitos, es muy importante reponer estos nutrientes y el agua perdida luego actividades. Esto significa que, posiblemente, se requiera aumentar el consumo de sal al ingerir sus comidas o mediante bebidas deportivas que contengan suficiente sodio. Una cucharada de sal equivale aproximadamente a 2,300 mg. de sodio.

Las Enfermedades Asociadas con Prácticas Dietéticas Inadecuadas

A continuación se discutirán las posibles consecuencia patológicas de hábitos alimentarios inapropiados (véase Figura 3-7 y Tabla 3-5).

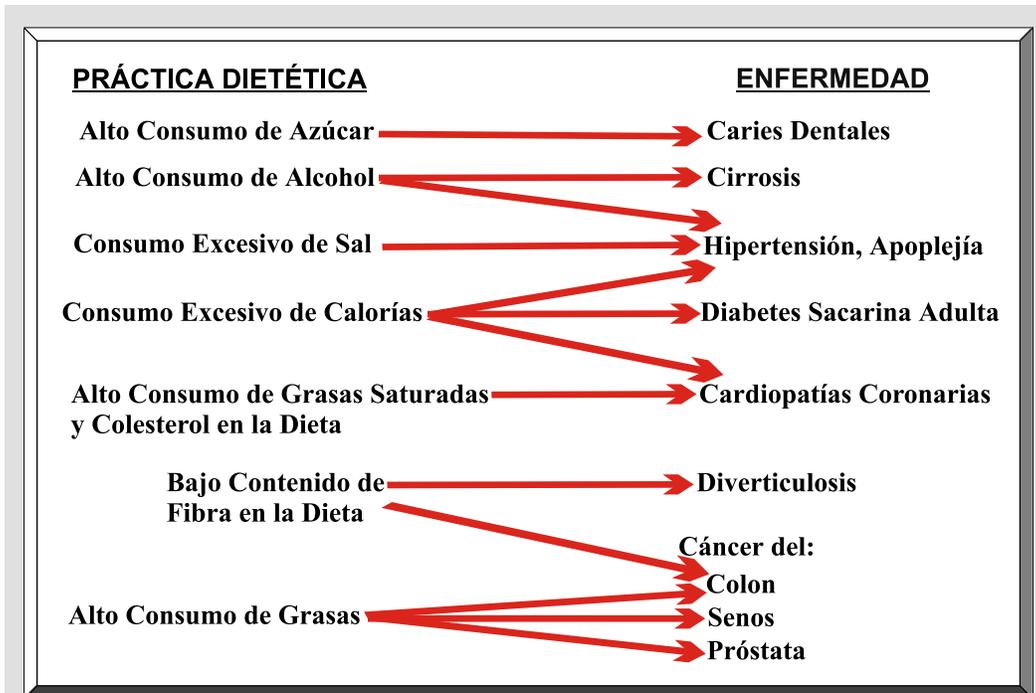


Figura 3-7: Prácticas Dietéticas que han sido Correlacionadas Positivamente con la Incidencia de Enfermedades. En esta ilustración se puede observar la relación entre un comportamiento dietético inadecuado y su posible resultado patológico (enfermedad).

(Adaptado de: *Nutrition: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., p. 28), por C. W. Sutor, & M. F. Crowley, 1984, Philadelphia: J.B. Lippincot Company, Copyright 1984 por J.B. Lippincot Company).

Tabla 3-5: Enfermedades Relacionadas con la Nutrición Inadecuada.

NUTRICIÓN ADECUADA	ENFERMEDAD/CONSECUENCIA
Exceso de calorías	Obesidad
Exceso de Grasas Saturadas	Índice de colesterol en la sangre elevado
Exceso de Materias Grasas	Aterosclerosis prematura
Exceso de azúcar refinada	Cardiopatía Coronaria
Exceso de proteínas animales	Hipertensión
Exceso de sal	Enfermedades renales
	Cáncer en el colon (intestinal)
	Cáncer de mama
	Problemas estomacales
	Trastornos digestivos
	Promedio de vida corto

NOTA. Adaptado de: *Condicionamiento Físico: El Afianzamiento Progresivo de la Salud* (p. 14), por R. Chevalier, S. Laferrière, & I. Bergeron, 1982, Barcelona, España: Editorial Hispano Europea, S. A. Copyright 1982 por: Les Éditions de l'Homme Ltée.

Aterosclerosis

Concepto. Endurecimiento y pérdida de elasticidad de las arterias causado por el engrosamiento de sus paredes internas con placas de grasa, colesterol y otros compuestos, lo cual eventualmente reducen su diámetro e impide el flujo de sangre.

Consecuencias terminales. Puede ocasionar *angina pectoral*, la cual es una condición caracterizada por dolor de pecho que aparece al realizar un esfuerzo físico. Un resultado muy peligroso de la aterosclerosis es un *infarto al miocardio* (ataque al corazón). Otra posible consecuencia es la *aterosclerosis obliterante*. Esta enfermedad manifiesta una estrechez u obstrucción arteriosclerótica de las arterias mayores y medianas que riegan con sangre las extremidades del cuerpo, lo cual produce claudicación intermitente (dolor brusco en calambre, opresión, hormigueo y fatiga intensa en el grupo muscular que hace ejercicio). Otros posibles trastornos de alta mortalidad son las *enfermedades cerebrovasculares*, que incluyen las dolencias que causan infarto cerebral isquémico (muerte del tejido encefálico por falta de sangre y oxígeno) y hemorragia intracraneal o apoplejía (pérdida de sangre dentro del cráneo cerebral por rotura de vasos del encéfalo).

Relación con la práctica dietética. El *consumo excesivo de alimentos altos en grasas saturadas y colesterol* se considera como un factor de alto riesgo para la aterosclerosis. Posiblemente, también, *la ingestión exagerada de calorías* puede desencadenar una condición arteriosclerótica, particularmente, porque el exceso de calorías se convierte en grasas que son almacenadas en los vasos arteriales del organismo. Se considera el *alto consumo de alcohol* como otro factor de riesgo para esta enfermedad. El alcohol aumenta los triglicéridos (grasas no solubles) en la sangre, contribuyendo así a la aterosclerosis.

Recomendación dietética. Básicamente, lo que se debe hacer es suprimir el consumo de alimentos con alto contenido de grasas saturadas (visibles y ocultas) y colesterol. Además, se sugiere optar por una mayor ingestión de alimentos que provean grasas poliinsaturadas.

Cardiopatías Coronarias (Enfermedades del Corazón o de las Arterias Coronarias)

Concepto. Este problema de salud se caracteriza por el estrechamiento y endurecimiento de las arterias coronarias, las cuales suplen sangre al músculo del corazón (miocardio), causando una deficiencia en el riego sanguíneo (y de oxígeno) hacia el corazón (llamado isquemia) que se manifiesta en angina de pecho durante periodos de esfuerzo o excitación (cuando el corazón bombea rápidamente), lo cual puede resultar en un infarto al miocardio cuando la arteria coronaria se ocluye por completo (debido a una aterosclerosis avanzada, un coágulo sanguíneo o una hemorragia intramural dentro de la placa arteriosclerótica).

Relación con la práctica dietética. Los factores de riesgo para esta enfermedad son fundamentalmente los mismos para los que inducen la aterosclerosis. Incluyen un contenido excesivo de grasas saturadas y colesterol en la dieta y el consumo en demasía de calorías.

Recomendaciones dietéticas. Para poder prevenir las condiciones coronarias, la persona deberá recortar la cantidad de grasa saturada y colesterol consumida, y sustituir éstas por otras que contengan ácidos grasos poliinsaturados (Ej: aceites).

Hipertensión (Presión Sanguínea Alta)

Concepto. Es una afección en la cual el individuo posee una presión arterial más alta que la considerada como normal (el promedio normal es 120/80 mm Hg). En adultos se define, comúnmente, como presiones que exceden 140/90 mm Hg (milímetros de mercurio).

Relación con la práctica dietética. La hipertensión se encuentra vinculada principalmente con un alto consumo de sodio (sal) en la dieta. Posiblemente el consumo excesivo de calorías y de alcohol puede eventualmente provocar esta condición.

Recomendaciones dietéticas. Lo más importante es restringir la cantidad de sodio en la dieta. Además, se deberá limitar el consumo de calorías a las necesidades energéticas diarias y eliminar o modificar el consumo de alcohol.

Cáncer

Concepto. También conocido como neoplasmas malignos, el cáncer se puede describir como un crecimiento anormal e incontrolado de las células.

Relación con la práctica dietética. Las correlaciones dietéticas con esta enfermedad mortal dependerán del tipo de cáncer producido, es decir, ciertos hábitos alimentarios inapropiados se encuentran vinculados algunos tipos de cáncer. A continuación se enumeran varios posibles tipos de neoplasmas malignos con su posible riesgo en las prácticas dietéticas:

- **Cáncer de la mama (senos):** Puede ser causado por un alto consumo de grasas.
- **Cáncer de colon/recto:** Puede ser provocado por un consumo exagerado de grasas, y un bajo contenido de fibra en la dieta. Por ejemplo, los *pólipos (tumores) intestinales* se producen al consumir altas cantidades de grasa, las cuales durante su digestión forman sustancias cocarcinogénicas que al hacer contacto con la flora y pared intestinal fomentan el crecimiento de los pólipos.
- **Cáncer de estómago/hígado:** Se sospecha que es causado por toxinas que están presentes en algunos *alimentos enmohecidos* que pueden ser carcinógenos (Ej: maní mohosos: contienen *aflatoxina*). El consumo excesivo de carnes ahumadas, cocinadas al carbón o curadas puede contribuir al cáncer de esófago o estómago.
- **Cáncer en la próstata:** Aunque la evidencia es muy poca, se cree que es causado por un alto consumo de grasas.

Recomendaciones dietéticas. Lo fundamental es suprimir el consumo de alimentos grasos, mientras se aumenta la ingestión de fibra en la dieta. Además, se recomienda eliminar cualquier alimento que ha empezado a enmohecerse. Se sugiere, también, almacenar de forma segura y no por mucho tiempo, cereales crudos, granos sin descascarillar y pan integral. Limite la ingesta de carnes ahumadas, saladas o asadas al carbón. Finalmente, procure mantener el peso ideal.

Enfermedades Diverticulares

Concepto. Se manifiesta por la producción anormal de divertículos. Éstos son pequeñas protuberancias del colon en forma de bolsas. Las mismas son causadas por una gran presión en el interior del colon, que producen excrementos duros que lo llenan y que resulta en la laxitud de las paredes para luego formarse como divertículos.

La enfermedad diverticular ocasiona que se inflamen los divertículos, lo cual se conoce como *diverticulosis*. La inflamación de los divertículos resulta cuando el cuello de éstos se bloquea, encerrando las heces fecales en las bolsas diverticulares y como consecuencia se crean infecciones en ella.

Relación con la práctica dietética. Principalmente es la deficiencia en el consumo de alimentos altos en fibra. Obviamente, la pobre ingestión de líquidos diario puede estar relacionada con esta dolencia.

Recomendaciones dietéticas. Se debe consumir más alimentos con fibra. Esto no elimina los divertículos formados pero previene el desarrollo de otros. Igualmente, se sugiere consumir de 6 a 8 vasos de agua diarios. Esta ingesta debe ser más alta en los atletas.

Cálculos Biliares

Concepto. Representan concreciones de sales de calcio y colesterol, las cuales son parte de los constituyentes del líquido biliar producido por el hígado durante la digestión y almacenamiento en la vesícula biliar (pequeño saco situado junto al hígado).

Relación con la práctica dietética. El ayuno puede provocar este padecimiento, ya que tiende a elevar la saturación del colesterol de la bilis. Otra causa dietética es la supresión de los alimentos ricos en hidratos de carbono, lo cual supone la eliminación del aporte de la fibra, resultando en menos producción de sales biliares y una acumulación mayor de colesterol para formar cálculos biliares (los cálculos de colesterol comprenden de 50 a 100 por ciento del peso de los cálculos de este tipo).

Recomendaciones dietéticas. Comer una gran cantidad de cereales integrales y alimentos con alto contenido de fibra. También, nunca ayunes en las dietas de adelgazamiento de elegir una dieta gradual y segura. Debes mantenerte en tu peso ideal.

Diabetes Sacarina Que Inicia en la Madurez

Concepto. Se refiere a la incapacidad para controlar la cantidad de glucosa en la sangre por medios metabólicos normales, debido a una deficiente producción de insulina (hormona que normalmente se encarga de controlar la cantidad de azúcar en la sangre) por las células beta del páncreas o por no poder utilizar eficazmente la insulina que produce.

Relación con la práctica dietética. El consumo exagerado de calorías (balance calórico positivo) representa la causa principal relacionada con los hábitos alimentarios. Un balance calórico positivo y muy alto semanalmente resultará en obesidad. Y, esta última impide al organismo la utilización eficaz de la insulina que produce.

Recomendaciones dietéticas. Se sugiere consumir, únicamente, las calorías que el cuerpo requiere para funcionar eficientemente. Individuos obesos deben adelgazar produciendo un balance calórico negativo (déficit calórico) semanalmente y lo suficientemente alto para rebajar de 2 a 3 libras.

Las Raciones Dietéticas Recomendadas ("Recommended Dietary Allowance")

La Comisión de Alimentación y Nutrición (FNB) de la Academia Nacional de Ciencias

Su aportación fue muy valiosa. Estableció un conjunto de normas generales (las raciones dietéticas recomendadas o RDAs) que es preciso seguir al planificar la satisfacción de las necesidades nutricionales de la población estadounidense.

Las Raciones Dietéticas Recomendadas (RDAs)

Concepto. Representan "los niveles de ingestión de nutrimentos esenciales considerados como adecuados para cubrir las necesidades nutricionales de las personas sanas" (Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances, 9na. ed., Washington: National Academy of Sciences, 1980).

Bases científicas para las RDAs. A continuación se describen los estudios que justifican las RDAs.

- **Estudios sobre equilibrio.** Estiman la ración de un nutrimento que se requiere para compensar la cantidad que el organismo consume o pierde cada día.
- **Encuestas sobre la ingestión de nutrimentos en poblaciones enteras.** Sirven para averiguar las exigencias del cuerpo para los nutrimentos.

Desventajas/limitaciones de las RDAs. Las RDAs no corresponden a las exigencias nutricionales de ningún individuo en particular. Además, no toman en consideración las exigencias peculiares ante trastornos metabólicos o enfermedades crónicas. Finalmente, están calculados de forma tal, que exceden las necesidades de la mayor parte de los individuos (excepto las referentes a la energía).

Ventajas/importancia de las RDAs. Sirven como punto de referencia para estimar el aporte de nutrimentos. Estas recomendaciones dietéticas diarias ayudan a planificar las dietas de grupos numerosos y asisten en la evaluación del estado nutricional de una población.

Normas para la Evaluación de una Dieta Básica

En esta sección estaremos mencionando varias prácticas sugeridas al confeccionar/preparar las comidas (menú).

- Proveer la cantidad de calorías necesarias conforme con las necesidades individuales.
- Las calorías provistas por las guías alimentarias deberán guardar la proporción y el equilibrio calculado.
- Las comidas principales se dividirán en tres diariamente, salvo en casos particulares.
- El suministro de proteínas se equilibrará entre las animales y las vegetales.
- El aporte graso se repartirá entre las grasas animales y vegetales, recordando que una parte importante del mismo va como grasa oculta o no visible.
- El aporte de hidratos de carbono debería ir bajo la forma de almidones e incluir productos que se originen de residuos fibrosos no absorbibles.
- Deberá incluir suficiente cantidad de frutas y verduras para que se complete la ración vitamínico-mineral.
- Por todo ello, es necesario consumir una dieta mixta y variada, siendo norma el no recibir más de un 25 por ciento de calorías de un solo tipo de alimento.
- Calcular el valor calórico de las bebidas.
- Conocer y valorar debidamente los gustos y las costumbres alimenticias y procurar adoptar la dieta en lo posible a las peculiaridades del individuo como tal.

La Pirámide Alimentaria y los Grupos Protectores de Alimentos

En esta sección se discutirán y describirán los diferentes grupos de alimentos que se muestran en las franjas de la **Pirámide Alimentaria** (véase Figura 3-8). La misma está organizada en franjas verticales. Cada franja posee un color y grosor diferente, lo cual identifica cada categoría de alimentos. La franja anaranjada representa los cereales y farináceos. Ésta es la más ancha e implica que es el grupo fundamental o de mayor importancia dentro de la pirámide. De este grupo se recomienda consumir entre cinco a ocho onzas. La franja que le sigue es la verde y simboliza las hortalizas y los granos. Representa la segunda franja más ancha. De este grupo se recomienda consumir dos tazas y media diariamente. La tercera franja es roja e identifica la categoría de las frutas. Ésta es relativamente delgada si la comparamos con las anteriores. Sus raciones recomendadas son dos tazas al día. La franja más delgada que las anteriores es la amarilla, lo que indica se debe limitar su consumo. En ella se muestran los aceites y las grasas. La penúltima franja es la azul y representa los productos lácteos (leche y sus derivados). Su recomendación son tres tazas, ya sea de bajo contenido en grasas o ninguna. La última franja simboliza las carnes y sustitutos altos en proteínas. La pirámide está flotando en el agua, de la cual se debe consumir de 6 a 8 vasos diarios. Por último, se incorpora la actividad física frecuente, simbolizado por el individuo que sube las escaleras de la Pirámide Alimentaria (véase páginas 128-142).



Figura 3-8: **La Guía Alimentaria Piramidal.** Los grupos de alimentos recomendados distribuidos en una pirámide. Organizada en franjas verticales con colores que representan cada grupo de alimento, siendo la franja más delgada (amarilla) los alimentos menos recomendados (o su consumo restringido). (Adaptado de: *MyPyramid.gov*, por U. S. Department of Agriculture, 2006, Copyright 2006 por U. S. Department of Agriculture; *Pirámide Alimentaria para Puerto Rico* (3ra. ed.), por el Comité de Nutrición de Puerto Rico & la Comisión de Alimentación y Nutrición de Puerto Rico, 2006.

La Pirámide Alimentaria representa una guía para el consumo variado y equilibrado de los grupos de alimentos (y sus nutrientes) que requiere diariamente la población general, mayores de 2 años. Además, la Pirámide describe las raciones de los grupos de alimentos que el organismo necesita para mantener una salud óptima. De modo que, podemos conseguir todos los nutrientes que son necesarios para estar saludables y a la vez, obtener la cantidad adecuada de calorías para mantener el peso deseado.

Utilice la Pirámide como guía para comer bien. Al planificar las comidas del día comience seccionando los cereales y viandas, las hortalizas y frutas. Añada 2 o más porciones del grupo de la leche y 2 ó 3 porciones del grupo de las carnes y sustitutos. No olvide incluir entre 6 y 8 vasos de agua. Cada grupo de alimentos provee algunos nutrientes. Sin embargo, ningún grupo ni alimento en particular posee todos los nutrientes que necesitamos.

Agua

En la Pirámide Alimentaria adaptada para Puerto Rico se ha incluido el agua. En esta revisión, la figura piramidal se encuentra flotando en el agua. Por consiguiente, este líquido es un nutriente extremadamente importante, particularmente en nuestra isla, ya que cuenta con un clima tropical todo el año.

Número de porciones/raciones recomendadas: De 6 a 8 vasos diarios. Claro está, esto es para la población general. En personas físicamente activas y deportistas, el agua es vital para prevenir la deshidratación y problemas termoregulatorios.

Tamaño de una porción (ejemplo): Una porción bajo el grupo del agua equivale a un (1) vaso de agua (8 onzas).

Primera Franja de la Pirámide: Granos/Cereales y Viandas (Farináceos)

La Pirámide indica la importancia de los almidones y cereales. Para los atletas, este grupo es de suma importancia, de manera que se pueda mantener una óptima ejecutoria deportiva, particularmente en eventos de tolerancia/aeróbicos.

Alimentos de la primera franja. La base de la pirámide contiene alimentos ricos en hidratos de carbono complejos y celulosa (fibra). A continuación se detallan los alimentos incluidos en la franja principal:

- **Se recomienda que sean alimentos no refinados.** Lo ideal es que sean productos de grano integral/entero (3 onzas), enriquecido o reconstituido.
- **Cereales y derivados:** Incluyen los almidones/féculas. Bajo este grupo se encuentra el arroz, avena, cebada, maíz, trigo, centeno y mijo (o millo). También, los productos elaborados de estos granos, entre los cuales se encuentran: pan, galletas, pastas (fideos, espaguetis), tortillas de maíz o trigo, cereales fríos (hojuelas de maíz o corn flakes), cereales calientes (Ej: crema de trigo, de maíz), entre otros.
- **Viandas (hortalizas farináceas):** Plátano y guineos verdes, yautía, batata, ñame, yuca, panapén (fruta del pan), malanga, papa (patata), pana de pepita, entre otros.

Números de porciones/raciones recomendadas: 6 onzas o 7 - 12 porciones. Originalmente, la recomendación era de 6-11 raciones (1992), pero posteriormente fue adaptado por el Comité de Nutrición de Puerto Rico y la Universidad de Puerto Rico a 7-12 porciones (1994). Actualmente, se estable el consumo de 6 onzas (Comité de Nutrición de Puerto Rico, 2006)

Tamaño de una onza o porción. La mejor manera de entender la equivalencia de una (1) porción bajo este grupo de alimentos respecto a la primera franja de la pirámide alimentaria, es enumerando diversos ejemplos:

- 1/2 a 3/4 taza de cereales cocidos, arroz, maíz a medio moler o pastas
- 1 rebanada de pan especial
- 1/2 panecillo de perro caliente, hamburguesa o panecillos ingleses.
- 3-4 galletas de soda sencillas
- 6 galletas saladas sencillas
- 2 cucharadas de harina de trigo
- 1 pedazo de 4 onzas de vianda

Contribución de nutrientes más importantes. Los alimentos que se encuentran en la base de la pirámide proveen una variedad de nutrientes esenciales, tanto para la población general como para aquellos que practican deportes o ejercicios regulares. A continuación se mencionan los alimentos de la franja anaranjada y su aportación nutricional:

- **Cereales y derivados:** Proteína vegetal, hierro, vitamina B₁, Niacina, folacina, riboflavina y magnesio.
- **Viandas/hortalizas farináceas:** Buenas fuente de hierro y vitamina B₁ (tiamina). El aporte de la vitamina A varía (Ej: la batata anaranjada o mameya es alta en vitamina A y el plátano verde). El contenido de proteína es bajo. Prácticamente, no contiene grasa.

Segunda Franja de la Pirámide: Hortalizas/Vegetales

Alimentos incluidos: Estos grupos abarcan todas las hortalizas que no sean viandas y cereales. Por ejemplo, tenemos los vegetales verdes de hojas y de tallo, y los vegetales amarillos (o anaranjados), entre otras hortalizas. Dentro de los vegetales verdes de hojas hallamos el berro, brécol, hojas de nabo, hojas de remolacha, acelga, berza, lechuga, hojas de mostaza, entre otros. Es importante que la dieta incluya vegetales de hojas color verde intenso como las espinacas, por lo menos 3 ó 4 veces a la semana. Entre las hortalizas amarillas/anaranjadas tenemos la calabaza, zanahoria y batata anaranjada o mameya. Se sugiere consumir de tres a cuatro veces en la semana. Además, bajo el grupo de los vegetales se contemplan las habichuelas tiernas, pimientos verdes, el quimbombó, la berenjena, el chayote, pepinillo, cebolla, ajo, coliflor, col rizada, el apio, los espárragos, entre otros. También, se recomienda el consumo regular de hortalizas crucíferas como el repollo, brécol, coliflor y coles de Bruselas. Estas últimas proveen una cantidad significativa de fibra/celulosa, lo que ayuda a prevenir el cáncer y a controlar la absorción de colesterol en el cuerpo.

Número de raciones recomendadas: Según la pirámide de la USDA, son 2½ tazas de vegetales diariamente. Dado la importancia de las hortalizas y vegetales, las raciones fluctúan de 2 a 4 porciones

Tamaño de una porción. Las próximas descripciones corresponden ejemplos de lo que implica una (1) porción dentro de este grupo de alimentos:

- 1/2 taza de verduras verdes o amarillas cocidas
- 3/4 taza de verduras verdes o amarillas crudas
- 1 verdura mediana entera
- 1/2 verdura grande entera
- 1/3 taza maíz tierno o 1/2 mazorca
- 2-3 rebanadas grandes de tomate

Contribución de nutrientes mas importantes: Los vegetales verdes de hojas y amarillos proveen pro-vitamina A (caroteno), fibra, hierro, vitamina C, calcio, folacina, ácido ascórbico, riboflavina, vitamina K y vitamina E. Otros vegetales aportan potasio, magnesio, fibra y vitamina A en menor cantidad.

Tercera Franja de la Pirámide: Frutas

Alimentos incluidos: Los alimentos bajo este grupo incluyen todas las frutas que se emplean como aperitivo, postre o merienda. Se recomienda consumir principalmente, frutas frescas. Por ejemplo, encontramos aquellas ricas en vitamina C, como la acerola, guayaba, y frutas cítricas (Ej: china/naranja dulce, toronja, limón dulce). Otras frutas que se pueden mencionar son la piña, guineo maduro, mango, pajuil, papaya, melocotón, tomate, entre otros. Además, se incluyen también los jugos de fruta.

Número de porciones/raciones recomendadas. Según Mi Pirámide (MyPyramid.gov), se recomienda consumir 2 tazas de frutas al día. Bajo la fruta se recomienda ingerir de 2 a 4 porciones.

Tamaño de una porción. A continuación se enumeran varios ejemplos que indica lo que es una (1) porción bajo el grupo de las frutas:

- **Frutas ricas en vitamina C:** 2 acerolas, 1 guayaba mediana, 1 china/naranja dulce, 1/2 toronja de tamaño regular, 1 limón dulce.
- **Otras frutas:** 1 fruta mediana (Ej: guineo, mango, melocotón, jobo, manzana, entre otras), 1 rebanada de piña, 1 tajada grande de papaya, 1/2 taza de frutas picadas.
- **Jugos de frutas:** 1/2 taza de jugo de china o toronja (1 vaso pequeño de 5 a 6 onzas).

Contribución de nutrientes más importantes: Fundamentalmente, la mayoría de las frutas son altas en vitamina C. Otras frutas son ricas en beta caroteno, particularmente, las de color anaranjado (Ej: el mango, la papaya, el mamey, entre otras). A continuación se detallan los nutrientes en las frutas cítrica, no cítricas y el los jugos de fruta.

- **Frutas ricas en vitamina C y cítricas:** Ácido ascórbico (vitamina C), fibra, ácido fólico (o folacina).
- **Otras frutas:** Potasio, vitamina A en las frutas amarillas; hierro y calcio.
- **Jugos de fruta:** Vitamina C, folacina en jugo de china (naranja dulce).

Cuarta Franja: Grasas y Aceites

Alimentos incluidos: La palabra grasas se refiere al aceite (vegetal y de pescado), manteca, mantequilla, margarina, aderezo, mayonesa, tocino, tocineta, sebo, entre otras. Bajo esta categoría, las grasas deben de ser provistas del pescado, nueces y aceites vegetales.

Número de porciones/raciones recomendadas: El uso de estos alimentos debe ser limitado. Posiblemente, una (1) porción sea lo suficiente para cada uno (grasas y azúcares).

Tamaño de una onza o porción (ejemplo): 1 cucharadita para las grasas y aceites y 2 cucharaditas para los azúcares.

Contribución de nutrientes más importantes: Las grasas son fuentes de calorías concentradas (9 calorías por gramo). Aportan vitaminas liposolubles (solubles en grasa) como la vitamina A y D, y vitamina E (en aceites vegetales). Los aceites proveen ácidos grasos esenciales/poliinsaturados. Su consumo en exceso contribuye grandemente al sobrepeso y obesidad.

Quinta Franja de la Pirámide: Leche y Otros Productos Lácteos (Lacticinios)

- **Alimentos incluidos:** En el grupo de los lácteos encontramos la leche y alimentos derivados de ésta (el queso, el mantecado, entre otros). La alternativa saludable es incluir en la dieta diaria productos lácteos libres o bajos en grasas.
- **La leche:** El grupo incluye toda calase de leche. Por ejemplo, se encuentra la leche fresca íntegra pasteurizada, descremada (sin grasa) y pasteurizada, homogenizada (acidificada), fortificada. Tenemos, también, la leche deshidratada (en polvo), la cual puede ser descremada o íntegra. Otras formas de leche son: evaporada, condensada, maternizada (Ej: Bremol, Enfamil, SMA), suero de leche (butter milk) y leche cuajada (yogur)
- **Derivados de leche (sustitutos):** Queso, mantequilla, crema de leche.

Número de porciones/raciones recomendadas: La pirámide más reciente (MyPyramid.gov) recomienda consumir 3 tazas de leche diariamente. Los niños de 2 a 8 años deben ingerir 2 tazas al día de este grupo. En general, se recomienda consumir de dos (2) a tres (3) porciones diarias. Basado en las poblaciones particulares, tenemos que los adultos y los niños entre los 2 y 12 años deben consumir diariamente de 16 a 24 onzas de leche o su equivalente; los adolescente y las mujeres embarazadas o lactantes, de 24 a 32 onzas. Se recomienda a las personas de 4 años en adelante consumir productos lácteos bajos en grasa. En resumen:

- **Lactantes:** 4 o más porciones.
- **Infantes:** 4 o más porciones.

- **Niños:** En niños menores de 9 años, se sugieren de 2-3 o más porciones. Para niños de 9 a 12 años, se recomienda 3 o más porciones.
- **Adolescentes:** 4 o más porciones.
- **Adultos y envejeciente:** 2 o más porciones.
- **Mujer embarazada o lactando:** 4 ó más porciones.

Tamaño de una porción: La equivalencia de una (1) porción bajo el grupo de los lácteos se describe en los siguientes ejemplos:

- 1 vaso (o taza) de 8 onzas de leche entera o descremada (o de yogur)
- 1/2 taza de leche evaporada
- 1/4 de taza de leche en polvo desgrasada
- 1½ a 2 tazas (8 onzas) de queso “cottage” (requesón)
- 1-1/3 onza de queso “cheddar” (papa) o suizo
- 2 tazas (o 3 "scoops") de mantecado/helado

Contribución de nutrientes más importantes: Calcio, fósforo, riboflavina, proteínas, vitamina A (leche íntegra o fortificada), tiamina, hidratos de carbono, grasas, vitamina B-12, folacina, magnesio, vitamina D (si se fortifica), sodio y agua (87% de la leche se compone de agua).

Sexta Franja de la Pirámide: Carnes y Sustitutos Altos en Proteínas

Alimentos incluidos: Todo tipo de carne, tales como la carne roja de res, cerdo, aves, pescado, bacalao, mariscos, ternera, carnes orgánicas (Ej: hígado), embutidos (salchichas, chorizos). También se incluyen los sustitutos. Aquí encontramos los huevos, queso, legumbres que provienen de la tierra (Ej: lentejas, guisantes o arvejas, habichuelas, soya, maní), el judión, judía negra, fríjol, garbanzo, gandules, alubias, habas lima, habichuelas (blancas, coloradas, negras), entre otras. Los alimentos del tipo de la nuez se encuentran dentro de los sustitutos de la proteína. Algunos de estos son las avellanas, almendras, pecana (nuez de Pecan), pistacho, castaña, anacardo (nuez de pajuil o cajuil), nuez de nogal (walnut) y el coco. La recomendación es consumir pescado, leguminosas y el grupo de las nueces y semillas.

Número de porciones/raciones recomendadas: Se recomienda 5½ onzas del grupo de las carnes y leguminosas. Tradicionalmente, la recomendación era de 2 a 3 porciones (3 ó más porciones en la mujer embarazada). En fisiculturistas y otros deportistas que requieren aumentar su masa muscular, las raciones deberán ser mayores que las comúnmente recomendadas. Esto dependerá de su volumen de entrenamiento y edad.

Tamaño de una onza o porción. Se explica a continuación lo que es una (1) porción en el grupo de las carnes y sustitutos altos en proteínas

- De 1 a 3 onzas de carne magra, pescado y ave sin hueso cocida
- 1/2 - 3/4 taza de atún
- 2 huevos medianos
- 4 cucharadas soperas de mantequilla de maní
- 1/2 taza de legumbres cocidas
- 2 onzas de queso procesado (cheese food)
- 1/2 - 3/4 taza de requesón
- 1/2 taza (o 2 onzas) de nueces

Contribución de nutrientes más importantes: Proteína, zinc, hierro, vitamina B-12, B-6, vitamina A (principalmente en el hígado y yema de huevo), niacina y riboflavina en las legumbres, vitamina B-1 (tiamina) en la carne de cerdo y sodio.

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono representan un nutriente de suma importancia para la dieta del ser humano, particularmente para las personas que realizan ejercicios físicos y requieren una alta capacidad aeróbica. Son la principal fuente de energía para el organismo. Los hidratos de carbono son los más baratos, se obtienen con más facilidad y se digieren mejor en comparación con los demás nutrientes.

Este nutrimento es un compuesto orgánico sintetizado por las plantas con la ayuda de la luz solar, el agua y el bióxido de carbono. Desde el punto de vista químico, los hidratos de carbono se pueden definir como compuestos constituidos por elementos orgánicos, a saber: carbono (C), hidrógeno (H₂) y Oxígeno (O₂).

Origen

Los hidratos de carbono son sintetizados mediante el proceso de *fotosíntesis* que ocurre en las plantas con hojas verdes. En éste proceso, las hojas verdes captan la luz solar y recogen bióxido de carbono del aire y agua de la tierra, combinándose todo esto con la clorofila (pigmento verde de las plantas), para así producir algún tipo de hidrato de carbono (mazorca de maíz, papaya, entre otras) y liberar oxígeno hacia el aire.

Funciones

Producción de Energía

Representa la función principal de los hidratos de carbono. El cuerpo oxida rápidamente los almidones y los azúcares para proveer calor y energía corporal. Esta es una función de vital importancia para aquellos individuos que practican ejercicios físicos regulares. Por ejemplo, los hidratos de carbono representan la fuente de energía primaria para actividades musculares vigorosas (anaeróbicas).

Ahorrar Proteínas

Los hidratos de carbono evitan que la proteína se utilice como suministro de energía. Esto permite que una gran parte de las proteínas puedan ser utilizadas para sus propósitos estructurales básicos en la construcción de tejidos.

Prevención de Cetosis (Acumulación de Cetones en la Sangre)

Los hidratos de carbono cooperan en el metabolismo de los lípidos (grasas). La deficiencia de hidratos de carbono en la dieta puede inducir a un estado de *cetoacidosis*, el cual resulta del metabolismo incompleto de las grasas.

En un consumo insuficiente de hidratos de carbono (ejemplo: durante un estado de inanición/hambre o en la diabetes sacarina sin controlar), el metabolismo de las grasas no puede completarse. Esto ocasiona una oxidación excesiva de las grasas, lo cual provoca una mayor producción y acumulación de los cuerpos cetones (ácido acetoacético y sus derivados). El resultado es cetoacidosis.

Sistema Nervioso Central

Se requiere una cantidad constante de hidratos de carbono para un funcionamiento apropiado del sistema nervioso central. El consumo deficiente de hidratos de carbono (Ej: durante una dieta prolongada para control de peso donde se suprimen los hidratos de carbono o durante la inanición), se puede inducir a un estado hipoglucémico sostenido y profundo. Consecuentemente, esto puede ocasionar daño cerebral irreversible. Además, los hidratos de carbono representan el combustible para la transmisión de impulsos nerviosos.

Fuentes de Reservas de Glucógeno

Los hidratos de carbono adquiridos mediante la dieta se almacenan eventualmente en el organismo en la forma de *glucógeno*. Los lugares principales destinados para las reservas de glucógeno en el cuerpo son el hígado y los músculos esqueléticos. Estos órganos proveen reservas constantes de hidratos de carbono. A pesar de que la concentración de glucógeno es mayor en el hígado, debido a la mayor masa de los músculos esqueléticos, en éstos se encuentran una mayor cantidad total de glucógeno. Estos almacenes son de vital importancia en la prevención de afecciones a nivel celular.

El glucógeno protege las células de deficiencias en el metabolismo y de lesiones. Las reservas de glucógeno (particularmente el glucógeno hepático) nos permiten comer intermitentemente al proveer fuentes inmediatas de glucosa sanguínea (entre las comidas) para su uso como combustible metabólico. Durante el ayuno nocturno, el glucógeno hepático también provee la glucosa que el cuerpo necesita.

Las reservas del glucógeno hepático (hígado) son solamente adecuadas por aproximadamente 12 horas o menos sin depender de las vías gluconeogénicas (síntesis de glucógeno a partir de precursores que no son hidratos de carbono).

Las reservas de glucógeno hepático y musculoesqueléticas son esenciales para ejecutorias exitosas en deportes de tolerancia aeróbica. El principal combustible

metabolizado durante los inicios de un ejercicio (ejemplo: una hora de correr) son los hidratos de carbono que provienen de las reservas de glucógeno. Conforme la intensidad del ejercicio aumenta a niveles sobre el 70% del $\text{VO}_2\text{máx}$, aumenta la dependencia en el metabolismo del glucógeno muscular para la provisión de energía. Aproximadamente entre 85-90% del $\text{VO}_2\text{máx}$ la mayoría de la energía es derivada de los hidratos de carbono que provienen de los almacenes de glucógeno.

Función Anabólica

Los hidratos de carbono son esenciales para la formación de nuevos compuestos químicos.

Clasificación

Los hidratos de carbono se pueden categorizar en tres componentes principales, a saber, los *monosacáridos*, *disacárido* y *polisacáridos* (véase Figuras 3-9 y 3-10). Cada categoría incluyen otros tipos de azúcares.

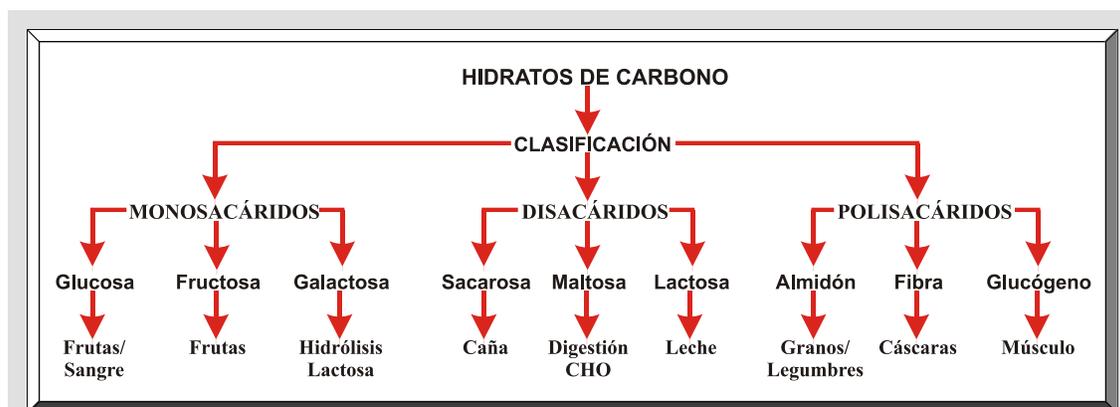


Figura 3-9: **Clasificación de los Hidratos de Carbono.** Esquema de las tres categorías principales y sus componentes de hidratos de carbono.

Monosacáridos (Azúcares Simples)

Los monosacáridos representan la forma más simple de los hidratos de carbono (una sola unidad/molécula de azúcar). Estos hidratos de carbono simples se agrupan de acuerdo con el número de átomos de carbón que tienen en su estructura básica, a saber: *triosas* (3 carbonos), *tetrosas* (4 carbonos), *pentosas* (5 carbonos), *hexosas* (6 carbonos) y *heptosas* (7 carbonos).

NOMBRE	NÚMERO DE MONÓMETROS	PRINCIPALES REPRESENTANTES
Monosacáridos		Glucosa
		Fructosa
		Galactosa
Disacáridos		Sacarosa
		Lactosa
		Maltosa
Polisacáridos		Féculas
		Celulosa
		Glucógeno

Figura 3-10: Principales Polímeros de los Hidratos de Carbono. En esta ilustración se puede observar el nivel de complejidad de cada tipo principal de hidratos de carbono. Esta complejidad se fundamenta en el nivel de polímeros que poseen los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. (Adaptado de: *La Alimentación del Deportista* (p. 59), por P. Konopa, 1988, Barcelona: Ediciones Roca, Copyright 1988 por P. Konopa).

Las *pentosas* pueden ser de dos tipos, a saber: *ribosa* y *xilosa*. La *ribosa* se forma a través de los procesos metabólicos; el cuerpo la sintetiza mediante la glucosa. Representa el elemento constituyente de los ácidos nucleico y coenzimas, ácido ribonucleico (RNA): ATP, NAD, NADP (DPN, TPN), flavoproteínas.

La *xilosa* es un tipo de azúcar que se produce comercialmente y es un derivado de la celulosa y hemicelulosa (provenientes de muchos tipos de madera, particularmente del abedul). El *xilitol* (el azúcar alcohol derivado de xilosa) se utiliza para endulzar y proveer textura a dulces y gomas de mascar sin que contribuya a las caries dentales. Además, reduce el tiempo del vaciado gástrico y el consumo calórico.

Las *hexosas* representan los monosacáridos más importantes nutricionalmente y fisiológicamente. Estos monosacáridos se encuentran constituidos por seis átomos de carbono, 12 átomos de hidrógeno y seis átomos de oxígeno ($C_6H_{12}O_6$).

Existe una gran variedad de hexosas, entre las más importantes tenemos la *glucosa*, *fructosa* y *galactosa*. Éstas y otros tipos de hexosas se discutirán en los próximos párrafos.

Glucosa (Dextrosa o Azúcar de la Sangre) de Hexosas

Fuentes. Las fuentes de alimentos de glucosa son frutas (frescas y en jugos) y vegetales, y miel de abeja. Estos alimentos proveen aproximadamente 18 gramos de glucosa por día. Comúnmente, la glucosa se obtiene mediante la hidrólisis/degradación de los hidratos de carbono más complejos, entre los cuales están: almidones, azúcar de caña, maltosa y lactosa. También se deriva de la hidrólisis de algunos aminoácidos.

Importancia/función. La glucosa representa la fuente de energía principal para el sistema nervioso central (cerebro y fibras nerviosas), los músculos, corazón, pulmones, hematíes (glóbulos rojos), entre otros. Representa la única forma en la cual los hidratos de carbono pueden ser transportados en la sangre hacia los tejidos/células. Además, se utiliza en la práctica clínica como fuente de combustible para la administración de suero intravenoso.

Características. La glucosa es un azúcar moderadamente dulce. Es un tipo de hidrato de carbono en la que se convierten finalmente todos los demás hidratos de carbono más complejos (a través de la digestión), para que sean transportados por la sangre hacia las células del cuerpo que así lo necesiten.

Alteraciones en la homeostasis (equilibrio) de la glucosa sanguínea. Existen diversos disturbios metabólicos ocasionados por cambios en las concentraciones de glucosa en la sangre, entre los cuales se encuentra la *hiperglucemia* y la *hipoglucemia*.

La *hiperglucemia* es una afección en la cual el nivel de azúcar en la sangre se eleva sobre los niveles normales, es decir, sobre 160 miligramos por decilitros (mg/dl ó mg/100 ml). Comúnmente, este disturbio puede ser la manifestación clínica usualmente observada en una diabetes sin controlar. La *diabetes* se caracteriza por la insuficiencia en la producción de insulina por las *células beta* del páncreas para que pueda ayudar en el removido de la glucosa de la sangre.

Por otra lado, la *hipoglucemia* representa una manifestación clínica en la cual los niveles de azúcar en la sangre se encuentran por debajo de lo normal (menos de 60 mg/dl). ¿Por qué bajan los niveles de azúcar en la sangre? La realidad es que existen un sin número de posibilidades. Por ejemplo, una persona que ha esperado mucho tiempo entre comidas puede sufrir de una hipoglucemia reactiva. Este disturbio puede ser ocasionado cuando las células han absorbido la glucosa sanguínea más rápido de la que puede ser respuesta por el hígado (los almacenes de los hidratos de carbono), o después de ingerir una comida alta en hidratos de carbono, particularmente azúcares simples que se absorben rápidamente; esto causa un aumento súbito en la glucosa sanguínea, lo que a su vez estimula al páncreas a producir más insulina y liberarla en la sangre. Esta insulina viaja hacia las células y las estimula para que absorban con rapidez más glucosa de la sangre. Algunas veces, el páncreas sobre-reacciona y continúa produciendo insulina por más tiempo del necesario, lo cual provoca que los niveles de azúcar disminuyan a unos muy bajos.

Sorbitol. Es una forma reducida de la glucosa (posee un átomo de hidrógeno adicional). Proviene de las frutas (manzanas, peras, melocotones y otras) y de diversos vegetales. El sorbitol ayuda a demorar las sensaciones de hambre, de manera que puede ser un ingrediente utilizado en los programas de adelgazamiento. Además, se emplea en algunas gomas de mascar (chicle) como un aditivo para prevenir las caries dentales.

Fructosa (Levulosa o Azúcar de Fruta)

Fuentes. Este tipo de hexosa abunda en las frutas/jugos de fruta, bayas (fruto polispermo de pericarpio pulposo, como la uva, naranja y limón) y verduras. También se encuentra en la miel de abaja. Representa una tercera parte de toda la azúcar que contiene la miel. Finalmente, la fructosa puede ser el producto de la hidrólisis/degradación de la sucrosa que proviene de la azúcar de caña.

Importancia/función. La fructosa se convierte en glucosa en el hígado e intestinos, de manera que sirva de combustible metabólico para las células. En cantidades controladas sirve como un dulcificador nutritivo aceptable para el uso de dietas adelgazantes que modifican los hidratos de carbono y las kilocalorías consumidas. Es menos probable que sea cariogénica (que tienda a producir caries dentales) en comparación con otros endulzadores.

Característica. Representa el azúcar más dulce de los azúcares simples. La fructosa tiene un problema: puede aumentar la necesidad de cobre.

Galactosa

Fuentes. Comúnmente, proviene de la hidrólisis/descomposición de lactosa (azúcar disacárido de la leche y de otros lacticinios). Puede producirse mediante la glucosa. Durante la lactancia, la glucosa puede ser reconvertida en galactosa (cuando así lo necesiten las glándulas mamarias) para ser utilizada en la producción de leche.

Importancia/función. La galactosa es convertida a glucosa en el hígado para que sirva de combustible para las células corporales. Es sintetizada en las glándulas mamarias para la producción de lactosa. Además, es constituyente de glucolípidos y glucoproteínas.

Manosa

Representa el producto que resulta de la hidrólisis de plantas manosas y gomas (resinas). La manosa es parte integral de los polisacáridos de albúminas, globulinas, mucoproteínas y glucoproteínas.

Alcohol (o Etanol)

Se produce mediante la fermentación de glucosa por las enzimas en la levadura.

Disacáridos (Azúcares Dobles)

Son hidratos de carbono formados por dos unidades de azúcares simples (monosacáridos), esto es, cuando una unidad de glucosa se combina con una de las siguientes unidades: *fructosa*, *galactosa* o *glucosa*.

En la actualidad existen tres tipos de disacáridos: *sacarosa* (o *sucrosa*), *lactosa* y *maltosa*. A continuación se discutirán estos tipos de disacáridos.

Sacarosa o Sucrosa

Fuentes. La sacarosa abunda en la azúcar de caña. El azúcar blanca/granulada de mesa se encuentra constituida en su totalidad (100%) de sacarosa, mientras que en la azúcar morena sin refinar hay un 97% de sacarosa. Este tipo de monosacárido también está presente en el azúcar de remolacha, las melazas, el sorgo, la mermelada de arce (maple), la piña y las zanahorias. Las unidades de azúcares que componen la sacarosa son la glucosa y la fructosa (sacarosa = glucosa + fructosa).

Importancia/función. La sacarosa se encarga de hidrolizar a la glucosa y fructosa para que luego sirva como fuente de energía para los tejidos corporales. La sacarosa juega también un papel importante para el tratamiento de heridas abiertas y quemaduras. Cuando la herida se llena con azúcar, ésta se disuelve en el agua de los tejidos, creando un ambiente bajo en actividad acuosa que inhibe el crecimiento bacterial. La sacarosa se emplea durante la confección de alimentos para que éstos sean más placenteros para el paladar.

Lactosa

Fuentes. Básicamente se encuentra en la leche. Se forma solo en las glándulas mamarias de las hembras que amamantan. La lactosa se constituye de una molécula de glucosa y otra de galactosa (lactosa = glucosa + galactosa).

Importancia/función. Es hidrolizada en glucosa y galactosa para que pueda proveer combustible metabólico cuando se necesite. Este disacárido ayuda en la absorción de calcio. Además, representa un componente esencial para la producción de leche durante la lactancia.

Característica. Este tipo de disacárido representa el menos dulce de todos.

Disturbios. En nuestra población existe un número de persona que no pueden consumir fuentes de alimentos que contengan lactosa. Esta problema se conoce como *intolerancia a la lactosa*. Se produce por falta de la enzima lactasa, la cual es necesaria para convertir la lactosa en glucosa y galactosa. La lactosa sin digerir (es muy grande para poder ser absorbida), permanece en el tracto gastrointestinal, donde sirve como alimento para microorganismos que crecen allí. Algunos de estos organismos causan grandes cantidades de gases que resultan en síntomas de *flatulencia* (gas producido en el colon), inflamación y calambres abdominales. Además, debido a que la lactosa posee un efecto osmótico (una tendencia en atraer agua), su presencia en el colon conduce

a la retención de agua y como consecuencia, en heces fecales acuosas o en diarrea. En estas enfermedades, las personas afectadas pueden consumir productos lácteos fermentados (ejemplo: quesos) porque la mayor parte de la lactosa ha sido convertida en ácido láctico. También, pueden comer yogur, que aunque contiene lactosa, provee enzimas que son activadas y digieren la lactosa cuando el éste es calentado en el estómago.

Maltosa

Fuentes. Se forma como resultado de la digestión de los almidones por amilasa. La maltosa no existe libre en la naturaleza y se elabora al degradarse (vía hidrólisis enzimática o ácida) el almidón (hidrato de carbono complejo) durante el proceso digestivo. Se encuentra en productos comerciales de malta, derivados de la hidrólisis de los almidones. La cerveza y otras bebidas de malta se fermentan en alcohol y este proceso da paso al contenido de maltosa. En los granos y cereales geminados, también abunda la maltosa. Durante la germinación, el almidón/fécula cereal se degrada en unidades de maltosa de dos moléculas de glucosa. Estas se degradan a su vez en unidades simples de glucosa para alimentar la semilla desarrollándose. La maltosa se compone de dos unidades de glucosa (maltosa = glucosa + glucosa).

Importancia/función. Es hidrolizada a *D-glucosa*. Sirve de combustible y metabolito corporal básico; representa un factor metabólico de valor en la nutrición humana, puesto que es un producto intermediario de la digestión de los almidones. La maltosa es fermentable. A veces se usa combinada con la dextrina como ingrediente de fórmulas caseras para lactantes, cuando conviene contar con una forma soluble de hidratos de carbono que no fermenten pronto en el aparato digestivo.

Características. La maltosa es menos dulce que la sacarina y sumamente hidrosoluble.

Polisacáridos (Azúcares Complejos)

Se componen de enlaces de muchas unidades de glucosa (3 ó más), formando así cadenas largas de dichos azúcares. Los tipos de polisacáridos se discuten en los siguientes párrafos.

Almidón (o Fécula)

Fuentes. Se encuentra en los granos cereales (trigo, maíz, arroz, avena, cebada, centeno, mijo, sorgo, triticale, sémola, quinoa). Las harinas (de trigo, maíz, arroz, avena, cebada, centeno) son básicamente almidones. Éstos también abundan en los productos elaborados de las harinas de los granos cereales (pastas, pan, bizcochos y otros productos de repostería), los tubérculos/viandas (batata, malanga, papa, entre otros) y en otros granos o semillas (guisantes, habichuelas, ajonjolí, entre otros).

Estructura compleja de los almidones. Los almidones se encuentran constituidos de *amilasa* y *amilopectina*. La *amilasa* representa la porción más pequeña del almidón (compone del 15% al 20% de la molécula de almidón. Es una estructura sin ramas, enrollada; son unidades de glucosa en cadena ligadas del mismo modo que las de maltosa (enlaces glucosídicos). La amilasa es la parte soluble del almidón. Por otro lado, la *amilopectina* representa la porción más grande del almidón (compone del 80% al 85% de la estructura del almidón). Es una estructura ramificada de unidades de glucosa con un enlace distinto al de la maltosa en las ramificaciones (enlaces glucosídicos pero similares en todo el resto de la cadena); consiste de muchas cadenas ramificadas que no se enrollan, dando un parecido a la estructura de un árbol. La amilopectina es la parte insoluble del almidón y con el agua caliente se espesa y se convierte en pasta durante la cocción. Cocinar el almidón mejora su sabor y suaviza y rompe las células de éste, lo que facilita los procesos digestivos enzimáticos.

Importancia/función. Las metas dietéticas actuales recomiendan un 48% en el consumo de almidones en relación a la dieta total. Los almidones son menos cariogénicos. Estos polisacáridos reducen las posibilidades de una hipoglucemia reactiva. Debido a su estructura compleja, entran en la sangre lentamente, lo cual no aumenta súbitamente los niveles de glucosa en la sangre ni estimula la producción exagerada y continua de insulina. Las féculas son fuentes de diversas vitaminas y minerales (particularmente en su forma granulada). Para los individuos que practican ejercicios regulares o deportes (recreativos o competitivos) de naturaleza aeróbica, los almidones representan la fuente de combustible metabólico preferido para la contracción muscular de las fibras/células de los músculos esqueléticos. Esto implica que la dieta para los atletas que participan en deportes de tolerancia aeróbica (Ej: corredores pedestres de larga distancia, ciclistas, triatletas, nadadores de larga distancia, entre otros) se compone principalmente de almidones.

Fibra Dietética

Descripción. Representan los alimentos que permanecen sin digerir al entrar en el intestino grueso. Las fibras son aquellos polisacáridos que forman del armazón interno de las plantas, son las estructuras que les dan soporte y constituyen lo que comúnmente llamamos bagazo. La dieta normal diaria de toda persona debe incluir de 20 a 35 gramos de fibra o de 10 a 13 gramos por cada 1000 kilocalorías (kcal) consumidas.

Características. Comúnmente no pueden ser digeridas por el ser humano. Las fibras resisten la acción de las enzimas gastrointestinales. Sin embargo, algunas de las bacterias que pueblan nuestro intestino grueso pueden digerirlas (particularmente las fibras solubles) parcialmente.

Función/Efectos Fisiológicos. La fibra que se consume posee la importante función de absorber el agua (hidrófila). Esto contribuye al aumento en la formación de la masa de las heces fecales, lo cual provee una función de laxante al aumentar la motilidad intestinal. Este pasaje acelerado de la masa alimenticia a través de del tracto digestivo afecta la velocidad de absorción de distintos nutrientes en la mezcla alimenticia.

El consumo diario de fibra también ayuda a la prevención de la auto-intoxicación causada por la acción bacteriana al actuar sobre productos de desecho de los alimentos. Algunos de los materiales que no son de fibra proveen sustratos fermentables para las bacterias del colon, que pueden producir ácidos grasos volátiles y gas. Enlazar ciertos materiales no celulósicos, es otro efecto fisiológico protector de la fibra. Éstos son capaces de enlazar sales biliares y colesterol para prevenir su absorción. Esta función puede reducir los niveles séricos de los lípidos y posiblemente ayudar en la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

La fibra dietética ayuda a la saciedad (sentirse lleno o satisfecho después de una comida) debido a que la fibra le añade masa a la mezcla de alimentos. Además, los alimentos altos en fibra comúnmente toman más tiempo en consumirse. En ambos casos, se ayuda a controlar la cantidad de comidas ingeridas, lo que contribuye al manejo/control de la obesidad y la diabetes.

Por otro lado, el consumo exagerado de fibra puede producir ciertos efectos adversos en nuestro organismo. Si un alto consumo de fibra no se acompaña con una gran ingestión de agua, las heces fecales pueden endurecerse, ser dolorosas y como consecuencia, difíciles de eliminar. Consumir grandes cantidades de fibra dietética puede enlazar minerales importantes, especialmente aquellos con una carga positiva, como el hierro, calcio y cinc. Eventualmente, esto puede resultar en la deficiencia de estos minerales vitales. En algunos individuos, la fibra puede provocar una obstrucción en el intestino delgado (*fitobezoar*) causando así, malestares gastrointestinales y gases intestinales. Finalmente, ingerir grandes cantidades de fibra dietética puede desarrollar un agrandamiento en el tamaño de las masas alimenticias a nivel gastrointestinal, lo cual puede resultar en una reducción en el consumo de alimentos (y calorías) necesarios para el desarrollo y maduración normal de los niños.

Tipos. La fibra que se consume a través de los alimentos puede agruparse en dos categorías principales, estas son: *insolubles* y *solubles*.

Bajo el grupo de las fibras insolubles encontramos a la *celulosa*, *hemicelulosa* y *ligninas*:

- **Celulosa:** Es polímero de glucosa sin ramificar insoluble que puede absorber volúmenes de agua relativamente grandes. Alrededor del 43% de la celulosa que entra en los intestinos puede ser digerida por la flora bacteriana que se encuentra allí. Su estructura molecular posee cadenas largas rectas de unidades de beta D-glucosa unidas mediante enlaces-beta. La estructura de la cadena principal se compone de *poliglicano*, un polímero de glucosa sin ramificaciones. La celulosa forma parte de las paredes celulares, tallos y hojas de las plantas. Abunda en los vegetales hojosos (Ej: lechuga, repollo, entre otros). La celulosa cítrica representa la parte blanca de las frutas cítricas (ejemplos: la naranja/china, toronja, limón, entre otras). Este tipo de fibra es el constituyente principal de la cascarrilla (el *salvado* o "*bran*") externa de semillas y cereales (del trigo, maíz, entre otros), de las frutas (Ej: manzanas, peras) y vegetales (zanahoria). La celulosa ayuda a producir la masa necesaria para la

acción peristáltica normal y eficaz (contracción muscular) de los intestinos; aumenta la masa de las heces fecales, no sólo por su propio volumen, sino porque además absorben gran cantidad de agua. Esta masa estimula los movimientos musculares del intestino, lo cual favorece la evacuación rápida y regular de las heces fecales, disminuyendo así el esfuerzo que hacen los vasos sanguíneos e intestinos. Esta función ayuda a reducir las probabilidades de constipación (estreñimiento) y a disminuir el peligro de hemorroides (debido a que reduce la elevación de la presión colónica intraluminal) y de diverticulosis (pequeñas bolsas que se forman en el colon, y que pueden formar abscesos). Además, la fibra del tipo celulosa posee la importante función de prevenir ciertas enfermedades crónicas, como el cáncer y la aterosclerosis y otras similares. Distintas investigaciones han sugerido que posiblemente pueda ayudar a reducir la incidencia del cáncer en el colon y las enfermedades cardiovasculares. La celulosa se enlaza con el Cinc. Comercialmente, la producción de flor de harina (proveniente de la celulosa cítrica) baja en calorías, se utiliza para la preparación de pan y productos de repostería de dieta. Este tipo de fibra se caracteriza por ser hidrófilos, es decir, absorben agua como si fueran esponjas y aumentan notablemente de tamaño.

- **Hemicelulosa:** Es el nombre genérico para una variedad de polímeros (compuestos de cadenas grandes) de azúcares de cinco carbonos. Las bacterias pueden digerir de 56-87 por ciento de la hemicelulosa que entra en el intestino grueso. La xilosa, manosa, galactosa, glucosa (cadenas en ramas) representan la estructura de su cadena principal. La hemicelulosa es parte estructural del material de las paredes de las plantas y de la cascarilla externa (salvado) de las semillas, cereales íntegros, frutas, legumbres (guisantes, lentejas) y otros granos (trigo, centeno, gandules, garbanzos). Esta variedad de fibra absorbe agua y aumenta la masa de las heces fecales. La hemicelulosa favorece más que la celulosa el aumento del volumen de las heces. También, posee la función de reducir la presión colónica elevada y enlazarse con ácidos biliares. El *psilio* (*psyllium*) es un tipo de hemicelulosa que se encarga de absorber agua y acelerar el tiempo de tránsito en los intestinos. En la actualidad, el *psilio* es utilizado como un suplemento de fibra añadido en muchos alimentos (pan, mantequilla de cacahuete [maní], entre otros).
- **Ligninas:** Realmente no son hidratos de carbono. Representan un grupo de polímeros complejos (de unidades de fenilpropano) insolubles que no pertenecen a la categoría de los hidratos de carbono. Se componen de un polímero fenilpropano, no-hidrato de carbono. Las ligninas son el principal componente de la estructura tipo madera de las plantas. Estas fibras trabajan como antioxidantes y se enlazan con los ácidos biliares y metales.

Bajo el grupo de las fibras solubles encontramos las *pectinas* y *resinas*.

- **Pectinas:** Son polímeros solubles en agua que contienen un derivado de galactosa (ácido galacturónico). 95% de las pectinas pueden ser digeridas por las bacterias intestinales. El ácido galacturónico representa su estructura de la cadena principal. Se deriva del cemento intercelular del material de las plantas, de las cáscaras y del corazón de las manzanas, frutas cítricas, zanahorias y de las algas marinas. Las pectinas poseen propiedades coloidales, es decir, la capacidad para absorber agua y formar gel. Se enlazan con agua, cationes y ácidos biliares. Además pueden reducir la cantidad de grasa que absorbe el tracto digestivo (una prioridad en los programas de control de peso). Las pectinas y las avenas desmenuzadas reducen la concentración de colesterol sanguíneo con más eficacia que el salvado (bran) de trigo. En el comercio, son usadas en la producción de jaleas y gelatina, y en ciertos productos farmacéuticos.
- **Resinas (gomas y mucílagos):** Son representadas por goma de guar y goma de tragacanto. Representan polisacáridos altamente ramificados. Aún no se conoce bien su grado de digestión en el intestino grueso. Su cadena principal se compone de ácido manoso galacturónico y ácido ramnoso galacturónico. Los mucílagos contienen en además, una molécula de arabinosa-xilosa. Se encuentran las secreciones de plantas, las gommas (salvado de avena, avena, cebada, habichuelas secas) y en los mucílagos (semillas). Entre sus funciones, sirven para disminuir el vaciado gástrico, formar gel, proveer material fermentable para las bacterias colónicas con producción de gas y ácidos grasos volátiles; enlazase con el agua y los ácidos biliares. Forman gommas vegetales (arábica, tragacanto, guar y xantina [xanthan]), se utilizan en muchos productos como sustancias hidrófilas, estabilizadoras y sustancias para espesar.

Importancia. A continuación se describe el valor de los hidratos de carbono complejos altos en fibra (Ej: frutas, vegetales, legumbres, productos de grano entero, nueces, entre otros):

- **Reduce los desordenes y enfermedades gastrointestinales.** La celulosa proveniente de alimentos como frutas, vegetales, cereales y granos íntegros, aumenta la fortaleza de las paredes gastrointestinales, lo cual ayuda al movimiento normal gastrointestinal y a reducir los problemas de constipación. Tal efecto, también ayuda a reducir ciertas enfermedades del intestino grueso) y cáncer en el colon.
- **Reduce las enfermedades en las arterias coronarias del corazón.** Las personas que ingieren alimentos ricos en fibra tienden a disminuir el consumo de grasas e hidratos de carbono simples (factores de riesgo para las cardiopatías coronarias) para aumentar la evacuación de las grasas en sus heces (resultando en una disminución del colesterol sanguíneo), lo cual ayuda a prevenir la aterosclerosis.
- **Ayuda a controlar el azúcar sanguínea en personas diabéticas.** La absorción de azúcar es lenta, debido a que se requiere tiempo para degradar los carbohidratos complejos.

Glucógeno (Almidón Animal)

Descripción. Es la forma en que los hidratos de carbono se almacenan en el cuerpo (músculos esqueléticos, hígado, encéfalo, entre otros).

Estructura. Su estructura altamente ramificada, con cadenas de 11 a 18 unidades de glucosa, componen en general su constitución molecular.

Lugares principales de almacenamiento del glucógeno en el ser humano. Las reservas principales de glucógeno en el organismo humano se encuentran en el hígado y en los músculos esqueléticos. Los almacenes hepáticos poseen alrededor de 70 gramos de glucógeno (1.2 milijulios ó 280 kilocalorías). Las reservas a nivel de las fibras musculoesqueléticas cuentan con aproximadamente 400 gramos de glucógeno (6.7 milijulios ó 1,600 kilocalorías). Otros lugares de almacenaje para el glucógeno son el tejido cardíaco, riñón, cerebro, entre otros.

Fuentes. Las carnes (tejido muscular) de animales sacrificados poseen poco glucógeno porque desaparece durante la rigidez cadavérica. Otras fuentes alimentarias de glucógeno incluyen los mariscos (crustáceos), los huevos (poseen pequeñas cantidades de glucógeno), las veneras y ostiones/ostras (contienen grandes cantidades de glucógeno).

Importancia/función. Toda la energía que requiere el ser humano se fundamenta en la biosíntesis del glucógeno. El glucógeno ayuda a mantener los niveles de azúcar en la sangre en unos normales durante períodos de ayuno (durante las horas que dormimos) y provee una fuente inmediata de combustible para actividades musculares vigorosas. El glucógeno como nutriente en los alimentos, posee poco valor.

Característica. El glucógeno puede fragmentarse en subunidades de D-glucosa por hidrólisis ácida o mediante las mismas enzimas que atacan al almidón. En los organismos vivos, la enzima fosforilasa cataliza la fragmentación del glucógeno (glucogenólisis) en ésteres de fosfato de glucosa.

Dextrinas

Descripción. Representan compuestos/fragmentos polisacáridos que se producen mediante la descomposición de los almidones en el proceso de formación de malta.

Estructura. Se compone de muchas unidades de glucosa unidas con ligaduras semejantes a las de la maltosa y a la cadena recta del almidón. Son moléculas más pequeñas que los almidones.

Fuentes. Aparecen principalmente como productos intermedios en la hidrólisis de los almidones por acción enzimática o por cocción. Además, pueden encontrarse en el pan (pan Zwieback y tostado).

Importancia/función. El cuerpo digiere sin dificultad las dextrinas y metaboliza las moléculas de glucosa. Se utiliza para impedir la cristalización del azúcar en ciertos tipos de dulce.

El Índice Glucémico (IG) de los Hidratos de Carbono

Concepto

El índice glucémico representa una razón (proporción) que compara la habilidad relativa de un hidrato de carbono en elevar los niveles de glucosa sanguínea con la habilidad del pan blanco (o glucosa) en aumentar los niveles de glucosa en la sangre.

Es un índice que mide el grado en el cual la glucosa sanguínea se eleva sobre los niveles basales durante un período de tiempo, luego de haber ingerido un alimento que contenga 50 gramos de hidratos de carbono. La magnitud del aumento en la glucosa sanguínea se expresa como un porcentaje relativo al aumento observado luego de consumir un tipo de hidrato de carbono estándar (Ej: pan blanco o glucosa), el cual se tasa/valora como 100.

Fórmula

El índice glucémico de un tipo de hidrato de carbono que se ha consumido se puede estimar al dividir el nivel de glucemia (glucosa sanguínea) luego de dos horas de la última comida entre el nivel de glucemia posterior a las dos horas de haber ingerido pan blanco. Su ecuación es la siguiente:

$$IG = \frac{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de haber Comido}}{\text{Glucosa Sanguínea luego de 2 hrs. de Comer Pan Blanco}}$$

Clasificación de los Valores (por ciento) del Índice Glucémico de los Alimentos

Una vez se ha determinado el valor del IG del tipo de hidratos de carbono consumido, se podrá determinar si éste es alto, moderado o bajo.

Índice Glucémico Alto

Se considera que el IG es alto si la razón excede el 85 por ciento. Los hidratos de carbono agrupados bajo esta categoría son: el azúcar de caña, miel de abeja, pasas, papas y bebidas con una concentración de polímero de glucosa (maltodextrina) de 20%.

Índice Glucémico Moderado

Si el hidrato de carbono se encuentra entre 60 y 85 por ciento, entonces, se puede decir que éste posee un IG moderado. Entre los ejemplos de algunos alimentos bajo esta

clasificación encontramos: avena, arroz, espagueti, pan de centeno de grano íntegro, uvas, chinas, maíz, habichuelas, entre otros.

Índice Glucémico Bajo

Un IG menor de 60 por ciento se clasifica como un índice bajo. Bajo este grupo de alimentos se hallan las manzanas, peras, ciruelas, dátiles, toronja, garbanzos, guisantes, lentejas rojas, leche descremada e íntegra, yogur (sin nada), entre otros.

Tabla 3-6: Índice Glucémico de los Alimentos			
ALIMENTOS	Índice	ALIMENTOS	Índice
Granos y Cereales:		Vegetales:	
Pan blanco	100	Papa horneada	135
Pan integral	99	Papas instantáneas	116
Arroz integral	96	Papas nuevas	81
Arroz blanco	83	Batatas anaranjadas (mameyas)	74
Espagueti blanco	66	Guisantes congelados	74
Cereales de Desayuno:		Batatas blancas	70
Hojuelas de maíz	119	Legumbres Secas:	
Trigo triturado	97	Habichuelas enlatadas cocinadas	60
Salvado completo	73	Habichuelas coloradas	54
Avena	85	Habichuelas en mantequilla	52
Frutas:		Garbanzos	49
Pasas	93	Lentejas	43
Guineos	79	Habichuelas de soya	20
Jugo de china	67	Productos Lácteos:	
Chinas	66	Mantecado	52
Uvas	62	Yogur	52
Manzanas	53	Leche íntegra	49
Peras	47	Leche descremada	46
Melocotón	40		
Toronjas	36		
Ciruelas	34		

Modificado por: Jenkins, D.A., y otros. "The Glycemic Response of Carbohydrate Foods. *Lancet*, 2(388), 1984.

Tabla 3-7: Índice Glucémico de los Alimentos: Endulzadores.

ALIMENTO	ÍNDICE GLUCÉMICO
Maltosa	152
Glucosa	138
Miel de Abeja	126
Sucrosa	86
Fructosa	30

Modificado por: Jenkins, D.A., y otros. "The Glycemic Response of Carbohydrate Foods. *Lancet*, 2(388), 1984.

Predicciones Utilizando el Índice Glucémico de un Alimento

Los alimentos que poseen un bajo índice glucémico son aquellos que al ingerirse causan un aumento gradual en los niveles de glucosa sanguínea. Las predicciones del IG dependerán de los siguientes factores:

La cantidad de fibra dietética en el alimento

Algunos alimentos (Ej: la avena) contienen una alta cantidad de fibra soluble. Este tipo de fibra dietética causa que el alimento en el intestino se transforme en gel, lo cual produce una reducción en el aumento de la glucosa sanguínea luego de consumirlo.

La velocidad de la digestión de los alimentos

Algunos alimentos (la patata o papa) son rápidamente digeridos, ocasionando un rápido aumento en la glucosa sanguínea luego de comer.

El contenido total de grasa en el alimento

El mantecado posee un índice glucémico bajo (52) en comparación con el pan (100). Esto se debe a la alta cantidad de grasa que posee el mantecado. La grasa reduce la velocidad del vaciado gástrico.

Dulcificadores Artificiales

Ciclamato

Este dulcificador artificial fue prohibido en el 1970 por la "Federal Drug Administration" (FDA) debido a su relación con el cáncer y los defectos de nacimiento.

Los oficiales de la FDA establecen que una sustancia prohibida puede volver al mercado si hallazgos de investigaciones prospectivas (en el futuro) así lo ameritan.

Sacarina

Representa el primer sustituto de azúcar manufacturado. Se caracteriza por ser 300 veces más dulce que la azúcar de mesa. Su nombre comercial es "*Sweet'nLow*." Investigaciones con animales de laboratorio han encontrado cáncer en la vejiga cuando este dulcificador se administró en altas dosis (Ej: 850 latas de soda por día) de sacarina, particularmente animales expuestos en la segunda generación. En el 1977 la FDA trató de prohibir la venta de sacarina debido a su relación con el cáncer. Debido a la demanda de la gente por este tipo de dulcificador, el congreso de los Estados Unidos evitó que la FDA prohibiera la venta de sacarina.

Aspartame

Este tipo de dulcificante artificial fue desarrollado en el 1981. Está compuesto por aminoácidos fenilalaninos, ácido aspártico y metanol. Se conoce con los nombres comerciales de "*NutraSweet*" (para alimentos sólidos) e "*Equal*" (azúcar granulada). Debido a que principalmente se compone de aminoácidos, solo provee 4 kilocalorías por gramo. Es 180 a 200 veces más dulce en comparación con la sucrosa. Similar a los prótidos presentes en las carnes, su utilización celular sigue la misma vía metabólica que la proteína dietética. Actualmente, el aspartame se utiliza en las bebidas, postres de gelatina, gomas de mascar, entre otros. Según la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, siglas en inglés), la dosis segura de este endulzador es de 50 miligramos por kilogramo (mg/kg) de la masa corporal (FDA, 2006). Entretanto, la OMS asevera que el consumo diario aceptable para éste es de 40 mg/kg del peso (Butchko & Kotsonis, 1991). En adultos, esto equivale aproximadamente a 14 latas de bebidas carbonatadas de dieta por día. El riesgo para la salud de su consumo a largo plazo ha sido un asunto muy controversial. Se sabe, que aquellas personas que padecen de *fenilquetonuria*, particularmente niños, deben evitar el empleo este endulzador, puesto que no son capaces de metabolizar el fenilalanino que contiene el aspartame. Se ha vinculado el uso del aspartame con efectos tóxicos en el sistema nervioso, entre los cuales podemos mencionar el dolor de cabeza, mareos, convulsiones y alteraciones en el humor (Metcalf, Martini, & Gold, 2000; Schardt, 2004). En roedores, el aspartame ha sido asociado con diversos tipos de neoplasmas malignos, como cáncer en el encéfalo, leucemia, linfomas y tumores cerebrales (2006; Metcalf, Martín & Gold, 2000).

Acesulfame ("Sunette")

El acesulfame fue aprobado por la FDA en el 1988. Debido a que no se degrada en el cuerpo, no provee kilocalorías. Además, es dos veces más dulce que la sucrosa. Su uso es común en gomas de mascar, bebidas en polvo, gelatinas, pudín y cremas que no lácteas. Contrario al aspartame, el acesulfame puede ser utilizado para hornear porque no se degrada cuando se calienta. El Comité de Científicos para la Alimentación de la Unión Europea sostiene que el consumo seguro de este químico es de 15 mg/kg por

peso corporal (European Comisión, 2002). No se ha confirmado la seguridad en el uso de este dulcificante, ya que se han realizado “únicamente” tres estudios que se contradicen entre sí. Las investigaciones se efectuaron con ratones hace alrededor de 25 años. Los hallazgos mostraron que el uso de acesulfame puede producir algunos tumores benignos y malignos. Por tanto, no hubo evidencia suficiente y fehaciente para concluir que esto pueda ocurrir en seres humanos (Schardt, 2004)

Digestión de los Hidratos de Carbono

Boca

La masticación muele los alimentos, convirtiéndolos en pequeñas partículas que se mezclan con la saliva. En un ambiente de pH alcalino, la enzima (alfa-amilasa) de la saliva (tialina), la cual es secretada por la glándula parótida, comienza a hidrolizar/degradar el almidón en moléculas más pequeñas (dextrinas y maltosa).

Estómago

Aquí se lleva a cabo la digestión mecánica mediante las contracciones sucesivas (peristalsis) de las fibras musculares localizadas en la pared del estómago. Esta acción mezcla las partículas de comida con secreciones gástricas para que la actividad química de la digestión se lleve a cabo eficientemente. Las secreciones gástricas ácidas (ácido clorhídrico) contrarresta/interrumpe la actividad alcalina de la alfa amilasa. Por último, a nivel gástrico se forma el quimo, el cual, es una masa densa y cremosa (semilíquida) lista para pasar al duodeno (primera parte del intestino delgado).

Intestino Delgado

En este tracto digestivo se reciben secreciones exocrinas provenientes del páncreas (desde el duodeno) y del mismo intestino. Las secreciones pancreáticas (vía el conducto común biliar) llegan hasta el duodeno. El alfa-amilasa pancreática continúa la degradación del almidón en maltosa. El jugo intestinal (producidos por las secreciones intestinales) contiene tres disacáridos (sacarosa, lactosa y maltosa), los cuales actúan sobre sus respectivos disacáridos para transformarlos en monosacáridos (glucosa, galactosa y fructosa), de manera que se encuentren listos para ser absorbidos hacia la circulación sanguínea portal (entrada hacia la circulación portal de la sangre vía el hígado). Una vez absorbidos, todos los monosacáridos se convierten en glucosa. Si se encuentran en abundancia para su necesidad inmediata de energía, la glucosa se convierte en glucógeno o grasa.

Absorción de los Hidratos de Carbono

Forma Estructural en que se Absorben Hacia el Torrente Sanguíneo

Los hidratos de carbono son absorbidos principalmente en la forma de glucosa, con algunos azúcares de galactosa y fructosa.

Intestino Delgado (Áreas de Absorción)

El intestino delgado está compuesto por millones de protuberancias capilares y membranas mucosas, las cuales se proyectan en forma de dedo, permitiendo que el 90% de los materiales alimenticios digeridos sean absorbidos.

Intestino Grueso

En el tubo gastrointestinal que corresponde al intestino grueso, solamente se realiza la absorción de agua.

Destino Final de los Monosacáridos Absorbidos

Los azúcares simples pasan al hígado. En el hígado, la fructosa y la galactosa se transforman en glucosa, mientras que la glucosa se convierte en glucógeno. El glucógeno se vuelve a convertir en glucosa si el cuerpo lo necesita.

GRASA O LÍPIDOS

Los lípidos representan un grupo de compuestos orgánicos relacionados formados de *glicerol* y *ácidos grasos* en proporción uno a tres. Éstos poseen la propiedad común de ser insolubles en agua y solubles en los solventes de grasas.

Al igual que los hidratos de carbono, las grasas se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno. Los *ácidos grasos* representa la unidad básica de las grasas. Son ácidos carboxílicos de cadena larga. El *glicerol* es un tipo de alcohol.

Origen

Las grasas provienen de las plantas, a través del proceso de fotosíntesis. También éstas se pueden obtener mediante la carne animal. Los animales utilizan y almacenan las grasas que ellos ingieren o sintetizan.

Funciones

Fuente de Energía

Las grasas son la fuente principal de energía para ejercicios prolongados o aeróbicos (de una o más horas). Las grasas proveen una fuente concentrada de energía, ya que ésta almacena una alta cantidad de energía calorífica; cada gramo de grasa provee 9 kilocalorías (más que el doble comparado con los hidratos de carbono).

Protege Órganos Vitales del Cuerpo

Los depósitos de grasa rodean ciertos órganos vitales del cuerpo (ejemplo: el corazón, hígado, riñones, cerebro, entre otros), los mantienen en sus lugares correspondientes y proveen un escudo protector contra cualquier trauma o golpe físico que pueda afectar el interior del cuerpo.

Insolación

Los depósitos de grasa debajo de la piel ayudan a prevenir la pérdida exagerada de calor corporal (protegen al cuerpo contra el frío).

Portador de las Vitaminas A, D, E y K

Estas son vitaminas solubles en grasa, las cuales son transportadas hacia las células, conjuntamente con la grasa.

Reduce las Ansias de Hambre

Las grasas se retrasan de 3-4 horas para que puedan ser absorbidas por el sistema gastrointestinal, lo que ayuda a demorar los deseos de apetito y contribuyen a un sentimiento de saciedad (o llenura), experimentado después de una comida.

Fuente de Ácidos Grasos Esenciales

Los *ácidos grasos esenciales* son aquellos ácidos poliinsaturados que se obtienen por medio de una nutrición normal, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo a partir de otras sustancias. En esta categoría se incluye el *ácido linoleico*, el cual ayuda a mantener una piel saludable y a promover el crecimiento de ciertas estructuras del cuerpo durante el período prenatal y la infancia. La otra categoría es el ácido *araquidónico*. Éste se deriva, a su vez, del ácido linoleico.

Regulador del Cuerpo

Como constituyente esencial de las membranas de cada célula individual y como precursor de las prostaglandinas (hormonas que causan varios efectos metabólicos), los ácidos grasos esenciales ayudan a regular el consumo y excreción de nutrientes a través de las células del cuerpo.

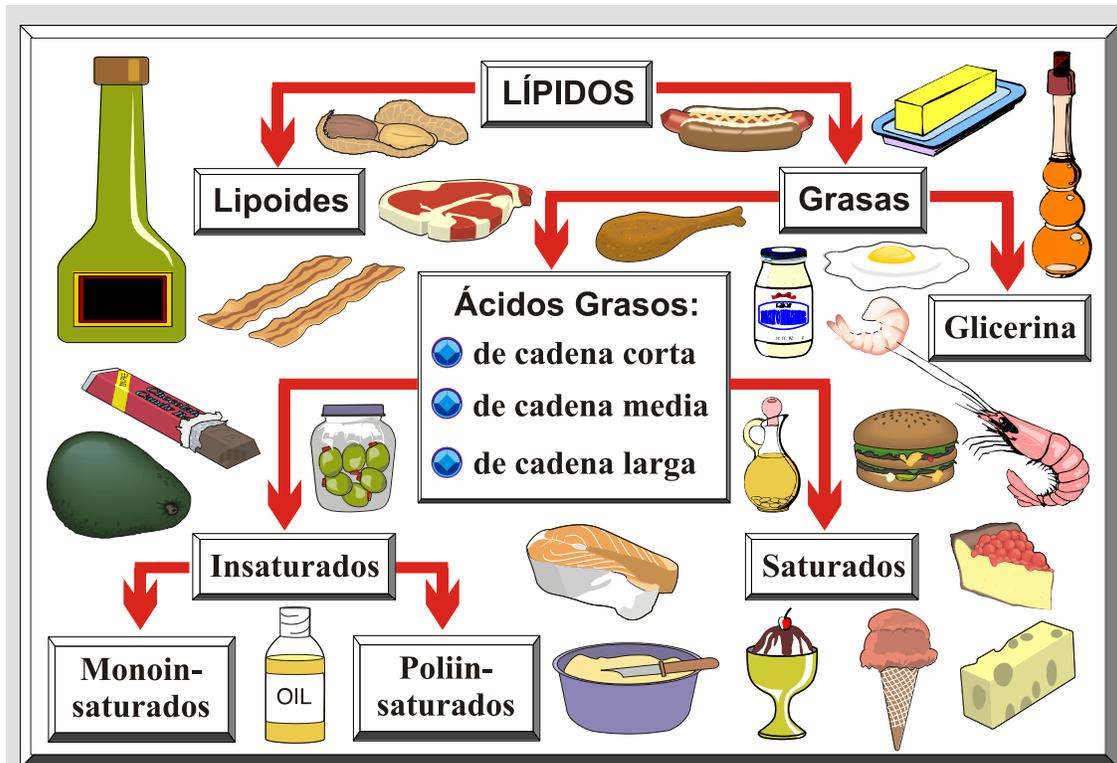


Figura 3-11: **Los Componentes de las Grasas.** La figura muestra el desglose para la clasificación de los lípidos (grasas). (Adaptado de: *La Alimentación del Deportista*, (p. 66) por: P. Konopka, 1988, Barcelona: Ediciones Martínez Roca, Copyright 1988 por P. Konopka).

Tipos de Ácidos Grasos

Ácidos Grasos Saturados

Son aquellos ácidos grasos cuya cadena no posee ningún enlace doble, es decir, la molécula está llena (saturada) estructuralmente con hidrógenos (ácido butírico) y no puede aceptar ningún otro. Se caracterizan por ser sólidas en temperatura ambiente.

Alimentos que contienen grasas saturadas

- **Grasas visibles.** Mantequilla, manteca, la grasa que se puede cortar de la carne animal.
- **Grasas no visibles.** Las que se encuentra en los productos lácteos (leche íntegra, yogur, queso, mantecado) y en la carne animal (de res, cordero, cerdo, ternera y carnes de ave).
- **Fuentes vegetales.** Aceite de coco y de palma, cacao (chocolate), margarina y mantecas hidrogenadas.
- **Mariscos (crustáceos).** Camarón, langosta y el cangrejo.

Riesgos de los ácidos grasos saturados

Se ha encontrado que los ácidos grasos saturados contribuyen al proceso de aterosclerosis y a una mayor probabilidad de enfermedades cardíacas.

Ácidos Grasos Insaturados

Representan ácidos grasos que poseen una cadena con dobles enlaces, de manera que en la molécula se pueda incorporar uno o más hidrógenos. Se caracterizan por ser líquidos en temperatura ambiente, es decir, son aceites y provienen de fuentes vegetales. Entre los ácidos grasos insaturados encontramos los *monoinsaturados* y los *poliinsaturados*.

Ácidos Grasos Monoinsaturados

Pueden aceptar un hidrógeno en un lugar. Por ejemplo, el ácido oleico posee solo un doble enlace y se encuentra en el aceite de oliva. Sus fuentes alimenticias provienen de los aceites de maní y oliva, aguacates, y de margarinas y mantecas parcialmente hidrogenadas.

Ácidos Grasos Poliinsaturados

Estos ácidos pueden aceptar hidrógenos en más de un lugar. Sus fuentes de alimentos incluyen los aceites de maíz, girasol, cártamo, soya, ajonjolí y semilla de algodón; en margarinas donde el aceite líquido está en el primer orden (dentro la lista de ingredientes de la etiqueta), mayonesa y en algunos aderezos para ensaladas.

Investigaciones científicas han encontrado que un mayor consumo de grasas poliinsaturadas reducen los niveles del colesterol sanguíneo (grasa saturada que está íntimamente relacionada con la aterosclerosis), ya que ayudan a su excreción (función de los ácidos grasos esenciales).

Triglicéridos

Los triglicéridos son lípidos (ésteres) simples, compuestos de una molécula de glicerol (alcohol trihidroxilado) y tres ácidos grasos (saturados). Los triglicéridos se producen en el hígado o se adquieren mediante la dieta, para luego ser transportados por la sangre hacia las células grasas o adipositas (los almacenes o depósitos de grasa en el cuerpo). Éstos representan la forma de almacenamiento de los ácidos grasos libres en el tejido adiposo y músculos esqueléticos. Niveles altos de triglicéridos en la sangre aumenta el riesgo para las cardiopatías coronarias.

Colesterol

El colesterol es un tipo de lípido derivado o esteroide, clasificado bajo las grasas saturadas. La concentración de colesterol en nuestra sangre corporal dependerá de los dos factores, a saber, *colesterol endógeno* y *colesterol exógeno*.

Colesterol Endógeno

Representa aquel colesterol que produce el cuerpo. 80% del colesterol total en el cuerpo lo produce el hígado y el intestino delgado.

Colesterol Exógeno

Es aquel colesterol adquirido mediante la dieta. Éste abarca un 20% del total que posee el cuerpo. Las fuentes del colesterol exógeno son: las carnes orgánicas (sesos, hígado, riñones, mollejas, gandinga, corazón), los crustáceos (camarones, langostas, cangrejos), las yemas de huevo y los productos lácteos (mantequilla, crema, entre otros), entre otros.

Funciones del Colesterol

El cuerpo necesita colesterol para el funcionamiento normal del cuerpo. Algunas de sus funciones son:

- **Síntesis de hormonas esenciales.** El colesterol se encarga de la manufacturación de las hormonas producidas en las médulas suprarrenales (epinefrina, norepinefrina, cortisona y otras) y las hormonas femeninas y masculinas (testosterona y estrógeno) que se producen en las gónadas de los testículos y ovarios.
- **Precursor de la vitamina D.** Del colesterol se deriva la vitamina D.
- **Componente de todas las membranas celulares** El colesterol asiste estructuralmente en la formación de la capa que rodea las fibras nerviosas, conocido como mielina.

Riesgo de Niveles Elevados en el Colesterol Sanguíneo

Altos niveles de colesterol en la sangre acelera el proceso de *aterosclerosis*, ya que forma parte de las placas arterioscleróticas (o las precipita) que se encuentran en las paredes internas de las arterias, aumentando así el riesgo de enfermedades coronarias.

Lipoproteínas

Las lipoproteínas son lípidos compuestos, esto es, grasas (lípidos) combinadas con una proteína. Las lipoproteínas ayudan a transportar las sustancias grasas (triglicéridos y colesterol) por medio de la sangre.

Tipos de Lipoproteínas

Lipoproteínas de alta densidad (colesterol bueno, LAD ó HDL, siglas en inglés). Se encargan de liberar el colesterol innecesario de los tejidos (células y arterias) y devolverlo al hígado, para que sea excretado. Como resultado, se cree que las HDL impiden que el colesterol se deposite en las paredes interiores de las arterias, "frustrando" el proceso de aterosclerosis.

Lipoproteínas de baja intensidad (colesterol malo, LBD ó LDL, siglas en inglés). Se encargan de llevar el colesterol desde el hígado a las células, incluyendo las paredes de las arterias, lo cual puede contribuir al proceso de aterosclerosis. Las investigaciones realizadas han encontrado un alto riesgo para las cardiopatías coronarias en personas con niveles altos de LDL y colesterol.

Grasas Neutras

Este tipo de lípido se encuentra constituido por una molécula de glicerol, la cual se encuentra esterificada con ácidos grasos.

Fosfolípidos

Los fosfolípidos representan aquellas moléculas de grasas compuestas de glicerol, ácido fosfórico y ácidos grasos. La *lecitina* es un fosfolípido que es sintetizada por el intestino y puede ser obtenida a través de la dieta regular.

El Papel de los Ácidos Grasos Omega-3 en la Salud

Se ha comprobado científicamente que el consumo regular (no exagerado) de los ácidos grasos del tipo Omega-3 provee una diversidad de ventajas al ser humano. El Omega-3 abunda en los mariscos y pescado, aunque también se encuentra en los aceites y nueces.

Clasificación

Existen varios tipos de éstos ácidos grasos, los cuales se enumeran a continuación:

- ***Alfa-ácidos linoico***: Abunda en los aceites vegetales y nueces.
- ***Ácido eicosapentaenoico (EPA)***: Se encuentran en las plantas marinas y de tierra, al igual que en el aceite de pescado.
- ***Ácido docosahexenoico (DHA)***: Las fuentes son los aceites, mariscos y pescados.

Importancia y Beneficios para el Bienestar

El tipo Omega-3 representa un conjunto de ácidos grasos esenciales. El cuerpo no los produce, lo cual implica la adquisición de éstos mediante la dieta. Como fue mencionado previamente, los ácidos grasos Omega-3 disponen de una gama amplia de efectos positivos al individuo. Los efectos benéficos de éstos tipos de ácidos grasos se discutirán en los próximos párrafos.

Reduce las lipoproteínas de baja y muy baja densidad (LDL y VLDL)

Normalmente las LDL y VLDL se encargan de transportar el colesterol sintetizado por el hígado hacia los tejidos del cuerpo, incluyendo las arterias coronarias. Este efecto es contrarrestado por los ácidos grasos Omega-3.

Reduce las grasas séricas (de la sangre)

El consumo de éstos ácidos grasos disminuye marcadamente los triglicéridos y previene la elevación de éstos luego de haber ingerido hidratos de carbono simples (Ej: un biscocho). Además, reduce el colesterol en la sangre y evita que se eleve, aún con una dieta alta en dicha grasa. Esto implica que ayudará a prevenir la arteriosclerosis. En animales se ha encontrado que reduce la arteriosclerosis coronaria. Asimismo, en pacientes que han sufrido cirugía de puente aorto-coronaria (bypass) utilizando la vena femoral, se halló una disminución en los cambios arterioscleróticos.

Disminuye la presión sanguínea

Se ha encontrado que los ácidos grasos Omega-3 reducen la presión arterial en individuos normotensos (con presión arterial normal) y en hipertensos (con alta presión arterial).

Contrarresta efectos humorales que puedan elevar la presión sanguínea

La ingestión de estos tipos de ácidos grasos puede disminuir la acción que tienen ciertas hormonas (Ej: epinefrina) en aumentar la presión arterial.

Reduce la viscosidad total sanguínea y el aumento en la deformidad de los glóbulos rojos

Este efecto se ha observado en pacientes con enfermedades microvasculares, tales como diabéticos, hipertensos, entre otros.

Inhibe la agregación de plaquetas

Puesto que los coágulos sanguíneos son los causantes principales en las oclusiones de arterias coronarias arterioscleróticas, la reducción en la agregación de plaquetas previene la incidencia de trombosis coronaria (una de las causas para un ataque al corazón).

Efectos anti-inflamatorios

Los pacientes que padecen de enfermedades como: artritis, lupus y asma, se benefician con los efectos de los ácidos grasos omega-3. Por ejemplo, en sujetos con artritis reumática se ha encontrado que reduce los dolores en las articulaciones.

Efectos Adversos

El consumo crónico (continuo o a largo plazo) o en megadosis (Ej: en píldoras) pueden ocasionar una serie de disturbios peligrosos. He aquí una lista de éstos:

- **Hemorragia y dificultades en la hemostasis (coagulación natural de las heridas sangrantes).** Esto se debe al efecto anticoagulante de los ácidos grasos Omega-3.
- **Derrames cerebrales** (evidenciado en estadísticas de esquimales de Groenlandia y japoneses, los cuales acostumbran consumir grandes cantidades de mariscos y pescado).
- **Inhibición del sistema inmunológico:** Esto puede aumentar la incidencia de infecciones y cáncer.
- **Deficiencia en vitamina E:** Esto es debido a la susceptibilidad de los ácidos grasos a oxidación (la vitamina E se encuentra en los ácidos grasos).
- **Efectos tóxicos de la vitamina A y/o vitamina D:** Esto resulta cuando se ingieren grandes cantidades de aceite de hígado de bacalao, lugar donde abundan los ácidos grasos omega-3.

PROTEÍNAS

Las proteínas representan compuestos orgánicos complejos que contienen nitrógeno, sintetizados por las plantas y animales, que forman parte de la estructura básica de cada célula corporal.

Origen

Las proteínas pueden derivarse de las plantas y las células animales. Sin embargo, el contenido proteínico en las plantas es mucho menor que aquel encontrado en las fuentes animales.

Las Células de las Plantas

Elas producen sus proteínas (mediante el proceso de fotosíntesis) al incorporar el nitrógeno de la tierra, el carbono del aire, y el oxígeno e hidrógeno del agua absorbida por sus raíces.

Células Animales

La mayoría de los animales no tienen la capacidad de sintetizar sus proteínas, dependiendo así de la ingestión de alimentos con proteínas como frutas y vegetales.

El Ciclo de Nitrógeno

Proceso de reciclaje del nitrógeno, en donde la descomposición de plantas y animales muertos, las excreciones de los animales vivos y el uso de fertilizantes químicos u orgánicos (abono) retornan el nitrógeno a la tierra, a fin de que las plantas lo incorporen para poder crecer y formar las proteínas.

Funciones

Las proteínas poseen una diversidad de funciones importantes para el ser humano, entre las cuales se describen las siguientes:

Principal Componente Estructural de todos los Tejidos y Células del Cuerpo

Las unidades estructurales del organismo humano son las proteínas. Los músculos, piel, pelo, uñas, ojos y enzimas se encuentran compuestos principalmente por proteínas.

Esencial para el Crecimiento y Reparación de los Tejidos del Cuerpo

Las proteínas poseen una función de naturaleza anabólica (o plástica) de gran importancia. De esta función toman ventaja los fisiculturistas, quienes requieren una elevada masa muscular corporal.

Formación de Compuestos Esenciales para el Cuerpo

Las proteínas forman parte de las moléculas vitales en nuestro organismo, tales como: las enzimas, hormonas, anticuerpos y hemoglobina, entre otras.

Función Hereditaria

Como constituyentes del núcleo de las células, son responsables para la transmisión de las características hereditarias.

Producción de leche Durante la Lactancia

Para las embarazadas que lactarán a sus crías, las proteínas son importantes en la síntesis de leche.

Regula el Balance de Agua

La proteína que se encuentra en la sangre mantiene el agua que está presente en los vasos sanguíneos en un nivel constante, al atraer el líquido extracelular hacia el líquido intravascular (vasos sanguíneos).

Mantienen la Neutralidad del Cuerpo

La presencia de la proteína en la sangre ayuda a prevenir la acumulación de niveles ácidos, al neutralizar (o amortiguar) el efecto que pueda tener el exceso de éstos en la sangre.

Transporta Nutrientes

Las proteínas sirven de vehículo para el traslado de compuestos orgánicos a través de nuestro organismo. Un ejemplo de ello, es la transportación de las grasas hacia los tejidos del cuerpo.

Esencial para la Contracción Muscular

Los músculos se componen fundamentalmente de proteínas. Estos constituyentes son los que dan lugar a la contracción muscular, de modo que, para ello se debe poseer la cantidades necesarias de éstas.

Función Hemostática

Las proteínas son esenciales durante el proceso de la coagulación sanguínea. Este nutriente forma parte de los factores de coagulación.

Aminoácidos

Los aminoácidos representan las unidades básicas de las proteínas. Los aminoácidos se encuentran formados por un *grupo amino* (NH_2) y un *grupo carboxilo* ($COOH$) enlazados al mismo terminal de carbón de la molécula y comúnmente, están unidos por un *enlace péptido* (enlace de un grupo amino con otro carboxilo perteneciente a otro aminoácido).

Aminoácidos Esenciales (Dispensables)

Son 8 aminoácidos que el cuerpo no puede sintetizar; por lo tanto, deben ser obtenidos a través de los alimentos. Entre los aminoácidos esenciales se encuentran los siguientes: fenilalanina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, treonina, triptófano y valina. Éstos solamente se adquieren mediante las carnes animales o sustitutos (la combinación de una legumbre con algún tipo de grano o nuez, el huevo) y los productos lácteos (leche, mantecado, queso, entre otros). Los alimentos que proveen los 8 aminoácidos esenciales, se dice que poseen las proteínas completas.

Proteínas Completas

Descripción. Son aquellas proteínas que proveen los 8 aminoácidos esenciales.

Fuentes alimentarias. Los alimentos que proveen todos los 8 aminoácidos esenciales son las carnes (res, cordero, ternera, cerdo ave, o pescado), el huevo y los productos lácteos (leche, queso, mantecado, yogur).

Aminoácidos no Esenciales (Indispensables)

Son aquellos aminoácidos (14) que el cuerpo puede producir. Estos son sintetizados de los nutrientes (grasas, hidratos de carbono y los 8 aminoácidos esenciales) que se ingieren mediante los alimentos. Los aminoácidos no esenciales son: alanina, ácido aspártico, ácido glutamínico, arginina, cisteína, cistina, citrulina, glicina, hidroxilisina, hidroxiprolina, histina, prolina, serina y tirosina. Los alimentos que carecen de uno o más de los aminoácidos esenciales se dice que poseen una proteína incompleta.

Proteínas Incompletas

Descripción. Son aquellas proteínas que le faltan uno o más de los 8 aminoácidos esenciales.

Fuentes alimentarias. Una fuente proviene de las plantas (legumbres, nueces/semillas y cereales) y la otra, de la combinación de legumbres con granos, nueces o semillas):

- ***Legumbres:*** Habichuelas secas, guisantes, lentejas, habichuelas soya, garbanzos, frijoles, judías, alubias de ojo y pintas, cacahuete (maní) y otras.
- ***Nueces:*** Almendras, avellanas, nuez, pistacho, ajonjolí, anacardo, pecana (nuez de Pecan), castaña, nuez de ginkgo, hayuco, entre otros.
- ***Semillas:*** Pipas de girasol, pipas de calabaza, semillas de ajonjolí (sésamo), semilla de piñón y otros similares.
- ***Cereales:*** Trigo, maíz, arroz, centeno, avena, millo, mijo, cebada, sorgo, triticales, guinoa, alforfón, entre otros.
- ***Creación de proteínas completas de las plantas:*** Combinando una legumbre con el grupo de las nueces, semillas o granos.

Requerimientos Diarios Mínimos

La Oficina de Alimentos y Nutrición ("Food and Nutrition Board") aconseja ingerir diariamente 0.8 gramos (g) de proteínas por cada kilogramo (kg) del peso corporal a los adultos estadounidenses que siguen una dieta mixta de proteínas. A continuación

se ofrece un ejemplo de como calcular la ración de proteína basado en ecuación mencionada arriba (Peso (kg) X 0.8 gramos):

DADO:

Masa (Peso) Corporal = 154 lb

1 kg = 2.2 lb

Para convertir la masa corporal de libras (lb) a kilogramos (kg), divide el valor en lb entre 2.2. Esto es basado en la siguiente equivalencia o factor de conversión:

$$1\text{kg} = 2.2\text{ lb} \quad \text{ó} \quad \frac{1\text{ kg}}{2.2\text{ lb}}$$

En este caso tenemos:

$$\frac{1\text{ kg}}{2.2\text{ lb}} \times \frac{154\text{ lb}}{1} = \frac{154\text{ kg}\cdot\cancel{\text{lb}}}{2.2\cancel{\text{ lb}}} = 70\text{ kg}$$

POR LO TANTO:

70 kg X 0.8 g = 56 g de proteína por día

Las necesidades mínimas de proteínas para los infantes son 2.2 miligramos por kg de peso; adultos activos: 2 g. por kg del peso corporal; embarazadas: el requerimiento regular (0.8 g/kg del peso) más 10 gramos de proteínas y las madres que amamantan: el requerimiento regular (0.8 g/kg del peso) más 20 gramos de proteínas.

VITAMINAS

Las vitaminas representan un grupo de compuestos orgánicos diferentes entre sí en cuanto a su composición química, las cuales el cuerpo requiere en muy pequeñas cantidades, con el fin de llevar a cabo funciones particulares a nivel metabólico dentro de las células.

Origen

Los nutrientes vitamínicos son manufacturados en las hojas verdes y raíces de las plantas mediante el proceso de fotosíntesis. El organismo no puede sintetizarlas, lo cual implica que deben ser obtenidas a través de los alimentos.

Funciones

Requeridas para la Absorción

Las vitaminas son esenciales para poder utilizar y absorber otros nutrientes vitales para nuestro organismo.

Regulación Metabólica

Las vitaminas participan en el control de las reacciones químicas y enzimáticas que ocurren durante el metabolismo a nivel celular, facilitando así la liberación de energía a partir de los alimentos.

Función Plástica/Anabólica

Otra de las funciones de las vitaminas es controlar el proceso de síntesis dentro del tejido, esto es, ayudan al crecimiento, mantenimiento y reparación del tejido corporal.

Clasificación

Vitaminas de Prescripción

Estas son vitaminas clasificadas como drogas y sólo pueden ser prescritas por un médico. Por ejemplo, algunos hospitales oncológicos prescriben la vitamina B₁₇ (laetrile) como tratamiento para el cáncer.

Vitaminas de Contador

Son las vitaminas que se venden en las farmacias y supermercados, que proveen los requisitos vitamínicos diarios para los adultos (multivitaminas). También incluyen aquellas que se venden por separado y que se utilizan para prevenir o curar ciertas trastornos físicos; por ejemplo, la vitamina C se utiliza comúnmente para prevenir el resfriado y la vitamina E supuestamente mejora las relaciones sexuales y previene las enfermedades del corazón.

Vitaminas Liposolubles (Solubles en Grasa)

En ésta categoría se incluyen las vitaminas A, D, E, y K. Estas vitaminas se almacenan en los depósitos de grasa del cuerpo (y en el hígado) si se consumen en exceso; como consecuencia, las deficiencias son menos intensas que con las vitaminas hidrosolubles. Debido a esto también, no son absolutamente necesarias en la dieta diaria.

Vitaminas Hidrosolubles (Solubles en Agua)

Incluidas en ésta categoría están el complejo vitamínico B y la vitamina C. Se deben consumir a través de los alimentos diariamente, ya que sus reservas en el cuerpo son mínimas, y su ingestión en exceso se excreta por la orina; de lo contrario pueden desarrollarse síntomas de deficiencia rápidamente.

Causas de Posibles Deficiencias Vitamínicas

La Falta de Algún Nutriente en la Dieta

Una dieta no balanceada puede ocasionar deficiencias vitamínicas; además, la mala preparación y almacenaje de los alimentos pueden reducir el contenido adecuado de vitaminas.

El Cuerpo no Absorbe el Nutriente Suministrado a través de lo Alimentos

Por ejemplo, personas que no producen sales biliares, absorben pocas cantidades de vitaminas liposolubles, desarrollando así deficiencias en las vitaminas A, D, E y K.

Un Aumento en la Necesidad por Vitaminas, aún cuando su Consumo es el Normal

Por ejemplo, es muy común que los alcohólicos experimenten una necesidad por la vitamina *tiamina* (*B1*), la cual pertenece la complejo B. Si éstos no aumentan el consumo de la tiamina (ya sea mediante los alimentos o suplementos vitamínicos), entonces es muy probable que puedan adquirir una deficiencia de ésta.

Suplementos Vitamínicos

Una dieta balanceada consiste en seleccionar diariamente raciones adecuadas de cada uno de los siete grupos de alimentos descritos en la Pirámide Alimentaria para Puerto Rico (agua; granos/cereales y viandas; frutas; hortalizas; carne y sustitutos; leche; grasas, aceites y azúcares) y proveer un suministro apropiado de vitaminas para satisfacer las demandas del organismo . No existe ninguna ventaja en el consumo de cantidades excesivas de vitaminas. El consumo exagerado de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) pueden producir efectos peligrosos en el cuerpo, ya que éstas se almacenan en el organismo. Por ejemplo, el exceso de vitamina D puede causar piedras en los riñones, daños irreversibles en el riñón, arritmias cardiacas, letargo y coma; mucha vitamina E puede interferir en la coagulación de la sangre. Además, dosis exageradas de vitaminas hidrosolubles pueden también ser tóxicas; por ejemplo, el exceso de vitamina C puede crear dependencia, diarrea e infecciones en el tracto urinario. No obstante, existen varios casos de excepción, en los cuales se requieren suplementos vitamínicos u otros nutrientes, tales como los alcohólicos, ancianos, pacientes con cáncer o con tuberculosis, pacientes que han sufrido operaciones, embarazadas y las que amamantan, mujeres con menstruación excesiva, infantes, vegetarianos puros, fumadores crónicos y otros casos. Algunos de los mitos y realidades con referente a la ingestión exagerada de vitaminas, se mencionan a continuación:

- **Mito:** Las vitaminas pueden proveer una gran cantidad de energía.
- **Realidad:** Las vitaminas no contienen calorías, y por ende, el cuerpo no puede transformarla en energía.
- **Mito:** Entre más vitaminas ingieras, en mejor condicione física estarás.
- **Realidad:** Tomando grandes cantidades de vitaminas puede ser un desperdicio y también peligroso para tu salud.
- **Mito:** Los alimentos en los supermercados no, proveen todas las vitaminas que requieres.
- **Realidad:** Comiendo una variedad de alimentos, la persona podrá obtener todas las vitaminas que necesita sin tener que tomar suplementos.
- **Mito:** Los atletas, en especial los corredores pedestres, necesitan suplementos de vitaminas para mejorar su ejecución en el deporte.
- **Realidad:** La mayor parte de los corredores pedestres de alto rendimiento tienen una mayor ingesta calórica, (que la mayoría de los adultos); como resultado, en esta forma reciben un suministro adecuado de vitaminas.

Vitaminas Liposolubles

Vitamina A (Retinol y Caroteno)

Descripción

La vitamina A es un alcohol cristalino amarillo claro, la cual describe a los retinoides. El cuerpo convierte a la vitamina “A” a los carotenoides provitamínicos amarillo-naranja-rojo, conocidos también como beta-carotenos.

Funciones

Posee funciones vitales para la visión (visión en la penumbra), mantiene saludable las células epiteliales, piel, membrana mucosa y púrpura visual. Además, la vitamina A es esencial para el crecimiento, el desarrollo óseo (incluye esmalte de la dentadura), reproducción y mantenimiento de los procesos inmunológicos. Sus efectos sobre la síntesis de proteína la convierten en un nutriente de suma importancia para el crecimiento del sistema esquelético y tejidos blandos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados - RDA (Dosis/Ración Diaria)

Los requisitos diarios para varones de 11 años en adelante son de 1000 microgramos (μg) equivalentes de retinol (ER) o 5000 unidades internacionales (U.I.). Para las mujeres, la RDA debe ser de 800 μg ER o 4000 U.I. (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 80).

Fuentes

La vitamina A abunda en el hígado animal, aceite de pescado (aceite de hígado de bacalao y de mero), productos lácteos y huevos. En algunos países se añade obligatoriamente a las margarinas. El caroteno que puede transformarse en retinol esta presente en vegetales de color verde oscuro y de hojas (espinaca, brócoli, entre otros), vegetales color amarillo-naranja (zanahorias, calabaza, batata anaranjada/mameya, entre otras) y en diversas frutas (Ej: albaricoques, mango, papaya, china/naranja, melones).

Deficiencia

La vitamina A se almacena en el hígado. La deficiencia será sensible tan solo después de un largo período sin consumir alimentos que la contengan. En estas circunstancias, la deficiencia prolongada de la vitamina A puede provocar la **ceguera nocturna (nictalopía)**, lesiones oculares en los niños y úlceras en la córnea. La **xeroftalmia (xerosis conjuntival)** es una lesión peligrosa ocular que resulta de una deficiencia crónica (a largo plazo) de la vitamina A. Esta afección se encuentra asociada con manifestaciones clínicas (patológicas) particulares, tales como la atrofia de las glándulas perioculares, hiperqueratosis de la conjuntiva y lesiones en la córnea. Otros problemas pueden ser la susceptibilidad a la infección de las membranas de los ojos y los pulmones. La deficiencia de vitamina A aumenta la incidencia de enfermedades infecto-contagiosas de patógenos bacteriales, virales o parasitarias; esto se debe a que su ausencia reduce la respuesta inmunológica del cuerpo. La deficiencia de vitamina A también puede provocar disturbios dermatológicos (cambos en la textura de la piel) como la **hiperqueratosis folicular (frinoderna)**. Este trastorno se caracteriza por la obstrucción de los folículos pilosos causada por la queratinación (exceso de queratina) de la piel, resultando en una piel seca, escamosa y áspera.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis A)

La vitamina A es tóxica en exceso cuando se almacena en el hígado. Una dosis alta durante un período prolongado puede producir la muerte. El exceso de caroteno(a partir del cual el cuerpo puede elaborar retinol) da un tono amarillento a la piel. Otros efectos tóxicos incluyen piel seca y agrietada, pérdida de cabello, náusea y pérdida de apetito.

Comentarios

La vitamina A puede ayudar a proteger contra muchas formas de cáncer, pero es dudoso que el tratamiento con pastillas de vitamina (en lugar de las vitaminas contenidas en los alimentos) suponga ningún beneficio. La vitamina A es biodisponible en la cocción, pero en l sobrecocción se destruye.

Vitamina D (Colocalciferol, Ergocalciferol)

Descripción

Conocida también como prohormona, puesto que el cuerpo la puede producir desde la capa epidérmica de la piel.

Funciones

Necesaria para la absorción y utilización del calcio y fósforo, que se utiliza en la formación de los huesos (*osteogénesis*) y en el mantenimiento del calcio de la sangre.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Los varones y mujeres de 11 a 24 años requieren 10 µg de colocalciferol, mientras aquellos poseen 25 años o más necesitan 5 µg de colocalciferol. Empero, sin importar la edad, las mujeres embarazadas y las que lactan a sus hijos necesitan ingerir 10 µg de vitamina D.

Fuentes

Abunda en el pescado azul (arenque, salmón, boquerones), particularmente en los aceites de hígado de pescado. Se encuentra en menor concentración en los huevos (en su yema), mantequilla y crema. Las margarinas enriquecidas (se le añade vitamina D) y la leche materna poseen mayor cantidad de colocalciferol. En cambio, la leche de vaca contiene poca vitamina D. Por otro lado, comúnmente la leche que se distribuye en los supermercados se fortifica con vitamina D. La vitamina D también se produce por la acción de la luz solar sobre la piel, de manera que los baños de sol en la piel son su fuente más importante.

Deficiencia

Ocasiona *raquitismo*, malformación de los huesos ocasionado por una deficiencia en la mineralización de la matriz orgánica en los niños; y *osteomalacia*, debilitamiento/ablandamiento de los huesos con deformaciones en adultos. También, provoca deficiencias dentales.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis D)

Existe un margen de diferencia reducido entre el nivel de nutrientes necesarios y la dosis tóxica. La toxicidad varía de individuo en individuo. La ingestión exagerada de vitamina D ocasiona un estado de *hipercalcemia* en el cuerpo, lo cual resulta en la calcificación de los huesos y los tejidos blandos, por ejemplo: el riñón (causando piedras renales), pulmones y membrana timpánica (induce sordera). Las dosis altas de la vitamina D también produce síntomas característicos, como cefalalgia (dolor de cabeza) y náusea. En infantes, la hipervitaminosis D puede producir disturbios digestivos, debilidad ósea, retardo en el crecimiento y posible retardación mental.

Comentarios

La vitamina D puede almacenarse en el hígado o en el tejido graso del cuerpo. Una sola comida a la semana de alimentos ricos en vitamina D es suficiente.

Vitamina E (Tocoferol)

Descripción

La vitamina E fue llamada por primera vez con el nombre de *tocoferol* en el año 1938.

Funciones

Evita la *peroxidación*, es decir, protege las estructuras celulares. La vitamina E controla los efectos dañinos de los *radicales libres* que contienen oxígeno sobre las membranas de las células, de manera que se le denomina como un *antioxidante*. Algunos científicos consideran que la acción antioxidante de la vitamina E puede ayudar en la prevención o tratamiento de algunas formas de cáncer, prevenir los efectos perjudiciales de los tóxicos ambientales y retardar el envejecimiento. Sin embargo, aún se requiere investigaciones adicionales para llegar a una conclusión definitiva sobre estos aspectos (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 89). Facilita la acción de la vitamina A, puesto que evita su oxidación a nivel intestinal.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

En varones (mayores de 11 años) los requisitos dietéticos son de 10 miligramos (mg) equivalentes de alfatocoferol o 15 U.I. En mujeres (mayores de 11 años) necesitan consumir 8 mg equivalentes de alfatocoferol o 12 U.I.

Fuentes

Se pueden hallar en mayores cantidades en el trigo germinado y los cereales integrales. Altas concentraciones de vitamina E se encuentran en los aceites de germen de trigo. Además, abunda en otros aceites vegetales, como lo son el aceite de maíz, soya y de girasol. Otras fuentes que poseen menores cantidades de vitamina E incluyen las frutas, verduras foliáceas (brócoli), cacahuetes, huevos, leche, mayonesa, mantequilla, margarina y grasas animales (pollo).

Deficiencia

En niños prematuros puede predisponer a una *anemia*. Puede producir síntomas de *neurpatía periférica*.

Toxicidad (Exceso)

El consumo de la vitamina E en exceso puede interferir con la acción normal de las vitaminas K y A. Posible aumento en los niveles de grasa en la sangre.

Comentarios

Con frecuencia se utiliza la vitamina E para el tratamiento de la *claudicación intermitente* (dolor en las extremidades inferiores al caminar). La vitamina E se destruye por la rancidez y la radiación ultravioleta.

Vitamina K (Menadión, Konakión)

Descripción

La vitamina K es conocida también como el *factor antihemorrágico* o vitamina de la coagulación. Se puede presentar en la forma de K₁ (filoquino), K₂ (menaquinona) y K₃ (menadiona) (Mahan & Escote-Stump, pp. 90-91).

Funciones

La vitamina K ayuda en la coagulación normal de la sangre. Se necesita en la formación de protrombina, necesaria en la coagulación sanguínea.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Varones adultos mayores de 25 años debe consumir 80 µg de vitamina K. En mujeres (25 años o mayores) su RDA es de 65 µg.

Fuentes

Se encuentra en altas concentraciones en las verduras con hojas, tales como el brócoli, lechuga, coliflor, espinacas, repollo y nabo verde. También abunda (en menores cantidades) en los aceites vegetales (Ej: aceite de frijón de soya, entre otros) cereales y productos de grano (Ej: avena, trigo entero, arroz, entre otros), frutas (las fresas tienen mayor concentración), productos lácteos (Ej: mantequilla, queso), carnes y huevos. Las carnes altas en vitamina K incluyen el hígado de res, el tocino y el hígado de cerdo.

Deficiencia

La deficiencia de la vitamina K se encuentra relacionada con un aumento del tiempo de coagulación sanguínea, enfermedad hemorrágica del recién nacido y falta de protrombina.

Toxicidad (Exceso o Hipervitaminosis K)

Es posible que el consumo exagerado (megadosis) de la vitamina K pueda provocar daño al hígado.

Comentarios

La vitamina K es estable al calor, luz y exposición al aire. La destruyen ácidos fuertes, álcalis y agentes oxidantes.

Vitaminas Hidrosolubles

Vitamina B₁ (Tiamina)

Descripción

La vitamina B₁ se puede hallar en su estado de pirofosfato (TPP) o como trifosfato (TTP).

Funciones

Libera la energía de los hidratos de carbono, es decir, participa en la regulación del metabolismo de los hidratos de carbono. Es componente de la enzima tisular cocarboxilasa pirofosfato de tiamina.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La ración diaria para la tiamina en varones fluctúa entre 1.2 y 1.5 mg. y en mujeres entre 1.0 y 1.1 mg.

Fuentes

Las carnes (carne magra de cerdo, hígado, vísceras, entre otras), cereales germinados (germen de trigo), levadura, productos de cereales enriquecidos, leguminosas (guisantes, alubias), nueces, frutos secos, patatas y la leche.

Deficiencia

La deficiencia de tiamina puede ser el resultado del consumo exagerado de alcohol. **Beriberi** es una enfermedad ocasionada por la deficiencia de tiamina, la cual afecta el sistema nervioso y cardiovascular. Además, se ha asociado la deficiencia de la vitamina B₁ con **anorexia**, fatiga y estreñimiento.

Toxicidad (Exceso)

No existen consecuencias patológicas con el consumo de megadosis de la tiamina, puesto que por lo regular los excesos se eliminan vía renal.

Comentarios

El cuerpo no puede almacenar la vitamina B₁. Es inestable al calor y a la oxidación. Gran parte de la tiamina de los alimentos se pierde en la cocción. Un tiempo excesivo en la cocción o la adición de bicarbonato al agua aumentan su pérdida. Comúnmente, aumenta la necesidad de tiamina cuando se aumenta el consumo de hidratos de carbono en la dieta diaria.

Vitamina B₂ (Riboflavina)

Descripción

La vitamina B₂ o riboflavina representa un componente esencial de las coenzimas.

Funciones

Utilización de energía de los alimentos (esto sirve virtualmente para todas las vitaminas B).

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Varones y mujeres (11 años o más) entre 1.2 y 1.5 mg. Aumenta la necesidad con el embarazo y lactancia (1.6 a 1.7 mg).

Fuentes

La vitamina B₂ abunda en los productos lácteos, tales como la leche (fresca, en polvo o enlatada), los quesos (particularmente el de papa y requesón); carnes orgánicas/vísceras (Ej: hígado de res) y magras; huevos; vegetales de hojas, productos de cereales enriquecidos y extracto de levadura. Una mínima cantidad de riboflavina la sintetiza microorganismos intestinales.

Deficiencia

En los niños, la riboflavina puede causar retraso en el crecimiento, *queilosis* (fisuras en los labios), *estomatitis angular* (grietas/lagas en las comisuras de la boca), *glositis* (cambios en la lengua) y sensibilidad visual.

Toxicidad (Exceso)

No se han reportado efectos tóxicos con el consumo exagerado de la vitamina B₂. El exceso se expulsa por la orina.

Comentarios

La vitamina B₂ es inestable a la luz ultravioleta, ya que la destruye. En cambio, la es estable al calor en la cocción, a los ácidos y a la oxidación. Aumenta la necesidad al aumentar la ingestión de proteínas.

Ácido Nicotínico (Niacina, Nicotinamida)

Descripción

Similar a la vitamina B₂, la niacina también es un constituyente de las coenzimas.

Funciones

Utilización de energía de los alimentos. Participa en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas. A nivel celular, actúa como un constituyente de las coenzimas *dinucleótido de adenina nicotinamina (NAD)* y *dinucleótido adenina fosfato nicotinamina (NADP)*.

Requerimientos Dietéticos Recomendados

La dosis diaria recomendada para varones y mujeres de 11 años en adelante es de 15 a 20 mg. equivalentes de niacina (EN). Para las mujeres embarazadas, las que lactan y los varones entre 15 y 18 años, 20 mg.

Fuentes

Las carnes magras (de res y aves), vísceras, pescado, cacahuete, mantequilla de cacahuates y levadura de cerveza, son ricas en niacina. Otras buenas fuentes incluyen la leche, huevos, granos enteros y cereales integrales o fortificados/enriquecidos, leguminosas (Ej: frijoles, chícharos, entre otras), nueces y semillas, setas, frutos secos, plátanos, patatas, entre otros. Cierta cantidad de niacina se produce en los intestinos a través su flora bacterial.

Deficiencia

La deficiencia de la niacina produce una condición conocida como *pelagra*. Este disturbio se caracteriza *dermatitis* (piel oscura/pigmentación, con fisuras y escamas en las zonas expuestas en la luz), demencia y diarrea. La deficiencia prolongada de niacina afecta peligrosamente el sistema nervioso central, ocasionando confusión, desorientación y neuritis. Otras manifestaciones clínicas del consumo inadecuado de niacina incluyen temblores, hipertrofia (inflamación) de la lengua, temblores, debilidad muscular, disturbios gastrointestinales, entre otros.

Toxicidad (Exceso)

La ingestión de altas dosis de niacina puede producir disturbios en el funcionamiento del hígado. Además, las megadosis de esta vitamina puede ser muy peligrosa para las personas asmáticas o los que poseen úlcera péptica, debido a liberación de histamina (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 101).

Comentarios

Comúnmente es estable al calor, luz y oxidación, ácidos y álcalis. El cuerpo puede fabricar la niacina a partir del aminoácido triptófano. Una cuarta parte de la niacina que contienen los alimentos se pierde en el agua durante la cocción o en el jugo que suelta la carne al cocinarla.

Vitamina B₆ (Piridoxina, Piridoxal y Piridoxamina)**Descripción**

La vitamina B₆ se encuentra presente en tres estados, a saber, piridoxina, piridoxal y piridoxamina.

Funciones

La vitamina B₆ participa en el metabolismo de los aminoácidos. Participa como coenzimas en la transaminación, en la síntesis de hemoglobina y en otros procesos bioquímicos durante el metabolismo de las proteínas. Ayuda en el desarrollo de la vaina de mielina que circunda las células nerviosas. Participa en la regulación para la formación del neurotransmisor gamma-aminobutírico (GABA). Interviene en la conversión del ácido linoleico a ácido araquidónico.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

En varones mayores de 11 años, los requisitos dietéticos diarios fluctúan entre 1.7 y 2.0 mg. En las mujeres mayores de 11 años, los requisitos de la vitamina B₆ varían entre 1.4 y 1.6 mg.

Fuentes

La piridoxina abunda en las levaduras, germen de trigo, carnes de cerdo, vísceras (particularmente el hígado), cereales integrales/enteros, avena, leguminosas, semillas, verduras farináceas (papas, patatas, plátano) y cacahuete.

Deficiencia

Es rara, pero puede darse en mujeres que toman anticonceptivos orales que contienen estrógeno. La depresión y malestar general son posibles síntomas. El alcohol interfiere con el metabolismo normal de la piridoxina. Otras posibles afecciones por

su deficiencia incluye daño neurológico y anemia. En infantes y niños puede provocar disturbios en el sistema nervioso central, manifestar convulsiones, irritabilidad y retardo mental.

Toxicidad (Exceso)

Se ha encontrado que el exceso en el consumo de la vitamina B₆ puede inducir ciertas alteraciones neurológicas, como la ataxia con neuropatía sensorial.

Comentarios

Se ha utilizado en forma terapéutica para aliviar la tensión premenstrual. Es estable al calor, a la luz y la oxidación.

Vitamina B₁₂ (Cianacobalina)

Descripción

La vitamina B₁₂ o cianacobalina representa un factor intrínseco de los alimentos.

Funciones

Participa en el metabolismo celular, particularmente en el de los aminoácidos. Es importante para el funcionamiento normal de los procesos bioquímicos y enzimáticos que se llevan a cabo en las células del tubo gastrointestinal, tejido neurológico (interviene en la formación de mielina de las neuronas) y la médula ósea (particularmente en la porción cilíndrica de los huesos largos). En el tuétano de los huesos, la vitamina B₁₂ participa en la hematopoyesis, es decir, biosíntesis de células sanguíneas (blancas y rojas). Además, esta vitamina ayuda al crecimiento y a la síntesis de colina.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Para varones y mujeres mayores de 11 años, la dosis recomendada diaria de la vitamina B₁₂ debe ser de 2.0 µg. Durante el embarazo, la cantidad aumenta a 2.2 µg. En mujeres que lactan es de 2.6 µg.

Fuentes

Las fuentes principales de cianacobalina son los productos animales (hígado, riñón), lácteos (leche, queso), mariscos (Ej: cangrejo), pescado, almejas, ostiones, huevos. No aparece en productos vegetales salvo en los fermentados o contaminados por microorganismos. Una limitada cantidad de cianacobalina se produce en el colon vía bacteriana. No obstante, esta fuente endógena (sintetizada por el cuerpo) de vitamina B₁₂ no llega al torrente sanguíneo debido a que ocurre antes del íleon terminal.

Deficiencia

Causa *anemia perniciosa y megaloblástica*. Produce daño neurológico. En esta situación, ocurre la degeneración de la materia blanca cerebral, las neuronas de la visión, el cordón espinal y los nervios periféricos. Pueden presentarse signos psiquiátricos como cambios en la capacidad mental y depresión. Además, ocasiona trastornos en el sistema gastrointestinal, como la *esprue* o malabsorción intestinal.

Toxicidad (Exceso)

El consumo en abundancia de la vitamina B₁₂ pudiera tener como consecuencia que el excedente se almacene en el hígado. Sin embargo, no se han encontrado efectos tóxicos con las megadosis de ésta.

Comentarios

Los vegetarianos que no comen carne ni productos lácteos deben de tomar suplementos de vitamina B₁₂. Las reservas del hígado pueden durar uno o dos años. Es estable durante la cocción normal. Se pierde parte de esta vitamina si se añade al agua de la cocción un álcali como el bicarbonato de sodio.

Folato o Folacina**Descripción**

La folacina representa un grupo de compuestos con propiedades similares, en términos químicos y nutricionales, al ácido fólico. Esta vitamina hidrosoluble participa como enzimas en la regulación de la proteínas.

Funciones

Función *hematopoyética*. La folacina es requerida para la producción de eritrocitos y leucocitos. Participa en la síntesis de las nucleoproteínas del ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA) y colina. Es partícipe del metabolismo de los aminoácidos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La dosis diaria de la folacina es de 200 µg para varones de 15 años a más y en mujeres es de 180 µg.

Fuentes

Buenas fuentes dietéticas del folato son las carnes orgánicas o vísceras (hígado, riñón), carnes magras, leguminosas (frijoles de lima, habas secas), huevos, arroz, verduras frescas de hoja verde oscura (espinacas, espárragos, el brócoli), otros vegetales (zanahorias, espárragos, lechuga, tomate), tubérculos (papas [patatas], yautía, malanga), plátanos, pan integral (de grano entero), levadura, frutas (las naranjas o chinas, toronja, limones, guineo, fresas, melones amarillos [cantaloupes o cantalupo]) y leche.

Deficiencia

La hipovitaminosis del ácido fólico puede producir disturbios metabólicos del DNA, lo cual ocasiona alteraciones morfológicas en las células, tales como en los eritrocitos y leucocitos. Otros problemas de salud que surgen como consecuencia de la deficiencia de la folacina son: la anemia megaloblástica, cambios patológicos en el crecimiento, glositis y disturbios gastrointestinales (manifestándose con diarrea y otros signos y síntomas). Puede producirse deficiencia en el embarazo. Para prevenir la deficiencia, basta una pequeña cantidad de frutas frescas o verduras al día. La deficiencia de folacina en las mujeres previo al embarazo puede ocasionar que el bebé nazca con *espina bífida oculta* (médula o cordón espinal-neural defectuoso).

Toxicidad (Exceso)

Normalmente no posee efectos adversos, pero puede resultar tóxico si se prescribe a epilépticos.

Comentarios

Algunas medicinas contra la epilepsia y contraceptivos orales pueden obstaculizar la absorción de ácido fólico. Es inestable al calor y a la oxidación. La mayoría del ácido fólico se pierde en la cocción. El calor prolongado, el enlatado y el recalentamiento, también lo destruyen.

Ácido Pantoténico**Descripción**

El ácido pantoténico representa un compuesto blanco, cristalino y de sabor amargo.

Funciones

Interviene en la utilización y liberación de energía durante el metabolismo de los hidratos de carbono, grasa y proteínas. Más específicamente, forma parte de la coenzima A. Participa en el crecimiento y en la síntesis de compuestos esenciales, entre éstos: anticuerpos, hemoglobina, colina, hormonas esteroides, colesterol y fosfolípidos.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

Para adultos (mujeres y varones), se considera segura un consumo de 4 a 7 mg. de ácido pantoténico.

Fuentes

Se encuentra en las carnes (riñón, hígado, despojo de vacunos, carne de res magra, aves de corral), salmón, levadura, verduras (brócoli), tubérculos (batatas),

lácteos (leche descremada, yogur bajo en grasa), melaza, jalea real de abeja, yema de huevo, leguminosas, granos enteros, cacahuetes, setas, entre otros.

Deficiencia

Su deficiencia es poco común, puesto que se encuentra ampliamente distribuida en una diversidad de alimentos.

Toxicidad (Exceso)

El consumo exagerado de ácido pantoténico puede producir diarrea.

Comentarios

Es inestable a ácidos, calor y algunas sales. Se pierde una pequeña cantidad en la cocción. Es posible que ayude en el alivio de los síntomas que produce la artritis reumatoide.

Biotina

Descripción

La biotina es un ácido monocarboxílico importante en el metabolismo.

Funciones

La biotina es de vital importancia para el metabolismo apropiado de las grasas. Participa en las reacciones de carboxilación. Actúa como coenzimas durante la síntesis y oxidación de los ácidos grasos, en la glucogénesis y en el catabolismo de ciertos aminoácidos. Trabaja en conjunto con el ácido fólico, pantoténico y cianacobalina durante las reacciones metabólicas a nivel celular.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La dosis diaria de biotina en adulto y mujeres de todas las edades fluctúa de 30 a 100 µg.

Fuentes

Se encuentra en altas concentraciones en las vísceras (hígado, riñón, despojos de vacunos), yema de huevo, frijoles de soya y levadura. Además, abunda en los productos lácteos (leche materna), pescado, nueces y avena. Otras fuentes incluyen la carne, verduras/hortalizas, frutas, leche de vaca, cereales, cacahuetes y setas.

Deficiencia

Produce manifestaciones clínicas particulares, tales como dermatitis seca y escamosa, palidez, náusea y vómitos, alopecia (pérdida de cabello) y anorexia. Otras posibles consecuencias son debilidad, depresión y anemia.

La clara de huevo cruda contiene una sustancia (avidina) que impide la absorción intestinal de biotina, de manera que un alto consumo de huevos crudos puede producir su deficiencia.

Toxicidad (Exceso)

Hasta el presente, no se conocen efectos tóxicos del consumo en exceso de la biotina.

Comentarios

El cuerpo puede generar biotina por sí mismo a partir de las bacterias del intestino grueso.

Vitamina C (Ácido Ascórbico)

Descripción

Representa un material blanco, cristalino e hidrosoluble, derivado de las hexosas.

Funciones

Es esencial para la formación de la sustancia intercelular. La vitamina C ayuda a la regeneración de los tejidos conectivos, como el colágeno y el cartílago de los huesos. Favorece la absorción de hierro. El ácido ascórbico ayuda a fortalecer el sistema inmunológico mediante la actividad de los leucocitos y favorece la síntesis de interferón. Interviene en la oxidación y reducción celular. Participa en la hidroxilación de algunos esteroides sintetizados en la glándula suprarrenal, como los glucocorticoides.

En dosis altas, posiblemente vez sirve de protección contra el resfriado común. Esto último no se encuentra comprobado de forma conclusiva.

Requerimientos Dietéticos Recomendados (Dosis/Ración Diaria)

La ingesta diaria recomendada de vitamina C para varones y mujeres adultos es de 60 mg.

Fuentes

Las buenas fuentes de ácido ascórbico se encuentran en las frutas frescas (Ej: melones, guayaba, acerola, papaya, fresas, kiwi, mango, tomate), frutas cítricas (naranjas dulces o chinas, naranjas agrias, limones, toronja), el jugo de frutas natural, las verduras (Ej: brócoli, pimientos dulces, coliflor, berza, perejil, hojas de nabo), batatas, entre otras.

Deficiencia

La deficiencia de la vitamina C causa infecciones secundarias en las regiones de hemorragia; ocasiona la lenta cicatrización de las heridas (debido a los defectos en la síntesis de colágeno). El escorbuto representa una condición que resulta de la deficiencia prolongada del ácido ascórbico. Este disturbio se caracteriza por hiperqueratosis folicular, alteraciones en las encías (dolorosas, inflamadas y sangrantes), úlceras de la cavidad bucal y fragilidad capilar, pérdida de dientes, sequedad bucal y ojos, pérdida de cabello y piel seca con prurito.

Toxicidad (Exceso)

El consumo de grandes dosis en pastillas durante un largo período puede provocar náuseas y diarrea. Además, es posible que se promueva la formación de cálculos renales. En lactantes prematuros, el exceso de vitamina C puede ocasionar anemia hemolítica.

Comentarios

La vitamina C es inestable al calor y a la oxidación, salvo en medios ácidos. Se pierde algo en la cocción y si se almacena por un período prolongado. Las verduras congeladas o en lata pueden tener más vitamina C que las frescas, porque la destruye el envejecimiento y la desecación.

MINERALES

Los minerales representan elementos iones y metales inorgánicos que se encuentran en cantidades muy pequeñas (4% del peso corporal) en el tejido animal. Proporcionan fuerza y rigidez a ciertos tejidos del cuerpo e intervienen en muchas funciones vitales.

Origen**En la Naturaleza**

Los minerales se encuentran en el agua de los ríos, lagos, océanos, en la capa superficial de la tierra y debajo de la superficie de la tierra.

En las Plantas y Árboles

Las raíces de las plantas y árboles absorben los minerales y los incorpora en los nutrientes que producen (hidratos de carbono, grasas y proteínas).

En los Animales

Los minerales se convierten en parte de la estructura del cuerpo de los animales (y ser humanos) al éstos consumir agua, alimentos producidos por las plantas y carne animal.

Funciones

Función Neuromuscular

Los minerales participan en la regulación de la excitabilidad del sistema nervioso y la contracción muscular.

Compuestos Vitales Controlan Reacciones Bioquímicas

Como parte de la estructura de varios compuestos esenciales del cuerpo, (hormonas, enzimas, vitaminas, hemoglobina, entre otros) los minerales participan en el control y regulación de las reacciones químicas dentro de las células en el organismo.

Regulación Ácido-Básico

Ayudan a mantener la reacción alcalina, ácida o neutra de los tejidos y los líquidos.

Función Enzimática-Catalizadora

Los minerales aceleran el proceso de las reacciones biológicas que ocurren dentro de las células.

Regulación Equilibrio Hidro-Electrolítico

Ayudan a mantener un balance constante de agua en los compartimientos extracelulares (intravascular e intercelular) e intracelular, que posee el cuerpo.

Función Plástica/Anabólica

Los minerales son esenciales para el crecimiento de los tejidos del cuerpo, como los huesos y dientes.

Clasificación de Minerales

Los minerales se clasifican en dos categorías, éstas son:

- **Macrominerales o Macronutrientes:** calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio, magnesio y agua.
- **Microminerales u Oligoelementos:** el hierro, cinc, selenio, manganeso, cobre, yodo, molibdeno, cobalto, cromo, flúor, silicio, vanadio, níquel y arsénico

A continuación se discutirá de forma detallada cada una de las categorías.

Macrominerales

Son elementos que están presentes en cantidades relativamente altas en el tejido animal y que requieren ser consumidos a través de los alimentos en niveles mayores de 100 miligramos por día. Se consideran macronutrientes el calcio, fósforo, potasio, azufre, cloro, sodio y magnesio.

Calcio

El calcio tiene una función vital para el desarrollo y mantenimiento óseo, conocido como *osteogénesis*; la cual es importante para huesos y dientes sanos. Este macronutriente regula la contracción muscular y ritmo cardiaco, participa en funciones nerviosas, interviene en la actividad de algunas enzimas y es necesario para la coagulación normal de la sangre. Su ración diaria recomendada es de 0.8 g. diarias, 1.2 g. durante el embarazo y la lactancia. Se encuentra en la leche, queso, verduras, pan y harinas reforzadas con calcio. El agua que contiene grandes cantidades de calcio, magnesio o hierro (*agua dura*) es una fuente importante.

Deficiencia

Conjuntamente con la deficiencia de la vitamina D, puede causar raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. También, la deficiencia de calcio puede resultar en *osteoporosis*.

Toxicidad (Exceso)

Endurecimiento de los tejidos blandos como consecuencia del depósito del sobrante de calcio por la presencia de un exceso de vitamina D.

Comentarios

La absorción de calcio puede dificultarse por falta de vitamina D o por la presencia de una gran cantidad de fibra en la dieta. Eliminación vía orina y heces; parte por el sudor.

Fósforo

Forma compuestos fosforilados de alta energía para la actividad de músculos y tejidos. Constituyente del DNA, RNA, de fosfolípidos y del sistema amortiguador. Sus requerimientos dietéticos diario es de 0.8 g al día, 1.2 g. durante el embarazo y el amamantamiento. Sus fuentes son la leche, aves de corral, pescado, carnes, queso, nueces, cereales, leguminosas. La deficiencia de fósforo puede ocasionar debilidad general. No se han reportado efectos tóxicos con este mineral.

Magnesio

El magnesio es constituyente esencial de las células; se encuentra presente en los huesos. Se necesita para el funcionamiento de determinadas enzimas. Activador enzimático para los sistemas productores de energía; regula los músculos y los nervios. La dosis diaria es de 300 mg. para mujeres y 350 mg. para la población masculina. Abunda en las nueces, cereales, leguminosas, hortalizas, verduras, leche, carne. La deficiencia de este mineral es rara, excepto en el caso de pérdidas grandes provocadas por diuréticos, diarrea y vómitos. También pueden manifestarse espasmos, debilidad, estancamiento del crecimiento, piedras renales con su deficiencia. El exceso de magnesio puede producir torpeza mental, debilidad en los músculos y problemas de respiración. El cuerpo absorbe solamente la mitad, más o menos, del magnesio contenido en la dieta.

Azufre

Este mineral es integrante de todos los tejidos corporales (en particular del pelo y las uñas) y de compuestos orgánicos específicos. Sus requisitos dietéticos se cumplen con un consumo adecuado de proteína, ya que se encuentra en los alimentos proteínicos. El consumo excesivo de azufre puede inducir una deficiencia en el crecimiento. Este mineral se elimina por la orina y heces fecales.

Sodio

El sodio está presente en todos los líquidos (extracelular) del cuerpo. Ayuda a mantener equilibrada la proporción de agua y electrolitos, es decir, regula el balance hidro-electrolítico. Necesario para la excitabilidad de los músculos y nervios. Se recomienda consumir alrededor de 0.5 g. de sodio diarios. Fundamentalmente, abunda en su forma de sal (cloruro de sodio). En este estado, está presente en la mayoría de los alimentos elaborados, tales como: tocineta, embutidos, pescado ahumado, bacalao, verduras enlatadas, mantequillas, queso, pan, cereales, extracto de levadura, entre otros. Se le añade al cocinar y en la mesa.

Un nivel bajo de sodio en los líquidos del cuerpo puede producir calambres musculares. Por ejemplo, la deshidratación como consecuencia de sudoración profusa (sin hidratación) al realizar ejercicios en un ambiente caluroso y húmedo, conlleva a la pérdida peligrosa de sodio. Comúnmente, los calambres musculares se manifiestan durante el estado de agotamiento por calor. Además, puede ocasionar pérdida de apetito y debilidad.

En los adultos, el exceso se expulsa a través de los riñones en la forma de orina. También se elimina mediante el sudor. A largo plazo, el exceso puede provocar hipertensión en los adultos propensos a esta dolencia.

La concentración de sodio en el cuerpo debe mantenerse dentro de unos límites muy estrechos. Un adulto necesita alrededor de 4 g de sal al día, el cual se puede encontrar de forma natural en los alimentos que se consumen en la dieta diaria normal. Sin embargo, por lo regular la ingesta de sodio sobrepasa las porciones diarias recomendadas debido a que se le añade sal en la mesa y al cocinar. Es importante el equilibrio de sodio y potasio en nuestro organismo.

Cloruro (o Cloro)

El cloruro forma ácido en el jugo gástrico. Ayuda a regular el equilibrio de electrólitos y agua. Sus requisitos diarios es de 0.5 g. Se encuentra en la sal común (de mesa) y en los productos animales. Su deficiencia puede provocar calambres musculares y posiblemente, cause la pérdida de apetito. Un efecto tóxico del cloruro, es el vómito. El cloruro se elimina principalmente por la orina y también por el sudor.

Potasio

El potasio se encarga de regular el balance de electrolitos y agua y el metabolismo celular. Es de vital importancia para la salud de todas las células, particularmente su líquido intracelular. Complementa al sodio en el cuerpo. De 0.8 a 1.5 g. debe consumirse diariamente. Este macronutriente puede estar en la mayoría de los alimentos, especialmente en la leche, chocolate con leche, patatas, café, fruta o zumos de vegetales, coles de Bruselas, verduras, extracto de levadura, cereales, leguminosas y carnes. La falta de potasio, en casos extremos, puede ocasionar un fallo cardíaco. La ingesta frecuente de purgantes y diuréticos puede provocar una deficiencia de potasio, lo que a su vez puede conllevar a una parálisis, debilidad muscular e inclusive hasta la muerte. Los excesos de este mineral en el cuerpo se expulsan a través de los riñones.

El sodio y el potasio son importantes para el mantenimiento equilibrado de la proporción de agua en el cuerpo. El potasio puede compensar los efectos de un exceso de sodio sobre la presión de la sangre.

Agua

El agua representa un macronutriente compuesto de hidrógeno con oxígeno (H₂O), el cual es indispensable para la formación del protoplasma (conjunto de diferentes sustancias que constituyen la célula) y para la realización de las funciones vitales.

Distribución del Agua en el Cuerpo

General

Aproximadamente de 40 a 60% del peso total corporal se compone de agua (60% respecto a varones y 54% respecto a mujeres).

Músculo y Grasa

El músculo se compone de 65 a 75% de agua relativo a su peso y la grasa solamente alrededor de 20 a 25% de su peso.

Compartimientos de Agua/Líquidos en el Cuerpo

- **Intracelular**: El agua intracelular es aquella que se encuentra dentro de la célula, y abarca un 62% del total de agua en el cuerpo.
- **Extracelular**: Es el agua que se encuentra fuera de la membrana celular, y comprende aproximadamente un 38% de todo el agua corporal. El líquido

intracelular incluye el plasma sanguíneo y la linfa, líquidos de los ojos, líquidos secretados por las glándulas e intestinos, líquidos que bañan los nervios de la espina dorsal, y los líquidos excretados por la piel y riñones.

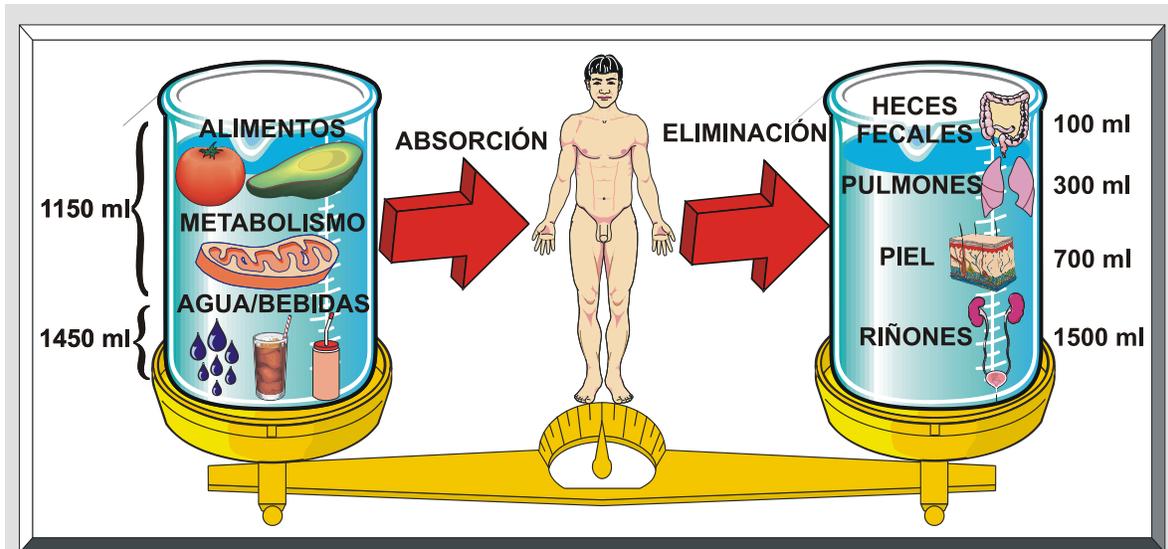


Figura 3-12: **Equilibrio del Líquido del Cuerpo.** Este diagrama muestra las fuentes y las cantidades de líquidos que necesita el individuo corriente, moderadamente activo y la manera de eliminarla.

Ingreso y Excreción de Agua

El contenido de agua en el cuerpo se mantiene relativamente constante diariamente. Las fuentes de ingreso del agua al cuerpo y las vías de su eliminación se discutirá a continuación (Véase Figura 3-12).

Ingreso - Fuentes de Agua para el Cuerpo

- **El agua en líquidos:** La leche, las sopas y las bebidas.
- **El agua misma:** Esta debería compensar cualquier diferencia entre la absorción y la eliminación.
- **El agua en forma de alimentos sólidos:** Hortalizas y frutas, por ejemplo, tienen un alto contenido de agua.
- **El agua producida durante el metabolismo:** Al quemar u oxidar en las células los hidratos de carbono, grasas y proteínas.

Excreción - Vías para Perder Agua Normalmente

- **Por la piel:** En forma de transpiración (sudoración) sensible (que se puede ver el sudor) y pérdida insensible (o invisible).
- **A través de los pulmones:** en forma de vapor de agua en el aire expirado.
- **Por medio de los riñones:** en forma de orina.
- **Por los intestinos:** en las heces fecales.

Regulación del Equilibrio Hídrico (Agua)

Hay un equilibrio hídrico en el organismo, si se conserva un balance entre el ingreso y la excreción, siempre que haya libre aporte de agua. Dicho balance lo controlan las sensaciones de sed y los riñones. Por ejemplo, cuando aumentan las pérdidas de agua por sudoración excesiva o diarreas, la saliva de la boca absorbe agua, dejando una sensación de sequedad en la boca, lo cual estimula la ingestión de agua. Además, los riñones conservan el agua secretando menos orina; este mecanismo renal es regulado por la hormona *vasopresina* o antidiurética (*ADH*) que estimula la reabsorción de agua en los túbulos renales.

Funciones del Agua

Circulación de Compuestos por el Organismo

El agua proporciona un medio para transportar sustancias vitales (nutrientes, hormonas, entre otras) a través de todo el cuerpo (vía la sangre, linfa y otros líquidos del cuerpo) y para eliminar los desechos del mismo.

Interviene en el Proceso de Digestión

Como medio de transporte participa en la digestión, absorción, circulación y excreción.

Termoregulación

Es esencial en la regulación de la temperatura corporal; por ejemplo, cuando hace calor, el agua que se pierde por el sudor a través de la piel ayuda a enfriar el cuerpo al ésta evaporarse directamente sobre la superficie del cuerpo.

Metabolismo

El agua sirve como medio para que la mayoría de las reacciones químicas del cuerpo se lleven a cabo.

Función Morfológica

Ayuda a darle estructura y forma al cuerpo. El agua es un elemento estructural de las células, las cuales al perder agua también pierden su figura.

Lubricación

Proporciona lubricación en lugares estratégicos en el cuerpo, como en las articulaciones, (mediante el líquido sinovial), en las vísceras de la cavidad abdominal (para que éstas puedan moverse efectivamente) y en los pasajes respiratorios (lo cual provee la mucosa de éstos).

Requerimientos Diarios

La literatura corriente recomienda de 4 a 6 vasos de agua de 8 onzas (de 1 a 1½ litros) diariamente. No obstante debido a que vivimos en país tropical y que el exceso de agua lo elimina el cuerpo, se recomienda una ingesta de 6 - 8 vasos de 8 onzas de líquido diariamente (de 1½ a 2 litros). Durante el ejercicio las demandas de agua aumentan, ya que se pierde mucha agua a través del sudor. Lo ideal es tomar en sorbos pequeños de 3 - 7 onzas de agua durante cada 15 minutos de ejercicio, a fin de mantener el cuerpo hidratado.

Efectos de la Deficiencia y Exceso de Agua en el Cuerpo

Deficiencia

La deficiencia de agua puede ser causada por vomitar en exceso, diarrea y sudoración excesiva. Esta última, es la más común y ocurre frecuentemente al llevar a cabo actividades físicas vigorosas cuando la temperatura ambiental esta alta. El efecto principal es la deshidratación (pérdida de los líquidos del cuerpo). Alrededor de un cuarto de líquido se pierde por cada dos libras de peso que se rebaje. A continuación se presentan las consecuencias fisiológicas que puede ocasionar la deshidratación:

- Si se pierde 1% de la masa corporal los reflejos del cuerpo se reducen y se pierde fortaleza.
- La pérdida de 3% de la masa corporal puede aumentar la frecuencia cardiaca (el pulso), producir calambres en los músculos esqueléticos de las piernas y el abdomen, y reducir el estado de alerta de la mente. Además, la sed será intensa.
- Si se pierde 6% de la masa corporal puede ocurrir un agotamiento por calor. La deshidratación se caracteriza por un aumento en la frecuencia de las respiraciones (que resulta en pérdida adicional de agua), una reducción en el volumen de sangre y en la presión arterial, náuseas y vómitos (lo cual resulta en más pérdida de líquido), aumento en la debilidad y el movimiento muscular se hace difícil. También, se puede sentir dolor de cabeza, mareos, y calambres; la piel se puede poner pálida, húmeda y fría.
- De seguir este trastorno, el individuo se aproxima a una insolación o choque por calor, durante la cual la vida del individuo se encuentra amenazada. Durante dicha etapa se presentan los siguientes signos y síntomas:
 - La temperatura del cuerpo es elevada (puede ser 106 grados Fahrenheit o más).
 - Característicamente la piel es roja, caliente y seca. El mecanismo por el cual se suda para enfriar el cuerpo esta bloqueado.
 - Puede ocurrir agitación, confusión o desorientación, convulsiones, letargo (adormecimiento) e inclusive, un estado comatoso.

Exceso

Si de alguna forma el agua que se ingiere en el cuerpo no se puede eliminar (como en el caso de algunos individuos que padecen de hipertensión), los siguientes efectos pueden ocurrir:

- Aumenta el volumen de sangre en el cuerpo
- Eleva la presión arterial
- Se experimentan dolores de cabeza
- Aparecen áreas en el cuerpo con edema (acumulación de líquidos en los tejidos corporales)

Microminerales u Oligoelementos

Son micronutrientes que se hallan en mínimas cantidades en el organismo. Los elementos clasificados como oligoelementos son: hierro, cinc, selenio, manganeso, cobre, yodo, molibdeno, cobalto, cromo, flúor, silicio, vanadio, níquel y arsénico. Dentro de los microminerales, también se pueden mencionar las siguientes subcategorías:

Elementos no Esenciales para la Nutrición Humana

Estos son elementos que no se han establecidos como imprescindibles para el organismo, aunque hay evidencia que participan en algunas reacciones biológicas. Incluidos en ésta categoría se encuentran el bario, estaño, bromo, estroncio y cadmio.

Elementos del Cuerpo sin Función Metabólica

Estos son elementos que pueden hallarse en el tejido animal en forma de contaminantes ambientales, pero hasta ahora no se sabe si desempeñan algún papel esencial en la nutrición. Algunos de estos elementos son el oro, plata, aluminio, mercurio, bismuto, galio, plomo, antimonio, boro, litio y otros 20 elementos más.

Descripción de las Principales Categorías de Microminerales

Hierro

El hierro es un oligomineral que forma parte de la hemoglobina, mioglobina y células tisulares. La mayor parte del hierro que absorbe el organismo va a parar a la médula de los huesos y ayuda a la producción de eritrocitos (hematíes o glóbulos rojos). Como constituyente de la hemoglobina, el hierro también se necesita para llevar el oxígeno a través del cuerpo. Su consumo diario debe ser de 18 mg. en mujeres y 10 mg. en varones. Las fuentes dietéticas de hierro incluyen el hígado, carne, ostiones, mariscos, leguminosas, granos íntegros o enriquecidos, gachas de avena, trigo, patatas, yema de huevo, chocolate, hortalizas verdes, frutas secas (pasas).

La deficiencia de hierro puede inducir un estado de anemia. Al parecer, las mujeres corren un peligro mayor que los hombres, debido a la pérdida de sangre durante menstruación. Otras manifestaciones por la deficiencia de hierro, posiblemente asociado con la anemia, son debilidad y mayor incidencia de infecciones.

El exceso de hierro puede ocasionar un tipo de anemia conocida como *siderosis*. Esta afección la padecen algunos alcohólicos y puede ser frecuente en personas que utilicen ollas y calderos de hierro para cocinar, causando también una hemocromatosis.

El consumo de café y té en abundancia impiden la absorción de hierro. En cambio, la vitamina C (ácido ascórbico) la favorece. Sin embargo, el hierro en la yema del huevo se absorbe poco debido a la fosvitina. El cuerpo almacena hierro en el hígado, el bazo y la médula de los huesos. Las mujeres necesitan algo más de hierro en comparación con los varones. La absorción de hierro por el cuerpo es generalmente baja, excepto cuando las reservas del cuerpo se agotan. En ocasiones, se prescribe el hierro como suplemento durante el embarazo o en mujeres con pérdidas abundantes de sangre durante el período menstrual.

Cinc

El cinc es importante para la actividad de las uñas. Es componente de alrededor de 20 enzimas. También ayuda a la cicatrización de las heridas. Su dosis diaria recomendada es de 15 mg. Abunda en muchos alimentos, en especial la carne, cereales integrales, legumbres, ostras, entre otros. Una pobre concentración de cinc en el organismo puede resultar enanismo y la atrofia de las glándulas sexuales. Los efectos tóxicos reportados del cinc son fiebre, náusea, vómito y diarrea. El ácido fítico, presente en el pan sin levadura, impide la absorción de cinc y de algunos otros minerales.

Cobre

El cobre favorece la utilización del hierro en la síntesis de la hemoglobina. Es integrante de numerosas enzimas. Participa en la transferencia de electrones y en el metabolismo celular en General. Aproximadamente 2.0 mg. debe ser su dosis diaria. El cobre se puede encontrar en el hígado, nueces y leguminosas. La deficiencia de cobre puede provocar anemia y cambios en los huesos (raro en el hombre). El consumo en exceso de cobre podría producir trastornos metabólicos raros (enfermedad de Wilson). Comúnmente, este mineral se elimina especialmente por las heces fecales y también por la bilis.

Cromo

Su función principal es el metabolismo de la glucosa. También trabaja como un cofactor de la insulina. No se han determinado con precisión los requerimientos dietéticos diarios del cromo. Abunda en la levadura de cerveza, algunos productos animales y granos íntegros. Niveles bajos de cobre en el cuerpo causa un deterioro en la habilidad para metabolizar la glucosa. En algunas industrias particulares, los empleados pueden estar expuestos al cromo. Su exceso ocasiona daños en la piel y riñón. La cantidad en el cuerpo del cromo es aproximadamente 0.006 g.

Cobalto

El cobalto es integrante de la vitamina B₁₂. Sus requisitos diarios son equivalentes al de la vitamina B₁₂. Las fuentes dietéticas de cobalto son las carnes

orgánicas y musculares, leche, entre otros. Los problemas de deficiencia en este mineral son desconocidos. Similar al cromo, el exceso de cobalto en el organismo se adquiere comúnmente en el ambiente industrial. Sus efectos tóxicos incluyen la dermatitis y enfermedades en los glóbulos rojos. El cobalto es un micronutriente. La cantidad que hay en el adulto es de 0.0015 g.

Selenio

El selenio trabaja conjuntamente con la vitamina E. No se ha establecido una dosis diaria para este mineral. El selenio se puede encontrar en los mariscos, carnes y granos. En casos muy raros, la deficiencia de este mineral en el organismo humano puede ocasionar anemia en casos muy raros. Sus efectos tóxicos reportados son básicamente disturbios gastrointestinales e irritación pulmonar.

Manganeso

El manganeso se encarga de la síntesis de mucopolisacáridos, utilización de glucosa y es componente de varias metaloenzimas. Su dosis diaria es de 2 a 3 mg. Las fuentes de manganeso son las nueces, granos integrales, leguminosos, té y clavos de especia. La deficiencia de manganeso puede causar retrasos en el crecimiento. Además, es posible que provoque disturbios del sistema nervioso y anormalidades reproductivas. Se han reportado envenenamiento de manganeso en minas de manganeso, causando una enfermedad generalizada del sistema nervioso. El manganeso se elimina principalmente por las heces y también por la bilis.

Molibdeno

El molibdeno es un macronutriente integrante de enzimas. No se ha establecido una ración diaria recomendada para este mineral. Abunda en las leguminosas, cereales, vísceras e hígado. Su deficiencia es desconocida. El exceso de molibdeno inhibe la acción de las enzimas durante el metabolismo.

Flúor

Es vital para huesos y dientes fuertes, así como para la resistencia a caries dentales. Su dosis diaria se desconoce. Sí se sabe que debe haber una concentración de 1 ppm en el agua. Fundamentalmente, se encuentra en el agua fluoridada (el agua corriente en muchas zonas), té y pescado (en especial los huesos). La deficiencia de flúor incrementa la incidencia de caries dentales. El consumo en exceso de este mineral puede resultar en moteado permanente de los dientes. Otros posibles efectos por tóxicos incluyen disturbios neurológicos y el aumento en la densidad del hueso. En algunos lugares se añade flúor al agua para reducir las caries dentales de los niños. El flúor se elimina por la orina, heces fecales y sudor.

BALANCE ENERGÉTICO

¿Qué es energía? Clásicamente, energía se define como la *capacidad para llevar a cabo trabajo*. Por otro lado, la *aplicación de una fuerza a través de una distancia* ($Fuerza \times Distancia$) se conoce como **trabajo**.

Formas de Energía

La energía ni se crea ni se destruye pero puede convertirse una de un tipo de energía a otra. Esto se conoce como la **primera ley de termodinámica (conservación de la energía)**. La energía puede encontrarse en los siguientes estados: química, calorífica, eléctrica, mecánica, radiante y nuclear.

Origen de la Energía - El Ciclo Energético Biológico

Toda nuestra energía proviene del sol, la cual se origina de la energía nuclear. La energía proveniente del sol es capturada por las plantas en forma de energía luminosa y éstas, a su vez, la convierten en energía química a través de la **fotosíntesis**. Este último, es el proceso por el cual las plantas convierten la energía radiante, la clorofila, el agua y el bióxido de carbono en moléculas de alimentos (hidratos de carbono, proteínas y grasas) que poseen energía potencial química. Como los animales (los humanos) dependen de las plantas y otros animales para poder producir su propia energía, esta elaboración de ésta se realiza mediante la degradación de los nutrientes en la célula (hidratos de carbono, proteínas y grasas) con la presencia de oxígeno, cuyo proceso se conoce como respiración celular (o metabolismo). Éste tiene el objetivo de proveer energía para el crecimiento, contracción del músculo, transporte de compuestos y líquidos y para otras funciones vitales del organismo.

Fuentes de Energía para el Ser Humano

La energía que necesita nuestro organismo para poder mantener funcionando efectivamente todos los órganos y sistemas corporales proviene esencialmente de los alimentos que se consumen diariamente, particularmente de aquellos nutrientes que proveen calorías (conocidos también como sustratos, macromoléculas o combustibles metabólicos), los cuales son: los hidratos de carbono, grasas y proteínas. La energía que poseen estos nutrientes se encuentra almacenada en forma química. Durante la digestión, los alimentos se degradan en hidratos de carbono, grasas y proteínas, y eventualmente son absorbidos por la sangre a nivel intestinal. Una vez en el torrente sanguíneo, serán empleados como sustratos en el metabolismo celular o almacenados en el cuerpo. Estos sustratos son utilizados para la producción de energía a nivel celular. La energía derivada durante el metabolismo de los combustibles metabólicos se transforma en un estado molecular conocido como **adenosina de trifosfato (ATP)**. El ATP es un compuesto de alta energía que producen las células al utilizar los nutrientes calóricos que provienen de las plantas y animales. Entonces, ¿cómo se libera la energía necesaria para las funciones biológicas de nuestro cuerpo? Cuando el cuerpo demanda energía, el ATP se descompone, produciendo así energía para las diferentes funciones vitales del cuerpo (digestión, secreción glandular, reparación de tejidos, circulación, transmisión nerviosa).

Unidad de Medición para la Energía

La energía que potencialmente poseen los alimentos y la que se libera de los procesos bioquímicos se mide en términos de *caloría* (caloría pequeña) o *kilocaloría* (caloría grande). Estas son las unidades de calor utilizada para expresar el valor energético de los alimentos y del movimiento humano (ejercicios y actividad física).

Una kilocaloría representa la cantidad de calor requerido para elevar la temperatura de un kilogramo (2.2 lb ó 1 litro) de agua destilada a un grado Centígrado (de 14° a 15.5 °C), a nivel del mar (a una presión barométrica de 1 atmósfera o 760 mm Hg).

Valor Energético (o Calórico) de los Alimentos

Los alimentos pueden medirse por sus calorías, o sea, por el calor almacenado en ellos. El método más utilizado para medir el valor calórico de los alimentos, se describe a continuación.

Calorimetría Directa

La Bomba Calorimétrica

Es el aparato utilizado para medir el valor energético total de los nutrimentos, y se estima midiendo la cantidad de calor (número de calorías) generado por una cantidad determinada de alimento al éstos ser quemados dentro de dicha bomba (una cámara aislada); esto es, mide el calor de combustión liberado por los alimentos.

Valores de los Nutrientes

Los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas liberan calor, que en promedio se expresa de la siguiente manera:

Nutrientes	Calorías (por Gramo)
Hidratos de Carbono	4.0
Proteínas	4.0
Grasas	9.0

Si se conoce la composición de un alimento en términos de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, estos valores se usan para estimar su valor calórico. Por ejemplo, el valor calórico de medio aguacate que contiene aproximadamente 6.5 gramos de hidratos de carbono, 2.4 gramos de proteínas y 18.4 gramos de grasas, puede calcularse como sigue:

Hidratos de Carbono	6.5 g	X 4	=	26.0 Calorías
Proteínas	2.4 g	X 4	=	9.6 Calorías
Grasas	18.4 g	X 9	=	165.6 Calorías
TOTAL:				201.2 Calorías

Medición de la Energía Producida por el Cuerpo (Gasto Calórico)

Metabolismo

Representa el conjunto de reacciones físicas y químicas que tienen lugar en las células de los tejidos vivos, mediante el cual se produce y mantiene material viviente organizado e incluye la utilización de las sustancias nutricias (hidratos de carbono, grasas y proteínas) con el fin de producir energía útil para las funciones vitales del organismo.

Metabolismo Basal

Definición

La mínima cantidad de energía requerida para mantener los procesos vitales del cuerpo durante el reposo y mientras se está despierto, pero recostado y completamente relajado.

Factores que Modifican la Intensidad del Metabolismo Basal

- **Movimiento humano (ejercicio o actividad física)**: Luego de una sesión de ejercicio, el metabolismo basal se mantiene elevado por un período de tiempo.
- **Tamaño y constitución del cuerpo**: El metabolismo basal es mayor en individuos con una constitución física musculosa y es menor en personas obesas; esto se debe a que los músculos son tejidos relativamente activos en comparación con el tejido adiposo, el cual es de escasa actividad metabólica.
- **Efecto termogénico de los alimentos (acción dinámica específica)**: Después de ingerir una comida aumenta el metabolismo; esto es causado principalmente por las distintas reacciones químicas asociadas con la digestión, la absorción y el almacenamiento de los alimentos en el organismo.
- **Edad y crecimiento**: Los niños tienen un metabolismo basal elevado; esto se debe a la gran intensidad de las reacciones celulares y a la rápida síntesis de material celular y al crecimiento del organismo. Entretanto, en la edad adulta el metabolismo basal desciende porque decrece la masa celular activa y porque en muchos casos aumenta la grasa corporal total.
- **Sexo (Género)**: Por lo regular, el hombre tiene un mayor metabolismo basal que la mujer, porque éste cuenta con menos cantidad de tejido adiposo y más masa muscular, comparado con la mujer.
- **Secreción de hormonas por ciertas glándulas endocrinas**: La tiroxina (hormona producida por la tiroides) aumenta el metabolismo. Si la secreción de esta hormona disminuye (hipotiroidismo), el metabolismo basal se reduce también. Además, la adrenalina (secretada por la médula adrenal) causa una elevación en el metabolismo.

- **Clima**: El metabolismo basal es mucho menor en regiones tropicales que en las frías.
- **Sueño**: Durante el sueño el metabolismo disminuye, debido a un mayor grado de relajamiento muscular y emocional.
- **Desnutrición**: Una desnutrición prolongada puede disminuir el metabolismo drásticamente, debido a la falta de alimento en la célula.
- **Fiebre**: Cualquiera que fuera su causa, la fiebre aumenta el metabolismo basal.
- **Embarazada**: Durante el último trimestre de la embarazada hay un aumento en el metabolismo basal, ya que el feto y la placenta incrementan su actividad metabólica (debido a que van creciendo) y porque los tejidos maternos lo hacen de igual modo.

Medición de la Energía Gastada

Calorimetría Directa

Involucra la medición de la cantidad de calor producido por el organismo durante cierto tiempo. En este método, la cantidad total de calor que liberan las células durante su metabolismo se mide en un calorímetro (cámara de aire aislada).

Calorimetría Indirecta

Método más sencillo de medir el metabolismo basal en forma indirecta, esto es, mediante la medición del consumo de oxígeno. Se basa en el hecho de que las reacciones metabólicas del cuerpo en las que se libera energía dependen de un continuo suministro de oxígeno. Se ha estimado que por cada litro de oxígeno que se consume, 5 kilocalorías se generan cuando los hidratos de carbono, grasas y proteínas se metabolizan en las células.

Balance Calórico

La Ecuación del Balance Energético

Esta ecuación establece que el peso corporal se mantendrá constante cuando la ingesta calórica (la energía química potencial de los alimentos ingeridos diariamente) es igual al gasto calórico, es decir, energía gastada durante el transcurso del día (véase Figura 3-13).

Tipos de Balance Calórico (o Energético)

Balance Energético

Ocurre cuando las calorías ingeridas se aproximan a las calorías gastadas durante el curso del día, manteniéndose de esta manera el peso estable.



Balance Energético Positivo

En este caso, se ingieren más calorías que las gastadas y como consecuencia se aumenta de peso, ya que el exceso de calorías se almacena en forma de grasa en los depósitos del tejido adiposo corporal. Se ha estimado que por cada 3,500 Calorías que se consuman en exceso, una (1) libra de grasa (0.45 kg) se almacena en el cuerpo. En resumen, se aumenta de peso (por acumulación excesiva de calorías) si ocurre un aumento en el consumo de calorías o una disminución del movimiento humano (ejercicio o actividad física).

Balance Energético Negativo

Si por el contrario, el consumo total de calorías es menor en relación al gasto, el individuo pierde peso. Si el déficit energético es de 3,500 Calorías, una (1) libra de grasa se pierde. La pérdida en peso puede ser causado por un aumento en el ejercicio físico o una disminución en el consumo de caloría.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar el Laboratorio 3-1, el cual se encuentra en Manual de Laboratorio (página 215). Esta experiencia consiste en determinar el equilibrio calórico de la ingesta y gasto durante una semana.

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

El organismo humano se encuentra constituido fundamentalmente de músculos, huesos y grasa.

Principales Depósitos de la Grasa Corporal

Grasa Esencial

Es la grasa almacenada en el tuétano de los huesos, corazón, pulmones, hígado, bazo, intestinos, músculos y tejidos grasos del sistema nervioso central. Esta grasa se requiere para una función normal en la fisiología del organismo. La grasa esencial en las mujeres es mucho mayor que en los hombres, ya que éstas cuentan con grasa almacenada en las glándulas mamarias y en la región de las caderas (pelvis) y muslos, cuyos depósitos son imprescindibles durante el embarazo y para una función normal de las hormonas femeninas (de modo que haya una menstruación regular).

Grasa Almacenada

Es aquella que se acumula en el tejido adiposo, e incluye los tejidos grasos que protegen los diferentes órganos internos contra cualquier trauma y la grasa subcutánea (aquella almacenada debajo de la superficie de la piel). En varones, la grasa almacenada abarca un 12% y en las mujeres un 15 %.

Valores Normales de Grasa (%) en el Cuerpo

Los hombres comúnmente cuentan con una cantidad de grasa que oscila entre un 12% y 18%. Las féminas, por lo regular, poseen de 18% a 24% de grasa almacenada.

El Concepto de Obesidad

La obesidad representa un estado del organismo caracterizado por exagerada acumulación y almacenamiento de grasa en el cuerpo.

Estándares de Obesidad

Un varón es considerado obeso si posee 20% o más de grasa corporal. En cuanto a las mujeres, se establece la obesidad cuando se posee de 28% a 30% o más de grasa.

Sobrepeso significa demasiado peso, sin que el término indique relación directa con la gordura; también puede significar cualquier exceso de peso que difiera del recomendado como el peso deseable para una persona dada.

Causas de la Obesidad

Desequilibrio Calórico (Balance Calórico Positivo)

El ingreso calórico excesivo y la escasa actividad física son los mecanismos más importantes para desarrollar obesidad.

Anormalidades Endocrinas

El *hipotiroidismo* consiste en la insuficiente secreción de tiroxina por la tiroides. Éste reduce el metabolismo basal y el gasto calórico acumulando así exceso de calorías, las cuales se convierten en grasa.

Hiper celularidad (Exceso de Adipositos o Células Grasas)

El número de *adipositos* (células grasas) tienden a multiplicarse rápidamente si hubo una alimentación excesiva durante los primeros años de vida; de modo que, en la edad adulta las células grasas quedan fijas, lo cual hace difícil el control de peso.

Factores Genéticos

La persona *endomorfia* (muy redondeada y voluminosa) tiende a comer en exceso y a estar obesa, en comparación con el *ectomorfo* (delgado y frágil) el cual tiende a mantenerse esculpido.

Problemas Emocionales

Se refiere a períodos en los cuales la persona está bajo tensiones o ansiosa y trata de aliviar sus problemas a través de la comida, en donde su consumo desmedido representa un pasatiempo placentero.

Tipo de Trabajo

Las amas de casa, los cocineros y aquellos que manipulan alimentos "no pueden resistir la tentación" de picar y probar alimentos constantemente.

Pobreza

Algunas familias con ingresos económicos limitados compran alimentos baratos, los cuales tienden a ser altos en azúcares simples y en grasas saturadas.

Patrones de Alimentación en el Infante

En algunos ambientes familiares los padres tienden a esforzar la alimentación de sus hijos por la percepción de éstos sobre: “estar sano, es estar gordo”.

La Familia y Hábitos de Alimentación

Si los padres tienen la costumbre de comer grandes cantidades de alimentos en la mesa y éstos son obesos, dicho ambiente transmite al niño el hábito de comer en exceso y ello posteriormente, resulta en la obesidad del menor, lo que luego es muy difícil de lidiar.

Los Peligros de la Obesidad

Enfermedades del Corazón

La obesidad es un factor de riesgo que acelera el proceso de *aterosclerosis* (acumulación gradual de placas grasosas dentro de las paredes arteriales). El aumento en el tejido adiposo trae como consecuencia un incremento en la superficie corporal, lo que requiere más vasos sanguíneos y capilares; como resultado, promueve la carga de trabajo para el funcionamiento del corazón, ya que éste debe hacer un mayor esfuerzo para bombear una gran cantidad de sangre a todas esas áreas. Por tanto, se ha de concluir que la obesidad es una de las causas para un ataque al corazón, lo que a su vez, ha elevado la incidencias de muertes por este padecimiento.

Hipertensión Arterial

La presión arterial alta es dos veces más frecuente entre los obesos.

Diabetes Sacarina

El exceso de peso es una de las causas principales en la aparición de esta enfermedad, en donde la azúcar de la sangre se mantiene alta debido a la falta de insulina (la cual se encarga de almacenar la azúcar en el cuerpo).

Problemas en el Aparato Respiratorio

La persona obesa tiende a padecer de dificultad al respirar, lo que es conocido como *hipoventilación*. Esto implica que el tejido adiposo acumulado en el área del abdomen y cerca del tórax ejercen presión contra el músculo respiratorio conocido como el *diafragma*.

Osteoartritis y Problemas en la Espalda Baja

Las articulaciones se desgastan más fácilmente al soportar peso excesivo. Esta enfermedad afecta la columna vertebral y otras articulaciones que soportan la enorme carga. Por esta razón, las afecciones en la espalda baja son más frecuentes en obesos, al igual que la incidencia de roturas en los discos intervertebrales.

Pies Planos

Los pies en las personas obesas deben soportar un peso mayor, de modo que fomenta la propensión a padecer pies planos.

Venas Varicosas

Debido al peso, las venas se distienden y tuercen, deformando sus válvulas.

Hernias

La acumulación de grasa ocurre habitualmente en la cavidad y pared abdominal, lo que trae consigo un aumento de la presión del abdomen y además, la debilitación de las paredes musculares, viabilizando la aparición de hernias.

Aumenta la Incidencia por Muertes Accidentales

Debido al sobrepeso, las personas obesas pierden agilidad y tienden a ser más torpes, estando más propensas a muertes accidentales que quienes no lo son.

Mayor Riesgo Quirúrgico

Los procesos quirúrgicos en personas obesas representan mayor riesgo que para las que no lo son. La incidencia de mortalidad en estos individuos ha aumentado después de haberse sometido a una operación. Esto se debe, principalmente, a problemas en la administración de anestésicos, un aumento en la infección de heridas y a la tromboflebitis (la presencia de un coágulo de sangre o trombo en una vena, lo cual provoca una inflamación).

Problemas Menstruales durante el Embarazo

Las mujeres obesas tienden a mostrar irregularidades en sus menstruaciones y una mayor incidencia de enfermedades durante el embarazo.

Hiperlipidemia

Esta afección causada por la obesidad se caracteriza por niveles altos de triglicéridos y colesterol (tipos de grasa) en la sangre; esto puede ocasionar enfermedades prematuras en las arterias coronarias, debido a la frecuente acumulación de grasa dentro de éstas.

Problemas Psicológicos

La persona joven que se sabe gorda tiene un sentido de inferioridad, cree que no puede participar en las actividades sociales y se avergüenza.

Métodos para medir la Obesidad

Tablas de Peso Deseable

Estas tablas indican que debe mantenerse la masa corporal (peso) dentro de los límites recomendados, tomando en consideración la configuración esquelética, la talla (estatura), el sexo y la edad (véase el Laboratorio L3-3, página 247).

Volumetría o Peso Hidrostático (Densitometría)

Se hace una comparación entre el peso de un sujeto fuera del agua, con el peso de éste sumergido completamente en un estanque de agua. Una persona obesa pesaría menos debajo del agua que una persona con el mismo peso, pero con menos grasa.

Mediciones de las Circunferencias Corporales

Utilizando una cinta métrica especial, se miden varios lugares específicos en el cuerpo para luego predecir el porcentaje de grasa corporal.

Mediciones del Diámetro

Por lo regular, se mide el ancho de los hombros (diámetro biacromial) y la anchura de las caderas (diámetro bicrestal).

Apariencia

El diagnóstico de obesos crónicos se pueden hacer mediante su apariencia física. La desventaja estriba en que un atleta musculoso puede ser juzgado como obeso.

Pelizcometría

Pinzando con el pulgar y el índice el grosor del pliegue de la piel en cuatro puntos principales (bíceps, tríceps, bajo la escápula y en la cintura) se puede conocer el exceso de grasa.

Plicometría- Mediciones del Grosor de Pliegues de la Piel (Grasa Subcutánea) (Véase Laboratorio L2-19)

Aproximadamente 50% de toda la grasa del cuerpo se encuentra debajo de la piel (grasa subcutánea). Entre mayor sea el grosor del pliegue subcutáneo (un pliegue de la piel y grasa, pero no del músculo), mayor será la cantidad de grasa que la persona pueda tener.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar los Laboratorios **L3-2, L3-3 y L3-4**, (páginas 241, 247 y 245) los cuales se encuentran en el Manual de Laboratorio. Estas experiencias consisten en determinar la razón de cintura/cadera, la determinación del peso deseable y el índice de masa corporal o BMI.

El Ciclo Vicioso de la Obesidad

El individuo obeso se cansa con más facilidad, lo que a su vez, reduce su capacidad para trabajar y para el ejercicio, de manera que se establece así un círculo vicioso. La ausencia de ejercicios físicos, entonces, repercute en un aumento de peso.

Cómo el Cuerpo Aumenta en Tejido Adiposo

Hipertrofia de los Adipositos (Células Grasas)

Los adipositos se "inflan" de grasa.

Hiperplasia de las Células Grasas

Se aumenta el número total de células grasas, mediante división celular. Los períodos en que se determina el número total de células grasas son: 1) el último trimestre de la embarazada 2) el primer año de vida 3) durante el crecimiento rápido del adolescente.

Control de Peso

En esta sección se discutirán diversos métodos para reducir el tejido adiposo corporal. Cabe señalar, que en los casos de obesidad mórbida existen varios procedimientos quirúrgicos, entre los cuales se destacan la *gastroplastía* vertical con banda, la derivación gástrica y la *lipectomía*. Sin embargo, esto debe ser indicado y confirmado por un médico (Boyle & Anderson, 2004, pp. 278-279).

Reglas para Adelgazar de Forma Efectiva y Segura

Consultar un Médico Especialista en Dietología o Nutricionista

Permita que el especialista en nutrición decida si no es peligroso perder peso, que éste determine cuál es su peso adecuado conforme a su talla y edad, y cuánto tiempo debe estar en un régimen adelgazante.

Convicción Personal y el Plan para Adelgazar

Se debe establecer la convicción de querer rebajar como una meta, donde los objetivos a corto plazo para lograrla es emplear la fuerza de voluntad como herramienta principal y así, poder ignorar alimentos tentadores a la vista y al olfato. No basta con acogerse a un plan de adelgazamiento sino existe una motivación intrínseca.

Razones para Bajar de Peso

Determinar las razones por las cuales desea bajar de peso, proporcionará la estimulación que necesita para seguir el régimen dietético. Por ejemplo, los jóvenes se pueden motivar si piensan que la reducción de peso puede mejorar su apariencia física. Las personas mayores pueden tener otras razones, como la recomendación del doctor, la perspectiva de vivir más tiempo y la posibilidad de prevenir enfermedades.

Seleccionar Dieta Práctica y Modificar los Hábitos de Alimentación

Es imprescindible seleccionar una dieta que sea, razonablemente, compatible con el patrón de alimentación del individuo para que le sea factible aceptar y adaptarse al cambio, y luego pueda adoptarlo de forma permanente.

La dieta adelgazante debe ser Balanceada

El régimen adelgazante debe incluir los siete grupos la Pirámide Alimentaria (el agua, sobre la cual flota la pirámide; los granos/cereales y viandas; las frutas; vegetales/hortalizas, carnes y sustitutos; leche y productos lácteos; las grasas/aceites, los cuales debe de emplearse con moderación), a fin de poder asegurarnos que la dieta contenga todos los nutrientes, de manera que se evite el debilitamiento de los huesos, los órganos y la reducción de la resistencia a enfermedades.

Reducción de Calorías Ingeridas

Generalmente, una dieta adelgazante debe proveer, como mínimo, de 1,200 a 1,800 Calorías por día. El consumo calórico total diario no debe ser menor de 1,200 para una mujer, 1,600 para un varón, o 1,400 para un adolescente; esto nos asegura que obtengamos todos los nutrientes.

La Reducción en Peso (grasa) debe ser Gradual y Lentamente

Se recomienda perder solo de 1 a 2 libras por semana. Esto se podría lograr si se mantiene un déficit de 1,000 Calorías por día o 7,000 Calorías por semana (recuerda que 3,500 Calorías = 1 lb de grasa). Una frecuencia más rápida en la pérdida de peso puede resultar en la deficiencia de nutrientes esenciales. Además, la grasa que se pierde lentamente tampoco vuelve tan a prisa como la que se perdió rápidamente. También, la piel se adapta mejor y no se produce de modo alguno aquel aspecto de globo desinflado.

Reduzca las Raciones de los Alimentos y Aumenta el Número de Comidas

Es preferible comer poco y a menudo en vez de consumir una gran comida, especialmente por la noche, porque los alimentos pueden ser aprovechados con más eficacia si se ingieren en cantidades pequeñas. Por tanto, reduzca el tamaño de las raciones servidas y aumente el número de comidas por el día.

Aumente las Calorías Gastadas mediante Ejercicios Regulares

Un programa razonable de ejercicio físico regular ayuda a combatir el aumento en peso a través de un incremento en el gasto de energía. Además de perder peso, el ejercicio mejora el tono muscular, estimula la circulación y crea un sentimiento general de bienestar propio. Los ejercicios físicos que se realizan por períodos regulares y moderados ayudan a utilizar la energía almacenada sin aumentar marcadamente el apetito.

Combine Ejercicio con una Dieta Adelgazante

El objetivo es lograr un balance calórico negativo para poder perder peso, esto es, acoplar una reducción en las calorías ingeridas con un aumento en el número de calorías quemadas. Combinando estos dos factores, el individuo no tiene que disminuir tanto la ingesta calórica; la pérdida de grasa es mayor, y hay un aumento en el tejido magro (sin grasa). Por el contrario, llevando solo una dieta adelgazante, se pierde tanto grasa como tejido magro (Ej: tejido muscular). Por ejemplo, una mujer que pesa 145 libras desea saber en cuántas semanas puede rebajar 20 libras. Si ella reduce 300 Calorías de su dieta y aumenta 200 Calorías gastadas a través del ejercicio físico, su déficit total (balance calórico negativo) sería de 500 Calorías por día. Semanalmente ella tendría un déficit energético de 3,500 Calorías (5 X 7 días), lo que equivale a la pérdida aproximadamente de 1 libra de peso (grasa) por semana o a 20 libras en 20 semanas. Entretanto, llevando la dieta adelgazante la persona se tardaría 33 (con un déficit de 300 calorías por día) semanas para poder rebajar 20 libras.

Lleve un Registro de su Progreso

Al comenzar el régimen adelgazante, debe estar al tanto sobre su peso actual y conocer tu peso adecuado dentro de sus condiciones específicas; al finalizar cada semana tome el peso de nuevo para averiguar cuánto rebajó. Esto le servirá de motivación (véase el Laboratorio L3-3, página 247).

Recomendaciones para la Dieta Adelgazante***Reduzca el Consumo de Grasas***

Utilice leche desnatada o en polvo, que está exenta de grasa. Evite los alimentos fritos. Escójanse carnes magras (bajas en grasa) y pescado o quítese la grasa de la carne. Utilícese vinagre o zumo de limón en lugar de mayonesa y otros condimentos grasos en la ensalada.

Disminuya el Consumo de Azúcares Simples

Tómense pequeñas porciones de postres o suprimánselos por completo. Evítense el comer dulces, jaleas, mermeladas, miel y refrescos. Controle la cantidad de azúcar que se le añade a muchos de los platos que confeccionamos. Evítense el comer muchos bizcochos, pasteles, donas y galletas; substitúyase por su consumo de frutas y vegetales. Reduzca el consumo de bebidas alcohólicas o suprimánselas por completo.

Prácticas Peligrosas para Adelgazar

Drogas

Estos químicos son peligrosos si no se utilizan bajo supervisión médica y siempre tienen efectos secundarios. Por ejemplo, las anfetaminas causan nerviosismo y aumentan la presión arterial; además, tan pronto como se dejan de tomar, el problema surge nuevamente.

El Café

La ingesta de café no se considera una práctica científica para la reducción de peso. Es de amplio conocimiento que la cafeína reduce el apetito al llenar el estómago de líquido y aumentando sus secreciones, pero puede obstaculizar la digestión y provocar una úlcera.

Fumar

El uso como medida para bajar de peso es otra práctica no científica peligrosa. El tabaco reduce el apetito al actuar sobre la secreción estomacal igual que la cafeína y produce un ligero aumento del azúcar en la sangre, ejerciendo así algún efecto sobre la saciedad; sin embargo, ocasiona trastornos pulmonares y aumenta el riesgo de cáncer.

Laxantes

El número de calorías obtenido de los alimentos ingeridos no resulta afectado por los laxantes, que actúan sobre el intestino grueso.

Ayunos

Durante el ayuno, se agotan las reservas de glucógeno, privando así al cerebro y sistema nervioso de glucosa; esto hace que la glucosa se forme a partir de las moléculas contenidas en el tejido muscular. Como resultado, se pierde coordinación, se reduce la capacidad de concentración y hay una debilidad muscular.

Reducción de Peso por medio de Sudor Excesivo

Algunos métodos comunes utilizados y peligrosos para perder peso mediante transpiración son el uso de saunas, baños de vapor, baños turcos, cinturones saunas, cremas reductoras y hacer ejercicios con sudaderas plásticas o de algodón que cubren

todo el cuerpo. En efecto, se pierde peso rápidamente, pero por deshidratación (pérdida de agua) provocada por el calor; empero, esto es temporero y las libras se recuperan tan pronto como se tome la próxima bebida o con la siguiente comida. Además, la deshidratación y el calor producido por estos métodos evita que el sudor se evapore de la piel para que el cuerpo pueda enfriarse; esto conduce a una disminución del volumen de sangre, una grave elevación de la temperatura del cuerpo e incluso un posible colapso circulatorio.

Reducción Local

Reclamos publicitarios, considerado como novedosos, prometen el adelgazamiento en zonas específicas del cuerpo donde se acumula grasa (por lo regular el estómago, las caderas y los muslos). Esto se conoce como adelgazar localmente. Los métodos mas comunes son: la utilización de un cinturón sauna (Ej: quita grasa), cinturón vibratorio y el rodillo-masaje. Los vibradores mecánicos y el rodillo-masaje puede que relaje un tanto, pero no desaparece la grasa; ésta hay que quemarla mediante la actividad física. La quita grasa únicamente comprime el abdomen y puede interferir con la respiración.

Regímenes con Bajo contenido de Hidratos de Carbono

La dieta de Atkins, presentada en su libro *Revolution Diet* (la dieta revolucionaria) elimina por completo los hidratos de carbono de la alimentación y aboga por el consumo de grasas y proteínas. Se rebaja, pero es por pérdida de agua (el exceso de proteínas en el cuerpo provoca la eliminación de agua) y porque comer mucha grasa causa náusea. Sin embargo, el consumo de grandes cantidades de alimentos ricos en grasas saturadas puede ocasionar enfermedades coronarias prematuras y la deficiencia de hidratos de carbono (o glucosa) puede producir dolores de cabeza, debilidad e inclusive, un estado de *cetoacidosis*.

Consumo de Agua en forma Abundante

La dieta de los ocho vasos de agua diarios, creado por el Doctor Irving Stillman y descrita en sus obras (Ej: *The Doctor's Quick Weight Loss Diet*) pretende hacernos creer que si el consumo de proteínas viene acompañado de ocho vasos diarios, se pueden disolver las grasas y así perder peso. Este tipo de dieta conlleva los mismos riesgos que la dieta de Atkins; además, sujetos sometidos a esta dieta han experimentado fatiga, laxitud, náuseas y diarreas.

Dieta de Frutas

Se trata de una dieta basada en la ingesta de frutas frescas y variadas, seis veces al día. El peligro de esta dieta es la pérdida de agua (en parte, debido al potasio), el aumento en la acidez de la sangre y la formación de piedras renales. Además, tiende a eliminar casi todas las proteínas y grasas del cuerpo y eleva los niveles de azúcar en la sangre (peligroso para los diabéticos y arterioscleróticos avanzado).

Dieta de Scardale

El principio es que dando una dieta escasa en azúcares (pero con proteínas y lípidos) se adelgaza, ya que es baja en calorías. Pero es una dieta diurética (elimina agua) y peligrosa para los cardiacos (por ser abundante en grasas saturadas).

Falta de Peso**Criterios para Diagnosticar la Falta de Peso**

- Si el peso de la persona está más de 10 cifras de su peso apropiado o ideal.
- Si los huesos asoman por doquier en el cuerpo y los músculos no cubren la espalda.
- Los músculos y las nalgas con protección elástica
- Si la cara tiene apariencia delgada y alargada

Causas

- Enfermedades: La falta crónica del peso puede indicar los comienzos de una enfermedad, tal como la diabetes, excesiva secreción de tiroxina (aumenta el gasto calórico), lombrices intestinales, entre otras.
- Problemas emocionales
- Desnutrición (mala selección en los alimentos)
- Alguna deficiencia en su capacidad para asimilar los nutrimentos
- Ejercicio/Actividad excesiva
- Falta de apetito
- Dietas peligrosas - no científicas
- Anorexia nervosa y bulimia

Peligros

Puede predisponer la falta de nutrientes en el cuerpo, ocasionando varios trastornos, tales como:

- Enfermedades respiratorias (tuberculosis)
- Frecuentes infecciones (por baja resistencia inmunológica)
- Fatiga
- Diarrea
- En la mujer puede ocasionar amenorrea secundaria y osteoporosis

Métodos para Aumentar de Peso

Los métodos que se discuten a continuación, no son sugeridos para las personas diabéticas, hipertensas ni con alteraciones en el metabolismo óseo.

La Dieta debe ser Hipercalórica

Cuando el objetivo es aumentar de peso, las cantidades de alimentos que se consuman deben proveer suficientes calorías para cumplir con los requisitos calóricos del cuerpo y en adición, suplir de 500 a 1,000 kilocalorías diariamente.

Consumir Alimentos Altos en Calorías

Para obtener un aumento de peso, se sugiere el consumo de alimentos ricos en calorías. Por ejemplo, consumir jaleas, mermeladas y postres. Añadir mantecado y crema batida a las bebidas con leche. Añadir alimentos de alto valor calórico, como azúcar al café, mantequilla o margarina al pan, mayonesa, aderezos a la ensalada y leche evaporada sin diluir a los cereales.

Coma más

Si su fin es mantener el peso, ingiera porciones más grandes de alimentos a la hora de las comidas. También, incluya meriendas y bocadillos, entre los cuales están: cacao, ponches de huevo, emparedado y postre con bebida.

Suprimir el Cigarrillo

El fumar puede reducir el apetito. En el caso de las personas que fuman y desean ganar masa corporal, se requiere que evite fumar justamente, antes de las comidas, durante y después de éstas.

Recomendaciones

- **No suprimir comidas:** Dentro de las comidas regulares, procure no omitir alguna éstas. Se sugiere consumir de cinco a seis comidas de tamaño reducido en vez de tres.
- **Ingerir alimentos antes de acostarse y jugos cítricos:** Trate de ingerir alimentos antes de dormir, entre éstos: leche, malteada, galletas y mantecado. En la mañana tome un vaso de jugo, justamente, antes de desayunar.
- **Incluir más horas de descanso.** Distribuya su tiempo de manera que le sea factible tomar una hora de siesta y durante la noche, dormir durante un tiempo más prolongado, de modo que pueda conservar energías y calorías.
- **Consistencia en el horario de comidas:** Procure mantener un horario consistente respecto al consumo de las comidas.
- **Comer fuera del hogar:** Si puede costear los gastos, prefiera comer fuera del hogar, ya que esta modalidad insta a las personas a comer más..
- **Practicar ejercicios y actividad física:** Realice ejercicios físicos regularmente para que se sienta mejor y pueda estimular el apetito.
- **Evitar el tabaquismo y consumo de alcohol.** Si es de las personas que fuman e ingiere bebidas alcohólicas y desea aumentar de peso, se sugiere excluir estos comportamientos de riesgo, ya que éstos interfieren con la ingesta de alimentos.

REFERENCIAS

Libros y Artículos

- (1994, 21 de noviembre). Prepárate para una vida sana y productiva alimentándote bien. *El Nuevo Día. Suplemento Especial*, p. S8.
- American Cancer Society, Inc. (1984). *La Nutrición y el Cáncer: Cuestión de Sentido Común*. (84-250-No. 2700-LE).
- American Cancer Society, Inc. (1985). *Tomando el Control: 10 Pasos a Seguir para Lograr una Vida más Saludable y Reducir el Riesgo de Contraer Cáncer*. (85-500M-No 2019-06-LE).
- American Diabetes Association. The American Dietetic Association. (1986). *Healthy Food Choices*. Chicago, IL: American Diabetes Association, Inc., Diabetes Information Center.
- American Heart Association (1986). *Dietary Guidelines for Healthy Americans Adults: A Statement for Physicians and Health Professionals by the Nutrition Committee, American Heart Association*.
- Anderson, J. W. (1986). Fiber and health: an overview. *Nutrition Today*, 22-26.
- Anderson, P.A., & Sprecher, H. W. (1987). Omega-3 fatty acids in nutrition and health. *Dietetic Currents*, 14(2), 7-11.
- Beeson, P. B, McDermott, W., & Wyngarden, J. B. (Directores) (1983). *Tratado de Medicina Interna de Cecil* (10ma. ed.; 2 vols). México: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. 2942 pp.
- Boyle, M. A., & Anderson, S.L. (2004). *Personal Nutrition* (278-279, pp., 5ta. ed.). Canada: Wadsworth, a division of Thomson learning, Inc.
- Braier, L. O. (1987). *Fisiopatología y Clínica de la Nutrición: Desnutrición. Alimentos como causa de Enfermedad. Aparato Digestivo* (pp. 11-15). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- Bullock, J., Boyle, J. III, & Wang, M. B. (Eds.). (1984). *Biochemistry: The National Medical Series for Independent Study* (pp. 147-162, 165-174, 205-212). Pennsylvania: Harwal Publishing Company.
- Butchko, H. H., & Kotsonis, F. N. (1991). Acceptable daily intake vs actual intake: the aspartame example. *Journal of American College of Nutrition*, 10(3), 253-266.
- Butler, B. (1981). Dietary sodium. *Nephrology Nurse*, (September/October), 33-34.

- Cervera, P., Claspés, J., & Rigolfas, R. (1999). *Alimentación y Dietoterapia: Nutrición Aplicada en la Salud y la Enfermedad* (3ra. ed., pp.114-133, 227-233). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Chevalier, R., Serge Laferrière, S., & Bergeron, Y. (1982). *Condicionamiento Físico: El Afianzamiento Progresivo de la Salud* (pp. 13-16). Barcelona, España: Editorial Hispano Europeas, S.A.
- Clark, N. (1993). How safe are artificial sweeteners? *The Physician and Sportsmedicine*, *21*(2), 45-46.
- Colegio de Nutricionistas y Dietistas de Puerto Rico. La Nueva Pirámide Alimentaria de Puerto Rico. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de <http://www.nutricionpr.org/piramide.htm>
- Colón de Reguero, L., & Rodríguez de Santiago, S. M. (1981). *Tabla de Composición de Alimentos de Uso Corriente en Puerto Rico* (pp. 10-31). Río Piedras, PR: Editorial Universidad de Puerto Rico.
- Comité de Nutrición de Puerto Rico, Comisión de Alimentación y Nutrición de Puerto Rico, Servicio de Extensión Agrícola (2006). *Pirámide Alimentaria para Puerto Rico*.
- Consumers Union of United States (1992). Are you eating right. *Consumer Reports Magazine*, (octubre).
- Coyle, E. F., & Coyle, E. (1993). Carbohydrates that speed recovery from training. *The Physician and Sports Medicine*, *21*(2), 111-123.
- Crane, N. T., Hubbard, V. D., & Lewis, C. J. (1998). National nutrition objectives and the dietary guidelines for americans. *Nutrition Today*, *33*(2), 49-52.
- De Vattuone, L. F., & Craig, M. L. (1985). *Educación para la Salud* (11ma. ed.). Buenos Aires: Librería "El Ateneo" Editorial. 282 pp.
- Departamento de Salud. Programa Prevención del Cáncer (1995). *Guía de Alimentos para la Prevención de Cáncer*.
- Department of Health and Human Services (HHS), & Department of Agriculture (USDA), (2005). *Dietary Guidelines for Americans 2005*. Recuperado el 24 de mayo de 2006, de <http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html>
- Díaz-Collazo, H. (1984). *Métodos y Conceptos Básicos en Nutrición y su Aplicación en Odontología Preventiva: Manual para Estudiantes de Odontología* (pp. 3-5, 14, 50-55, 59-63, 72-75). Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico, Recinto de Ciencias Médicas.

- European Commission. Scientific Committee on Food. (2000). Opinion: Re-evaluation of acesulfame K with reference to the previous SCF opinion of 1991. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out52_en.pdf
- European Commission. Scientific Committee on Food. (2002). Opinion of the Scientific Committee on Food: Update on the Safety of Aspartame. Recuperado el 30 de mayo de 2006, de http://ec.europa.eu/comm/food/fs/sc/scf/out155_en.pdf
- Fanelli, M. T. (1988). Healthy eating on the go. *Dietetic Currents*, *15*(2), 5-10.
- Fernández, V. (con entrevista al Dr. Juan Colón Pagan) (1988). Dietética para vivir más. *Prognóstico*, *1*(febrero), 18-19.
- Food and Nutrition Board (1980). *Recommended Dietary Allowances* (9na. ed.). Washington: National Academy of Sciences.
- Fox, E. L. (1984). *Fisiología del Deporte* (pp. 242-248). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Garrison, R. H., Jr., & Somer, E. (1985). *The Nutrition Desk Reference* (pp. 3-34, 127-145, 166-169, 183-205). Connecticut: Keats Publishing, Inc.
- Gentils, R., & Jollivet, P. (1986). *Guía de la Alimentación* (pp. 29-43, 45-69, 141-160, 175-187). Madrid, España: Ediciones Daimon, Manuel Tamayo.
- González-Ruano, E. (1986). *Alimentación del Atleta* (pp. 25-64). Madrid, España: Editorial Marban, S.A.
- Guthrie, H. A. (1989). *Introductory Nutrition* (5ta. ed., pp. 35-67, 69-161). St Louis: The C. V. Mosby Company.
- Guyton, A. (1977). *Tratado de Fisiología Médica* (5ta. ed., pp. 898-909). México: Nueva Editorial Interamericana.
- Hahn, D. B., & Payne, W. A. (1999). *Focus on Health* (4ta. ed., pp. 92-152). Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Icaza, S. J., & Moisés, B. (1981). *Nutrición* (2da. ed., pp.1-98). México: Nueva Editorial Interamericana.
- Kennedy, E., Meyers, L., & Layden, W. (1996). The 1995 dietary guidelines for Americans: An overview. *Journal of the American Dietetic Association*, *96*(3), 234-238.
- Kerschener, V. L. (1984). *Nutrición y Terapéutica Dietética* (pp. 5-31, 65-74). México: Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V.
- Kinsella, J. E. (1986). Dietary fish oils: Possible effects on n-3 polyunsaturated fatty acids in reduction of thrombosis and heart disease. *Nutrition Today*, 7-14.

- Lavie, C. J., Squires, R. W., & Gau, G. T. (1987). Preventive Cardiology: What is the role of fish and fish oils in primary and secondary prevention? *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 7(11), 523-533.
- Lecos, C. (1991). Planeando la dieta para un corazón saludable. *FDA Consumer*. Publication DHHS No. (FDA) 91-2220S.
- Mahan, L. K., & Escott-Stump, S. (1996). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (9na. ed., pp. 35-36, 90-91, 321-370). México: McGraw-Hill Interamericana
- Markus, Z. (1979). *El Cuidado de la Salud*. Buenos Aires: Editorial Educar. 178 pp.
- Martínez de Zapata, L (1996). *Guía Sencilla y Práctica de Información Nutricional Conforme a Nuestros Estilos de Vida. Un Libro Diferente para Personas como Tú, con Necesidades Particulares* (pp.92-99). Puerto Rico: Digital Ideas.
- Metcalf, E, Martini, B., & Gold, M (2000). Sweet talking (research shows potential health risks of aspartame) [Versión Electrónica]. *The Ecologist*, 30.4 (Junio), 16.
- Mitchell, H. S., Rynbergen, H. J., Anderson, L., & Dibble, M. V. (1978). *Nutrición y Dieta de Cooper* (16ma. ed., pp. 1-23, 161-176). México: Interamericana.
- Morris, A. F (1984). *Sports Medicine: Prevention of Athletic Injuries* (pp. 190-191, 207.-209). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers.
- Nieman, D. C., Butterworth, D. E., & Nieman, C. N. (1990). *Nutrition* (pp. 3-78). Dubuque: IA: Wm C. Brown Publishers.
- Perspective in Nutrition* (pp. 3-13, 27-62, 553-569).
- Polunin, M. (1983). *Salud y Bienestar* (pp. 123-124, 241-248). Madrid: Editorial Debate
- QA International. (1999). *Guía Completa de Alimentos* (pp. 10, 17, 30, 35, 40-43, 67, 73-76, 84-91, 122, 146, 148-149, 188, 193-196, 208). Alemania: Könenman Verlagsgesellschaft mbH.
- Ramos, Z. (noviembre). La pirámide de alimentos. *Buena Salud*, 43-47.
- Repullo Picasso, R. (1980). *Dietética Razonada: La Alimentación en la Salud y en la Enfermedad* (pp. 15-16). Madrid, España: Editorial Marbán.
- Ritenbaugh, C. (1987). Carotenoids and Cancer. *Nutrition Today*, (enero/febrero), 14-19.
- Roberts, L. J. (1981). *Nutrición* (pp. 1-7, 297-311). Puerto Rico: Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico.
- Rosado, S. A. (junio). Conceptos básicos de nutrición. *Buena Salud*, 61-64.

- Schacky, C. V. (1987). Prohylaxis of atherosclerosis worth marine omega-3 fatty acids. *Annals of Internal Medicine*, **107**, 890-899.
- Schardt, D. (2004). Sweet nothings [Versión Electrónica]. *Nutrition Action Health Letter*; **31** (4), 8-11, Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Scheider, W. (1985). *Nutrición: Conceptos Básicos y Aplicaciones* (pp. 1-31, 35-70, 279-328). México: McGraw-Hill.
- Schein, J. (1987). The sodium-hypertension connection: Will lowering your salt intake reduce your blood pressure. *Consumer Research*, (octubre), 11-37.
- Seijo de Zayas, E., Collo de Velazquez, & Sánchez, E. (1983). *Siluetas que pueden cambiar. Calorías en Platos Puertorriqueños y en otros Alimentos de uso Frecuente*. (pp. 5-8, 22-23, 29-71, 93-94, 97-128). San Juan: Corp. de Artes Gráficas Romualdo Real.
- Selecciones del Reader's Digest (1985). *Dieta Sana, Cuerpo Sano* (pp. 18-19, 22-23, 64-142, 325-327, 336-347). México: Reader's México.
- Strand, F. L. (1982). *Fisiología Humana: Un Enfoque Hacia los Mecanismos Reguladores* (pp. 390-400). México: Editorial Interamericana.
- Suiter, C. W., & Crowleu, M. F. (1984). *Nutricion: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., pp.34-35, 59-62). Philadelphia: J.B. Lippincott Company.
- Suitor, C. W., & Crowley, M. F. (1984). *Nutrition: Principles and Application in Health Promotion* (2da. ed., pp. 12-39, 59-67, 163-169). Philadelphia: J.B. Lippincot Company.
- Szpir, M. (2006). Adding up to no good? [Versión Electrónica]. *Environmental Health Perspectives*; **114** (4),A218-A218. Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Terrados C. N. (1992). Metabolismo energético durante la actividad Física. En J. Gallego González (Ed.), *Fisiología de la Actividad Física y del Deporte* (pp 75-94). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España.
- The American Dietetic Association (1981). *Handbook of Clinical Dietetics* (pp. A3-A15, B9-B12, B17-B21, E3-E-7, E-9-E-29, E-57-E64, G3-G16). New Haven: Yale University Press.
- The Sweet and Lowdown on Sugar Substitutes (2004). [Versión Electrónica]. *Environmental Nutrition*, **27** (10), 2-2, 5/5p. Recuperado el 26 de mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.

- U. S. Department of Agriculture (2006). MyPyramid.gov. Steps to a Healthier You
Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.mypyramid.gov/>.
- U. S. Department of Health and Human Services, U.S. Food and Drug Administration
(1997). *Dieta para un Corazón Saludable*. Publication No. (FDA) 97-2302S.
- U. S. Department of Health, Education and Welfare (1976). El rotulado con información
sobre alimentación - Términos que usted debe conocer. FDA *Nota al
Consumidor*. DHEW Publication No. (FDA) 76-2012S.
- U. S. Department of Health, Education and Welfare. Improved Nutrition. *The Surgeon
General's Report on Health Promotion and Disease Prevention*.
- Ubiquitous aspartame: Is it a safe sweetener or a cancer time bomb? (2006). [Versión
Electrónica]. *Environmental Nutrition*, **29** (4), 7-7, 1/2p. Recuperado el 26 de
mayo de 2006, de EBSCO: Academic Premier Research database.
- Wade, C. (1987). *Grasas, Aceites y Colesterol: Guía para una Alimentación Racional*
(pp.1-87). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Lidium.
- West, J. B. (1986). *Best y Taylor Bases Fisiológicas de la Práctica Médica* (11ma ed. pp
923-938). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Wildman, R. E. C., & Miller, B. S. (2004). *Sports and Fitness Nutrition*. Canada: Wadsworth, a
division of Thomson learning, Inc. 509 pp.
- Williams, M. H. (2005). *Nutrition for Health, Fitness & Sport*. (7ma. ed.).Boston:
WCB/McGraw-Hill Company. 560 pp.
- Williams, S. R. (1985). *Nutrition and Diet Therapy* (pp. 21-49, 257-261, 269-270). St Louis:
Times Mirror/Mosby College Publishing Co. 118 pp.
- Zamora Navarro, S., Sánchez De Medina, F., Gil Hernández, A., Antonio, J., & Pérez, M. (1992).
Nutrición y dietética en la actividad física. En: J.Gallego Gomzález (Ed.). *Fisiología de
la Actividad Física y del Deporte* (pp. 19-51). Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de
España.

Internet/Web

- 8 Dietary Goals & 7 Food Guideline. Recuperado el 2 de septiembre de 2000, de
<http://macea.snu.ac.kr/~wokk/exercise/ex-4dietarygoal.html>.
- American Dietetic Association (ADA). Food Choices for Heart Health: Include Plenty of
Fiber. Recuperado el 1 de septiembre de 1999, de
<http://www.eatright.org/nfs/nfs39.html>.
- American Dietetic Association (ADA). Food Guide Pyramid. Recuperado el 18 de
septiembre de 2001, de <http://www.eatright.org/fgp.html>.

- American Dietetic Association (ADA). Utilización de la Pirámide y el Rótulo Alimenticio para el establecimiento de patrones alimenticios saludables en los niños. Recuperado el 28 de febrero de 2001, de <http://www.eatright.org/nfs/nfs0399sp.html>.
- Aranguren, C.E. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Office of Public Affairs. Beneficios De La Fibra En Los Alimentos. Recuperado el 11 de noviembre de 1999, de <http://www.fda.gov./opacom/catalog/fiberspa.html>.
- Department of Health and Human Services (HHS) and the Department of Agriculture (USDA). Dietary Guidelines for Americans 2005. Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.healthierus.gov/dietaryguidelines/index.html>. ECOMEDIC. Servicio producido por Sarnet Información mantenida por Pulso100. Patrocinado por Sanitas (1998). Dieta Libre de Grasas/Colesterol. Recuperado el 20 de octubre de 2000, de <http://www.ecomedic.com/em/diecoles.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC) (1996). The Food Guide Pyramid - For You. Recuperado el 5 de marzo de 1998, de <http://ificinfo.health.org/brochure/pyramid.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC) (1998). Backgrounder--Adult Nutrition, Health & Physical Activity. Recuperado el 21 de noviembre de 2000, de <http://ificinfo.health.org/backgrnd/bkgr2.htm>.
- International Food Information Council Foundation (IFIC). (1998) Cosponsored by: The American Dietetic Association. 10 Tips To Healthy Eating. Recuperado el 13 de octubre de 2000, de <http://ificinfo.health.org/brochure/adult10.htm>.
- Micro Billing Systems, Inc. (1996). Food Guide Pyramid. Recuperado el 19 de septiembre de 1999, de <http://www.mealformation.com/fdpyram.htm>.
- Natural Health Magazine, (1993). Welcome to the Food Pyramid Guide. The Easy Way to Eat Right!. Recuperado el 11 de diciembre de 1997, de <http://www.ganesa.com/food/index.html>.
- New York Online Access to Health (NOAH). Pregúntale a NOAH sobre la nutrición. Recuperado el 14 de julio de 1999, de <http://www.noah.cuny.edu/sp/wellness/nutrition/ushc/spnutrition.html>.
- Nutrición. Fruta Viva. El Milagroso Tomate. Recuperado el 10 de julio de 2000, de <http://www.juver.es/nutricion/articulos/tomate.htm>.
- Nutrition and Health Reports. Recommended Daily Allowance (RDA). Recuperado el 8 de mayo de 2000, de <http://www.nutritionhealthreports.com/RDA.html>.

Palau, A. (1996). WebSalud 7. La Pirámide del Buen Comer. Recuperado el 2 de marzo de 1998, de <http://www.pananet.com/websalud/web7.htm>. Palau, A. (1996). WebSalud 8. Comida igual para todos. Recuperado el 17 de mayo de 1999, de <http://www.pananet.com/websalud/web8.htm>.

The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). Eating Right with the Dietary Guidelines. Recuperado el 13 de septiembre de 1999, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/dietguid.html>.

The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). High Fiber/Anti-Constipation Diet. Recuperado el 9 de agosto de 2000, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/hifiber.html>.

The Board of Trustees of the University of Illinois (1995). The Food Pyramid Guide. Recuperado el 10 de septiembre de 1999, de <http://www.uiuc.edu/departments/mckinley/health-info/nutrit/hlthdiet/pyramid.html>.

The Food Guide Pyramid A Guide to Daily Food Choices. Recuperado el 30 de enero de 2000, de <http://www.nal.usda.gov:8001/py/pmap.htm>.

The HOPE Heart Institute, Seattle, Washington No. 181 SOURCE: HOPE PUBLICATIONS Marketing and Distribution: International Health Awareness Center, Inc. Food Pyramid Guide: How to Use It. Recuperado el 23 de septiembre de 1999, de <http://www.ring.com/health/food/food.htm>. The Illinois Dietetic Association, INC. (IDA) (1998-99). Food Guide Pyramid. Recuperado el 8 de agosto de 2001, de <http://www.eatrightillinois.org/>.

U.S. Department of Health & Human Services (2005). Nuevas guías alimentarias ayudarán a los estadounidenses tomar mejores decisiones alimenticias y vivir más sanos. Recuperado el 22 de abril de 2006, de <http://www.hhs.gov/news/press/2005pres/20050112a.html>.

UNED Nutrición y Dietética. Alimentación y Salud. 4 - La dieta equilibrada. Recuperado el 22 de marzo de 2000, de <http://laisla.com/uned/guianutr/dietaequ.htm>.

UNED Nutrición y Dietética. Recomendaciones RDA - Cuadros y Tablas. Recuperado el 1 de septiembre de 1999, de <http://laisla.com/uned/guianutr/cuadros.htm>.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO**CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN*****Cierto o Falso***

- C F 1. Se recomienda aumentar el consumo de grasas poliinsaturadas a un 10% de la ingesta calórica.
- C F 2. Se recomienda que los niños consuman de 1 a 2 vasos de leche diariamente.
- C F 3. Las carnes orgánicas (vísceras) son bajas en colesterol.
- C F 4. Los mariscos (langostas, cangrejos, entre otros) son altos en colesterol.
- C F 5. La dieta diaria debe incluir un 48% de azúcares refinadas y procesadas.
- C F 6. Se recomienda que un individuo consuma cuatro (4) o más raciones de carne.
- C F 7. Se recomienda evitar freír los alimentos.
- C F 8. Aún cuando se consuma una dieta balanceada y variada, se debe ingerir suplementos de vitaminas y minerales.
- C F 9. La clara de huevo es principalmente proteína (albúmina) y no contiene gran cantidad de colesterol.
- C F 10. Las vitaminas proveen una alta cantidad de energía.

Selección Múltiple

- ___1. Las carnes bajas en grasa son:
- Pescado, res, ostras, crustáceos y pollo.
 - Pescado, pollo, pavo, filete de lomo (vaca) y chuleta de cordero.
 - Mollejas, hígado, corte de faldilla, aves de corral, ternera y pescado.
- ___2. ¿Cuál de los siguientes alimentos NO es parte del grupo de los lácteos (productos lácteos)?:
- | | |
|------------------------------|--------------|
| a. Leche en polvo descremada | c. Mantecado |
| b. Queso de papa | d. Huevos |
- ___3. Las raciones recomendadas para los adultos en el grupo de los granos y cereales son:
- | | |
|-----------------|--------------------|
| a. Una ración | c. Tres raciones |
| b. Dos raciones | d. Cuatro raciones |

- ___4. Una de las recomendaciones dietéticas sugiere que el colesterol no exceda los siguientes miligramos por día:
 - a. 200 c. 400
 - b. 300 d. 500

- ___5. El consumo diario de sodio recomendado es:
 - a. 2 gramos c. 5 gramos
 - b. 3 gramos d. 7 gramos

Pareo

- | | |
|--|----------------------------------|
| ___1. Sustancias básicas utilizadas por el cuerpo para una variedad de procesos. | a. Nutrición |
| ___2. Estudia los nutrientes de los alimentos, su función e interacción con la salud y enfermedad. | b. Meta dietética |
| ___3. Ejemplo de raciones diarias del grupo de los granos y cereales. | c. Altos en colesterol |
| ___4. Mantener el consumo de proteínas en 12% de la ingesta calórica. | d. Proteínas |
| ___5. Platanotes, chicharrones, rositas de maíz, condimentos, queso. | e. Nutrientes |
| ___6. Arroz, maíz, pan, cereales, viandas, trigo, pastas, avena, cebada, millo, mijo. | f. Alto en fibra/celulosa |
| ___7. Nutriente que compone los tejidos y células del cuerpo. | g. Almidones |
| ___8. Todas las sustancias alimenticias consumidas en el curso normal de la vida. | h. Dieta |
| ___9. Mollejas, aceite de coco, yema de huevo, mariscos, chocolate. | i. Altos en sodio |
| ___10. Pan integral, apio, cáscara de las frutas, pasas, gajitos de las frutas cítricas, lechuga. | j. 4 rebanadas de pan |

Preguntas de Discusión

- 1. ¿Cuáles son los siete grupos de alimentos incluidos en la Pirámide Alimentaria de Puerto Rico?

2. ¿Qué porcentaje total de grasas se recomienda consumir de la ingesta calórica?

3. ¿Cuáles son los nutrientes que componen el organismo?

4. ¿Qué productos lácteos son ricos en grasa?

5. ¿Por qué se recomienda que los consumidores lean las etiquetas de los alimentos antes de comprarlos?

LOS NUTRIENTES

Cierto o Falso

- C F 1. Los hidratos de carbono proveen calorías.
- C F 2. Los aminoácidos son la unidad básica de los polisacáridos.
- C F 3. Las vitaminas ayudan en la regulación del metabolismo celular.
- C F 4. El colesterol es un tipo de hidrato de carbono complejo.
- C F 5. Las vitaminas A, D, E y K se encuentran en los alimentos que contienen grasas.
- C F 6. Las grasas nos protegen del sol.
- C F 7. El maní es una legumbre.
- C F 8. Las grasas insaturadas son sólidas a temperatura ambiental.
- C F 9. Los aminoácidos esenciales son aquellos que el cuerpo puede producir.
- C F 10. La miel de abeja es un azúcar simple (monosacárido).
- C F 11. La celulosa es un tipo de hidrato de carbono complejo que nos ayuda a prevenir la constipación.

Selección Múltiple

- ___1. ¿Cuál de los siguientes nutrientes ayuda al crecimiento y reparación de los tejidos?
- a. Hidratos de carbono c. Proteínas
b. Grasas d. Agua
- ___2. ¿Qué tipo de vitamina se obtiene de las frutas cítricas?
- a. Vitamina A c. Vitamina C
b. Vitamina B d. Vitamina D
- ___3. El cuerpo almacena los hidratos de carbono en la forma de:
- a. Glucosa c. Galactosa
b. Proteína d. Glucógeno
- ___4. La deficiencia de agua en el cuerpo puede causar:
- a. Deshidratación y calambres musculares
b. Aumento del volumen de sangre
c. Reducción de la temperatura corporal
d. Aumento en la presión arterial

- ___5. La ingestión exagerada de la vitamina E puede causar:
 - a. Interferencia con el proceso normal de Coagulación
 - b. Daño al hígado
 - c. Pérdida de cabello
 - d. Piedras renales

Pareo

- ___1. Nutriente que se considera esencial para la salud de los huesos.
 - ___2. Grupo de alimentos que son considerados altos en potasio.
 - ___3. Se conocen como aquellos minerales que constituyen la sal de mesa.
 - ___4. Representa aquel nutriente que forma parte de la hemoglobina.
 - ___5. Son considerados como frutas que son altos en vitamina C.
 - ___6. Compuesto que se encarga de eliminar el colesterol a través del hígado.
 - ___7. Se encuentra en la papaya, mango, batata mameya, zanahoria, calabaza, entre otros.
 - ___8. Los alcohólicos experimentan una necesidad mayor de este tipo de nutrientes.
 - ___9. Le falta uno a más de los aminoácidos esenciales, es decir es una proteína incompleta.
 - ___10. Interfiere en el proceso de coagulación que lleva a cabo la vitamina K.
- a. **HDL**
 - b. **Hierro**
 - c. **Exceso de vitamina E**
 - d. **Vitamina D**
 - e. **Acerola, toronja y tomate**
 - f. **Tiamina**
 - g. **Guineo, aguacate, papas**
 - h. **Animoácidos no esenciales**
 - i. **Sodio y cloruro**
 - j. **Vitamina A**

Preguntas de Discusión

- 1. ¿Qué alimentos son considerados como proteína incompleta?

2. ¿Cuál es el peligro para la salud que posee el colesterol?

3. ¿Por qué el agua es importante para el funcionamiento normal del cuerpo?

4. ¿Cuáles son las poblaciones particulares que pueden requerir suplementos vitamínicos?

5. ¿Qué fuentes alimenticias contienen celulosa?

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

Cierto o Falso

- C F 1. Los saunas, la faja quita-grasa, sudaderas plásticas y diuréticos nos ayudan a eliminar la grasa de nuestro cuerpo.
- C F 2. Para poder eliminar libras de grasa de nuestro cuerpo se debe crear un equilibrio calórico negativo.
- C F 3. En una dieta adelgazante, se recomienda evitar el cuero (pellejo) del pollo y los aderezos altos en grasas, tal como el francés.
- C F 4. Se recomienda cocinar las carnes al vapor o asadas, si se desea reducir de peso.
- C F 5. Se aconseja ayunar una vez a la semana como parte de una dieta adelgazante.
- C F 6. Una mujer se considera obesa si tiene 22% de grasa.
- C F 7. Se recomienda perder de 5 a 10 libras de peso por semana en un régimen adelgazante.
- C F 8. Para poder rebajar una libra de grasa se requiere un balance calórico negativo de 3,500 calorías.
- C F 9. Toda dieta adelgazante debe ser balanceada (que provea de los grupos de alimentos incluidos en La Guía Alimenticia Piramidal).
- C F 10. Para rebajar de peso es aconsejable ingerir café diariamente.
Se considera obeso un varón si posee 30% o más de grasa corporal.
- C F 11. La dieta adelgazante debe ser baja en hidratos de carbono.

Selección Múltiple

- ___1. ¿Cuáles son los principales depósitos de grasa en el cuerpo?:
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| a. Glucógeno | c. Grasa esencial y almacenada |
| b. Reservas de lipasa | d. Reservas hepáticas (hígado) |
- ___2. La obesidad puede ser ocasionada por:
- | | |
|--------------------------------|--|
| a. Hiper celularidad | c. Consumir 48% de polisacáridos |
| b. Exceso de agua en el cuerpo | d. La ingestión exagerada de vegetales |
- ___3. Uno de los problemas comunes que resulta de la obesidad es:
- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| a. Disturbios psicóticos | c. Dermatitis púbica |
| b. Pelagra | d. Enfermedades del corazón |

- ___4. El método más usado, preciso y fácil de administrar para medir la obesidad es:
 - a. Verse en el espejo
 - b. Plicometría
 - c. Pellizcometría
 - d. Pesarse debajo del agua

- ___5. El problema que puede producir un régimen dietético bajo en hidratos de carbono es:
 - a. Cetoacidosis
 - b. Debilidad ósea
 - c. Retención de líquidos
 - d. Estomatitis angular

Pareo

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ___1. Hipertensión, diabetes, dolores en la espalda baja, venas varicosas. | a. Balance calórico positivo |
| ___2. Unidad de calor que expresa el valor energético de los alimentos y actividades. | b. ATP |
| ___3. Exagerada acumulación de la cantidad de grasa en el cuerpo | c. Las grasas |
| ___4. Capacidad que se posee para realizar trabajo (fuerza X distancia). | d. Sobrepeso |
| ___5. Compuesto químico que provee energía para las diferentes funciones vitales del cuerpo. | e. Peligros de la obesidad |
| ___6. Puede ocurrir cuando se ingiere una mayor cantidad de calorías de las que se gastan. | f. Hiper celularidad |
| ___7. El número de adipositos (células grasas) tienden a multiplicarse rápidamente. | g. La caloría o kilocaloría |
| ___8. Cualquier exceso de peso del recomendado como el peso deseable para una persona dada. | h. Energía |
| ___9. Nutriente de alta densidad calórica, es decir, posee 9 calorías por cada gramo de éste. | i. Obesidad |
| ___10. Método peligroso para reducir de peso que provoca deshidratación y problemas inducidos por el calor. | j. Las saunas |

Preguntas de Discusión

- 1. ¿Cuáles son las causas de la obesidad?

2. ¿Cuántas calorías por semana requiere quemar una persona que desee rebajar 3 libras por semana?

3. Un individuo consumió 1,200 calorías y gastó 2,950 calorías en un día. ¿Cuántas libras de grasas pudo rebajar?

4. En el desayuno, una persona se tomó un vaso de leche que contenía 12 gramos de hidratos de carbono, 8 gramos de proteína y 9 gramos de grasa. ¿Cuántas calorías en total consumió?

5. Se le ha recomendado a un individuo obeso que disminuya el consumo de grasas.

a. ¿Qué alimentos tendría que reducir/evitar?

b. ¿Qué alimentos podría consumir?

Respuestas a los Ejercicios Pares

CONCEPTOS BÁSICOS DE NUTRICIÓN

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6F, 8F, 10F

Selección Múltiple: 2d, 4b

Pareo: 2a, 4b, 6g, 8h, 10f

Preguntas:

2. 30%
4. Leche íntegra, tales como la leche común entera, leche evaporada, la condensada, leche deshidratada (en polvo) y las batidas. Helados y quesos hechos con leche entera o crema (Ej: sorbetes o "sherbets", queso de papa, suizo, entre otros), yogur de leche entera, y cremas de cualquier tipo (ácidas y dulces).

LOS NUTRIENTES

Cierto o Falso: 2F, 4F, 6F, 8F, 10C

Selección Múltiple: 2c, 4a

Pareo: 2g, 4b, 6a, 8f, 10c

Preguntas:

2. Acelera el proceso de *aterosclerosis*, ya que forma parte de las placas arterioscleróticas (o las precipita) que se encuentran en las paredes internas de las arterias, aumentando así el riesgo de enfermedades coronarias (cardiopatías coronarias). Posible relación con cáncer (por la grasa) y diabetes sacarina (debido a la grasa y el exceso de calorías).
4. Alcohólicos, ancianos, pacientes con cáncer o con tuberculosis, pacientes que han sufrido operaciones, embarazadas y las que amamantan, mujeres con menstruación excesiva, infantes, vegetarianos puros y fumadores crónicos.

OBESIDAD Y CONTROL DE PESO

Cierto o Falso: 2C, 4C, 6F, 8C, 10F

Selección Múltiple: 2a, 4b

Pareo: 2g, 4b, 6a, 8d, 10j

Preguntas:

2. $(3,500 \text{ Cal}) (3) = 10,500 \text{ Cal}$ por semana requeridas para rebajar 3 libras de grasas por semana.
4. $[(12\text{g CHO}) (4 \text{ Cal})] + [(8\text{g Proteínas}) (4 \text{ Cal})] + [(9\text{g Grasas}) (9 \text{ Cal})] = [48] + [32] + [81] = 161 \text{ Cal}$.

Capítulo 4

MANEJO DEL ESTRÉS

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Estrés• Distrés• Eustrés• Personalidad tipo A• Personalidad tipo B• Síndrome de adaptación general• Sistema nervioso simpático• Cortisol, cortisona,• Técnicas de relajamiento	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir los diferentes conceptos vinculados con el estrés.• Describir los cambios fisiológicos que ocurren durante el estrés.• Identificar los tipos de personalidades.• Aplicar los métodos para controlar el estrés perjudicial.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 4

El cuerpo humano es una máquina muy eficiente y siempre trata de mantener una *homeostasis* (equilibrio del ambiente interno). La homeostasis se caracteriza por un nivel adecuado de salud en todos sus componentes. Vivimos en una época en la cual todos estamos expuestos diariamente a cierto grado de estrés. Si la intensidad del estrés es alta, nuestro nivel homeostático se altera, lo que afecta negativamente la salud. El estrés siempre ha existido en nuestro mundo y lo experimentan también los animales. Nuestro cuerpo está diseñado para afrontar efectivamente amenazas y peligros; el estrés es un mecanismo utilizado para combatir estos peligros. Por ejemplo, si la amenaza es la posibilidad de que un perro nos muerda, el estrés nos ayuda correr, de forma tal que podamos evitar que el animal nos ataque. Por consiguiente, el estrés no es malo, lo importante es cómo canalizarlo y utilizarlo a favor nuestro. El problema del estrés moderno es que la causa principal es de origen psicosocial y muchas veces no podemos liberarnos de éste. En este capítulo discutiremos el origen del estrés y los conceptos asociados con éste; luego exploraremos cómo funcionan los órganos del cuerpo bajo el estrés y el vínculo existente de un estrés excesivo y constante con enfermedades de procedencia psicosomática. Finalmente, se discutirán las alternativas disponibles para poder combatir el estrés que afecta negativamente nuestra salud.

DEFINICIONES

A continuación expondremos varios conceptos entorno al significado de *estrés*. Según Hans Selye: "*El estrés es una respuesta no específica del organismo ante cualquier demanda que se le imponga*". Dicha respuesta puede ser de tipo psicológica (mental) o fisiológica (física/orgánica). La demanda se refiere a la causa del estrés (el estresante).

En acorde con la literatura científica, el estrés *implica cualquier factor que actúe internamente o externamente, al cual se hace difícil adaptar y que induce un aumento en el esfuerzo por parte de la persona para mantener un estado de equilibrio dentro de él mismo y con su ambiente externo.*

También, puede ser un evento o todo tipo de estímulo ambiental, lo que ocasiona tensión y excitación; en este sentido, el estrés es algo externo a la persona. El estrés se caracteriza por una respuesta subjetiva respecto a lo que está ocurriendo. En este aspecto, el estrés es el estado mental interno de tensión o excitación. Implica el proceso para el manejo interpretativo, emotivo y defensivo ante esta tensión que ocurre en la persona.

El concepto de estrés describe una reacción física del cuerpo hacia una demanda o a intrusión perjudicante. Además, implica las respuestas del individuo ante los retos impuestos por su ambiente inmediato. En síntesis, el *estrés* es la *respuesta fisiológica y psicológica del cuerpo ante un estímulo (estresante), que puede ser un evento, objeto o persona.*

La respuesta que manifiesta la persona afectada por el estrés proviene de un origen particular. Para poder manejar efectivamente los problemas de salud que se derivan del estrés continuo, es de vital importancia conocer el origen de dichas tensiones. El *estímulo externo que induce el estado de estrés* se conoce como *estresante*. Éstos, son demandas que ejercen presión sobre las personas.

Dios nos creó con unos mecanismos de defensa automáticos dirigidos a enfrentar efectivamente situaciones de emergencia (estresantes reales) que pueden afectar negativamente nuestro bienestar. El problema es que nuestra civilización moderna vive en un estado de constante sobre-estimulación de tipo psicosocial. Esto induce a una hiperactividad encefálica, de forma tal que se ha desarrollado una nueva forma de estrés: el estrés de adaptación o de perpetua mutación. Las causas principales son de origen social, es decir, la demandas de nuestra sociedad, tales como la competencia y las presiones de trabajo y estudio, entre otras. Con gran frecuencia, estos estresantes afectan a nuestra salud mental y emocional. Esta agresión psicológica continua induce la acumulación de sustancias energéticas liberadas por nuestros órganos (de origen neuroendocrino), las cuales resultan en diversas alteraciones fisiológicas y psicosociales y el surgimiento de enfermedades.

Otro estado emocional vinculado con el estrés es la ansiedad. La *ansiedad* se refiere a una *respuesta a un peligro indefinido, confuso o imaginario* (el temor es una respuesta a un peligro inmediato y real). Se caracteriza por tirantez, inquietud y un sentido de desamparo. El individuo ansioso anticipa una desgracia o ruina. Como resultado del estado de ansiedad, se observan ciertas manifestaciones clínicas particulares, a saber: sudoración, músculos tensos, pulso rápido, respiración rápida, indigestión, diarrea, orinar frecuente, disfunción sexual, respuestas psicológicas (Ej: lamentos) y otras.

El estrés no siempre es malo, de hecho, la falta de estrés puede resultar en un estado de depresión. A tales efectos, se han establecido dos tipos o formas de estrés. Uno de estos es positivo (eustrés) y el otro es negativo (distrés).

Eustrés (Estrés Positivo)

Representa aquel estrés donde el individuo interacciona con su estresante pero mantiene su mente abierta y creativa, y prepara al cuerpo y mente para una función óptima. En este estado de estrés, el individuo deriva placer, alegría, bienestar y equilibrio, es decir, experiencias agradables y satisfactorias.

La persona con estrés positivo se caracteriza por ser creativo y estar motivado; representa un estímulo para seguir en esta existencia y en la vida laboral. El individuo expresa y manifiesta sus talentos especiales, su imaginación e iniciativa en forma única/original. Además, se posee la capacidad para enfrentar y resolver problemas.

Algunos ejemplos de estresantes positivos incluyen los siguientes: una gran alegría, éxito profesional, el éxito en un examen, satisfacción sentimental, la satisfacción de un trabajo agradable, reunión de amigos, muestras de simpatía o de admiración, una cita amorosa, participación en una ceremonia de casamiento, la anticipación a una competencia de un evento deportivo principal, una buena noticia y el desempeñando un papel en una producción teatral.

En resumen, el eustrés es un estado muy importante para la salud del ser humano. Esto resulta en una diversidad de beneficios positivos, tales como el mejoramiento del nivel de conocimiento, ejecuciones cognoscitivas y de comportamientos superiores. Además, provee la motivación excitante de, por ejemplo, componer un trabajo de arte, crear la urgente necesidad de una medicina, desarrollar una teoría científica. Es un estrés que todo ser humano desea y busca con avidez, utilizado como auxiliador para el crecimiento personal y profesional. Por lo tanto, el estrés positivo es indispensable para nuestro funcionamiento y desarrollo. No es posible concebir la vida sin estímulos externos; la ausencia del estrés positivo es la muerte. Selye señala que "*la completa libertad del estrés es la muerte*".

Distrés (Estrés Negativo)

Según Hans Selye, el distrés implica aquel "*estrés perjudicante o desagradable*". Este tipo de estrés produce una sobrecarga de trabajo no asimilable, la cual eventualmente desencadena un desequilibrio fisiológico y psicológico que termina en una reducción de la productividad del individuo, la aparición de enfermedades psicosomáticas y en un envejecimiento acelerado. El estrés negativo representa todo lo que produce una sensación desagradable.

La vida cotidiana se encuentra atestada de estresantes negativos, tales como un mal ambiente de trabajo, el fracaso, la ruptura familiar, un duelo y otros.

Un mismo estrés puede ser positivo para ciertos individuos, mientras que es posible ser negativo para otros. Por ejemplo, para algunos la promoción profesional es de alta satisfacción, pero para otros significa una mayor carga agotadora. Esto implica que cada persona responde de diferentes maneras ante los estresantes. Un estrés en

principio positivo puede convertirse en nocivo a causa de su intensidad. Por ejemplo, la crisis cardiaca del afortunado jugador de quinielas o de lotería



Figura 4-1: **El Concepto del Estrés Negativo.** Esta ilustración muestra la relación del estrés negativo o eustrés con el nivel de productividad del ser humano.

Tabla 4-1: Comparación entre el Eustrés y el Distrés.	
EUSTRES	DISTRÉS
<p>El eustrés inspira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buena Salud • Ejercicio Regular • Buenas Relaciones • Auto-estima Alta • Dinámica Intelectual • Estabilidad Emocional • Habilidad para dar Amor • Habilidad para recibir Amor • Disfrute de la Vida <p>y resulta en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción • Felicidad • Vida Prolongada • Bienestar 	<p>El distrés inspira:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pobre Salud • Estilos de vida Sedentarios • Pobres Relaciones • Auto-estima Baja • Estancamiento • Inestabilidad emocional • Inhabilidad para Amar • Rechazo • Percepción Pesimista de la Vida <p>y resulta en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descontento • Tristeza • Enfermedad • Muerte Prematura
<p>NOTA. De: <i>Personal Health: A Multicultural Approach</i>. (p. 43), por P. A. Floyd, S. E., Mimms, & C. Yelding-Howard, 1995, Englewood, CO: Morton Publishing Company. Copyright 1995 por Morton Publishing Company.</p>	

RESPUESTA FISIOLÓGICA

¿Cómo funciona el cuerpo ante un estrés positivo o negativo? ¿Qué cambios ocurre, a nivel fisiológico y psicológico? En esta sección estaremos explorando estas y otras interrogantes.

Respuesta Normal del Organismo ante un Estrés Amenazante

Como mecanismo de defensa ante un peligro inminente y real, nuestro organismo responde de una manera muy particular, lo cual nos ayuda a defendernos o evitar este peligro. Se ha dividido esta respuesta en tres fases, a saber: alarma, acción y relajación (véase Figura 4-2).

Alarma

En esta etapa, el prepara combatir la amenaza potencial. Se caracteriza por un aumento en los niveles energéticos del organismo. Por ejemplo, cruzando una calle, un automóvil, se queda sin frenos; en esta situación el cuerpo se prepara para reaccionar ante la amenaza de este automóvil que se dirige arrollar el individuo.

Acción

Aquí, el cuerpo ejecuta las acciones necesarias para combatir o evadir la amenaza. Utiliza la energía producida durante la etapa inicial de alarma. Utilizand el ejemplo anterior, el individuo corre para evadir el automóvil.

Relajamiento

En esta fase, bajan los niveles energéticos y retorna la homeostasis fisiológica y psíquica hacia sus niveles normales. El individuo siente un alivio subjetivo físico y emocional luego de haber pasado el susto.



Figura 4-2: **Respuesta Normal ante el Estrés.** En esta figura se puede observar las fases por las cuales el individuo atraviesa cuando se enfrenta ante una situación estresante que amenaza su bienestar.

Reacciones del Cuerpo ante el Estrés

En esta sección discutiremos los cambios que ocurren en nuestro sistema corporal cuando la persona se encuentra afectada por el estrés.

Fisiología del Estrés

El Dr. Hans Selye sentó las bases para el conocimiento y estudio posterior de los cambios funcionales orgánicos de nuestro organismo que ocurren durante un estado de estrés que experimente la persona. Los sistemas orgánicos iniciales y principales que se activan como respuesta al estrés son el *sistema nervioso* y *sistema endocrino*. Ambos sistemas se conocen con el nombre de *sistema neuroendocrino*. Eventualmente, otros sistemas orgánicos se integran durante las etapas del estrés, considerados en este grupo: el *sistema inmunológico*, *sistema cardiovascular*, *sistema gastrointestinal (digestivo)*, entre otros. En los próximos tópicos se discutirán las los sistemas nervioso y endocrino y sus funciones durante la respuesta física del cuerpo frente a los escenarios estresantes.

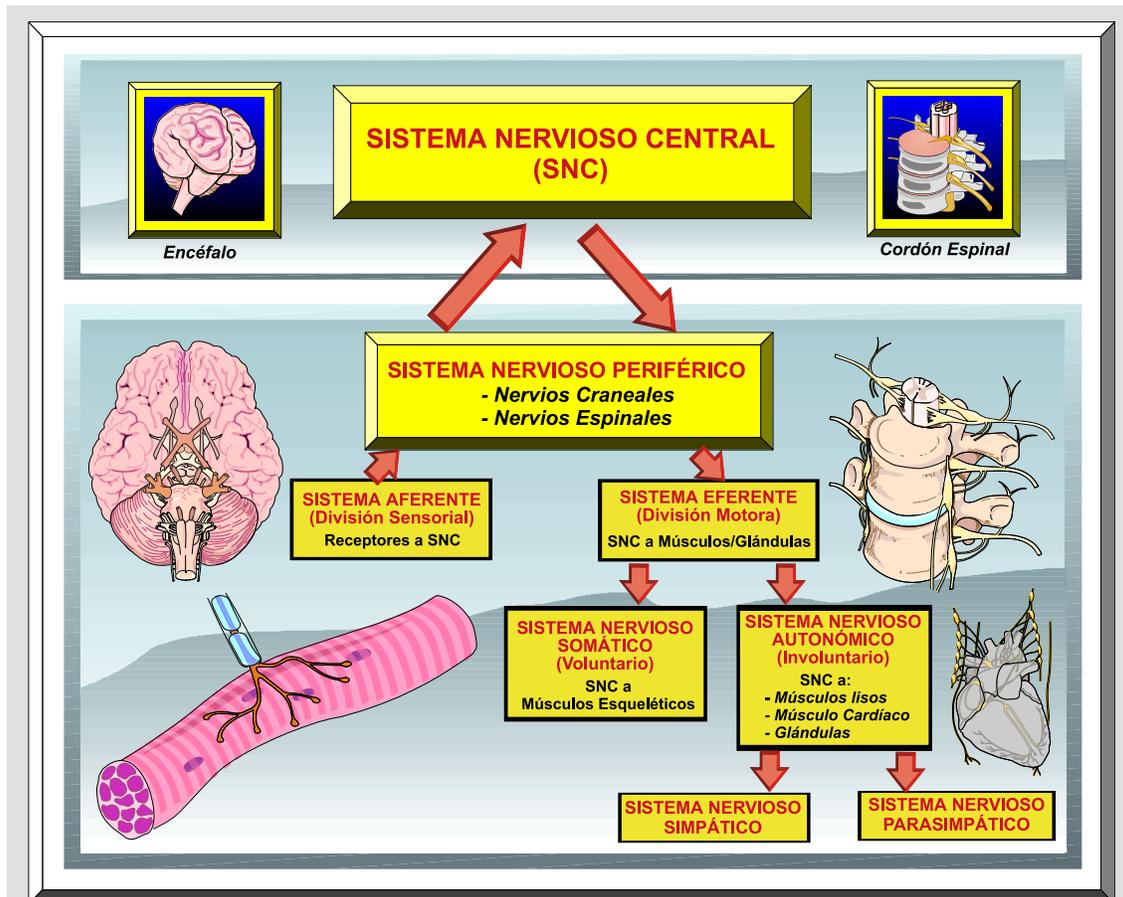


Figura 4-3: **El Sistema Nervioso.** En esta figura se puede observar las divisiones que componen al sistema nervioso.

El Sistema Nervioso

El sistema nervioso del organismo humano se encuentra constituido por el *sistema nervioso central* (SNC) y el *sistema nervioso periférico* (SNP) (véase Figura 4-3).

El *encéfalo* y la *médula espinal* forman parte del sistema nervioso central (SNC). Ambas estructuras están protegidas por el cráneo y la columna vertebral, respectivamente. Además, estos constituyentes del SNC se encuentran revestidos de una sustancia acuosa, conocida como el *líquido encefaloraquídeo (cerebroespinal)*, el cual fluye entre el encéfalo y la médula espinal.

El encéfalo consta de una estructura importante localizada en la región del *diencéfalo* (base del cerebro) llamada el *hipotálamo*. Este componente posee un centro que controla las emociones y ciertos impulsos básicos, entre los cuales podemos mencionar: apetito, sed, sueño, temperatura y metabolismo. En las fases iniciales del estrés, el hipotálamo estimula a la *pituitaria* (hipófisis) para que secrete diversas hormonas, incluyendo la hormona *adrenocorticotrofina* (ACTH). La ACTH se transporta mediante la circulación y estimula a la corteza suprarrenal (localizada sobre el riñón) para que sintetice y libere *glucocorticoides* (Ej: *cortisol/hidrocortisona, cortisona* y *corticosterona*). Inicialmente esta hormona aumenta la capacidad del ser humano para afrontar efectivamente el estrés debido a que promueve la producción de glucosa (para la generación de energía) y produce efectos antiinflamatorios. Sin embargo, eventualmente el cortisol provoca la degradación de proteínas y la disminución de las reacciones inmunitarias, lo cual resultaría en una mayor propensión para la adquisición de enfermedades (etapa final del estrés).

La médula espinal es aquella parte del SNC que se extiende a lo largo del agujero vertebral de la columna espinal hasta la altura de la primera vértebra lumbar. Esta conectada con el cerebro y el encéfalo. Su organización muestra un conjunto de neuronas, compuestas de *materia gris* y *materia blanca*. La función básica de la médula espinal consiste en transportar información a través de los nervios que salen y entran al encéfalo.

El *sistema nervioso periférico* (SNP) esta compuesto del sistema nervioso somático y el sistema nervioso autonómico (SNA) o vegetativo. Este último se ramifica en dos secciones, a saber: el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático.

El *sistema nervioso somático* lleva información sensorial al SNC y transmite las órdenes motoras de éste hacia los órganos de los sentidos y músculos involuntarios, los cuales regulan los intercambios con el ambiente externo.

Por otro orden, el *sistema nervioso autonómico* regula el equilibrio interno del cuerpo, manteniendo los valores fisiológicos dentro de lo normal (homeostasis). Como fue mencionado, este sistema posee dos grandes ramas, la simpática y parasimpática.

El *sistema nervioso simpático* prepara al cuerpo para la acción. Durante la etapa de alerta del estrés, éste sistema se encarga de activar el organismo (véase Tabla 4-2). Esto se realiza por medio de una cascada de alteraciones fisiológicas. Entre éstas podemos mencionar: aumento de la frecuencia respiratoria, presión arterial, frecuencia y volumen de las contracciones cardíacas (las palpitaciones del corazón) y una mayor manufacturación de glucosa (azúcar) en el hígado. Otros cambios inducidos por el

sistema simpáticos son: incremento en la circulación en los músculos (lo cual agiliza el sistema esqueleto-muscular), liberación de epinefrina (adrenalina) de la médula suprarrenal, dilatación de las pupilas, disminución de la circulación en los órganos abdominales (estómago, intestinos), riñones y piel, y la reducción de la actividad digestiva. La actividad constante del sistema simpático puede ser nocivo para los órganos del cuerpo. Consecuentemente, se manifiesta un estado de sobrecarga evidente en la fase de agotamiento que describe Selye. Por el contrario, el *sistema nervioso parasimpático* controla la recuperación, relajación y asimilación.

El Sistema Endocrino

Este es un sistema del cuerpo compuesto de órganos internos (*glándulas* endocrinas) que secretan *hormonas*. Las hormonas son mensajeros (mediadores) químicos liberados dentro de la sangre y transportadas hacia células designada (células meta) sobre las cuales regulará su función metabólica. El sistema endocrino interacciona con el sistema nervioso para coordinar e integrar la actividad de las células corporales. A lo largo del transcurso de las fases del estrés, las glándulas y hormonas que participan con mayor intensidad son: la glándula pituitaria (hipófisis), glándula suprarrenal y glándula tiroides.

La *glándula pituitaria* se encuentra conectada estructural y funcionalmente con el hipotálamo. Posee dos (2) principales lóbulos, que son, el lóbulo anterior (*adenohipófisis*) y el lóbulo posterior (*neurohipófisis*).

La *adenohipófisis* ha sido tradicionalmente conocida como la "glándula endocrina maestra" debido a sus numerosos productos hormonales, muchos de los cuales regulan la actividad de otras glándulas endocrinas. Los agentes estresantes estimulan a la adenohipófisis para que secreta grandes cantidades de ACTH. La producción de la hormona ACTH es consecuencia directa de un factor hormonal liberado por el hipotálamo como respuesta al estresante. La ACTH actúa sobre la corteza suprarrenal para estimular la producción de cortisol. El cortisol es el principal regulador de las respuestas de adaptación al estrés.

La *neurohipófisis* se localiza en la prolongación del hipotálamo y tiene una relación directa con éste. Está formada por fibras nerviosas, células gliales y una red capilar. Las neurosecreciones emitidas por el hipotálamo pasan por el sistema portahipofisario a la neurohipófisis, donde son almacenadas en las protuberancias de las fibras nerviosas y luego liberadas en los capilares, que las distribuyen en la circulación general. La neurohipófisis segrega dos hormonas: la *oxitocina* y *vasopresina*. Esta última se conoce también como la *hormona antidiurética* (ADH, siglas en inglés).

Las *glándulas suprarrenales* representan dos órganos con formas de pirámide, ubicadas sobre la porción superior de cada riñón. Éstas se componen estructural y funcionalmente de dos (2) glándulas endocrinas, las cuales son: la *corteza suprarrenal* y la *médula suprarrenal*.

Conforme a lo previamente discutido previamente, la *corteza suprarrenal* produce una serie de hormonas que en colectividad se conocen como *glucocorticoides*. La hormona destacada durante el estrés que pertenece al grupo de los glucocorticoides es el *cortisol*. Los glucocorticoides tienen acción sobre el metabolismo de la glucosa y son antiinflamatorios. En un estrés prolongado, los glucocorticoides pueden inducir a

hiperglucemia (niveles altos de glucosa en la sangre), puesto que mantendrían una producción constante de esta azúcar.

La **médula adrenal** secreta dos poderosas hormonas, a saber: **epinefrina** (**adrenalina**) y **norepinefrina** (noradrenalina). La epinefrina prolonga las respuestas que produce el sistema simpático.

La **glándula tiroides** juega una función importante durante el estrés. Un estrés de origen psicosocial o físico estimula a la producción de **tiroxina** de la glándula tiroidea. Esta hormona aumenta la tasa metabólica de los tejidos del cuerpo. Tales cambios afectan el humor, la energía, la irritabilidad nerviosa y el nivel de alerta mental. El flujo sanguíneo aumenta marcadamente, lo que ocasiona un aumento en la presión sanguínea.

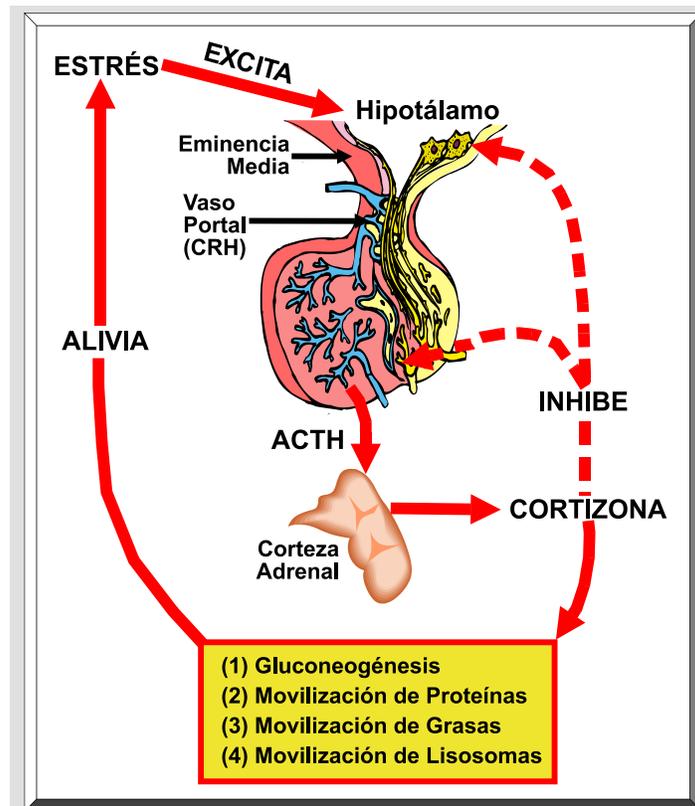


Figura 4-4: **Eje Hipotalámico-Adrenal.** En la figura se ilustra el mecanismo fisiológico donde se produce la excitación del estrés e inhibición adrenal. (Adaptado de: *Stress and Health: Principles and Practice for doping and Wellness*. (p. 48), por P. L. Rice, 1987, California: Wadsworth, Inc, Copyright 1987 por P. L. Rice).

El Síndrome de Adaptación General (SAG o GAS, siglas en inglés)

Como fue previamente señalado al principio de este capítulo, el Dr. Hans Selye descubrió que los ratones sometidos bajo un estrés crónico (constante) manifestaban un conjunto de signos y síntomas particulares. A esto él le llamó el **Síndrome de Adaptación General**. Basado en las

respuestas fisiológicas de estos animales, Selye lo dividió en tres fases muy particulares, conocidas como: **alarma** (pelear e huir), **resistencia** (adaptación) y **desgaste** (fatiga, deterioro).

El síndrome de adaptación general representa un *conjunto de respuestas fisiológicas y psicológicas generales (no específicas) ante las demandas de un estrés (positivo o negativo)*. Es una tríada de procesos de adaptación sucesivos como respuesta a los estímulos continuos (a largo plazo o crónicos) del estrés.

Cuando hablamos de **síndrome**, no referimos a *variedad o grupo de signos y síntomas concurrentes de carácter físico, mental y de comportamiento indicativo de una enfermedad*

La **adaptación** representa el síndrome de cambios que hace posible que el cuerpo se adapte para poder afrontar con efectividad el estrés. Las funciones orgánicas del cuerpo humano se modifican automáticamente, de manera que puedan ajustarse a los estresantes constantes que lo perturban en su medio ambiente psicosocial y físico.

Finalmente, el componente **general** hace referencia a los estresantes generales que incitan a un estado de estrés. El síndrome es producido únicamente por distintos agentes estresantes que promueven efectos generales (no específicos) a niveles de gran magnitud en organismo.

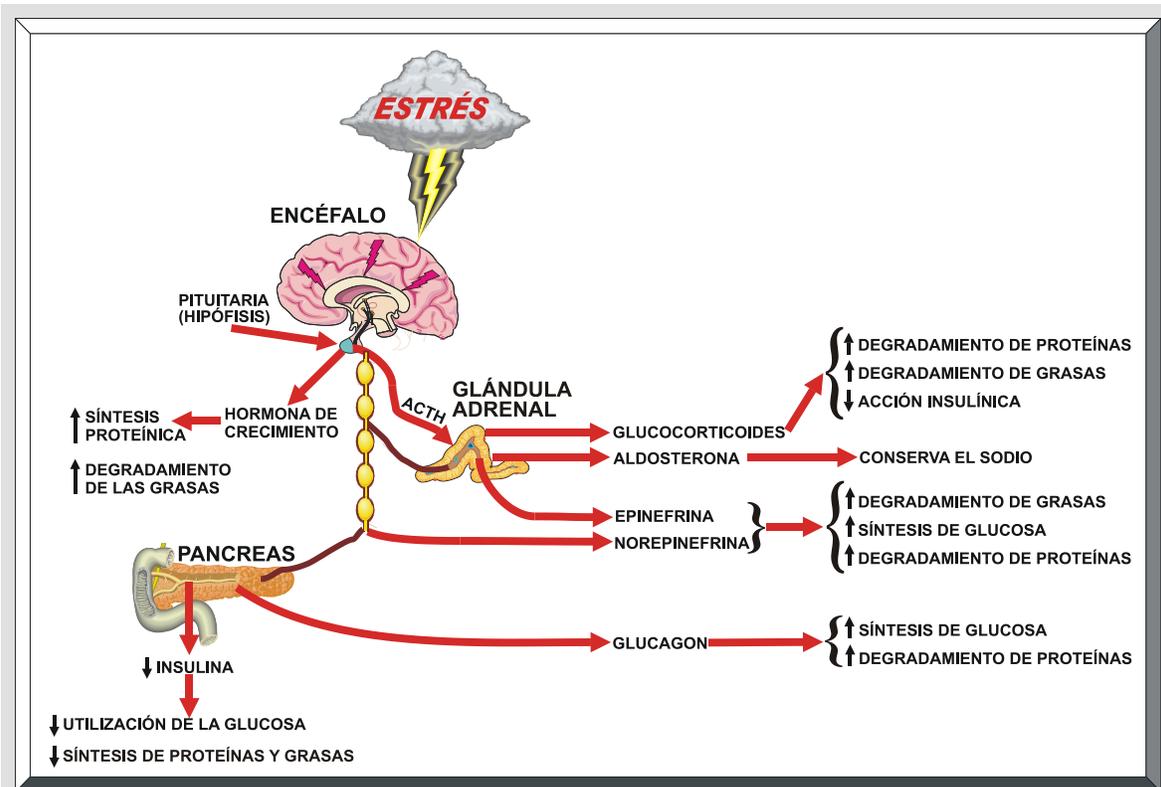


Figura 4-5: **Respuestas Neuro-Humorales del Estrés.** Representación esquemática del efecto del estrés sobre la cascada hormonal/metabólica. (Adaptado de: *Nutrition Today*. (p. 13), por C. D. Carolyn, 1987, Copyright 1987 por P. L. Rice).

La Fase de Alarma (Reacción de Lucha o Fuga)

Cuando un individuo se percata de un estímulo en el entorno que puede afectarlo negativamente, se activa el primer sistema de defensa que posee la persona, es decir, la reacción lucha o huida. La fase de alarma es, pues, el mecanismo biológico inicial designado a controlar el escenario estresante. Representa la respuesta fisiológica aguda (temporera) del organismo ante una amenaza. El cuerpo reacciona al estresante y provoca que el hipotálamo produzca un mediador bioquímico, el cual a su vez estimula la glándula pituitaria, de modo que secrete ACTH hacia la sangre. A su vez, esta hormona estimula las glándulas suprarrenales a liberar epinefrina y una diversidad de corticosteroides. Como resultado, se atrofia el *timo* y los *ganglios linfáticos*. El timo es un glándula constituyente del sistema glandular endocrino, ubicada detrás de la porción superior del esternón o hueso del pecho. Durante la fase de alarma, la actividad del sistema nervioso simpático aumenta (véase Tabla 4-2). Esta etapa se caracteriza por una baja resistencia ante los agentes productores de tensión.

Tabla 4-2: Cambios Fisiológicos durante la Fase de Alarma.

CAMBIO	VARIABLE	CAMBIO	VARIABLE
Aumenta:	Frecuencia Cardíaca	Aumenta:	Dilatación de Pupilas
Aumenta:	Presión Arterial	Aumenta:	Metabolismo
Aumenta:	Frecuencia Respiratoria	Aumenta:	Glucosa en la Sangre
Aumenta:	Producción de Sudor	Aumenta:	Coagulación de la Sangre
Aumenta:	Lagrimo	Aumenta:	Contracción del Bazo
Disminuye:	Secreción de Saliva	Aumenta:	Actividad Mental
Aumenta:	Erección de los Vellos	Aumenta:	Constricción de los Vasos Sanguíneos en los Órganos Abdominales

La Fase de Resistencia (Adaptación)

Si los sistemas biológicos del individuo no son capaces de neutralizar los efectos desfavorables manifestados en la etapa de la alarma, entonces se incurrirá en una fase de resistencia o adaptación. En este período, pues, el organismo trata de adaptarse al estrés continuo que lo afecta. Representa es una etapa de reparación como resultado del deterioro ocurrido en la primera etapa. La fase de resistencia se caracteriza por manifestaciones clínicas (físicas) y mentales, las cuales se desglosan a continuación:

Síntomas y signos físicos:

- Frecuentes dolores de cabeza
- Tensión y dolor en los músculos (cuello, espalda y pecho)

- Molestias en el pecho
- Fatiga frecuente
- Temperatura corporal elevada (manifestada como una fiebre)
- Desórdenes estomacales (indigestión, diarrea)
- Insomnio y pesadillas
- Sequedad en la boca y garganta

Síntomas mentales:

- Tic nervioso. Ejemplos: morder las uñas o un lápiz, halar o torcer un mechón de cabello, tocarse repetidamente la cara, cabello o bigote, rascarse la cabeza.
- Irritabilidad y dificultad para reír.
- Ansias de comer algo.
- Dificultad para concentrarse y recordar datos.
- Complejos, fobias y miedos, y sensación de fracaso.

La Fase de Fatiga o Desgaste (Deterioro)

A raíz de la incapacidad de confrontar efectivamente la tensión (estresor) por más tiempo, ocurre un desequilibrio homeostático y fisiológico en el cuerpo, el organismo colapsa y cede ante la enfermedad. Al no poder manejar el estrés negativo en las etapas previas, se desarrollan una variedad de *enfermedades psicosomáticas*, entre las cuales tenemos: hipertensión, ataque al corazón, apoplejía/derrame cerebral, úlceras sangrantes, trastornos gastrointestinales (Ej: colitis), asma, cáncer, migraña, alteraciones dermatológicas y otras similares.

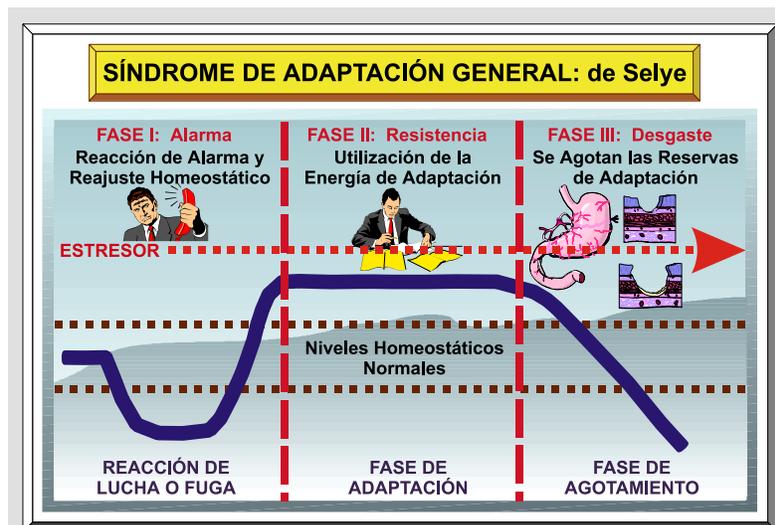


Figura 4-6: **Síndrome de Adaptación General.** Representación gráfica de las tres fases del síndrome general de adaptación. (Adaptado de: *Stress Without Distress*. (p. 27), por H. Selye, 1974, New York: Harper & Row, Publishers, Copyright 1974 por H. Selye).

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Los estudiantes deberán de realizar el Laboratorio 4-1 el cual se encuentra en el Manual de Laboratorio (páginas 266-268). Este ejercicio radica en establecer el nivel de estrés mediante un inventario de síntomas relacionados con éste.

CAUSAS DEL ESTRÉS

El estrés es un estímulo que percibe el individuo en su medio ambiente inmediato. En el argón científico, se denomina como estresante. Entonces, los causantes del estrés son los *estresantes*. Se define estresantes como *agentes que estimulan los procesos de estrés nerviosos y hormonales*. Éstos se pueden desglosar en tres categorías, que son: *psicosociales* (mentales y sociales), *bioecológicas* (función orgánica y medio ambiente) y *personalidad* (manejo de ansiedad/distrés).

Causas Psicosociales del Estrés

Estos son el resultado de una interacción entre el comportamiento social y la manera en que nuestros sentidos y mente interpretan estas conductas. En otras palabras, el estrés social se determina por el *significado que le asignamos a los eventos de nuestras vidas*. Aquí debemos, por ende, comprender que dado las diferencias en los patrones de cada persona, también su estrés será distinto.

Algunos ejemplos de estos tipos de estresantes que con frecuencia surgen durante el transcurso de nuestra vida son: desengaños, conflictos, cambios de trabajo, pérdidas personales, problemas económicos, presión de tiempo, jubilación, dificultades para tomar decisiones y cambios en la familia.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS

Se sugiere que los estudiantes realicen el Laboratorio 4-2, que se encuentran en el Manual de Laboratorio que acompaña este libro (páginas 269-270). Este laboratorio gira en torno a un cuestionario de eventos psicosociales, de forma tal que se pueda determinar el nivel de estrés psicosocial del estudiante.

Causas Bioecológicas del Estrés

Las causas bioecológicas se originan de aquellos estresantes que proceden de nuestro ambiente físico o ecológico. Además, comprenden toda actividad derivada de nuestras funciones normales y anormales de los órganos y sistemas del organismo humano. Abarca también las respuestas fisiológicas que produce el ejercicio.

Funciones Orgánicas (Factores Biológicos)

Bajo esta categoría se incluye cualquier tipo de enfermedad ocasionado por bacterias, virus, sustancias tóxicas (drogas, nicotina, alcohol); deficiencias alimenticias (Ej: por falta de vitaminas, sales), obesidad; hambre; sed y todo tipo de estímulo químico-fisiológico que cause dolor (Ej: trastornos médicos, heridas o traumas).

Actividad Física/Ejercicio

Representa cualquier tipo de ejercicio, actividad física o deporte. Son aquellos estresantes que demandan al cuerpo una mayor cantidad de energía para realizar un esfuerzo deportivo o actividad física, como lo son el correr, nadar, recortar la grama y lavar el carro.

Factores Ambientales

Estos factores comprenden todos los estímulos del entorno ecológico que pueden provocar una reacción de estrés. Entre estos encontramos: calor, frío, humedad y cambios ópticos (visuales). También abarcan las diversas causas para la contaminación ambiental, entre las cuales podemos nombrar: la polución del aire, agua y auditiva (ruido).

El Tipo de Personalidad Como Causa del Estrés

Se origina de la dinámica del propio individuo, su percepción sobre sí mismo y el significado que le asigna a las situaciones estresantes, lo cual se manifiesta en actitudes y comportamientos de riesgo que resultan en alteraciones psíquicas y somáticas. Por tal razón, algunas personalidades parecen ser más propensas al estrés que otras.

Dos cardiólogos de San Francisco, Meyer Friedman y Ray H. Rosenman estudiaron los patrones de comportamiento del individuo y su relación con enfermedades cardíacas. Estos cardiólogos llegaron a la conclusión que existen dos tipos de personalidades, *tipo A* y *tipo B*. Cada una posee ciertas características particulares.

Personalidad Tipo A

El patrón de comportamiento de este tipo de personalidad resulta en un estrés negativo. Las personas del tipo A son tres veces más propensas a sufrir ataques del corazón que las conductas tipo B.

La personalidad tipo A clásica manifiesta seis rasgos distintivos, que son: 1) alto sentido de urgencia y conciencia del tiempo 2) impaciencia e irritabilidad 3) muy competitivo 4) ambición, deseo de llegar ser famoso/reconocido y tener éxito 5) ejecución de múltiples tareas, comúnmente a la vez 6) manías/tics psicóticos. Para este individuo su vida gira alrededor de una dimensión temporal muy restringida, es decir, posee un comportamiento compulsivo con respecto al tiempo y a la rapidez con que se realizan las tareas laborales y cotidianas. Entonces, se caracteriza por hacer las cosas rápidamente; se mueve, camina y come con rapidez; habla de prisa y explosivamente; tiene obsesión por estar siempre a tiempo; le gusta fijarse plazos límites y cumplirlos. Como consecuencia de esta conducta de urgencia, se acalora cuando sufre algún retraso o si lo tienen esperando por alguna razón. Este tipo de personalidad, también se caracteriza por ser bien competitivo en el trabajo y actividades recreativas. Busca continuamente su promoción en los negocios o en la sociedad; ávido de reconocimiento público; y siempre juega para ganar, aún jugando con niños.

La persona tipo A manifiesta diversas acciones físicas, en forma inconsciente, en un esfuerzo por liberarse de la tensión. Por ejemplo, pestañea o mueve los ojos rápidamente cuando habla; a menudo mueve inquietamente las rodillas, o tamborilea con sus dedos.

Comúnmente, estas personas tratan de hacer dos o más cosas a la vez. Se supera a sí mismo cuando se requiere pensar o trabajar en más de un asunto a la vez. Además, se exaspera fácilmente con las personas o acontecimientos. También, Muestra señales de ira cuando relata sucesos pasados que provocaron indignación; risa hostil y desagradable; usa obscenidades al hablar. Por último, esta conducta muestra desconfianza entre las personas y se aburre cuando está ocioso, es decir, siempre tiene que estar ocupado.

Personalidad Tipo B

El individuo con el modelo de conducta tipo B es todo lo contrario al sujeto con personalidad tipo A. Este tipo de temple posee las siguientes características:

- Rara vez tiene deseos de hacer muchas cosas en un período de tiempo reducido.
- Solo se siente a gusto con una idea o una actividad a la vez.
- Posee paciencia, confianza y seguridad.
- Participa de actividades recreativas y deportivas, y de pasatiempos durante su tiempo libre.
- Es responsable, pero si se retrasa no se perturba ni se encuentra continuamente pendiente a la hora.

Tabla 4-3: Tipos de Personalidades.	
TIPO A	TIPO B
<ul style="list-style-type: none"> • Competitivo • Impaciente • Todo lo Hace Rápido • Ávido por el Reconocimiento • Le Aburre el Ocio • Consciente del Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • No es Competitivo • No le Afectan los Retrasos • Hace las cosas sin Prisa • No busca Fama • Disfruta el Tiempo Libre • No esta Pendiente del

EXPERIENCIAS DE LABORATORIOS
<p>Se sugiere que los estudiantes realicen el Laboratorio 4-3, que proviene del Manual de Laboratorio adjunto a este libro (páginas 271-273). Esta experiencia consiste en completar un cuestionario que determinará el tipo de personalidad (tipo A o tipo B) que se posee.</p>

TÉCNICAS DE MANEJO DEL ESTRÉS

Esta es una de las secciones más importante del presente capítulo. Se trata de cómo enfrentarse de forma positiva al estrés amenazante, el cual posee el potencial de afectar negativamente nuestra salud. En términos generales, existen dos estrategias vigentes para dominar el estrés negativo que nos abrumba, estas son: eliminar el estresante o adaptarse a éste.

En la primera, se procura *rechazar/remover las causas del estrés*. Por ejemplo, existen ciertas situaciones donde un individuo posee dos o más empleos, en cuyos casos, la estrategia a seguir es la renuncia de uno o más de sus trabajos, posiblemente el más angustiante. En otro escenario, un estudiante universitario se matriculó con una alta carga académica (21 créditos). Durante el transcurso del semestre no es capaz de manejar efectivamente las demandas de todas sus asignaturas, resultando en estrés negativo y calificaciones deficientes. La posible alternativa es darse de baja en aquellas clases con notas pobres y trabajo extenuante. Para aquellas personas muy generosas que no acostumbran negarse a favores, la táctica indicada es simplemente decir NO, particularmente si la solicitud no es humanamente posible cumplir en el tiempo requerido.

De ser imposible destituir la fuente estresante, se dispone de otra alternativa. Esta consiste en tratar de *adaptarse a los niveles/cargas del estrés*. Como dice el refrán, "si no puedes combatirlos, únete a ellos". En otras palabras, a veces sólo existe la opción de vivir con el estresante. La clave es desarrollar e implementar una serie de medidas para el control de estas situaciones. Esto se logra mediante las técnicas de relajamiento, meditación, y la práctica de ejercicios y actividades deportivas/recreativas. En las próximas secciones nos dedicaremos a discutir las diferentes maneras de adaptarnos al distrés, es decir, impedir que el estrés se convierta de índole negativo.

Medidas Prácticas para Reducir el Estrés Negativo

La manera más efectiva de contender exitosamente al distrés es tratar de prever que surja su presencia. Comenzaremos con una lista de recomendaciones enfocadas a precaver entornos estresantes, reducir la intensidad del estrés y su efecto negativo sobre la salud del individuo:

- No trabajar más de diez horas al día.
- Descansar entre tareas.
- Dormir de 7 a 8 horas al día.
- Cultivar el hábito de escuchar música relajante.
- Practicar un pasatiempo ("hobby") creativo.
- Empezar ejercicios moderados regularmente.
- Eludir el uso de drogas (incluyendo el alcohol) y de otras formas artificiales utilizados para aliviar el estrés.
- Reservar uno o dos días a la semana para descansar de toda rutina del trabajo.
- Planificar cada año unas vacaciones, lejos del trabajo y del ruido.

- Visitar al médico cuando sea necesario.
- Expresar los sentimientos, sin antagonismos ni hostilidad
- Discutir sobre los problemas personales con alguna persona de confianza
- Solicitar ayuda cuando se necesite y visitar grupos que puedan ayudar.
- Ofrecer amor, cariño y amistad.
- Planificar y ordenar el trabajo.
- Llevar a cabo una tarea a la vez y establecer un orden de prioridades.
- No estar pendiente siempre a la hora.
- Realizar las cosas sin prisa, al caminar, hablar, comer.
- Evitar las discusiones.
- Olvidar resentimientos, agravios y odios (terapia del perdón).
- Evitar la competencia en el trabajo y en los juegos.
- Vivir en el presente.
- Delinear objetivos reales (alcanzables) en la vida.
- No efectuar alteraciones drásticas en los patrones de vida (poco a poco).
- Nunca pierdas la fe en si mismo y en sus facultades.
- Disfruta la vida de forma sana.

Desarrollo de Destrezas para el Relajamiento

La evidencia es clara, el componente psicofísico de nuestro bienestar mejora considerablemente cuando practicamos diariamente técnicas de relajamiento. De hecho, la práctica de los ejercicios de relajamiento proveen los siguientes beneficios:

- Se disfruta
- Habilidad para descansar la mente por varios minutos
- Permiten reducir los síntomas de enfermedades, tales como dolor de cabeza, náusea, alergias dermatológicas, y diarreas. En otras palabras, alivio de los síntomas producidos por el estrés y la prevención de los trastornos psicossomáticos.
- Posiblemente aumentan los niveles de energía física.
- Logran incrementar la concentración.
- Capacitan al individuo para manejar aptamente los problemas.
- Pueden fomentar la satisfacción social al relacionarse uno con la familia, amigos, y compañeros de trabajo, y pueden aumentar los sentimientos de auto-confidencia.
- Ayudan en el tratamiento del insomnio.
- Intervienen en la reducción de la presión arterial.
- Consiguen restringir los niveles de excitación emocional.

Medidas Preparatorias Generales

Antes de comenzar la práctica de estas destrezas de relajamiento, es imprescindible seguir las recomendaciones que se enumeran a continuación:

- Anular la técnica de relajamiento si se encuentre cansado. Esta destreza es un aprendizaje y se requiere estar alerta.
- Escoger un lugar tranquilo, cómodo, ventilado y solitario.
- Aflojar cualquier ropa apretada y remover los zapatos.
- Recostarse boca-arriba, con las piernas estiradas y separadas, brazos a los lados y palmas abiertas.
- Dejar la mente en blanco.
- Cerrar los ojos e iniciar la sesión inhalando y exhalando lenta y profundamente, de 4-5 veces corridas.

Relajamiento Psicosomático (Central)

Estas técnicas comienzan con la mente y terminan con el cuerpo. Entre las más comunes, contamos con las siguientes:

Meditación

La meditación representa uno de los métodos sistemáticos más antiguos utilizados para la relajación. Este método psicosomático se introdujo a gran escala en nuestro ámbito cultural durante los años sesenta. La meditación produce un estado de relajamiento lúcido mediante la concentración de nuestros pensamientos. La meta principal de esta estrategia de relajamiento es poder reducir las reacciones negativas, provocadas por los, que afligen a nuestra mente y cuerpo (psicofisiológicas). Todos los métodos de meditación coinciden en las características que se describen a continuación:

Un ambiente tranquilo. Es importante evitar distracciones. Intente meditar en una habitación tranquila o al aire libre. Algunas personas acuden a la iglesia para mitigar los ruidos del mundo exterior. Con la práctica, se podrá ejercer la meditación en cualquier lugar.

Postura correcta. No es necesario contorsionar el cuerpo para formar la tradicional posición de loto, pues para muchos occidentales es muy incómoda. Se requiere alcanzar un estado de comodidad óptima para enfocar su mente en la técnica. De lo contrario, los sus músculos se tensarán. Por otra parte, la comodidad excesiva promueve el sueño. Esto significa que no intente meditar recostado sobre el suelo o en una cama. Lo ideal es sentarse confortablemente, o bien, puede optar por caminar lentamente en círculos durante la meditación. Al comenzar, se aconseja que la persona se siente con su espalda plana contra un objeto, ejemplo: el espaldar de una silla o una pared, en el caso de sentarse en el suelo. Conviene que las manos permanezcan abiertas y descansen sobre los muslos a nivel de rodilla.

Un objeto de meditación. Este objeto puede ser cualquier cosa que tenga una acción repetida, tal como el tic-tac de un reloj, o que sea inmóvil (Ej: una roca). El objeto puede ser real o imaginario.

Dispositivo mental. En las formas de meditación tradicional se canturrean expresiones como “*om*” (un *mantra*), que contribuye a la concentración y a desviar los pensamientos que distraen. Lo mismo sucede cuando se está produciendo la respuesta de relajación, en tal caso, es posible utilizar cualquier palabra corta. Muchas personas utilizan palabras como *uno* o *paz*. Se puede decir la palabra en voz alta o bien a sí mismo (en la mente) cada vez que se respire.

Una actitud pasiva. Esto significa que la mente vague y no se enfoque en preocupaciones. Durante la meditación se requiere alcanzar un alto nivel de relajación mental, deteniendo la lucha incesante por pensar o resolver cosas. Inevitablemente, cuando se comienza a meditar acuden a la mente pensamientos que interfieren con el proceso de relajación. Antes que preocuparse por ellos, es mejor dejar que se dispersen, lo correcto sería no prestarles atención. Utilice la palabra de meditación para apartar estas distracciones de la mente.

Entre las *formas de meditación* más comunes practicadas en nuestra sociedad se pueden describir las siguientes:

Meditación Trascendental (MT) . La MT es la forma de meditación con la que han estado en contacto la mayor parte de los occidentales. La MT representa un método para la reducción del estrés que involucra períodos cortos de concentración sobre una palabra que se repite. La MT es una adaptación de antiguas técnicas de meditación orientales. Fue inventada por un gurú indio, el Maharishi Mahesh Yogi. Esta técnica puede practicarse una o dos veces al día (mañana y tarde) durante veinte minutos. El meditador se sienta tranquilamente en una posición cómoda y repite una palabra conocida como *mantra* o *Sanskrit*. Un mantra es un *sonido que se repite*. La repetición del mantra evita que los pensamientos y las distracciones le interrumpan o estresen. La repetición del mantra tranquiliza a muchas personas, relajando su mente y su cuerpo. Después de escoger un mantra y repetirlo unas cuantas veces, observará que cuando recurre a él se calma automáticamente. El meditador debe repetir esta palabra una y otra vez para poder liberarse de los pensamientos que le distraen. Se recomienda que practique luego de dos horas de la última comida, de modo que la digestión no afecte el proceso de meditación.

La respuesta de relajación(técnica de Benson). Esta técnica fue desarrollada por el Dr. Herbert Benson, cardiólogo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard. El Dr. Benson fue el primero en practicar minuciosos estudios sobre los meditadores. Observó que la MT tiene muchos efectos físicos beneficiosos. Por ejemplo, reduce la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno, dos fenómenos que suceden de forma natural durante el sueño. La MT también aumenta la actividad de las ondas alfa del encéfalo. Esta estructura vital del SNC emite ondas alfa cuando se encuentra relajado y alerta, pero no cuando se está dormido. En general, los meditadores tienen la presión arterial baja y los niveles de ácido láctico reducidos. Este compuesto constituye un desecho del metabolismo muscular que puede acumularse en la sangre y provocar la ansiedad.

Se presume que la meditación contrarresta los cambios fisiológicos inmediatos incurridos durante la fase de alarma, dejando el organismo en un estado relajado. El Dr. Benson observó que estas alteraciones no eran exclusivas de la meditación, sino que formaban parte de una respuesta general que el organismo puede aprender para neutralizar el estrés. Como corolario de esto, el cardiólogo la denominó ***respuesta de relajación***. Con el fin de escaparse de la dimensión temporal, al practicar ésta técnica se aconseja alejar el reloj despertador. Sabrá que puede seguir con la respuesta de relajación hasta que su alarma suene.

A continuación se presenta un resumen del procedimiento para esta modalidad de meditación:

1. Sentarse o recostarse en una postura cómoda.
2. Cerrar los ojos.
3. Relajar todos los músculos, empezando por los pies y progresando hacia el rostro.
4. Cerciorarse de mantener los músculos relajados, repitiendo el paso anterior de ser necesario. Conservar todo el organismo completamente pasivo y dejar que la relajación llegue a su ritmo natural.
5. Respira por la nariz. Toma conciencia de la respiración. Al exhalar, decir la palabra "uno", en silencio y lentamente, para si mismo. Respirar con naturalidad. Continuar este procedimiento durante 10 a 20 minutos. Cuando se presenten pensamientos de distracción, repite la palabra "uno". Se espera que esto aparte estas inquietudes.
6. Al terminar, siga sentado o tendido en silencio durante unos minutos, primero con los ojos cerrados y luego abiertos. Inmediatamente se hayan finalizado estos pasos, la persona se puede levantar

Retroalimentación Biológica ("Biofeedback")

Mediante aparatos especiales conectados en el cuerpo, mientras se emprenden ejercicios de relajamiento, se recibe información de las reacciones físicas involuntarias (Ej: pulso, temperatura, presión sanguínea), con el fin de aprender a ejercer un control voluntario sobre ésta. La técnica de "biofeedback" ayuda a manejar competentemente las funciones biológicas e involuntarias del cuerpo. En vista a esto, es posible controlar diestramente los síntomas que resultan del estrés. Además, concede mitigar y precaver los disturbios físicos y mentales incitados por el estrés. Ésta técnica le ofrece la oportunidad de conocer sus niveles reales de tensión, cómo están reaccionados con el organismo y cómo atenuar estos efectos adversos. Pero lo más importante es que se conocen los parámetros fisiológicos de estrés y cuándo éstos evidencian un estado de relajamiento. Esto último es posible por el empleo de ciertos instrumentos especializados.

Los artefactos utilizados durante la retroalimentación biológica miden cambios fisiológicos, entre los se pueden nombrar: potenciales eléctricos, presión arterial, frecuencia cardiaca o pulso, tensión muscular, temperatura de la piel, ondas cerebrales y otros. Tal información biológica es retransmitida hacia el individuo, de forma tal que éste aprenda a dominarlos. Los instrumentos de medida del potencial eléctrico corporal se suelen utilizar para habilitar a la persona a discernir cuándo está tensa y cómo puede relajarse. Por ejemplo, imagínese que usted está conectado a un

aparato que registra las ondas del encéfalo o la tensión muscular en una parte del cuerpo, o a un aparato que registra los cambios mínimos en la electricidad cutánea (piel) que indican tensión. Cuando el instrumento detecta que usted se haya tenso, emite un sonido. A continuación, usted recibe instrucciones para que haga desaparecer el sonido por medio de técnica de relajamiento que desee. A medida que se relaja, el sonido va bajando de volumen, hasta que desaparece por completo. Gracias al sonido, el proceso de aprendizaje de la relajación es mucho más rápido, ya que le ayuda a controlar su progreso: le enseña cómo se siente su cuerpo cuando está tenso. Además, le concede descubrir qué tipo de situaciones, personas o actividades son estresantes para usted.

Las técnicas de retroalimentación biológica se emplean, también, como función terapéutica ante ciertas enfermedades. Por ejemplo, es posible enseñar a las personas que padecen de migraña a dominar total o parcialmente el dolor utilizando esta técnica. Más aun, se puede utilizar el "biofeedback" para promover el control de las funciones fisiológicas, como la presión arterial y la secreción ácida del estómago. En una época, el "biofeedback" era sólo una técnica de laboratorio. Hoy día se pueden adquirirse numerosos instrumentos para esta técnica a precios económicos.

Ejercicios de Visualización

Esta estrategia se refiere a un grupo de ejercicios que adoptan la imaginación consciente, es decir se aplican medidas de auto-sugestión (auto-hipnosis) para propósitos psicológicos y fisiológicos. Se comienza con un proceso de meditación, durante el cual el practicante viaja mentalmente hacia zonas ecológicas que ha visitado con anterioridad. Durante las previas visitas a estas localidades reales, la persona ha experimentado un estado de relajamiento y paz. En otras palabras, es como tomar unas "vacaciones mentales". Un de aspecto importante de esta técnica es tratar de visualizar la mayor cantidad posible de detalles. Por ejemplo, si el practicante viaja hacia un bosque tropical húmedo, cerca de un riachuelo y cascada, lo ideal es concebir el sonido del agua que corre a través del riachuelo y la cascada, escuchar el cantar de las aves, percibir el fresco y caricias de la brisa sobre su piel, sentir el aire puro que entra por sus pulmones, en fin, detalles de la naturaleza en la cual se encuentra sumiso el practicante, de las cuales se deriva placer y desahogo de la rutina diaria. Todos estos detalles ayudaran a la respuesta de relajamiento. Cuando regrese de tales vacaciones "mentales", habrá de sentirse relajado y preparado para las tareas que le esperan en su diario vivir.

Con frecuencia, estas técnicas se han utilizado para combatir ciertos problemas médicos de naturaleza terminal, como lo son los tumores cancerosos y el SIDA. Es interesante mencionar que algunos médicos están utilizando las técnicas de visualización como una estrategia terapéutica alterna o complementaria para el cáncer, disturbios dermatológicos (Ej: verrugas), artritis reumatoide y ciertas infecciones. Se especula que éstas técnicas permiten que todo el sistema inmunitario se movilice y combata una diversidad de disturbios celulares y patógenos, como pueden ser los causantes de tumores malignos y el virus que origina la verruga. Lo deseable es que el practicante posea un conocimiento general sobre el funcionamiento del sistema inmunitario. Durante las sesiones de relajamiento, la persona visualiza el sistema inmunitario en funcionamiento y enfrentándose al invasor. En el caso del cáncer, el practicante debe intentar imaginar los agentes del sistema inmunitario rodeando y combatiendo las células cancerosas, similar a una batalla real.

El Dr. Bernard Newton, psicólogo, que dirige el Newton Center for Clinical Hypnosis, en Los Ángeles, ha estudiado los casos de 203 pacientes con cáncer avanzado que no respondían a tratamientos convencionales y que fueron remitidos a ese centro. A estos pacientes se les enseñó auto-hipnosis y se les dieron instrucciones para que formaran imágenes lo más reales posible de su sistema inmunitario combatiendo el cáncer. También se les dieron sugerencias hipnóticas para aumentar el sentimiento de autocontrol y para reducir los sentimientos negativos sobre sus probabilidades de supervivencia. De los 203 pacientes estudiados, el 54% de los que habían sido tratados durante al menos diez sesiones en un período de tres meses seguía vivo en el momento del estudio, mientras que sólo vivía el 11 % de los que habían sido sometidos a menos de diez sesiones de visualización, en el mismo período de tiempo. Estas diferencias en los resultados no estaban relacionadas con la gravedad de la dolencia, el tipo de cáncer, la edad, el sexo o el tipo de tratamiento médico. Cuando el Dr. Newton analizó los resultados obtenidos, observó que las personas con más probabilidades de combatir el cáncer con éxito eran aquellas capaces de responder de un modo positivo y enérgico, sin rendirse.

Entrenamiento Autogénico

Esta técnica fue desarrollada originalmente por el Dr. H.H. Shultz, un psiquiatra Alemán. El término *autogénesis* (auto-generativo) describe casi todo tipo de ejercicio de relajamiento; sin embargo, el nombre *autogenia* se refiere a una *forma de relajamiento que emplea imágenes mentales de estados de relajamiento auto-dirigidas*. El entrenamiento autogénico involucra auto-hipnosis. Esta técnica se concentra alrededor de patrones de respuestas condicionadas que son asociadas con pensamientos particulares. Básicamente, utiliza la imaginación y sentimientos sugeridos de pesadez y calor en las extremidades, de manera que el sujeto aprenda a reconocer un estado de relajamiento y lo invoca cuando lo necesite. En esencia, el que practica este método lo que hace es "hablarle a su cuerpo y decirle que se relaje". Lo que se busca es que el meditador sea capaz de vivir imaginariamente una escena o sentimiento, en el cual se ha alcanzado previamente un estado físico de tranquilidad. Si se practica correctamente, el entrenamiento autogénico induce a respuestas de relajamiento que alivian el estrés, entre las que se pueden mencionar: disminución de la frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca, reducción en la tensión muscular y aumento en las ondas alfa del encéfalo. Una técnica autogénica común se concentra en la habilidad del cuerpo para seguir comandos provenientes de los centros conscientes del encéfalo. Por ejemplo, si puedes imaginar una sensación de calor o de pesadez en las extremidades, su cuerpo tratará de reproducir este estado. Como respuesta hacia la demanda consciente, se aumentará el flujo sanguíneo hacia las áreas deseadas, lo cual produce el calor deseado.

Relajamientos Somatopsíquicas (Periféricas)

Esta técnica es recomendada para individuos que experimenten la misma reacción fisiológica ante un estresante, sin importar la situación o tipo del estímulo que origine el estrés. Se ha evidenciado que estas técnicas de relajamiento ayudan a reducir la tensión muscular, ciertos tipos de dolores de cabeza y otras afecciones que resultan del

distrés. Se conjetura que los mecanismos fisiológicos responsable en confortar estas dolencias son: la disminución en el ritmo respiratorio, frecuencia cardiaca, presión arterial, y la utilización de oxígeno y tasa metabólica basal.

Relajación progresiva o muscular (técnica de tensión y relajación)

La ventaja de la relajación progresiva, también conocida como técnica de Jacobson, es que puede practicarse donde se desee, sin que nadie se percate. Se le llama progresiva porque comienza con los músculos en una parte del cuerpo y progresa hacia otras partes. El método consiste en alternadamente contraer y relajar los músculos, de forma tal que la tensión pueda ser reconocida y auto-tratada inmediatamente. La premisa es que si el individuo reconoce cuándo el músculo se encuentre tenso y cuándo está relajado, entonces el cuerpo y la mente podrán aprender a buscar un estado de relajamiento. La técnica de Jacobson involucra tensar un grupo muscular específico en ambos lados del cuerpo (Ej: apretando un músculo), sosteniendo dicha postura durante cinco a diez segundos y luego relajando la postura por alrededor de treinta a cuarenta segundos. Este proceso se repite varias veces para cada grupo muscular principal.

A manera ejemplo, discutiremos un posible procedimiento para esta técnica. En primera instancia, el practicante se sienta o recuesta en un lugar tranquilo. Comenzando por los dedos de los pies, ponga en tensión una parte del cuerpo y seguidamente libere conscientemente la tensión de esa parte, ordenándole que se relaje y libere la tensión. Vaya ascendiendo por todo el cuerpo, hasta llegar al cuero cabelludo. Asegúrese de nuevo de estar en una actitud pasiva. Si aparece algún pensamiento, y observa que está de nuevo en tensión, vuelva atrás y relaje otra vez los músculos tensos. Cuando se sienta completamente relajado, intente permanecer en ese estado de tranquilidad. Haga una pausa de diez o quince minutos, sin pensar absolutamente en nada. En el próximo listado se describe una posible secuencia de tensión y relajación muscular:

- Coja aire - tense las plantas de los pies - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje las plantas de los pies - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense las piernas hasta las rodillas - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje las piernas - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense los muslos - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje los muslos - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense el vientre - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje el vientre - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense las sentaderas (glúteos) - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje las nalgas - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense el pecho - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje el pecho - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - deje caer la cabeza y tense el cuello - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje el cuello - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - apriete los puños fuertemente hasta sentir la presión de los brazos - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje el brazo - respire profundamente 1 vez.
- Coja aire - tense todos los músculos de tu cuerpo - cuente del 1 al 6 - suelte el aire y relaje los músculos - respire profundamente 1 vez.

Control de la Respiración

Uno de los procedimientos que más accesible y fáciles para controlar la ansiedad al instante es la *respiración profunda*. No importa lo que suceda: si mentalmente puede abstraerse un momento y hacer unas cuantas respiraciones profundas, se sentirá más tranquilo y con más dominio de la situación. Probablemente muchos de ustedes en un momento dado de tensiones han cogido aire profundo y luego exhalado. Al inhalar profundamente y exhalar lentamente, vas experimentado un estado de relajamiento (véase Tabla 4-4). En aquellas circunstancias donde la gente se encuentra bajo situaciones estresantes, las personas afectadas tienden a respirar de forma rápida y llana (poco profunda). Al inhalar conscientemente de forma profunda, el diafragma se es forzado a expandir y a tensarse, y el estómago tiende a expandir. Cuando exhalas, el diafragma se relaja y el estómago se contrae, de ahí el término de “respiración diafragmática”. Cantar puede ser un excelente método reductor de estrés. Además, esta actividad le obliga a respirar profundamente, lo que ayuda a liberar la tensión.

Cómo respirar: La respiración profunda tiene una secuencia de tres fases. Comience sentándose erguido e inspirando profundamente con la parte inferior de su estómago, por debajo del diafragma. Deje que se infle su área abdominal mientras inhala lentamente el aire. Piense en el aire que está entrando desde la base de sus pulmones, cerca de su cintura, hasta la parte superior del pecho, justo por debajo de los hombros. Deje que su pecho se infle. Si nota un área particularmente tensa en su cuerpo, enfóquese en dirigir el flujo de aire hacia ese lugar. Mantenga dentro de sí el aire durante un momento, luego déjelo salir tan lentamente como lo dejó entrar. El tamaño de su pecho disminuirá y su estómago se contraerá. Utilice los músculos de su estómago para expulsar hasta la última partícula de aire. Repita el ejercicio hasta que respire cómodamente con este ritmo tranquilo en tres fases. Conforme se vaya familiarizando con esta técnica, observará que podrá respirar de esta forma sin pensar en todos los pasos. Cuando esté en una situación de tensión, confíe en los efectos tranquilizantes de la respiración profunda, aunque su corazón lata con fuerza y se sienta con ganas de gritar a aquella cosa o persona que le está alterando. Si reacciona desde un estado de tranquilidad interna obtendrá más beneficios a largo plazo que si pierde los estribos.

Tabla 4-4: Pasos Recomendados a Seguir cuando se Realice el Ejercicio de Respiración Abdominal o Diafragmática.

- Coloca tus manos sobre el abdomen, justamente debajo del ombligo.
- Respira lentamente por tu nariz, hacia "dentro" de tu abdomen, como si estuvieras llenándolo con aire, empujando tus manos hacia afuera.
- Mientras inhalas, mueve lo menos posible tu pecho.
- Exhala lentamente a través de tu boca, manteniendo tu quijada relajada y labios ligeramente separados.
- Concéntrate en tus sonidos y sensaciones de respiración conforme inhalas y exhalas de forma lenta y profunda.
- Cada vez que suba y baje tu abdomen, debes de percibir un estado progresivo de relajamiento, donde usted se concentre en sí mismo.

NOTA. De: "Abdominal Breathing Exercise", (n.f.). Recuperado el 15 de febrero de 2001, de <http://www.campuslife.utoronto.ca/Handbook/health/stress.html#breathing>

Yoga

El término Yoga se deriva de la raíz de "Sanskrit", lo cual significa "acoplado" o "unión" y es un método de desarrollo físico, mental y espiritual basado en un antiguo hindú filósofo. El tipo de yoga más popular es el "**Hatha Yoga**", la cual utiliza posiciones corporales y ejercicios para promover la armonía física y mental. El Hatha Yoga promueve la fortaleza, flexibilidad y reducción de la tensión muscular. También, este tipo de yoga es utilizado como una técnica para tranquilizar el cuerpo al prepararse para la meditación. El asumir ciertas posturas y el control de la respiración aumenta la capacidad vital de los pulmones, flexibilidad, balance y relajación.

Masaje

Cuando nos encontramos en una situación de estrés, las hormonas producidas por la etapa de pelear o huir (alarma), unidas a las sustancias metabólicas de desecho, pueden hacer que los músculos se tensen hasta alcanzar el umbral del dolor. Sin una correcta relajación, esta tensión muscular puede hacerse crónica, situación particularmente problemática en el cuello, los hombros y la parte superior de la espalda. Una de las formas más placenteras y eficaces de aliviar la tensión muscular y elevar el ánimo es someterse a un masaje. Existe una gran diversidad de formas para el masaje, pero aquí solo discutiremos dos, las cuales son el *shiatsu* y el *masaje sueco*:

El shiatsu: De origen japonés y chino, es una técnica de masaje profundo en puntos de presión específicos. En algunos casos, el masajista de shiatsu se pone de pie sobre la espalda del paciente para deshacer nudos difíciles.

El masaje sueco: Se basa en masajear y golpear los músculos para relajar los nudos y mejorar la circulación sanguínea.

Ejercicio Físico

Aunque no es comúnmente utilizado como un medio de relajamiento, el ejercicio físico regular promueve tanto la salud mental como la física. Al integrarse el individuo en un programa de entrenamiento físico, los efectos a largo plazo producen una mejor auto-estima, lo cual ayuda grandemente a la salud mental y afrontar más efectivamente las situaciones de tensión. Además, el ejercicio físico frecuente elimina diversos desechos metabólicos que resultan de experiencias estresantes. Más aún, fortalece todos los sistemas orgánicos de nuestro organismo y ayuda a que se alcance una auto-imagen positiva. Los tipos de ejercicios recomendados son los de: flexibilidad, calisténicos, aeróbicos, actividades físicas recreativas y deportes, y aquellos que desarrollen la fortaleza y tolerancia muscular (Ej: programa de entrenamiento con resistencias). Para más detalles véase la sección de prescripción de ejercicio (páginas 85-142) en el capítulo 2.

Otras Técnicas o Formas para Controlar el Estrés Empleadas para Inducir una Respuesta de Relajamiento

Aromaterapia

Las cosas que huelen bien contribuyen a aliviar la ansiedad, las cefaleas (dolores de cabeza), la hipertensión y otras enfermedades relacionadas con el estrés. Los naturópatas y los denominados aromaterapeutas lo saben desde hace mucho tiempo. En la actualidad, los aromas son objeto de interés en los círculos médicos más acreditados. El Dr. Gary Schwartz, profesor de psiquiatría y psicología en la Universidad de Yale, utiliza el poder curativo del aroma para el tratamiento de muchas enfermedades y alteraciones. De todos los aromas que ha analizado, el mejor para reducir el estrés parece ser un olor a manzana que recuerde a la sidra o al pastel de manzana. En un estudio, realizado por él, la fragancia aromática a manzana hizo que la presión arterial sistólica (el valor superior) de los individuos analizados descendiera de 3 a 4 milímetros de mercurio (mm Hg). Usted puede experimentar qué aromas funcionan en su caso. Para algunas personas, el aceite de rosas es muy tranquilizante y la menta o el espliego son estimulantes. Si usted reacciona a un aroma en particular, ¿por qué no lleva consigo un frasquito al que pueda recurrir cuando necesite ayuda?

Hipnosis

La Hipnosis es un estado psicológico, inducido por un procedimiento particular, en la cual el sujeto experimenta cambios en percepción, memoria y comportamiento como respuestas a sugerencias del hipnotista. Cuando un *terapeuta hipnotiza a su cliente*, se dice que se efectuó un procedimiento de **hipnosis**. En cambio, se le llama **auto-hipnosis** cuando *uno se hipnotiza a sí mismo*. La hipnosis se utiliza en ocasiones como una forma de terapia para el estrés excesivo, para el dejar de fumar, en disturbios alimentarios (Ej: anorexia, obesidad) y otros problemas de comportamiento. El procedimiento hipnótico consiste de dos fases, que son la **inducción hipnótica** y la **sugestión hipnótica**. En la primera etapa, se induce al sujeto a un estado hipnótico. Luego, se efectúan sugerencias para la modificación del comportamiento. La hipnosis es un estado de concentración intensamente localizada propio de hombres y animales. Siempre que centramos la atención en algo en particular, entramos en una especie de trance hipnótico. Pero la hipnosis no tiene por qué ser una situación que se produzca sólo al azar. La hipnosis y la auto-hipnosis son métodos muy valiosos y eficaces para dominar malos hábitos, y para relajarse o para controlar el tiempo. Cuando se está hipnotizado, se encuentra más abierto a las sugerencias. Si cuando se haya hipnotizado se ordena uno a sí mismo dejar de fumar, o estar tranquilo y relajado, o ponerse a trabajar, probablemente una vez despierto seguirá estas instrucciones. La técnica no es difícil de aprender. Penetrar con éxito en el estado hipnótico supone relajar mente y cuerpo, y seguidamente recibir sugerencias en un estado receptivo profundo y muy localizado. Las técnicas de inducción varían. La hipnosis es en gran medida como la meditación, sólo que es posible llegar a auto-hipnotizarse en dos minutos o incluso menos cuando se tiene cierta experiencia en esta técnica.

Reduciendo el Ritmo de Vida Psicosocial

Una de las maneras más simples para reducir el estrés es simplemente disminuir la velocidad que resultan de estresantes psicosociales.

Depósitos de Relajación

Uno de los más recientes instrumentos de control del estrés son los ***depósitos de relajación***. Representan recipientes o tanques de agua termal (a temperatura corporal) en movimiento, es decir, bañeras de gran tamaño (mini piscinas) situadas en una pequeña habitación. Estos depósitos están ideados para inducir un estado de privación sensorial, lo que significa que todos los sentidos quedarán en reposo, sin ser utilizados. En el interior de la habitación del depósito hay una oscuridad total, de forma que los ojos no tienen en qué ocuparse. El depósito está bien aislado, así que los oídos no oyen nada, a menos que se agite el agua o haya algún otro ruido. Una vez que se acostumbre al olor de las sales de sulfato magnésico disueltas en el agua para hacerle flotar, su nariz se habrá que dado sin trabajo. Como la temperatura del agua es exactamente igual a la de su piel, pierde usted el sentido de los límites entre su cuerpo y el agua. Las sales que se añaden al agua le hacen flotar, de forma que no tiene que hacer ningún esfuerzo para mantenerse a flote. Simplemente estará allí tendido en un relajamiento completo.

El Dr. Ovide Pomerleau, investigador sobre el estrés, de la Universidad de Connecticut, afirma que para cierto tipo de personas los depósitos de relajación son un buen sistema para dejar de fumar, combatir el estrés y, en general, aumentar el nivel de lucidez y la capacidad de concentración. En Wisconsin, un hospital realizó un estudio y llegó a la conclusión de que los depósitos de relajación contribuyen a curar las cefalalgias (dolores de cabeza), las algias (dolores) crónicos, la ansiedad y las úlceras. Flotar, al igual que el ejercicio aeróbico intenso, estimula la liberación de endorfinas, junto con otras hormonas del estrés. Las endorfinas son sustancias similares a la morfina que nuestro organismo libera con las hormonas del estrés (epinefrina, norepinefrina y cortisol).

Acupuntura (Colón, s. f. ,hoja suelta)

En los últimos 3,000 años de existencia humana, más gente ha sido tratada exitosamente con acupuntura que con todas las modalidades de tratamiento conocidas hoy día.

El profesional idóneo para la administración de la acupuntura es un médico con entrenamiento y certificación especializada en acupuntura. Este es un tratamiento simple que dura alrededor de veinte (20) minutos.

Concepto: La acupuntura es un método de tratamiento para enfermedades que promueve el restablecimiento natural y espontáneo de las funciones del cuerpo-mente. Esto ocurre a partir de la inserción correcta de agujas especiales.

Mecanismo de acción: La inserción de la aguja en el lugar apropiado estimula al sistema nervioso a liberar sustancias químicas en el músculo, el cordón espinal y el encéfalo. Como resultado, la tensión muscular es aliviada; la circulación de la sangre se moviliza hacia el corazón y pulmones, eliminando excesos de bióxido de carbono y ácido láctico, y llevando oxígeno y nutrientes a los tejidos; el sistema nervioso se armoniza, reduciendo el dolor y la ansiedad.

Evitando la Fatiga Mental y Física que Resulta en un Estrés Continuo ("Quemarse" o "Fundirse")

Muchas personas utilizan la expresión de "fundirse" o "quemarse" para referirse al estado de agotamiento físico y mental que muchas veces inducen a un estado de depresión. Durante este estado, la persona puede experimentar dolor de cabeza, molestias musculares, posible indigestión y fatiga general.

¿Qué podemos hacer para prevenir este estado? En primer orden, se recomienda compartir nuestros sentimientos con aquellos grupos o individuos que nos puedan ofrecer apoyo social. Por ejemplo, con un amigo o amiga íntimo con el cual puedas confiar tus problemas. Otra sugerencia sería buscar algún pasatiempo o actividad recreativa que te distraiga de la rutina diaria. Por último, participe en una actividad que puedas disfrutar. Debes sacar tiempo para "reírte".

El Valor del Ejercicio Físico

Los individuos que con regularidad realizan ejercicios físicos tienen la capacidad de tolerar y manejar con una mayor eficiencia las situaciones estresantes si lo comparamos con aquellas personas que lleva a cabo muy poco o ningún ejercicio. Entonces, las preguntas que tendríamos que hacernos es ¿cómo es que el ejercicio nos prepara mejor para trabajar con el estrés?, ¿qué mecanismo de tipo fisiológico o psicológico está involucrado en este fenómeno?, ¿cuáles son los ejercicios o actividades físicas que se recomiendan para este particular? Trataremos de contestar estas preguntas en los siguientes párrafos.

Los Beneficios del Ejercicio

La calidad de vida es mucho mejor si nos proponemos a ser más activos físicamente. Un buen estado de ánimo, tranquilidad y relajación se alcanzan con mucha más facilidad en la población que diariamente acostumbra a ejercitar físicamente su cuerpo (véase Tabla 4-5). Le individuo que practica ejercicios y deportes posee una autoestima es más alta. Además, rara vez una persona que con frecuencia practica ejercicios (correctamente) tiene problemas de insomnio. El hecho es que se duerme mejor y más profundo. Este beneficio del ejercicio disminuyen las perturbaciones de origen biopsicosocial (véase Figura 4-7). Diversos estados psicológicos y emocionales se reducen con el ejercicio, tales como la depresión, la hostilidad y otros. Simplemente se siente uno mejor. En parte esto se debe a una reducción en la actividad nerviosa simpática que comúnmente se encarga de estimular y activar las funciones de los órganos

de nuestro cuerpo. Esto significa que menos epinefrina estará circulando en el torrente sanguíneo en aquellos momentos de estrés, de manera que se resguarda el bienestar del individuo y el riesgo de posibles enfermedades que puedan surgir a raíz de un distrés constante y angustioso.

Tabla 4-5: Cómo el Ejercicio mejora la Tolerancia del Estrés.

DISMINUYE	AUMENTA
<ul style="list-style-type: none"> • La tensión neuromuscular • Perturbaciones psicológicas • La hostilidad • La depresión • La actividad del sistema nervioso simpático • Los riesgos de enfermedades psicósomática • Los niveles de epinefrina en la sangre como respuestas a cualquier estrés 	<ul style="list-style-type: none"> • El sentido de control e imagen • El sentido de bienestar propio y la auto-estima • El estado de ánimo • La tranquilidad y relajación • La profundidad en el sueño • La actividad del sistema nervioso parasimpático • El disfrute de vivir

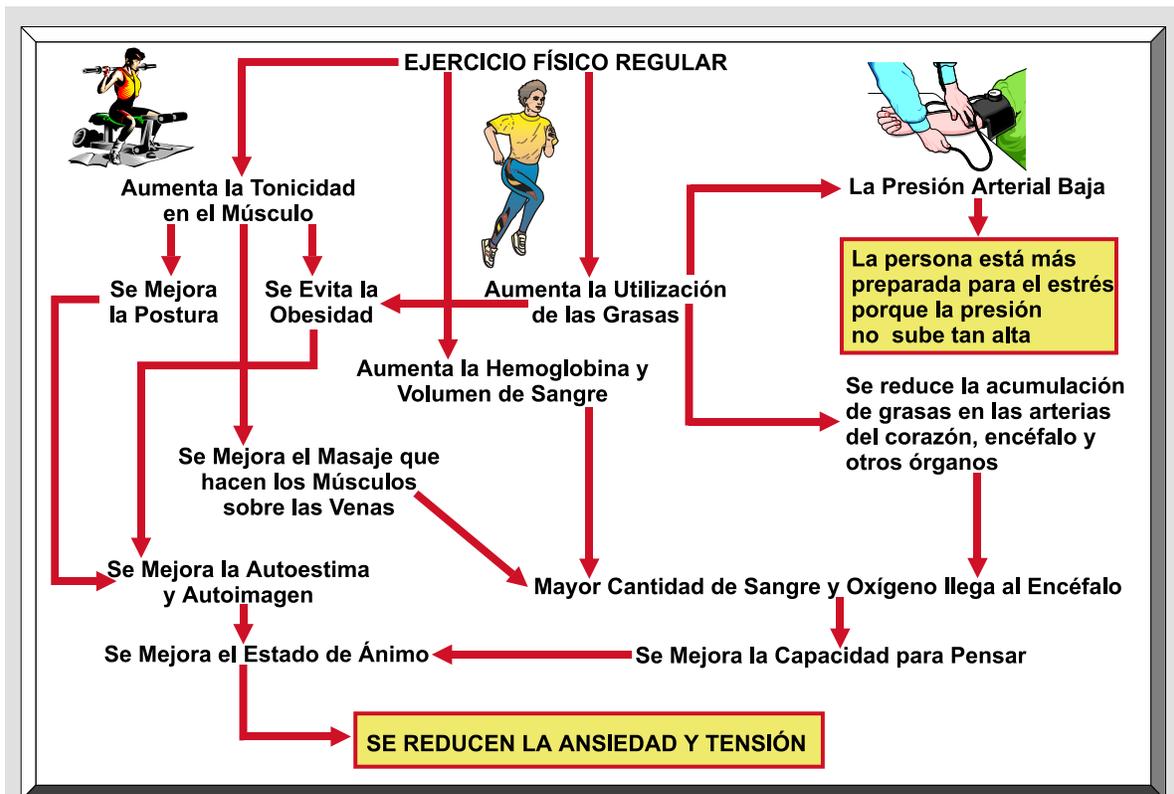
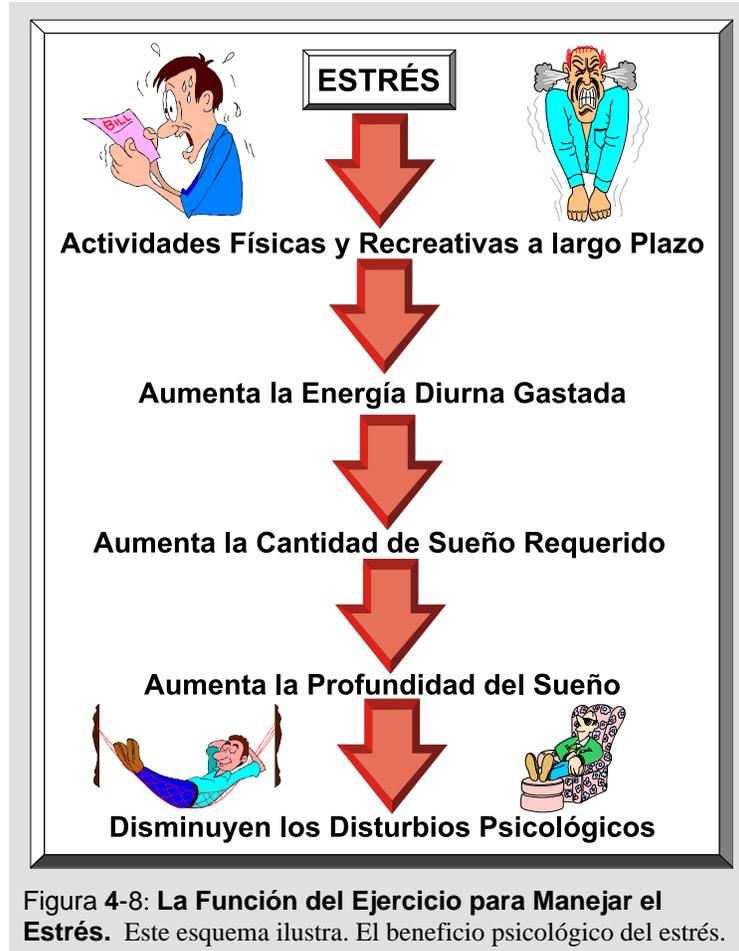


Figura 4-7: Beneficios del Ejercicio Físico Regular para Combatir el Estrés Negativo.

Representación esquemática que muestra las adaptaciones del ejercicio que ayudan a disminuir los niveles de distrés en el organismo humano.

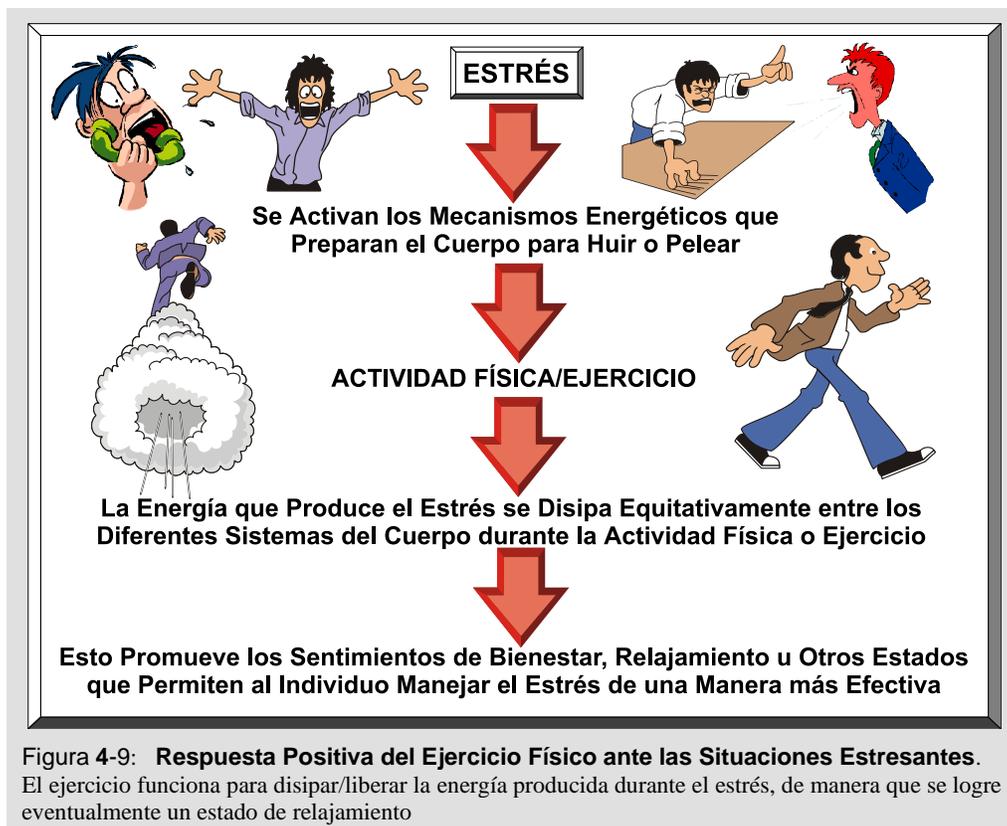


Mecanismos del Ejercicio Físico

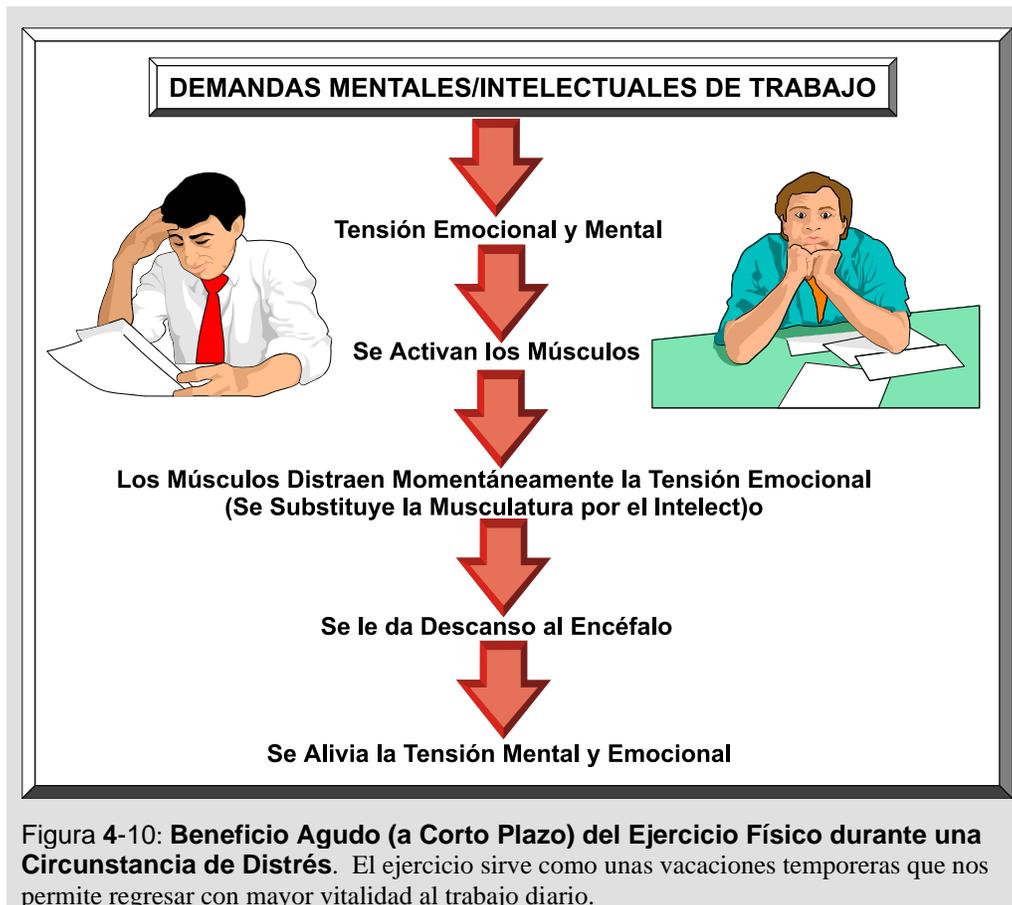
La persona que posee una buena aptitud física puede ser capaz de enfrentarse con mayor efectividad a los retos y problemas de cada día. Su buena condición física le permite trabajar mejor y relajarse en aquellos momentos que sea necesario. Todo esto resulta de los beneficios derivados de la práctica regular de ejercicio. Por ejemplo, un programa de acondicionamiento general puede a largo plazo reducir la presión arterial y frecuencia cardiaca, particularmente en individuos sin problemas de hipertensión severa. Como sabemos, una de las respuestas del estrés es el aumento en la presión arterial y frecuencia cardiaca. Durante estas situaciones estresantes, el individuo entrenado se encuentra más preparado para manejar el estrés negativo porque su presión y ritmo cardiaco no habrá de elevarse tan dramáticamente como se podría observar en una persona que no realiza ejercicios con frecuencia. Además, el ejercicio físico y la actividad física diaria mejoran la aptitud muscular, especialmente si se somete a un programa de ejercicios con resistencias. Esta adaptación ayuda a mejorar la postura. Consecuentemente, el individuo percibe una mejor autoestima y autoimagen, lo cual conlleva a un mejoramiento en el estado de ánimo. El efecto final sería una reducción en la ansiedad y tensión. Similarmente, debido a que el ejercicio a largo plazo aumenta la tasa metabólica basal (el metabolismo en reposo) y el gasto calórico (se queman más

calorías) e incrementa la utilización de las grasas como combustible metabólico (se quema mayor cantidad de grasa), el individuo reduce su cantidad de tejido adiposo (la grasa celular almacenada). Como resultado, se obtiene una mejor estética corporal, de manera que la autoestima y autoimagen será más alta, así como su estado de ánimo y capacidad para confrontarse ante el estrés. Más aun, una de las adaptaciones de un programa de ejercicio de naturaleza aeróbica (cardiorrespiratoria) es el aumento en la hemoglobina y en el volumen de sangre. La hemoglobina representa un pigmento rojo proteínico que se encarga de transportar el oxígeno a través de la circulación sistémica del organismo humano. Esto implica que habrá un mayor flujo de sangre y oxígeno al encéfalo, lo cual mejora la capacidad para pensar y también su estado de ánimo. Una vez más, estos efectos benéficos del ejercicio permiten que el cuerpo pueda estar mejor preparado para enfrentarse a los estresantes, de forma tal que no se perjudique el bienestar de la persona (véase Figura 4-9).

Según fue discutido en la sección de las respuestas fisiológicas del estrés, en sus comienzos, el cuerpo responde ante un estresante activando sus recursos fisiológicos y energéticos. Si este estímulo proviene de una situación psicosocial, será muy difícil liberar esta energía si no se activan los músculos que generan la locomoción de nuestro cuerpo. En otras palabras, la energía potencial que se genera durante el estado de alarma del estrés se podrá utilizar y disipar a través de los diversos sistemas orgánicos de nuestro organismo si hacemos algún tipo de ejercicio físico. Tal respuesta inmediata del ejercicio culminan en un sentimiento de bienestar y relajamiento; esto evita que a largo plazo se vea comprometido nuestra salud (véase Figura 4-9).



Bajo otras circunstancias psicosociales estresantes, el ejercicio físico a corto plazo podrá servir como un medio para poder distraernos y relajarnos mentalmente, de modo que se promueva un conforme y control de las tensiones emocionales (véase Figura 4-10). En estas situaciones, el ejercicio funciona como unas vacaciones cortas y necesarias en momentos de distrés. Por ejemplo, si durante el trabajo cotidiano experimentamos síntomas característicos del estrés (Ej: tensión muscular, palpitaciones), es recomendable detener por un rato el trabajo intelectual que estamos realizando y comenzar a ejecutar algún tipo de ejercicio físico, tales como estirarnos, caminar un poco, flexionar nuestras articulaciones y otros. Como consecuencia, bajarán los niveles nocivos del estrés y se apacigua el desequilibrio emocional previamente experimentado. Estamos ahora preparados para continuar con nuestro trabajo.



Tipos de Ejercicios Recomendados

Según fue mencionado previamente, básicamente se sugieren realizar ejercicios de estiramiento, calisténicos, ejercicios cardiorrespiratorios y actividades físicas recreativas y deportes. Se incluyen los ejercicios con resistencias (pesas).

ESTRÉS Y BIENESTAR

Existe una relación estrecha entre el estrés y la salud. Se ha comprobado que definitivamente el estrés negativo afecta al bienestar general del individuo. Por otro lado, el nivel de salud afecta la habilidad para manejar el estrés. Una pobre salud reduce la capacidad individual para combatir hábilmente el estrés y le imparte más estrés al sistema.

REFERENCIAS

- Abdominal breathing exercise. (s.f.). Recuperado el 15 de febrero de 2001, de <http://www.campuslife.utoronto.ca/Handbook/health/stress.html#breathing>.
- Allen, R. J. & Hyde, D. (1980). *Investigations in Stress Control*. Minneapolis, MN: Burgess.
- Allsen, P. E., Harrison, J. M., & Vance, B. (1997). *Fitness for Life: An Individualized Approach* (6ta. ed.). Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Benson, H. (1975). *The Relaxation Response*. New York: William Morrow and Company, Inc.
- Booter, R. W. (1969). The glazer – stress control life-style questionnaire; A short rating scale a a potential measure of pattern of behavior. *Journal of Chronic Diseases*, **22**.
- Colón Rivera, L. A. “Acupuntura” (s.f.). (Unidad Biopsicosocial Centro SADCE – Albergue Olímpico). Hoja Suelta
- Curtis., J. & Detert, T. (1981). *How to Relax*. Palo Alto: Mayfield.
- Davis, M., Eshelman, E. R., & Mckay, M. (1982). *The Relaxation & Stress Reduction Workbook*. Oakland, CA: New Harbinger Publications.
- Fahey, T. D., Insel, P. M., & Roth, Walton T. (2007). *Fit & Well: Core Concepts and Labs in Physical Fitness and Wellness* (7ma. ed., pp. 311-331). New York: McGraw-Hill.
- Floyd, P. A., Mimms, S. E., & Yelding-Howard (1995). *Personal Health: A Multicultural Approach* (pp. 18-60). Englewood, CO: Morton Publishing Company.
- Gutwirth, S. (1957). *You can Learn to Relax*. California: Hal Leightor Printing Company.

- Holmes, T. H., & Rahe, R. H. (1967). The social readjustment scale. *Journal of Psychosomatic Research*. 11, 213.
- Huber, G. K. M. (1980). *Stress y Conflictos de Superación*. Madrid: Paraninfo, S. A.
- Humphrey, J. H. (1982). *A Textbook of Stress for College Students*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publishers.
- Kertesz, R., & Kerman, B. (1985). *El Manejo del Stress*. Argentina: Editorial IPPEM.
- Mason, L. J. (1980). *Guide to Stress Reduction*. California: L. John Mason; Pease Press Inc.
- Monneret, S. (1985). *Saber Relajarse: Manuales del Bienestar* (2da. ed.). España: Ediciones Mensajeros.
- Northfield, W. (1983). *Cómo Relajarse* (2da. ed.). Buenos Aires: Ediciones Lidium.
- Rice, P. L. (1987). *Stress and Health: Principles and Practice for Coping and Wellness*. California: Brooks/Cole Pub. Co.
- Roquebrune, J-P., & Joussemet, R. (1983). *Cómo Prevenir y Combatir el Estrés, Angustia y Depresión*. Barcelona: Editorial Molino.
- Selye, H. (1974). *Stress Without Distress*. New York: Harper & Row Publishers, Inc.
- Sharp, R., & Lewis, D. (1979). *El Stress*. Barcelona: Luis de Caralt Editor, S.A.
- Troch, A. (1982). *El Stress y la Personalidad*. Barcelona: Editorial Herder S.A.
- Whittlesey, M. (1988). *Estrés*. España, Barcelona: Ediciones CEAC, S.A.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO

Cierto o Falso

- C F 1. Durante la fase de desgaste o fatiga, el cuerpo pierde su equilibrio fisiológico y sucumbe a las enfermedades psicosomáticas.
- C F 2. El ejercicio físico reduce la profundidad del sueño, ya que la energía diurna gastada disminuye.
- C F 3. El propósito de los ejercicios de relajamiento es reducir o eliminar los síntomas y signos que resultan del estrés, evitando así las enfermedades psicosomáticas.
- C F 4. Si la persona se sobrecarga de trabajo, reduciendo su rendimiento, esto le ocasiona un estrés negativo.
- C F 5. La muerte de un miembro de la familia puede considerarse como un estrés de tipo bioecológico.
- C F 6. Los niveles de azúcar disminuyen durante la fase de alarma del estrés.
- C F 7. Una persona que experimente estrés durante la fase de resistencia puede sentir dolor de cabeza y tensión en el cuello.
- C F 8. Si se hace ejercicio durante demandas mentales de trabajo, los músculos distraen momentáneamente la tensión emocional.
- C F 9. La energía que produce el estrés se disipa equitativamente entre los diferentes sistemas del cuerpo durante la actividad física.
- C F 10. Las úlceras y la hipertensión son enfermedades psicosomáticas.

Selección Múltiple

- ___1. En la acupuntura:
- | | |
|-----------------------------|--|
| a. Se medita con un mantra. | c. Se emplea el “Biofeedback” |
| b. Se aplica masaje. | d. Se insertan agujas para sanar enfermedades. |
- ___2. La visualización:
- Son como unas vacaciones mentales.
 - Utiliza aparatos especiales para la retroalimentación biológica.
 - Consisten en contraer y relajar el músculo.
 - Permite el desarrollo de la flexibilidad.

- ___3. ¿Cómo el ejercicio mejora la tolerancia al estrés?
- Al mejorar el bienestar y el sentido de control y auto imagen.
 - Disminuyendo los mecanismos energéticos para pelear o huir.
 - Eliminando el exceso de ácido láctico en el cuerpo.
 - Reduciendo las cefaleas.
- ___4. La fase en que el cuerpo se prepara para combatir la amenaza o correr se conoce como:
- | | |
|-------------|---------------|
| Resistencia | c. Alarma |
| Acción | d. Relajación |
- ___5. ¿En qué estado o fase puede sucumbir el individuo si no disipa su nivel de alta energía desarrollada durante la fase inicial del estrés?
- | | |
|----------------|-------------|
| a. Resistencia | c. Desgaste |
| b. Alarma | d. Fatiga |

Pareo

- | | |
|---|---------------------------------------|
| ___1. Respuesta no específica fisiológica y psicológica ante un estímulo. | a. Estrategias combatir estrés |
| ___2. Estado o fase caracterizado por un desequilibrio homeostático en la fisiología del cuerpo. | b. Personalidad tipo A |
| ___3. Se irrita pocas veces, no está pendiente del tiempo y no tiene prisa, trabaja solo sus horas regulares. | c. Fase de Desgaste |
| ___4. Migraña, colitis, asma, ataque al corazón, disturbios dermatológicos (en la piel), entre otros. | d. Enferm. psicósomáticas |
| ___5. La persona baja su productividad, no se estimula la iniciativa, se afecta la salud. | e. Eustrés |
| ___6. Es motivador, se desarrolla la creatividad e iniciativa, necesario para mantenerse activo en la vida. | f. Estrés |
| ___7. Eliminar la carga que provoca el estrés o adaptarse a las cargas estresantes | g. Distrés |
| ___8. Se irrita fácilmente, esta pendiente siempre al tiempo y con mucha prisa, trabaja en exceso | h. Fase de Acción |
| ___9. La energía que produce el estrés durante la fase inicial de éste se utiliza para correr o pelear. | i. Personalidad tipo B |
| ___10. Su liberación en exceso puede provocar una reducción proteínica y la resistencia inmunológica. | j. Cortisona |

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son las fases del estrés que forman parte del síndrome de adaptación general?

2. ¿Qué tipo de enfermedades pueden producirse en la fase de desgaste del estrés?

3. ¿Qué implica estar en un estado de estrés positivo?

4. ¿Cuáles son las dos técnicas (categorías generales) de relajamiento utilizadas para combatir el estrés?

5. ¿Cómo el ejercicio físico regular no puede ayudar a manejar y tolerar mejor el estrés?

Respuestas a los Ejercicios Pares

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6F, 8C, 10C

Selección Múltiple: 2a, 4c

Pareo: 2c, 4d, 6e, 8b, 10j

Preguntas:

2. Hipertensión, ataque al corazón, apoplejía o derrame cerebral, úlceras, trastornos gastrointestinales (Ej: colitis y otras), asma, cáncer, migraña, alteraciones dermatológicas, entre otras.
4. La primera estrategia general para combatir el distrés se fundamenta en ***rechazar/eliminar las causas (estresantes) o fuentes del estrés***. Por ejemplo, para una persona que posee dos o más empleos, esta estrategia puede implicar el renunciar a uno de sus trabajos (quizás al que más le provoca distrés). Para un estudiante universitario con una carga académica alta (18 o 21 créditos) que induce un estrés negativo manifestado por malas notas, sería darse de baja en aquella(s) clase(s) que anda mal. Para aquellas personas muy generosas que no les gusta negarse a favores que les solicitan las personas, la estrategia a seguir sería simplemente decir que NO o un favor o solicitud de un trabajo que usted humana mente no podrían realizar en el tiempo que requiera ser cumplido. La segunda alternativa consiste en tratar de ***adaptarse a los niveles/cargas de estresantess o vivir con el estresante***. Esto se realiza mediante una serie de medidas dirigidas al manejo del estrés negativo, tales como técnicas de relajamiento, meditación y el ejercicio y actividades deportivas/recreativas.

Capítulo 5

HÁBITOS Y FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Drogas• Medicina• Abuso• Adicción• Dependencia física• Dependencia psicológica• Tolerancia• Efecto terapéutico• Dosis tóxica• Alcoholismo• Enfermedad• Enfermedad infecciosa• Factores de riesgo• Enfermedad crónica	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Identificar las consecuencias para la salud que conciernen a las dependencias físicas y psicológicas de las sustancias/tóxicos peligrosas que afectan el bienestar.• Aplicar las medidas higiénicas básicas a seguir para evitar los trastornos de tipo infeccioso.• Identificar los riesgos principales de las diversas afecciones crónicas.• Aplicar las medidas preventivas para evitar el surgimiento de las enfermedades crónicas.• Describir los efectos benéficos del ejercicio sobre una variedad de dolencias crónicas.• Entender la importancia de implementar un programa de estilos de vida saludables como acción preventiva primaria.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 5

El ejercicio no es la panacea de todas enfermedades presentes en el planeta tierra. Sabemos que se requieren practicar hábitos saludables y seguir unas medidas preventivas para prevenir el gran mal de las enfermedades de tipo crónica (no contagiosa) así como las enfermedades infecciosas. Es cierto, también, que el ejercicio, actividad física, deporte y recreación se pueden emplear como medios terapéuticos para una gran gama de enfermedades crónicas y degenerativas. No obstante, como fue ya discutido en los capítulos anteriores, es de suma importancia también seguir una buena alimentación, controlar el estrés, evitar el abuso de drogas y otras sustancias nocivas, entre otros comportamientos dirigidos al logro de un óptimo bienestar en todas sus dimensiones.

En este capítulo estaremos discutiendo el uso indebido de las drogas y medicamentos, el problema del tabaquismo, las enfermedades infecto-contagiosas principales y las dolencias crónicas más apremiantes en nuestro país.

DROGAS, ALCOHOL Y TABACO

Las Drogas

La inmensa mayoría de nuestra población ingiere algún tipo de droga. Una **droga** es una *sustancia química que posee el potencial de alterar la estructura y funciones de un organismo viviente*. A base de dicha definición, podemos afirmar que la cafeína constituyente del café, té y colas es una droga; que la teobromina es una droga que forma parte del cacao (chocolate), algunos chocolates y de la cafeína. Numerosos condimentos que le añadimos a los alimentos contienen sustancias que tienen efectos marcados sobre nuestra conciencia y memoria. Muchas otras sustancias que comúnmente ingieren los individuos diariamente (Ej: alcohol y el tabaco/cigarrillo) no son identificadas como drogas, aunque contienen ingredientes activos que deben propiamente ser llamadas drogas. Además, la propaganda publicitaria vía los medios de comunicación nos están constantemente acosando con anuncios, muchas veces con mensajes subliminales, que fomentan el uso de **drogas de contador** (no requieren receta médica) para ciertos trastornos de salud. El inconveniente es que gran parte de estas enfermedades pueden ser restablecidas por otros medios que no sean las drogas, ejemplo: las prácticas de técnicas de relajamiento pueden ayudar en circunstancias donde se experimentan dolores de cabeza. Más aun, cuando compramos estos medicamentos, no leemos las indicaciones, contraindicaciones y los posibles efectos secundarios que puedan afectar la salud y hasta causar la muerte. Vivimos en una época donde se depende de las "píldoras" o "pastillas". Por ejemplo, muchas de las vitaminas que se anuncian en la prensa escrita, televisión y radio no son necesarias para nuestro organismo y en la mayoría de los casos pueden poseer un efecto tóxico a nuestro sistema, en otras palabras, pueden ser consideradas como droga. Bajo este tópico del capítulo 5 se presentarán estos conceptos y se abundará sobre los efectos adversos que poseen las drogas ilícitas, como los son la marihuana, crack, heroína y otras.

Definiciones

Estamos viviendo en una época donde todo se resuelve con un medicamento. Parte de este problema surge de la publicidad perseverante de drogas legales, disponibles sin receta médica. Se considera una **droga** cualquier *sustancia que cuando entra en el cuerpo altere la estructura o función del organismo*. Las **drogas de abuso potencial** son *sustancias que modifican el humor y el comportamiento*. Por su parte, aquellas drogas que tienen la *habilidad de alterar los sentimientos, percepciones o humor del individuo* (afectan el sistema nervioso central) se conocen como **drogas psicoactivas** (o psicotrópicas). Se les da el nombre de **medicina** para aquellas drogas cuya función principal es la de *sanar un tejido no saludable*.



Figura 5-1: Los Peligros por el uso de Sedantes. La figura muestra un esquema de los efectos biopsicosociales que tiene el abuso y mal uso de los sedantes. (Adaptado de *Drogas: Un Estudio Basado en Hechos*. (p. 156), por D. Dusek & D. A. Girdano, 1983, México: Fondo Educativo Interamericano, S. A. Copyright 1983 por D. Dusek & D. A. Girdano).

El individuo que continuamente consume estos tipos de tóxicos puede crear una adicción. La **adicción** representa el estado de *intoxicación periódica o crónica producido por el consumo repetido de una droga* (natural o sintética) (véase Figura 5-2). En parte, la adicción es el resultado de la dependencia física, psicológica o ambas. Ocurre una **dependencia física** cuando el organismo desarrolla una *demanda celular por una droga específica*. Si el adicto suspende el uso de la droga, éste puede sufrir malestares y enfermedades, es decir, síntomas de retiro o síndrome de abstinencia. Por otro lado, en un estado de **dependencia psicológica** (habituación), la persona afectada posee un *deseo insaciable de continuar con el uso de una droga en particular*. A largo plazo, muchas veces la dosis de la droga consumida no dispone de las mismas respuestas iniciales. Cuando esto ocurre, se dice que el individuo ha adquirido un estado de tolerancia. La **tolerancia** es, pues, una reacción adquirida a una droga en la cual *el consumo continuo de la misma dosis (original) posee pocos efectos*, ocasionando la necesidad de mayores cantidades de la droga para poder recibir las sensaciones previamente percibidas o *experimentar con otros tipos de drogas similares (tolerancia cruzada)*.



Los Efectos de las Drogas

Una vez las drogas entren al torrente sanguíneo del organismo y alcancen a sus órganos destinos, se inician una diversidad de respuestas. Los efectos farmacológicos de una droga incluyen el terapéutico y los efectos secundarios. Los *efectos médicos que producen las drogas para tratar una enfermedad*, es decir, el efecto deseado para la cual la droga fue introducida en el cuerpo se les llama como *efecto terapéutico* (efecto primario). Los efectos secundarios de una droga son aquellos considerados negativos o alergias que manifiestan las drogas al tratar la enfermedad. Existe un gran número de enfermedades que son producidas por sugestión o tensiones emocionales. En ocasiones, no será necesaria la prescripción de un medicamento para este mal. En estas situaciones, algunos médicos le recetan a estos tipos de pacientes pastillas de azúcar, sin que el cliente lo sepa. Por lo regular, los pacientes se reponen de sus problemas de salud porque están convencidos en su mente que este es medicamento los aliviará. Esto se conoce como un efecto simbólico o *efecto de placebo* y representan los *efectos psicológicos y emocionales producidos por las expectativas del individuo en cuanto a lo que la droga ocasionará*.

Existe una terminología que describen los efectos/acciones de las drogas. Una de éstas es el concepto de **estimulación**, es decir, *la acción de una droga que resulta en un aumento en la actividad de las células*. Cuando hablamos de **depresión** nos referimos a la *acción de una droga que produce una reducción en la potencia que requiere la célula para funcionar*. La habilidad de un tóxico o medicamento para *producir un mayor efecto en algún tejido u órgano específico en comparación con otros* se conoce como **acción selectiva**. Por el otro lado, la **acción acumulativa** es aquel *efecto que pueden producirse cuando las drogas son excretadas o destruidas más lentamente que su acción de absorción, de este modo se acumula en el cuerpo y pueden ser tóxicas*. Las posibles reacciones de una droga varía entre los individuos. Así mismo, el nivel de sensibilidad para una reacción alérgica es diferente para cada persona. *La respuesta alérgica a una droga se refiere a la hipersensibilidad*.

La **dosis de la droga** representa la *cantidad de droga que se ofrece o toma en una ocasión dada*. Por su parte, la **dosis mínima** es la *cantidad más pequeña que puede enlazarse con los suficientes receptores para mostrar una reacción "observable"*. Por el contrario, la **dosis máxima** indica la *cantidad de la droga más abundante que pueda ser dada antes que el individuo muestre efectos adversos o efectos secundarios severos*. Las cantidades de una droga entre las dosis mínimas y máximas que un médico o dentista administrará para *tratar un trastorno o enfermedad* se conocen como la **dosis terapéutica**. Se dice que es una **dosis tóxica** cuando la *cantidad de una droga que se enlaza con tantos receptores comienza a quebrantar la célula, produciendo síntomas de envenenamiento*. Una **dosis abusiva** es aquella cantidad requerida para *producir efectos secundarios y efectos adversos*.

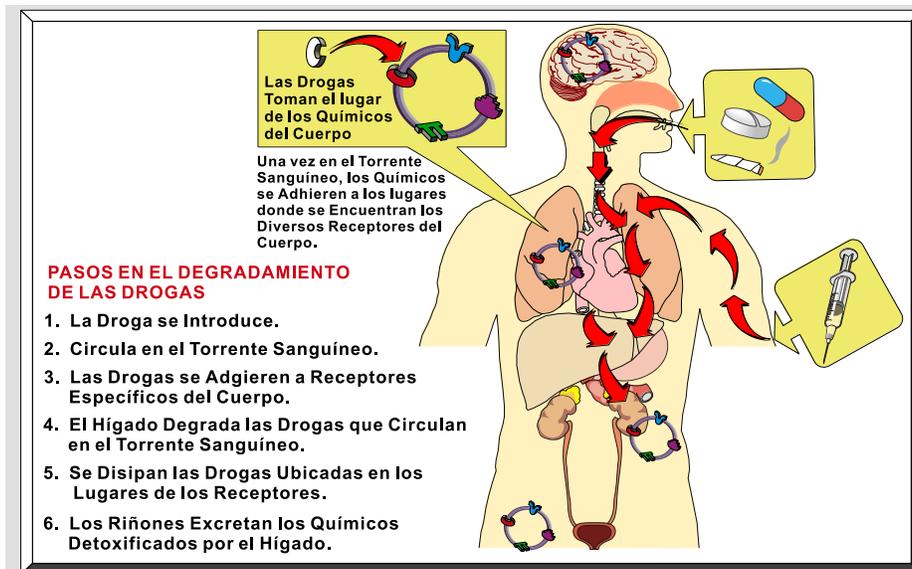


Figura 5-3: Cómo trabajan las Drogas. Esta figura describe el mecanismo de acción de los tóxicos, desde que se ingiere hasta que se excreta del organismo humano. (Adaptado de *Access to Health*, por R. K. Donatelle, L. G. Davis & C. F. Hoover, 1988, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc. Copyright 1988 por R. K. Donatelle, L. G. Davis & C. F. Hoover).

Razones para Utilizar las Drogas

Se utilizan las drogas prescritas o medicamentos con un propósito terapéutico. En cambio, en otras formas de tóxicos, su consumo resulta de un estado de adicción. En última instancia, las personas emplean estas sustancias por uno o más de los siguientes fines:

1. Medicamento prescrito uso terapéutico (médico).
2. Analgésico o con la finalidad de aliviar el dolor.
3. Simple curiosidad o de experimentar algo nuevo.
4. Con la intención de probar un supuesto placer.
5. En casos de una pérdida de identidad o baja auto-estima.
6. Presiones de grupo/amigos (Ej: entre estudiantes).
7. Medio para calmar las situaciones estresantes.
8. Vía para apaciguar los problemas familiares.
9. Mejorar el rendimiento en el trabajo.
10. Incentivar estado de ánimo y anular el aburrimiento.
11. En escenarios de suicidios.
12. Método para escapar de los problemas personales.
13. Con el propósito para sentirse "High".
14. Buscar un estado de lucidez o alerta.
15. Para sentirse más hombre o adulto.

Clasificación de las Drogas

Las drogas pueden clasificarse como narcóticos, depresivos, estimulantes, alucinógenos y psicodélicos (cannabis) y otras sustancias. Los *narcóticos* (Ej: heroína, opio) son sustancias que producen insensibilidad o estupor. Bajo las *drogas depresivas* encontramos el alcohol (Ej: cerveza, vino), los sedantes-hipnóticos (Ej: fenobarbital, seconal) y los tranquilizantes (Ej: librium, valium). Los narcóticos pueden ser también considerados como depresivos. En el grupo de los *estimulantes* se hallan las anfetaminas (benzedrina, dexedrina), estimulantes no anfetamínicos (Ej: ritalin), la cocaína y la cafeína (café, té, colas).

Los *alucinógenos* (Ej: LSD, psilocibín) son fármacos que producen excitación del sistema nervioso central. Las *drogas psicodélicas* comprenden el cannabis (Ej: marihuana, hashish) y los alucinógenos. Otras sustancias consideradas como tóxicos engloban a los *inhalantes* y *solventes* (Ej: aerosoles, gasolina, cemento plástico, pinturas) y *nicotina* (cigarrillos, tabaco masticable, pipa).

Todas estas drogas ofrecen, en una mayor o menor grado, dependencias físicas y psicológicas. La drogodependencia física y la tolerancia no acompañan a todas las formas de las toximanías. Gran parte de estos tóxicos producen *efectos fisiológicos y adversos cuando los adictos suspende el consumo de la droga*. Esto se conoce como el *síndrome de abstinencia*. Aquellos fármacos que desarrollan farmacodependencia actúan sobre el sistema nervioso central, induciendo una gama variada de manifestaciones clínicas (signos y síntomas).

El Abuso de los Medicamentos que No Requieren Receta Médica

Consideraciones Preliminares

Como ya mencionamos, la época contemporánea se caracteriza por la dependencia de alguna "píldora" milagrosa que resuelva los males psicofísicos. Muchas veces estas afecciones pueden ser aliviadas mediante otros métodos (véase sección sobre técnicas de relajamiento en el Capítulo 3). En otros casos, los efectos positivos reclamados de la "píldora" ingerida pueden ser atribuidos a factores psicológicos, es decir, no es el efecto farmacológico que posee la "píldora" lo que resuelve el problema de salud del individuo, sino la fe o creencia arraigada de que dicha "píldora" podrá curarlo. El otro problema evidente entre los consumidores de medicamentos es que muchas veces almacenan en su botiquín una gran cantidad de medicamentos prescritos y no prescritos que han rebasado su fecha de expiración.

El Problema del Consumo de Medicamentos

El consumo de antibióticos. Un gran número de personas consumen antibióticos que no han sido recetados por el médico. Esta práctica obstruye el proceso normal del cuerpo en activar sus defensas inmunológicas contra las toxinas que han invadido su cuerpo. Además, a largo plazo, el organismo se adapta ante el consumo de estos antibióticos, de manera que se pierde la efectividad farmacológica de tales medicamentos. En otras palabras, los microorganismos bacteriales mutan y se transforman resistentes ante estos antibióticos. Muchas veces las personas ingieren tales antibióticos pensando que podrán aliviar su resfriado, pero desconocen que gran parte de estos antibióticos no son efectivos contra el virus causante del resfriado común.

Recomendaciones. Nunca mantenga en su botiquín medicamentos expirados. El consumo de estas drogas podría ser peligroso para su salud. Evite el consumo excesivo de estas sustancias terapéuticas. Son muchos los efectos secundarios/adversos que ocasionan estas drogas, incluyendo hasta la muerte. Su médico es el único indicado para recetar aquellos medicamentos que podrán resolver sus afecciones de salud. Numerosos medicamentos que se compran en las farmacias sin recetas pueden desarrollar complicaciones médicas peligrosas para algunas personas. Por ejemplo, los fármacos designados para el resfriado pueden desarrollar un incremento en la presión sanguínea al poco tiempo después de haberse ingerido. Esto es mortal para individuos hipertensos. Evite ser víctima de la propaganda publicitaria desleal, que sólo confunde más a la gente. Antes de comprar cualquier medicamento no recetado anunciado en la televisión, radio o prensa escrita, consulte a su médico primero. Nunca altere la dosis original del fármaco recetado por el doctor. Esto puede resultar en fatídicas consecuencias para la salud. Además, evite tomar bebidas alcohólicas durante el consumo de medicamentos. El alcohol y las medicinas no mezclan. Siguiendo la lista de recomendaciones, nunca compre medicinas controladas sin haber consultado previamente su médico. Cualquier reacción adversa del medicamento debe ser consultado con el médico que lo trata. No dependa del farmacéutico para resolver estos problemas. Finalmente, es imperante tener suma cautela los ancianos y niños al consumir medicamentos. Estos dos grupos de

edades son muy vulnerables a los efectos adversos de ciertos fármacos. Se sugiere que los niños sean tratados con sus pediatras, puesto que muchas drogas prescritas pueden inducir complicaciones médicas si se recetan sin consulta médica. Por ejemplo, la aspirina administrada en algunos niños puede incurrir en un trastorno de sumo peligro conocido como el *síndrome de Reye*.

Tabla 5-1: Interacción de las Drogas con los Alimentos que deben Evitarse.		
Si Consumes:	Debes de Evitar	Justificación
Antibióticos: Eritromiocina, Penicilina	Alimentos ácidos Pepinillos, tomates, vinagre, colas	Estos antibióticos son destruidos por los ácidos estomacales
Antibióticos: Tetracilina	Alimentos altos en calcio: Leche, queso, yogurt, pizza, almendras	El calcio bloquea la acción de la tetracilina
Antihipertensivos: Dirigidos a disminuir la presión arterial	Regaliz natural: Es aceptable una fuente artificial	Un químico que se encuentra en el regaliz natural causa la retención de sal y agua
Anticoagulantes: Su función es diluir la sangre o romper los coágulos sanguíneos	Fuentes de vitamina K: Vegetales de hojas verdes, hígado de res, aceites vegetales	La vitamina K promueve la coagulación de la sangre
Antidepresivos: Inhibidores de la monoamina oxidasa	Alimentos altos en tiramina: Colas, chocolate, queso, café, vinos, aguacates	La tiramina eleva la presión arterial
Diuréticos	Glutamato monosódico	El glutamato monosódico y los diuréticos aumentan la eliminación de agua
Drogas para la Tiroides	Repollo, bretones, habichuelas soyas, coliflor	Los químicos que poseen estos vegetales deprimen la producción de las hormonas que segrega la tiroides.

NOTA. De *Health and Wellness*. 6ta ed.; (p. 337), por G, Edlin, E. Golanty, & K. Mc. Brown, 1999, Sudbury, MA: Jones and Barlett Publishers. Copyright 1999 por Jones and Barlett Publishers.

Los Narcóticos

Comúnmente, al hablar de los *narcóticos* no referimos al opio y sus derivados, incluyendo los narcóticos sintéticos. Estas sustancias tienen la propiedad de aliviar el dolor y producir sueño. El consumo inmediato de estas sustancias pueden manifestar: euforia, somnolencia, depresión respiratoria, constricción de las pupilas y náusea. Por otro lado, el consumo en grandes dosis de éstos tóxico ocasionan efectos de sumo peligro para la salud, entre los que se hallan: respiración lenta y superficial, piel húmeda, convulsiones, coma y posiblemente la muerte. Los signos y síntomas de supresión de este grupo de sustancias abarcan los siguientes: ojos aguados, secreciones nasales, bostezos, pérdida del apetito, irritabilidad, temblores, pánico, escalofríos y sudores, calambres y náusea.

El Opio

El opio es un arbusto de 3 ó 4 pies de alto que echa entre sus hojas una espiga, la que sostiene una cápsula final. El opio puede conocerse con otros nombres, estos son: *polvo de Dover*, *paregórico*, *parepectolina*, *big O*, *black stuff* y *hop*. Desde el punto de vista médico, el opio se usa como analgésico y antidiarreico. Los analgésicos son medicamentos con propiedades designadas para atenuar/eliminar el dolor, sin la pérdida de la conciencia (Hamburger, Leporrier & Méry, 1989, p. 54). El uso crónico (frecuente o a largo plazo) del opio puede ocasionar una *gran dependencia física y psicológica*

Morfina

La morfina es una de las sustancias narcóticas más conocida, ésta es derivada del opio. Tal tóxico se conoce también como *jarabe*, *pectoral*, “*M. Miss Emma*”, “*monkey*” y “*white stuff*”. Partiendo del enfoque terapéutico, la morfina se receta como analgésico y antitusivo. Este último uso médico, se refiere a que remedia, alivia o previene la tos.

Codeína

La codeína (metilmorfina) representa un alcaloide cristalino blanco derivado del opio que se encuentra constituida de empirina y robitussin A-C. Su acción hipnótica es menor que la de la morfina. Esta sustancia puede ser prescrita como jarabe, en la forma de fosfato, para aliviar el dolor (Ej: molestias gástricas), sedativo de la toz y supresor del tránsito intestinal (aplacar la diarrea). Como fármaco terapéutico, puede provocar los siguientes efectos secundarios: depresión del sistema nervioso central, respiratorio y cardiocirculatorio; excitación paradójica, náuseas y estreñimiento. En el ambiente de la drogadicción, la codeína puede generar síntomas clásicos, como lo son: pupilas puntiformes, somnolencia, respiraciones superficiales, espasticidad e insuficiencia respiratoria. El uso crónico de este tóxico desarrolla dependencia física y psicológica de nivel moderado. Recientemente, se ha reportado el uso experimental de una nueva droga para el tratamiento de la cocaína, llamada *modafinil*. Originalmente, este fármaco fue concebido para la terapéutica de la narcolepsia, pues estimula las neuronas del encéfalo y ayuda a reponer las funciones de la dopamina, un neurotransmisor que comúnmente es inhibido por la cocaína. Sin embargo, se reclama que esta nueva sustancia también ayuda a mitigar la drogodependencia a la cocaína (Neergaard, AP, 2006).

Heroína

La Heroína es una de las drogas narcóticas más peligrosas y con mayor potencial adictivo. Para los médicos, enfermeras, farmacéuticos y otros especialistas en el campo de la salud, esta droga se conoce con el nombre de *diacetilmorfina*. En el caso de los usuarios, la heroína se puede identificar con el nombre de “*horse*”, “*smack*”, “*dope*”, “*H. junk*” y “*brown sugar*”. En la comunidad médica, aun se encuentra bajo investigación las posibles indicaciones terapéuticas de esta droga. De forma acelerada, la heroína produce *tolerancia*. A largo plazo, este tóxico desarrolla una dependencia física y psicológica de gran magnitud. Al igual que los otros narcóticos, puede producir analgesia, depresión respiratoria y espasmos gastrointestinales. La heroína afecta principalmente el sistema nervioso central, endocrino y los intestinos. Al suspender súbitamente la droga, el adicto experimentará el *Síndrome de Abstinencia*. Éste consiste de un conjunto de signos y síntomas originados por la falta de la sustancia, entre los que se pueden nombrar: temblores, escalofríos, diarreas, vómitos, calambres abdominales, dolor en los huesos y contracciones dolorosas de los músculos esqueléticos. La Heroína puede resultar en la muerte, ya sea directamente por una sobredosis o indirectamente mediante enfermedades ocasionadas por el uso de jeringuillas infectadas, tales como: hepatitis, tétano, abscesos, infecciones y el Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida. Los efectos de este fármaco puede variar entre 3 y 6 horas.

Dentro del grupo de los opiáceos, como lo es la heroína, se han desarrollado análogos, es decir, un compuesto químico que produce efectos similares, pero que su estructura física es un poco diferente. Los análogos más comunes del opio son el *fentanil* y la *meperidina (petinina)*, los cuales se venden con el nombre comercial *Demerol* y *Petadol*. El fentanil es 50 veces más potente que la heroína. Este análogo se utiliza como analgésico durante procedimientos quirúrgicos. Uno de los efectos más peligrosos de esta sustancia es el paro respiratorio (National Institute on Drug Abuse, 2006).

Recientemente, se ha reportado el uso mortal de la heroína en combinación con el fentanil. Esta mezcla letal ha producido un gran número de muertes entre sus usuarios. Se cree que estas defunciones están asociadas con la supresión del proceso ventilatorio, una consecuencia directa del fentanil (Karush, Associate Press, 2006).

Clorinato de Hidromorfinona

En términos médicos, este fármaco se conoce con el nombre de *dilaudid*. Desde la perspectiva de la salud, esta droga se emplea para aliviar el dolor moderado y grave. Puede causar somnolencia, vértigo, náuseas, estreñimiento, depresión respiratoria o circulatoria.

Metadona

Los nombres comerciales de la metadona abarcan: *dolofina* y *medadosa*. Para la colectividad médica, la metadona se prescribe para calmar el dolor intenso. Además, este tipo de narcótico se utiliza para el tratamiento y rehabilitación de adictos a la heroína, es decir, es un sustituto de ésta. Sus efectos secundarios son: somnolencia, inestabilidad, náuseas, estreñimiento, depresión respiratoria y cardiovascular. La abstinencia de este

tóxico se soporta mejor porque es menos severa en cuanto a sus efectos secundarios. La metadona es capaz de producir psicoddependencia. La duración del efecto farmacodinámico de esta sustancia puede oscilar entre 12 y 24 horas.

Otros Narcóticos

Existe una diversidad de otros narcóticos, tales como *LAAM, lecitina, levodromoran, perculdan, tussionex, fentanil, darvon, talwin y lomotil*. En términos clínicos, tales narcóticos se emplean como analgésicos, antidiarréicos y antitusivos. La duración que toma las respuestas farmacológicas de tales drogas es variable. La dependencia física y psicológica de estos narcóticos fluctúa desde un nivel bajo hasta una dependencia alta.

Los Depresivos (Sedantes)

Representan un grupo de sustancias que poseen la principal función de abatir el sistema nervioso central. También se conocen como sedantes y tranquilizantes. Los tranquilizantes actúan sobre el sistema límbico del encéfalo, el cual se encarga de la respuesta emocional. En dosis más alta que las normales puede inducir sedación y muerte. En este conjunto de tóxicos podemos nombrar: el hidrato de coral, barbitúricos, glutetimida, metacualona, benzodiazepinas y otros. Estas drogas son usadas para el tratamiento de la ansiedad, distrés, neurosis, psicosis, entre otros desórdenes psicológicos/emocionales. Sus efectos a corto plazo son la depresión del sistema nervioso central, lo que resulta en: hablar enredado, desorientación y comportamiento de embriaguez (estupor o letargo) sin olor a alcohol. A largo plazo, los sedantes producen somnolencia, sequedad de la boca, visión borrosa, erupción de la piel, temblor y ocasionalmente ictericia. En términos fisiológicos, el abuso de los depresivos pueden provocar: respiración superficial, piel fría y húmeda, pupilas dilatadas, pulso débil y rápido, coma y la muerte. Se observa entre los adictos que abandonan estas drogas los siguientes signos y síntomas: ansiedad, insomnio, temblores, delirio, convulsiones y posiblemente la muerte.

Hidrato de Coral

Los nombres comerciales y otros del hidrato de coral incluyen: *noctec* y *sommos*. Desde el punto de vista terapéutico, este sedante se emplea como hipnótico, es decir, para inducir sueño. Este fármaco desarrolla de una posible tolerancia. El tiempo que dura el efecto de tal droga se encuentra dentro de las 5 a 8 horas. El hidrato de coral provee una moderada dependencia física y psicológica.

Barbitúricos

Los barbitúricos son derivados hipnóticos y sedativos del ácido barbitúrico. Los nombres comerciales y otros de estas sustancias son *amobarbital, fenobarbital, butisol, fenoxbarbital, secobarbital y tuinol*. Partiendo del enfoque clínico, este fármaco se emplea como anestésico en pre-operativos o cirugía menor, analgésicos cuando el dolor

impide el sueño, antiespasmódico, anticonvulsivos (en epilepsia), sedante e hipnótico. Los derivados de los barbitúricos actúan como depresivos del sistema nervioso central. Su dosis terapéutica induce relajación, alivio de la ansiedad y no causan somnolencia excesiva. En dosis grandes, se pierde su actividad selectiva, causando somnolencia y mareo. La tolerancia se desarrolla luego del uso prolongado. A mayor tolerancia, más alta será la dosis letal, que resulta en: fallos en la respiración y riñón, náuseas, diarrea, ansiedad, nerviosidad, confusión mental/euforia y la muerte. La abstinencia de esta sustancia en adictos regulares produce los siguientes síntomas: temblores violentos, episodios epilépticos, delirios paranoides y alucinaciones. La adicción prolongada de este tóxico ofrece una dependencia física y psicológica, de alta a moderada. El efecto de este tóxico puede durar de 1 a 16 horas

Glutetimida

La glutetimida es un fármaco sedante. El nombre común de tal droga en el ámbito comercial y clínico es *doriden*. Ordinariamente, esta sustancia se prescribe para pacientes con ansiedad e insomnio. Además, se utiliza como un antiespasmódico, sedante e hipnótico. Como droga recetada, uno de los efectos secundarios que produce este tóxico abarcan ciertas erupciones cutáneas. Esta droga eventualmente puede inducir una alta dependencia física y psicológica entre sus usuarios. El tiempo que tarda su respuesta es de 4 y 8 horas.

Metacualona

Representa una droga de tipo sedante hipnótico. A nivel comercial y clínico este fármaco se conoce con los nombres: *optimil, parest, quaalude, somnafac* y *sopor.*, “*ludes*”, “*quad*” y “*quay*”. La metacualona está en el mercado como un no-barbiturato, sedativo hipnótico. Se prescribe como un tranquilizante y “píldora para dormir.” El uso prolongado de esta droga crea *tolerancia* física y produce fuertes síndromes de abstinencia cuando se discontinúa su uso. Por ejemplo, la retirada de este tóxico resultan en: dolores de cabeza, calambres, convulsiones y hemorragias estomacales. Las reacciones adversas a la Metacualona comprenden los siguientes signos y síntomas: mareos, dolor de cabeza, resaca (hangover), torpeza, inquietud, ansiedad, sequedad en la boca, pérdida de apetito, náuseas, vómitos, diarrea, sudor fuerte y erupción en la piel. El efecto de la metacualona puede durar de 4 a 8 horas.

Benzodiazepinas

Este grupo de tóxicos se categorizar como agentes psicotrópicos, entre los que se incluyen: *clodicepóxido, diacepam, oxacepam* y el *cloracepato*. Los nombres conocidos de esta droga entre farmacéuticos, médicos y otros profesionales de la salud, son: *ativan, azene, clonopin, dalmane, diazapan, librium, serax, tranxene, valium* y *verstran*. Desde la visión médica o terapéutica, las benzodiazepinas se preciben para la ansiedad, como antiespasmódico, sedante e hipnótico. Además, estas sustancias se indican para el tratamiento de espasmos musculares y aumentar el umbral convulsivo. En aquellos casos donde se suspende súbitamente el consumo de estos tóxicos, el adicto puede experimentar convulsiones y psicosis aguda. Como dosis recetada por un

médico, las reacciones adversas de estas drogas comprenden: adormecimiento, ataxia y un aumento paradójico de la agresividad/hostilidad. Se ha evidenciado que a largo plazo induce **tolerancia**. El efecto farmacodinámico de esta sustancia tóxica puede poseer una duración de 4 a 8 horas. Esta droga eventualmente puede inducir una baja dependencia física y psicológica entre sus usuarios.

Otros Sedantes

Existen otros tipos de sedantes, tales como *ecuanil*, *miltown*, *noludar*, *placidil* y *valmid*. Proveen tolerancia y la duración de su efecto tóxico varía de 4 a 8 horas. Estos sedantes eventualmente puede inducir una moderada dependencia física y psicológica entre los adictos.

Los Estimulantes

Este conjunto de drogas activan el sistema nervioso simpático. Entre sus respuestas agudas se pueden nombrar: mayor estado de alerta, excitación, euforia, pérdida de apetito, y aumento en la frecuencia cardiaca y presión arterial. La sobredosis de estimulantes desencadena un variedad de efectos letales, los que se pueden nombrar: agitación, incremento en la temperatura del cuerpo, alucinaciones, convulsiones y la muerte. La falta de estas sustancias provocan los siguientes síntomas de rechazo: apatía, periodos largos de tiempo, irritabilidad, depresión y desorientación.

Cocaína

La cocaína es un Alcaloide cristalino extraído de la planta de Coca. También, puede ser manufacturado de forma sintética. Este estimulante se usa en varias formas, estas son: pasta, sal hidroc্লórica (polvo blanco), base de cocaína y “Crack.” Otros nombres con lo que se conoce esta droga son: *coca*, y *nieve*, “*flake*”, “*blow*”, “*candy*” y “*coke*”. En forma de clorhidrato, la cocaína se ha empleado como un anestésico local durante intervenciones quirúrgicas en los ojos, nariz, oído y garganta. Es un potente vasoconstrictor, lo que limita a la hemorragia y la absorción. Este tóxico afecta los neurotransmisores del encéfalo, particularmente la dopamina. La cocaína bloquea la conducción de este neurotransmisor, de forma tal que se mantiene una estimulación constante en los centros de placer. Esto es lo que provoca los momentos de euforia, seguido de una depresión, paranoia, sentimientos de profunda tristeza y, en algunos casos, agresividad y mal humor. Cuando se inyecta intravenosamente o se inhala, este fármaco produce un estado de excesiva estimulación, alerta, euforia y sentimientos de gran poder. Elevadas cantidades de esta sustancia pueden desarrollar los siguientes signos y síntomas: incremento en la frecuencia cardiaca y presión arterial, dilatación de las pupilas, fasciculaciones musculares, hormigueo, alucinaciones visuales, ideas delirantes paranoides, anulación del sueño, nerviosismo severo y comportamiento agresivo. La sobredosis letal de este tóxico puede desarrollar: temblores, convulsiones, arritmias cardiacas, colapso cardiovascular y fallo respiratorio. A largo plazo, es posible que la cocaína desarrolle una dependencia física y psicológica alta entre sus usuarios. La duración de su efecto en el organismo humano puede fluctuar de 1 a 2 horas.

El Crack

El crack constituye la cocaína vendida en trozos a colores y de material cremoso que simulan rocas de sal. También se le llama "rock" y "toot". Éste tóxico se fuma en una pipa de agua. A corto plazo, el crack produce un "Rush" intenso que dura unos pocos minutos. Esto último es ocasionado por la estimulación inicial del sistema nervioso simpático, similar al estado de "alarma" del estrés. A esto, le sigue un estado de menor excitación. Más tarde, de 5 a 15 minutos, el individuo experimenta irritabilidad, intranquilidad y depresión. A largo plazo, la droga eleva el nivel de intoxicación, cuyo efecto reduce el sueño, provoca anorexia, estimulan los deseos sexuales e induce hiperactividad. Otros efectos secundarios son: agresividad, sentimientos de grandeza, pobre juicio social y malnutrición. Los signos de intoxicación para el crack abarcan los siguientes: aumento en la actividad cardiovascular, perspiración marcada, dilatación de las pupilas y elevación de la temperatura corporal. Los síntomas incluyen: letargo, insomnio, irritabilidad, depresión, fatiga, impotencia y reducción en las habilidades para recordar y concentración. En resumen, los riesgos peligrosos del crack son:

1. El aumento en la dosis del crack incrementa el riesgo de ataques neurológicos, taquicardia, arritmias, angina, ataque cardíaco y colapso respiratorio o cardiovascular.
2. Otros riesgos incluyen: destrucción del tejido nasal, deterioro sinusal y pulmonar, SIDA y hepatitis.
3. Muerte en forma indirecta: Suicidio, accidentes automovilísticos o en el trabajo, argumentos domésticos y violencia, daño al feto (vía placenta) o al recién nacido (vía lactación).

El tratamiento del crack consiste en los usos de fármacos. En las fases iniciales, la administración de bromocriptina (Parlodel) y agonistas de dopamina se ha utilizado para eliminar los deseos de este tóxico. La abstinencia total de cualquier sustancia química nociva es de vital importancia, con excepción de las drogas utilizadas para mitigar las ansias por el crack, las cuales son administradas posterior al periodo en que se retiró el crack.

Anfetaminas

Las anfetaminas tienen la propiedad de acelerar el sistema nervioso. Los nombres conocidos de esta droga entre los profesionales de la salud son: *befetamina*, *delcobese*, *desoxin*, *dexedrina* y *mediatric*. Entre los usuarios, estas sustancias se identifican con los siguiente nombres: "bennies", "speed", "black beauties", "chalk", "crank", "cristal", "ice" y "meth". El uso médico de las anfetaminas está limitado a la Nacolepsia, control del apetito (obesidad), desórdenes de comportamiento en niños (Ej: *hipercinesia* o déficit de atención) y depresión. Además, estas sustancias se administran en pacientes con disturbios respiratorios, pues actúan como broncodilatador y estimulante respiratorio. Las anfetaminas producen una sensación de alerta y mantienen a la persona despierta, aumenta la facilidad de concentración y permiten realizar mayor cantidad de trabajo; también, deprimen el apetito y pueden dar al individuo una sensación de elevación de la moral. El uso en grandes dosis de estos fármacos pueden

manifestar: náusea, vómitos, diarrea, espasmos abdominales, arritmias cardíacas, respiración acelerada, temblores, sensación de irritabilidad, tensión, excitación, hostilidad, confusión mental, sensación de pánico y alucinaciones. La persona se torna nerviosa, no duerme con facilidad, tampoco se alimenta bien por la falta de apetito, lo cual resulta en la pérdida de peso.

Cuando esta droga se emplea para mantenerse despierto, como lo hacen algunos estudiantes, puede producir un estado de agotamiento físico y confusión mental, lo cual impide que un estudiante sea exitoso en un examen. Más aun, este agotamiento severo puede ocasionar accidentes automovilísticos, cuando la sustancia se emplea por largos periodos con el fin de mantener despierto el usuario. Eventualmente, las anfetaminas proveen tolerancia. Este grupo de fármacos ocasionan una posible dependencia física y una dependencia psicológica alta. Sus efectos farmacológicos/tóxicos en el cuerpo tienen una duración de 2 a 4 horas.

Clorhidrato de Fenmetrazina

Los nombres conocidos de esta droga entre los profesionales de la salud es *preludin*. La fenmetrazina se indica para el tratamiento de la obesidad. Administrada como tratamiento clínico, este fármaco es capaz de promover los siguientes efectos secundarios: estimulación del sistema nervioso central, elevación de la presión arterial, insomnio y sequedad en las vías respiratorias superiores. A igual que otras anfetaminas, la fenmetrazina desarrolla tolerancia. Este tóxico puede provocar dependencia física y una alta psicoddependencia entre sus usuarios. Sus efectos tóxicos en el cuerpo tienen una duración de 2 a 4 horas.

Metilfenidato

El metilfenidato es un medicamento que se receta a las personas (generalmente niños) que padecen del Disturbio de Hiperactividad de Déficit de Atención (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, abreviado ADHD). Ocasionalmente, este fármaco se prescribe para tratamiento de la narcolepsia. En el argot médico, este estimulante se conoce con el nombre de *ritalin*. Sus efectos son similares en aquellos observados en la cafeína. Se ha observado que esta sustancia tiende a reducir el comportamiento impulsivo. Los efectos adversos de esta droga, cuando se prescribe, son: alteraciones del sueño, depresión, dolor de cabeza, dolor de estómago, supresión del apetito, aumento en la presión arterial y reducción del crecimiento (en dosis altas). Los adictos consumen ritalin por sus efectos estimulantes, es decir, la anulación del apetito y sueño, aumento en la atención/enfoque y euforia. Se cree que los toximaníacos desarrollan adicción a éste fármaco debido los aumentos desmedidos y acelerados de la dopamina en el encéfalo. Consecuentemente, el metilfenidato crea tolerancia y eventualmente pueden inducir una posible dependencia física y alta dependencia psicológica entre sus usuarios. Su efecto tóxico en el cuerpo posee una duración de 2 a 4 horas.

Otros Estimulantes

Podemos encontrar otros tipos de estimulantes, tales como *adipex*, *bacarate*, *cylert*, *didrex*, *ionamina*, *plegina*, *presate*, *sanorex*, *tenuote*, *tapanil* y *voranil*, los cuales

también producen tolerancia. Además, estos estimulantes son indicados para la hiperactividad, la somnolencia patológica y reducción de peso. Estas sustancias pueden inducir dependencia física y psicológica. Sus efectos farmacológicos en el cuerpo tienen una duración de 2 a 4 horas.

Los Alucinógenos

Los alucinógenos inducen la activación del sistema nervioso central, esto se manifiesta por: ilusiones y alucinaciones, cambios en el humor y percepción, alteración al juicio, crisis de ansiedad, aprensión extrema, estados de pánico, distorsión sensorial, delirio, descorporalización, y poca percepción del tiempo y de la distancia. Además, esta excitación nerviosa resulta en un aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial, y dilatación de las pupilas. Entre los alucinógenos se destacan la LSD, mescalina, el peyote, variantes de anfetaminas, fenciclidina, sub análogos a fencoclidina y otros. Algunos de estas sustancias desarrollan dependencia física y psicológica. La sobredosis de estos tóxicos puede tener consecuencias nefastas, tales como: “viajes” más largos e intensos, psicosis y hasta la muerte. Aun no se conocen los signos y síntomas de supresión a estas drogas.

Dietilamida del Ácido Lisérgico (LSD)

El LSD era un alucinógeno muy popular para la década de los 60 y 70. Los nombres conocidos de esta droga son *ácido* y *microdot*. No tiene un uso médico o terapéutico. La LSD desarrolla rápidamente un alto grado de tolerancia, pero asimismo desaparece con rapidez. No se ha encontrado que el LSD disponga de una dependencia física. Su dependencia es solo de tipo psicológica, aunque su grado se desconoce. Posee un largo de vida prolongado en el cuerpo, es decir la duración de su efecto tóxico en el organismo es de 8 a 12 horas.

Mescalina y Peyote

Esta droga se puede conocer con el nombre de *mesc*, *botones* y *cactus*. La *mescalina* representa un alcaloide que proviene de un aceite alcalino incoloro existente en los brotes del cactus *Lophophora williamsii*. El *peyote* es el cactus de donde se obtiene la mescalina. Los efectos a corto plazo de la mescalina son: aumento en la frecuencia cardíaca, diaforesis, dilatación de las pupilas y ansiedad. No tiene un uso médico o terapéutico. La duración de sus efectos tóxicos en el cuerpo es de 8 a 12 horas, lo cual es considerablemente prolongado. No existe evidencia que indique dependencia física entre los usuarios de mescalina y peyote. La drogodependencia de estas sustancias es principalmente de tipo psicológica.

Variantes de las Anfetaminas

Estas variantes de anfetaminas incluyen las siguientes: *2,5 DMA*, *PMA*, *STP*, *MDA*, *MMDA*, *TMA*, *DOM*, *DOB* y *DOB*. No tiene un uso médico o terapéutico. Se desconoce la dependencia física en estas sustancias. No se conoce el grado de dependencia psicológica de estas variantes de las anfetaminas. Posee un largo de

vida muy prolongado en el cuerpo, es decir la duración de su efecto tóxico en el organismo son hasta días

Fenciclidina

Es posible hallar esta droga en la forma de sal hidrociorada, tableta o cápsula. En su estado de polvo, se puede oler o mezclarse con marihuana o un vegetal (Ej: orégano) con el propósito de ser fumada. Otras sustancias análogos a la fenciclidina son: *PCE*, *PCPY* y *TCP*. Esta sustancia también se conoce con los nombres de *PCP*, *polvo de ángel* y *“Hog”*, *“love boat”* y *“peace pill”* Desde el punto de vista para el tratamiento médico, la fenciclidina se utiliza como anestésico veterinario. El uso del PCP pueden suscitar: percepciones falsas, paranoia, esquizofrenia, hostilidad, confusión, tendencia hacia la violencia y conducta impredecible. Como consecuencia, algunos usuario pueden presentar una psicosis aguda que no es posible distinguir de un episodio esquizofrénico real. Con dosis bajas, se produce una euforia infantil, seguido de explosiones de ansiedad. Las dosis muy altas de la fenciclidina puede ocasionar ataques motores, entre los que encontramos: hipertonicidad muscular y espasmos mioclónicos. También, en estos casos se observan: convulsiones, ataxia, habla difícil y mal articulada, vómitos, estupor, estado catatónico retraído, coma, hipertensión grave y muerte. Los problemas clínicos asociados con la intoxicación aguda por PCP incluyen: depresión respiratoria, epilepsia, salivación excesiva, hemorragia intracerebral, mioglobulinuria con fallos renales, encefalopatía hipertensiva, ataques, hiperpirexia y paro cardiaco. Más aun, los estados tóxicos a corto plazo de esta sustancia puede resultar en: ataxia severa, rigidez, desasosiego motor y nistagmo rotacional. Este fármaco ocasiona tolerancia. La duración de su efecto en el organismo es variable. Este tóxico induce una alta dependencia psicológica, pero el grado de su dependencia física se desconoce.

Otros Alucinógenos

Éstos alucinógenos son *bufotenina*, *ibogaina*, *DMT*, *DET*, *silocibina* y *silocin*. Se ha encontrado que proveen una posible *tolerancia*. No poseen usos médicos. Estos alucinógenos no inducen dependencia física. Por el otro lado, se desconoce el grado de dependencia psicológica de estos tóxicos. La duración de su efecto en el organismo es variable.

Cannabis (Cáñamo) .

El cannabis es un fármaco psicoactivo derivado de las flores y hojas superiores de una planta de cáñamo indio (*Cannabis sativa*), específicamente de sus yemas florecidas, donde se encuentran las concentraciones más alta de este alucinógeno. Ocasionalmente, esta sustancia se puede recetar como un antiemético en algunos individuos con cáncer. Los efectos psicológicos del cannabis son: alteraciones del humor, memoria, coordinación motora, capacidad cognitiva y autopercepción. Otros efectos incluyen: euforia, relajación de las inhibiciones, sensación de bienestar, euforia, pérdida de las nociones del tiempo, facilitación intelectual e hiperestesia sensorial,

mayor apetito y comportamiento desorientado. Las repuestas clínicas del cannabis incluyen: taquicardia, sequedad de la boca e hiperemia conjuntiva. Las dosis elevadas del cannabis pueden resultar en: delirio, paranoia, ansiedad, pánico y psicosis. Son poco frecuentes los síntomas de rechazo o supresión de esta sustancia, aunque se han reportado los siguientes: insomnio, hiperactividad y pérdida del apetito. Produce cierta dependencia psíquica debido a los efectos subjetivos esperados.

Marihuana

Este tóxico se conoce con una diversidad de nombres, tales como *pasto*, *hierba*, *sinsemilla*, *“Acapulco gold”*, *“reefer”*, *“thai sticks”*, *“dope”*, *“joints”*, *“Mary Jane”*, *“skunk”*, *“grass”* y *“weed”*. Las indicaciones médicas de la marihuana aún se encuentran bajo investigación. Sin embargo, se ha experimentado el uso de esta droga en paciente con glaucoma. Los síntomas y signos que manifiesta esta droga son: soñolencia, pupilas dilatadas, falta de coordinación, mente vaga, aumento en el apetito, alteración de los sentidos del tiempo y espacio, y locuacidad. El humo de la marihuana contiene más agentes que causan cáncer en comparación con el humo del tabaco. Ésta droga ocasiona **tolerancia** en el organismo humano. Consecuentemente, se puede escalar al uso de narcóticos fuertes. Los “malos viajes” pueden resultar en accidentes automovilísticos. Se desconoce el grado de dependencia física de la marihuana. Esta sustancia induce una moderada psicológica moderada. La duración de su efecto en el cuerpo fluctúa de 2 a 4 horas.



Figura 5-5: **Los Efectos a Corto Plazo de la Marihuana.** Esta figura describe los efectos fisiológicos perjudiciales de uso de la marihuana. (Adaptado de *Drogas: Un Estudio Basado en Hechos*. (p. 77), por D. Dusek & D. A. Girdano, 1983, México: Fondo Educativo Interamericano, S. A. Copyright 1983 por D. Dusek & D. A. Girdano).

Tetrahidrocannabinol

Representa un componente sintético del cannabis. Esta sustancia se encuentra disponible para la investigación y uso clínico, tal como el tratamiento de las náuseas y los vómitos asociados a la quimioterapia en pacientes con cáncer. La tetrahidrocannabinol también resulta en *tolerancia*. Se desconoce el grado de dependencia física de la THC. En cambio, esta droga induce una moderada dependencia psicológica. Sus efectos tóxicos en el organismo humano poseen una duración que fluctúa de 2 a 4 horas.

Haschís (Hashish)

Se conoce con los nombres de “*Hash*”, “*hemp*”, “*boom*” y “*gangster*”. Los efectos agudos y tóxicos de esta sustancia son similares al de la marihuana. El haschís desarrolla *tolerancia*. Tal droga no dispone de un uso médico. Al presente, aun no se sabe el grado de dependencia física de esta sustancia. Esta droga induce una moderada dependencia psicológica. La duración de su efecto en el organismo fluctúa de 2 a 4 horas. Una variante de este tóxico es el *aceite de Hashís*.

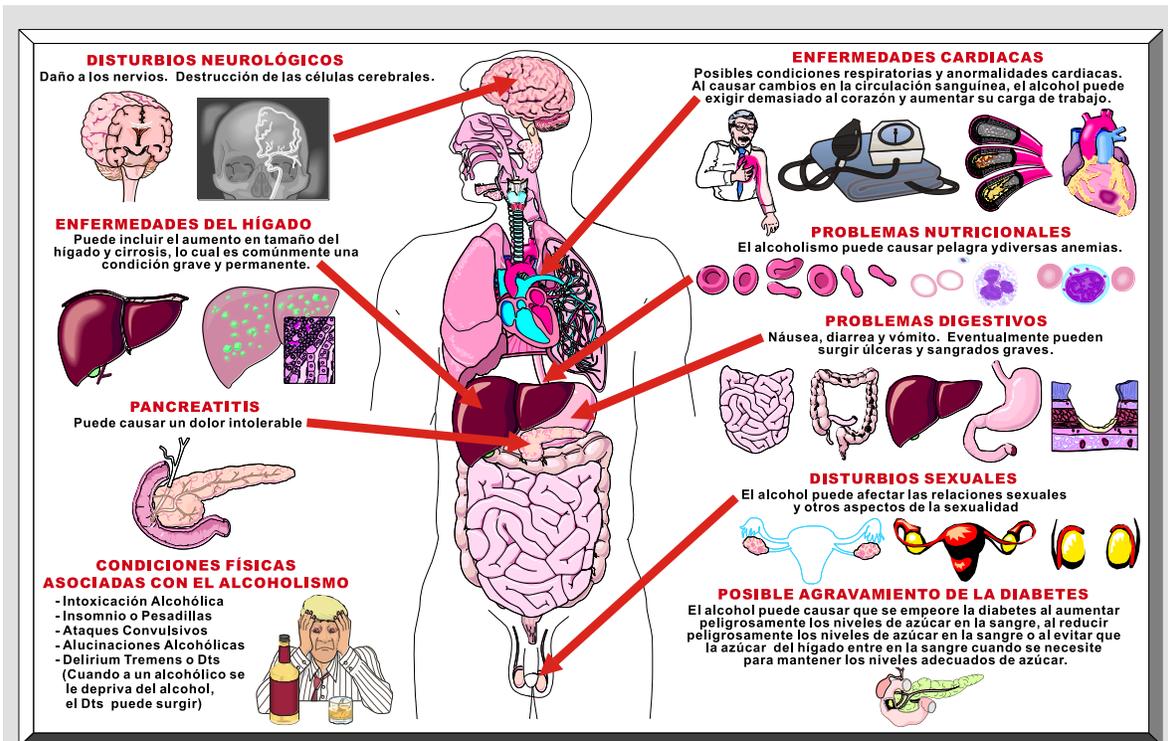


Figura 5-4: **Los Efectos del Alcohol en el Organismo.** La ilustración describe los efectos patofisiológicos (que provocan enfermedades) que resulta del uso en exceso o crónico del alcohol. (Adaptado de *How Drugs can Affect Your Life: The Effects of Drug son Safety and Well-Being – With Special Emphasis on Prevention of Drug Use.* (p. 51), por W. A. Allen, N. L. Piccone & C. D’ Amada, 1983, Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publishers. Copyright 1983 por W. A. Allen, N. L. Piccone & C. D’ Amada).

El Alcohol

El **alcoholismo** es una enfermedad caracterizada por el *consumo no controlado de bebidas alcohólicas*. El desarrollo de un alcohólico puede describirse en varias etapas, las cuales des describen el los siguiente párrafos.

Etapa Sintomática

Esta fase del alcoholismo representa el estado de dependencia psicológica. Posee una duración promedio de 5 años. Se caracteriza por conflictos psicológicos inconscientes, disturbios de personalidad, tensión y ansiedad. Durante esta etapa, el alcohol proporciona alivio a los conflictos y tensiones del alcohólico. En sus comienzos, el alcohol se asocia con los sitios y lo que hace. El afectado frecuenta lugares y personas donde sabe que se va a tomar. Además, se produce un aumento en la tolerancia y adaptación fisiológica de las células del encéfalo al alcohol, ocurre el fenómeno de la **amnesia alcohólica**, como resultado de daño a las neuronas del encéfalo. A lo largo de este periodo sintomático, se observan comportamientos que evidencian la necesidad del alcohol; estos comprenden: beber rápidamente y con el estómago vacío, se preocupa por lo que le queda de bebida, se ingiere alcohol a escondidas, le molesta si hablan acerca de cómo bebe y se transforma hostil. Es importante señalar que en esta etapa, el bebedor puede controlar la cantidad de alcohol que va a tomar. Esto implica que es un buen momento para iniciar un proceso de rehabilitación.

Etapa de Dependencia Fisiológica

Esta es una etapa adictiva, la cual dura alrededor de 10 a 15 años. Durante la fase de dependencia fisiológica se distingue la incapacidad del alcohólico para detener su consumo una vez que empieza. El alcohólico desarrolla defensas, entre las que se pueden nombrar: racionalización (buscar excusas a su comportamiento, sentimientos de inferioridad (baja auto-estima), megalomanía y omnipotencia, proyección (parece paranoide), hostilidad/agresividad ante ataques verbales o físicos, arrepentimiento, depresión y aislamiento (psicológico). El individuo afectado empieza a coger pena a sí mismo. Se pierden las amistades, empleos y se afectan las relaciones familiares. El alcohol es lo más importante en su vida. En ocasiones, el enfermo alcohólico se muda del vecindario. Muchas veces posee un descuido en su higiene personal, manifestada por pobre aseo personal y hábitos alimentarios perjudiciales. Como consecuencia, puede ser hospitalizado.

Etapa crónica (Enfermedad Orgánica)

Lamentablemente, constituye una etapa muy avanzada y difícil de salir de ella, aunque no imposible. El alcohólico puede rehabilitarse si el deterioro físico, mental y social no son muy graves. El enfermo bebe desde por la mañana. Comienzan las intoxicaciones de alcohol prolongadas y baja la tolerancia. Requiere menos cantidad para intoxicarse. Se observa un acentuado deterioro físico y mental. El enfermo

alcohólico comienza a sufrir alucinaciones. Además, el afectado se aísla completamente de la sociedad.

El tratamiento del alcohólico estriba en la confrontación con las circunstancias en que vive, se trata de que éste reconozca su problema y acepte la realidad que necesita ayuda. Es vital la asistencia psicológica, incluyendo la consejería, programas de rehabilitación y la consejería vocacional. El tratamiento médico comprende la corrección de problemas de salud crónicos y medicación. Se pueden prescribir drogas con el fin de reducir la incomodidad y nerviosidad durante la renuncia al alcohol.

Lo ideal es nunca comenzar. Para prevenir el abuso del alcohol se recomienda un proceso de educación, que comprenda literatura y seminarios. También, es muy importante la modificación del comportamiento, como lo puede ser la participación en actividades recreativas y deportivas, y el consumo de bebidas no contengan alcohol. Por último, es conveniente que el enfermo se involucre en actividades comunitarias dirigidas a la prevención del alcoholismo

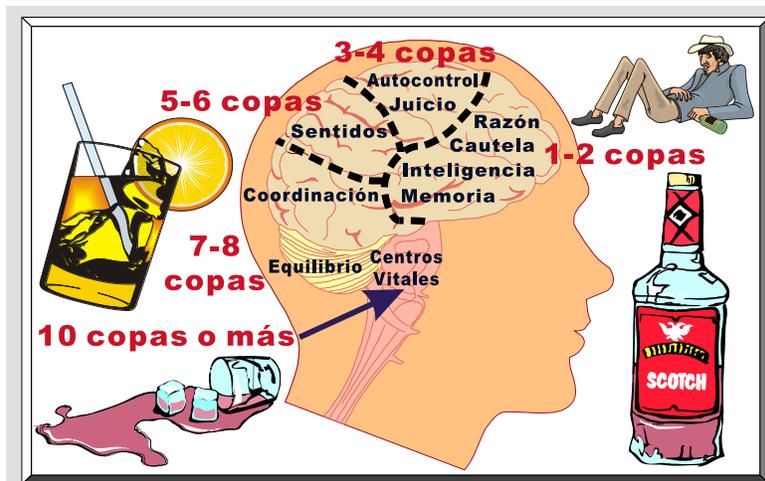


Figura 5-6: **Los Efectos del Alcohol en el Encéfalo.** Esta ilustración muestra los efectos lesivos del consumo de alcohol en las funciones neurológicas a nivel del sistema nervioso central superior (encéfalo). (Adaptado de *Drogas: Un Estudio Basado en Hechos*. (p. 39), por D. Dusek & D. A. Girdano, 1983, México: Fondo Educativo Interamericano, S. A. Copyright 1983 por D. Dusek & D. A. Girdano).

Terapéutica clínica. Primeramente, es necesario un examen médico para el diagnóstico de cualquier enfermedad que pudiera interferir con la profilaxis. Se sabe, que las consecuencias médicas entre los alcohólicos son: la depresión del sistema nervioso central, cirrosis hepática, gastritis alcohólica, neuropatía periférica problemas del corazón y otros. La primera etapa del tratamiento consiste en la retirada por completo del alcohol. En estas circunstancias, es requerido estar alerta al síndrome de abstinencia alcohólica, incluyendo el *delirium tremens*. Al paciente se les debe administrar líquidos y grandes dosis de vitamina C o del complejo vitamínico B, especialmente tiamina. Los pacientes en abstinencia son candidatos a recibir medicamentos depresores del sistema nervioso central. *Disulfiram* es un fármaco comúnmente empleado para esta enfermedad. Un programa para la modificación de la conducta es crucial para una rehabilitación exitosa.

Además, se recomiendan diversos tipos de psicoterapia, particularmente terapia de grupo, la cual que es común en las terapias ofrecidas en los Alcohólicos Anónimos (AA).

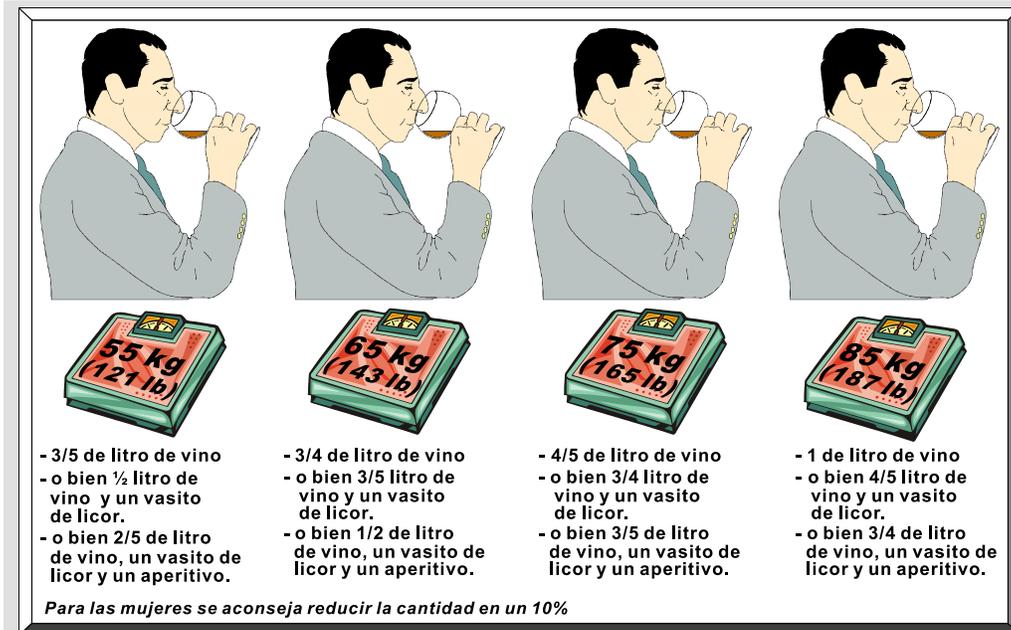


Figura 5-7: Cantidad Segura del Alcohol en la Sangre. Esta figura muestra una guía muy general concerniente a la cantidad máxima del alcohol que se pueda consumir diariamente en relación a la masa (peso) corporal de la persona, de manera que no se manifiesten efectos tóxicos en el organismo. Esto puede variar, dependiendo si la persona nunca ha bebido o si es una persona que esta acostumbrada a consumir alcohol. Además, existen diferencias individuales.



Figura 5-8: Relación entre la Cantidad de Alcohol Ingerido y los Efectos Motores. Esta figura muestra, dado la masa (peso) corporal de una persona, el número de tragos que pueden alterar el balance, visión, coordinación y juicio de un individuo. (Adaptado de: "La Sobria Verdad de la Relación Alcohol-Navegación" por: El Reportero. 4 de julio de 1983, p. S-6).

Tabaco

El tabaco y el humo contienen la droga adictiva conocida como *nicotina*, así como una gran cantidad de otros químicos nocivos y carcinogénicos. La nicotina es un tóxico muy peligroso que con frecuencia se emplea en insecticidas. Representa una droga potente de tipo psicoactiva que afecta el encéfalo, el humor y altera la conducta.

El humo del tabaco se encuentra constituido de *brea*, así como otros tóxicos, tales como *monóxido de carbono*, *formaldehído* y *benceno* (véase Figura 5-9). Cuando el humo se inhala, la nicotina llega al encéfalo en pocos segundos, donde actúa como un receptor altamente sensitivo que desencadena una variedad de respuestas a través de todo el cuerpo. En primera instancia, aumenta la frecuencia cardiaca y respiratoria. Ocurre constricción de los vasos sanguíneos, la circulación periférica se reduce y aumenta la presión arterial. Los fumadores principiantes experimentan mareo, náusea y dolor de cabeza. Luego de varios minutos, el fumador puede sentirse deprimido e irritable y tiene el deseo de fumar de nuevo. Ocurre la adicción cuando continúa el uso del cigarrillo.

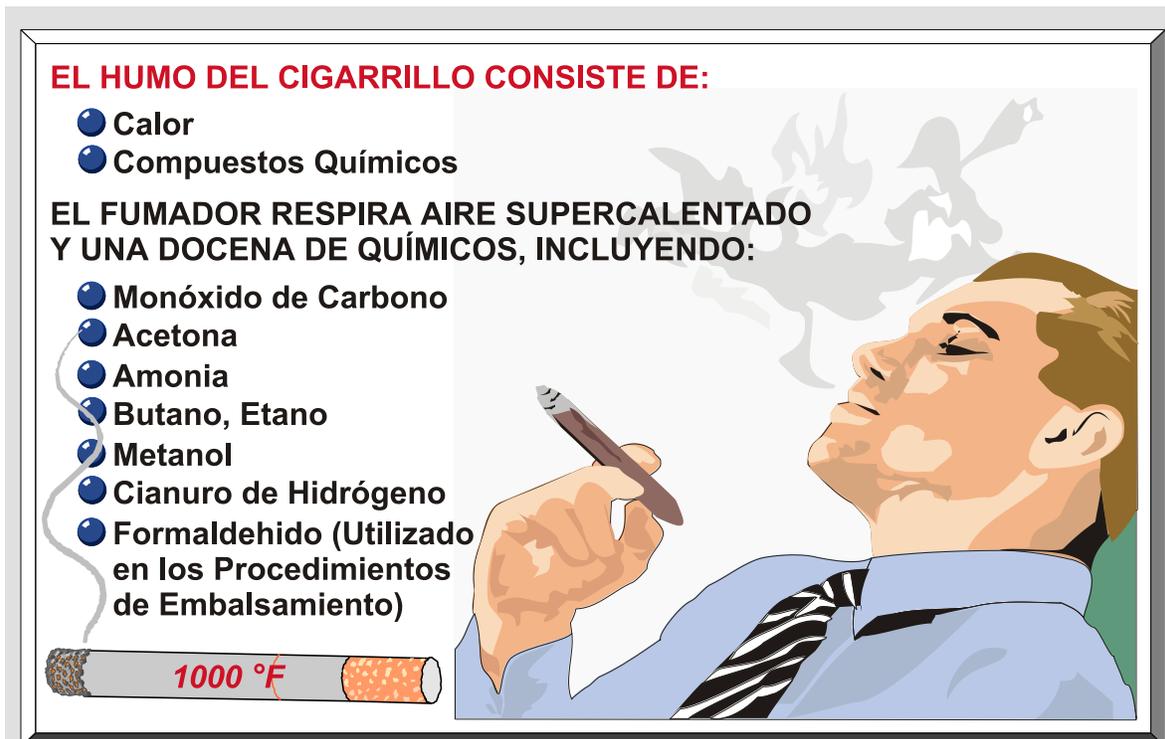


Figura 5-9: Los Componentes del Humo del Cigarrillo La figura muestra los constituyentes químicos del humo del cigarrillo. (Adaptado de *How Drugs can Affect Your Life: The Effects of Drug on Safety and Well-Being – With Special Emphasis on Prevention of Drug Use*. (p. 41), por W. A. Allen, N. L. Piccone & C. D' Amada, 1983, Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, Publishers. Copyright 1983 por W. A. Allen, N. L. Piccone & C. D' Amada).

La nicotina trabaja como un estimulante o sedante, dependiendo de las circunstancias del fumador. Como un estimulante, este químico puede inducir en el fumador un efecto de percepción energética. Por otro lado, esta sustancia posee la capacidad para acrecentar las ondas alfa en el encéfalo y promover la liberación de endorfinas, generando sentimientos de relajación.

El problema principal es el efecto a largo plazo del tabaquismo (véase Tabla 5-2). Los estudios científicos han evidenciado que el fumar representa la causa principal para el cáncer pulmonar y se encuentra vinculado con otros tipos de neoplasmas malignos. Los fumadores poseen el riesgo de sufrir un ataque cardíaco durante las edades de 30 a 40 años en comparación con los que no practican ese peligroso hábito. Entre mayor sea la dosis del humo, mayor será el riesgo para un trastorno crónico y degenerativo.

Los fumadores de cigarros/habanos y de pipa poseen menores tasas de mortalidad que los fuman cigarrillos, pero aun están en alto riesgo. Posiblemente, esto se deba a que los usuarios de cigarros y pipa comúnmente inhalan menos humo, de forma que esto disminuye el riesgo. No obstante, el humo del cigarro y pipa pueden contener mayores tóxicos que el cigarrillo. Los adictos a cigarros y pipas poseen un alto riesgo para el cáncer en la región bucal, garganta y laringe en comparación con los fumadores de cigarrillo. En cambio, los individuos que fuman pipa poseen particularmente un elevado riesgo de cáncer en los labios.

Todos los fumadores producen la contaminación del aire. El fumador contamina el ambiente con el humo exhalado y el generado directamente de la combustión, evidente en el extremo del cigarrillo, cigarro o pipa. La combinación de estas dos formas de contaminantes que desarrolla el cigarrillo se conoce como humo de "segunda mano". El humo que proviene directamente del cigarrillo es más peligroso que aquel exhalado, puesto que contiene mayores concentraciones carcinógenos (13 en total). Además, tal humo se encuentra constituido de nicotina, brea y monóxido de carbono. El monóxido de carbono se combina con la hemoglobina, lo cual reduce el transporte de oxígeno a través del sistema circulatorio. La enfisema, hipertensión y bronquitis crónica han sido asociadas con grandes dosis de cadmio (un carcinógeno).

El tabaco que se mastica contiene alrededor de siete veces más nicotina que los cigarrillos. Debido a que éste tabaco permanece en la boca durante un periodo de tiempo prolongado, se absorbe más nicotina. Esta forma de tabaco también contienen una mayor concentración de carcinógenos en comparación con los cigarrillos.

Existe una tendencia sumamente peligrosa de complementar el fumar cigarrillos con alcohol, marihuana y otras drogas letales.

A las personas no fumadoras que respiran el humo de "segunda mano" se les da el nombre de *fumadores "pasivos"* o "involuntarios". Esta población también puede sufrir una gran variedad de disturbios clínicos funestos. Las enfermedades que puede ocasionar el humo del cigarrillo en el fumador pasivo incluyen el cáncer pulmonar, afecciones cardíacas y otras dolencias.

La *EPA* ("Environmental Protection Agency" o la Agencia Protectora Ambiental) publicó los resultados de un estudio concerniente a los efectos pulmonares del fumador pasivo (United States Environmental Protection Agency. Office of Research and Development. "Respiratory Health Effects of Passive Smoking: Lung Cancer and

Other Disorders". Washington, D.C., diciembre, 1992, pp. 1-1 a 1-15). Este estudio reveló que la exposición al humo ambiental del tabaco representa un peligro potencial para la salud en la población adulta y pediátrica. En los Estados Unidos Continentales, se ha reportado que la exposición al humo ambiental del tabaco en adultos constituye un carcinógeno pulmonar. Este dato demostró que aproximadamente 3,000 muertes anuales provocadas por el cáncer pulmonar es el resultado directo del humo que expiran al ambiente los fumadores. Por otro lado, para los niños, la exposición a la humareda del tabaco se encuentra causalmente asociado con un mayor riesgo de infecciones en las vías respiratorias superiores, como lo son la bronquitis y neumonía. Más aun, este humo incrementa la frecuencia de acumulación de líquido en el oído medio, síntomas de irritación en las vías respiratorias superiores, y una reducción pequeña, pero significativa, en la función pulmonar. La exposición al humo del tabaco representa un factor de riesgo para la advenimiento de nuevos casos de asma en niños que no hayan previamente evidenciado síntomas de esta enfermedad.

Las personas que no fuman y que viven junto a fumadores tienen de 20-30 por ciento mayor riesgo para morir de enfermedades cardíacas en comparación con otras personas que no están expuestas a la humareda del tabaquismo (Raeburn, Paul. "Riesgoso al Corazón del Ajeno el Humo del Cigarrillo". The Association Press). Según el bioestadístico e investigador Stanton Glantz (Universidad de California, San Francisco) el fumar pasivamente causa 32,000 muertes por ataques cardíacos anualmente en Estados Unidos Continentales.

Tabla 5-2: Los Efectos Perjudiciales para la Salud de los Fumadores.

- Representa una de las primeras causas de muerte prevenibles.
- Representa uno de los principales comportamientos de riesgo que pueden provocar cáncer en el pulmón, esófago, riñón, páncreas, cavidad oral, laringe, vejiga urinaria y leucemia.
- Aumenta el riesgo para un ataque al corazón y para las enfermedades de las arterias coronarias.
- Incrementa el riesgo de la aterosclerosis.
- El fumar representa un alto riesgo para adquirir una diabetes sacarina tipo II (que surge en la edad adulta).
- Eleva el riesgo para sufrir de úlceras estomacales.
- Aumenta el riesgo de trastornos pulmonares, tales como asma, bronquitis y enfisema.
- Para las embarazadas fumadoras, acrecienta el riesgo de muerte infantil u otras complicaciones del futuro neonato.
- Incrementa la susceptibilidad de enfermarse con mayor frecuencia en comparación con los no fumadores.
- Cada cigarrillo que se fuma le resta un (1) minuto de vida al fumador.
- Disminuye el colesterol bueno (HDL).

NOTA. De *Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories*. 2da. ed.; (p. 277), por C. B Corbin, & R. Lindsey, 1997, Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers. Copyright 1997 por Time Mirror Higher Education Grup, Inc.

Delineamientos/Recomendaciones para dejar el Vicio del Tabaquismo

Consideraciones Preliminares

Efectos dañinos del tabaquismo. Este vicio mortífero es uno de los principales factores de riesgo para diversas enfermedades y la muerte prematura. Además, el tabaco es una de las drogas que crean mayor dependencia. Sabemos, que el fumar causa cáncer de los pulmones. También, aumenta el riesgo de enfermedades del corazón, infarto y enfisema. Los cigarrillos, cigarros/habanos, pipa, rapé (tabaco de polvo) y tabaco de mascar provocan la mortalidad a más de 400,000 personas en Norteamérica cada año. En el tabaco se han encontrado más de 3,000 componentes químicos. Los más importantes por sus efectos son:

- **Nicotina:** Representa el constituyente principal que convierte el tabaco en droga.
- **Alquitranes:** Constituyen los agentes cancerígenos del tabaco.
- **Monóxido de carbono:** Provoca trastornos nerviosos y circulatorios.

Estas sustancias, de forma directa o indirecta, pueden llegar a producir una serie de trastornos, tales como:

- **Cáncer del pulmón:** La persona que fuma 20 cigarrillos al día, posee 19 veces mayor probabilidad de contraer tal dolencia en comparación con los no fumadores.
- **Bronquitis:** El 95% de los bronquíticos son fumadores.
- **Infarto al miocardio (corazón):** Los fumadores poseen alrededor de 6 veces más probabilidades de contraer tal evento patológico en comparación con los no tienen el vicio del tabaquismo.
- **Úlcera gastro-duodenal:** Este problema se desarrolla por el humo de los cigarrillos, lo cual altera el equilibrio entre las secreciones ácida y alcalina del estómago.
- **Aumento en la presión arterial.**
- **Disminución en el impulso sexual.**
- **Reducción de la visión y los reflejos.**

El tabaquismo produce también los siguientes efectos perjudiciales a la salud:

- **Recuperación lenta:** Los fumadores tardan más en recuperarse después de una lesión o cirugía, porque sus heridas y huesos sanan más lentamente. También están más propensos a las complicaciones después de una operación, como la neumonía (por la debilidad de sus pulmones), resultando en la prolongación de la estadía en el hospital.
- **Problemas oculares:** Fumar duplica el riesgo de cataratas, la causa principal de ceguera en todo el mundo. Las cataratas nublan el lente del ojo, siendo necesaria una operación para restablecer la vista.

- ***Dificultad en la retención de la orina:*** Se ha demostrado que fumar tabaco aumenta el riesgo para adquirir el disturbio clínico conocido como "incontinencia".
- ***Dolor de espalda:*** Fumar cigarrillos pueden degenerar los discos intervertebrales que amortiguan la columna vertebral, lo cual cuadruplica el riesgo para padecer de dolores en la espalda. La razón de esto es que los tóxicos del cigarrillo disminuyen el suministro de oxígeno y nutrientes hacia tales discos. Literalmente, la tos del fumador puede producir un ataque de dolor en la espalda.
- ***Arrugas profundas:*** El proceso de envejecimiento se acelera entre los fumadores. La literatura científica ha evidenciado que fumar cigarrillos precipita el arrugamiento de la piel.
- ***Menor eficacia en la función de los medicamentos y vitaminas:*** Fumar puede interferir con la acción de una gran variedad de medicamentos (incluso la vitamina C); esto reduce la eficacia de estos fármacos.
- ***Cáncer:*** Fumar aumenta el riesgo del cáncer de los pulmones, de la boca, garganta, laringe, pecho, vejiga, páncreas, hígado, riñones y útero. Diversos estudios científicos han revelado el tabaquismo también puede causar leucemia, esto es, cáncer en los glóbulos blancos de la sangre el fumar origina leucemia.
- ***Presión arteria elevada:*** Para la mayoría de las personas, la presión arterial aumenta en reacción a la leve ansiedad que les produce el hacerla medir. En cambio, en el caso de los fumadores, la presión baja (temporalmente) cuando se la miden. Por lo tanto, las lecturas de la presión en los fumadores subestiman los verdaderos niveles que, en realidad, tienden a ser altos.
- ***Dolor de pecho:*** Fumar cigarrillos no sólo constituye el mayor y único factor de riesgo para las enfermedades de corazón, sino que otros hallazgos científicos sugieren que también pueden insensibilizar el sistema nervioso, entorpeciendo la percepción del dolor de pecho, o angina, una señal de alarma importante puede revelar una enfermedad cardíaca.
- ***Contracción de los vasos arteriales del corazón:*** Generalmente, las hormonas sexuales femeninas protegen a las mujeres fértiles contra las enfermedades cardíacas. Empero, el tabaquismo desvanece este beneficio. La literatura científica ha demostrado que las mujeres fumadoras están sujetas a un alto riesgo de espasmos en las coronarias. Si no se interviene con la terapéutica correspondiente, tal espasmo puede culminar en un ataque cardíaco o, incluso, en la muerte.

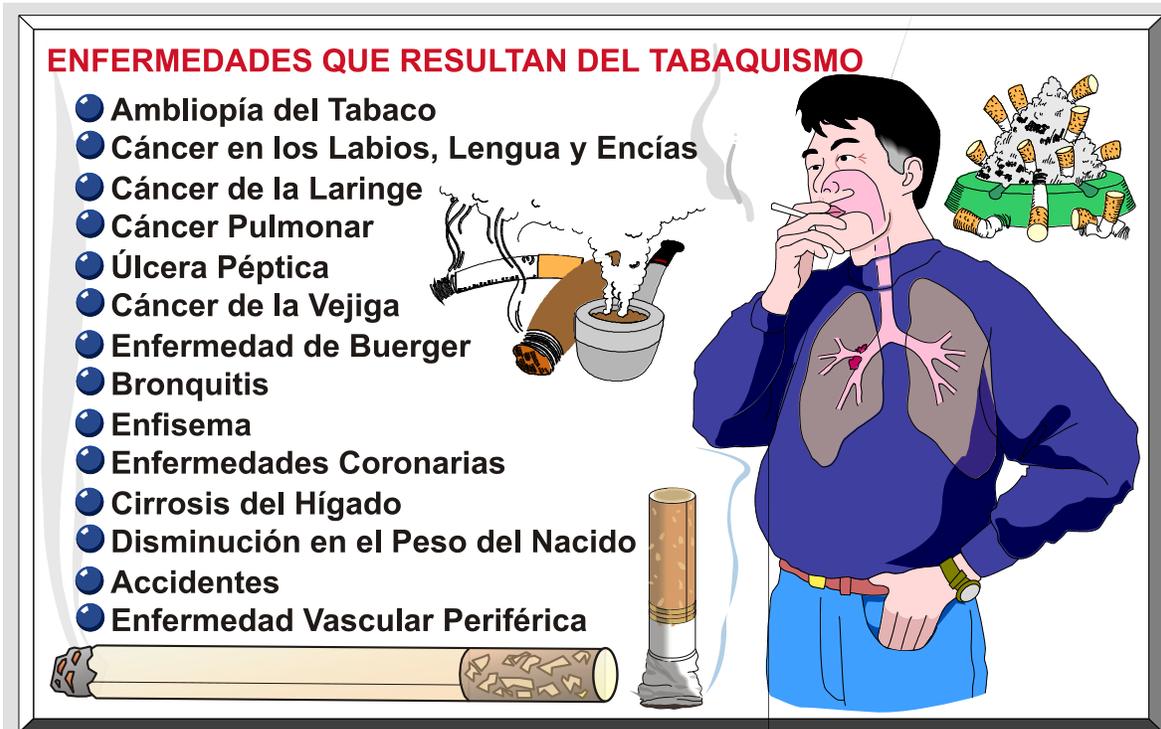


Figura 5-10: **Las Enfermedades Asociadas con el Tabaquismo** La figura describe los diversos trastornos que pueden emerger al fumar cigarrillos. (Adaptado de: Nacional Clearinghouse for Smoking and Health, United Status Public Service).

Las Recompensas de Renunciar al Hábito del Tabaquismo

Nunca es tarde para dejar de fumar. Los beneficios que resultan de la supresión del tabaquismo son perceptibles desde el mismo momento en que se reniega el cigarrillo. Cuando el fumador decide alejarse de este nefasto hábito, se reducen los riesgos para contraer enfermedades del corazón, infartos cardíacos, bronquitis, enfisema y múltiples tipos de cáncer. Los primeros días del abandono de este vicio son los más difíciles. Ciertamente, se revelan varios síntomas, como lo son: el nerviosismo, deseo insaciable del tabaco, apetito voraz y mayor frecuencia de tos. La clave es evitar las frustraciones y enfocarse en las recompensas a corto y largo plazo por declinarse a este fatídico hábito. Veamos algunos de estos beneficios:

- Veinte minutos después de la última bocanada, la presión arterial comenzará a bajar hacia un nivel normal, y la circulación en las manos y pies mejorarán.
- Ocho horas más tarde, el nivel de oxígeno en la sangre habrá regresado a lo normal, el del anhídrido carbónico habrá bajado.
- Dentro de las doce horas después de haber fumado el último cigarrillo, su cuerpo comienza a curarse a sí mismo. Los niveles de monóxido de carbono y nicotina en el sistema declinarán rápidamente y el corazón y los pulmones empezarán a reparar los daños causados por el humo de los cigarrillos.

- En pocos días usted va a advertir cambios notables en su cuerpo. Sus sentidos del olfato y del gusto retornarán. La tos del fumador desaparecerá. El sistema digestivo volverá a la normalidad. Lo que es más importante, usted se sentirá verdaderamente vivo, despejado, lleno de fuerza y energía. Podrá subir una cuesta o las escaleras sin resollar o marearse y se hallará libre del desorden, el mal olor, la inconveniencia, el gasto y la dependencia de los cigarrillos. Un día después comenzará a reducirse el riesgo de un ataque cardíaco. A los tres días de haber dejado de fumar, la respiración será más fácil. El organismo estará desintoxicado de nicotina. El gusto y el olfato serán más afinados.
- Al mes de una vida libre de tabaco, el ex-fumador se sentirá con más energía.

Beneficios a largo plazo. Ahora que ha dejado de fumar, usted ha añadido un número de días saludables y productivos a cada año de su vida. Lo que es aun más importante, usted ha aumentado de sobremanera las posibilidades de vivir una larga vida. Ha reducido de manera significativa los riesgos de morir a causa de enfermedades del corazón, ataques cardíacos, bronquitis crónica, enfisema y cáncer. Diez años después, el riesgo de morir de cáncer del pulmón será prácticamente igual al de una persona que nunca ha fumado.

Síntomas de restablecimiento. Al comenzar a sanearse su cuerpo, es posible que en vez de sentirse mejor, usted se sienta peor. Estos síntomas de privación son en realidad señales de su restablecimiento. Inmediatamente después de dejar el hábito, muchos ex-fumadores experimentan "síntomas de restablecimiento", tales como el aumento temporal del peso corporal causado por la retención de líquidos, irregularidad en los latidos cardíacos y la irritación de las encías o la lengua. Además, es posible que se sienta un poco nervioso o de un humor peor que lo acostumbrado. Se debe comprender que estos efectos son pasajeros y que señalan el comienzo de una vida más saludable para usted. Sencillamente, dejar de fumar es la mejor medicina preventiva.

Guías para Abandonar el Hábito de Fumar

A continuación diez maneras para dejar de fumar ahora mismo:

- Haga una lista de los motivos por los cuales quiere dejar de fumar, con el objetivo de fortalecer su decisión de abandonar el hábito.
- Fíjese cuándo y por qué busca un cigarrillo. Trate de pensar en otras cosas que podría hacer en su lugar. Esto le ayudará a resistir la tentación de fumar.
- Hable con su médico sobre la posibilidad de un parche de nicotina: Una alternativa más reciente utilizada como método para dejar de fumar es suministrar nicotina, ya sea a través de goma de mascar o de parches transcutáneos. Estos productos disminuyen la urgencia que sienten los fumadores cuando los niveles de nicotina en la sangre bajan.
- Escoja una fecha para dejar de fumar definitivamente.
- Pida a sus colegas, amigos y familiares que imiten su decisión ese día.

- Haga todos los esfuerzos por superar los primeros días, que son siempre los más difíciles.
- Use chicle sin azúcar y bocadillos saludables, para mantener algo en su boca.
- Manténgase alejado de lugares que lo tienen reservado para fumar.
- Incorporar más ejercicio y actividad física; esto le ayudará a mantenerse tranquilo y evita aumentar de peso.
- Cómprese un regalo con todo el dinero que ya no gasta en cigarrillos.

Desde otro enfoque, se describe un método sistemático para abandonar el cigarrillo. Cuando se tiene la intención de dejar de fumar:

- **No lo haga solo:** Busque a alguien que también quiera hacerlo.
- **Haga un apuesta que podrá dejar el vicio:** Apuéstese a un amigo o amiga que usted puede dejar de fumar para la fecha elegida. Todos los días separe una cantidad de dinero igual a la que gasta en cigarrillos y pague este dinero como multa a quien tomó la apuesta si usted fuma. Invite a su cónyuge o a un amigo a que deje de fumar al mismo tiempo.
- **Cambie de marcas:** Compre una marca que no le guste. Dos semanas antes de la fecha clave, cambie a una marca que tenga bajo contenido de alquitrán. Esto le ayudará a reducir la dependencia física que tienen de los cigarrillos.
- **Fume menos cigarrillos:** Fume la mitad de cada cigarrillo. Cada día postergue por una hora el momento de encender el primer cigarrillo. Decida fumar solamente durante las horas pares o impares. Tome la decisión de antemano cuántos cigarrillos va a fumar al día. Por cada cigarrillo adicional que fume, done un dólar a alguna institución de caridad. No fume inmediatamente al sentir deseos. Espere unos minutos y durante ese tiempo, haga algo diferente de lo que estaba haciendo o, inicie una conversación con alguien. No compre cigarrillos por caja. Espere a que se le termine una cajetilla antes de comprar otra. No lleve cigarrillos con usted en la casa o en el trabajo. Póngalos donde sean difíciles de alcanzar. Finalmente, fume solamente bajo circunstancias que resulten un poco desagradables. Por ejemplo: si le gusta fumar en compañía, fume solo. Para romper con el hábito automático, tome nota de cada cigarrillo que fuma, usando la otra mano o poniéndolos en un lugar desusado o en bolsillo diferente.

En los próximos párrafos se discutirá un diseño de un programa para dejar de fumar en cuatro semanas. Este plan es indicativo cuando se está a punto de dejar de fumar:

- **Primera semana:** Haga una lista de las razones positivas por las cuales desea alejar definitivamente del vicio de fumar. Lea tal lista diariamente. Envuelva su cajetilla de cigarrillos en un papel sujetado con una goma. Cada vez que fume, anote la hora del día, lo que está haciendo, cómo se siente y qué importancia tiene para usted ese cigarrillo, en la escala del 1 al 5. Envuelva nuevamente los cigarrillos.

- **Segunda semana:** Continúe leyendo a diario su lista de razones y añada otras si es posible. No lleve fósforos y mantenga los cigarrillos lejos de su alcance. Todos los días trate de fumar menos cigarrillos, eliminando los más o los menos importantes, según funcione para usted.
- **Tercera semana:** Siga las instrucciones de la segunda semana. No compre una nueva cajetilla hasta que termine la que está usando y nunca compre cigarrillos por caja. Cambie de marca dos veces durante la semana, cada vez escogiendo una marca más baja en alquitrán y nicotina. Alguna vez durante la semana trate de dejar de fumar por 48 horas.
- **Cuarta semana:** Siga con lo anterior. Aumente su actividad física. Evite situaciones que usted asocia con el fumar. Halle algo que sustituya a los cigarrillos. Cada vez que tenga urgencia para fumar, haga ejercicios de respiración profunda (véase Capítulo 4).

Inmediatamente después de dejar de fumar, evita la tentación, forme nuevos hábitos y celebre el progreso. Cuando se encuentre desesperado por un cigarrillo:

- Tenga sustitutos a mano para llevarse a la boca: Por ejemplo: zanahorias, pepinillos encurtidos, nueces, manzanas, apio, goma de mascar sin azúcar y otros similares.
- Respire profundamente diez veces, la última vez aguantando la respiración mientras prende un fósforo. Hágase de cuenta que es un cigarrillo y aplástelo en un cenicero.
- Si es posible, desee un baño o una ducha.
- Aprenda a relajarse rápida y profundamente: Afloje los músculos mientras visualiza una situación agradable y serena y escápele de la realidad por un momento. Concéntrese nada más que en esa imagen tranquila.
- Prenda una varita de incienso o una vela en vez de un cigarrillo.
- No tolere el pensamiento de que "uno no le va hacer daño".

La Cafeína y la Salud

Consideraciones Preliminares

En la actualidad, la cafeína representa la droga más codiciada por las personas. La cafeína es un estimulante, es decir, excita el sistema nervioso central, lo cual induce inquietud, demora de la fatiga y un alto estado de alerta mental. Posiblemente esto sea una de las razones porqué muchas persona ingieren café al levantarse por la mañana. Ya sea en el café, té, en las gaseosas de colas (refrescos carbonatados), en el cacao (chocolate) o nueces de cola (véase Tabla 5-3), esta sustancia es consumida en grandes cantidades. Muchos medicamentos de contador (no prescritos) contienen cafeína (véase Tabla 5-4). En la mayoría de los países latinoamericanos, el consumo de esta droga es mayor por la pureza de su producto y en la forma en que se confecciona el café. Ordinariamente, en estos países hispanos, se prepara mucho más concentrado el café, particularmente si es *expreso*, al compararse con otros lugares (Ej: Estados Unidos Continentales). Consecuentemente, la gente ha adquirido una adicción a esta sustancia.

Para poder saber si se posee una drogodependencia a la cafeína, simplemente no consuma nada de esta droga por uno o dos días y registre si aparecen los siguientes síntomas: dolores de cabeza, nerviosismo, náuseas u otros que experimente. De esto ser positivo, es decir, de aparecer uno o más de tales síntomas luego de haber dejado de ingerir cafeína, es muy probable que usted sea adicto a esta sustancia.

Tabla 5-3: Contenido de Cafeína en el Café, Té, Cacao (Chocolate) y Varias Bebidas Carbonatadas.

RENGLÓN	CAFEÍNA (mg)
CAFÉ (Taza de 5 onzas):	
Método de colar/escurrir	110 - 150
Percolato	64 - 124
Instantáneo	40 - 108
Descafeinado	2 - 5
TE (Taza de 5 onzas):	
Preparado de 1 minuto	9 - 33
Preparado de tres minutos	20 - 46
Preparado de cinco minutos	20 - 50
CACAO (1 onza):	
Leche con chocolate	6
Chocolate para hornear	35
BEBIDAS CARBONATADAS (12 onzas)	
Mountain Dew	54
MelloYello	52
TAB	46
Coca Cola	46
Diet Coke	46
Dr. Pepper	40
Pepsi Cola	38.5
Diet Pepsi	36
RC Cola	36
Diet Rite	0

NOTA. De: "Caffeine and Athletes" por: B. Stamford, 1989, *The Physician and Sports Medicine*, 17(1), p. 193.

Tabla 5-4: Contenido de Cafeína en varios Medicamentos.

CLASIFICACIÓN	CAFEÍNA (mg por tableta de cápsula)
<i>ESTIMULANTES DE CONTADOR:</i>	
No Doz	100
Vivarin	200
<i>ALIVIADORES DEL DOLOR:</i>	
Advil	0
Anacin	32
Excedrin Extra Strength	65
Midol Original	32
Nuprin	0
Aspirina sin nada de cualquier marca	0
Vanquish	33
<i>PREPARADORES PARA RESFRIADOS:</i>	
Contact	0
Dristan Advance Formula	0
<i>AYUDAS PARA EL CONTROL DE PESO:</i>	
Acutrin	0
Dexatrim	0
<i>ALIVIADORES DEL DOLOR PRESCRITOS:</i>	
Cafergot	100
Darvon Compound	32.4
Feldene	0
Florinal	40
Migralam	100
NOTA. De: "Caffeine and Athletes" por: B. Stamford, 1989, <i>The Physician and Sports Medicine</i> , 17(1), p. 194.	

Desde una perspectiva global, la cafeína aumenta la frecuencia cardiaca, secreciones digestivas, frecuencia respiratoria, tasa metabólica y el volumen de orina que el organismo elimina (*diuresis*). Pero no todo es mala noticia. Por ejemplo, el consumo de café luego de una comida asiste en el proceso digestivo de los alimentos. Además, el consumo de cafeína promueve la respiración efectiva entre la población de los asmáticos.

También, todavía no se ha evidenciado científicamente que la cafeína sea considerada como un factor de riesgo principal para las enfermedades del corazón. Más aun, no existe una relación científica concluida entre el consumo de cafeína y el cáncer. Aun se investiga si el cáncer de la vejiga puede ser ocasionado por la cafeína. No obstante, siempre existen riesgos para la salud al consumir cafeína diariamente. Las posibles alteraciones en las funciones normales del cuerpo humano de esta sustancia, a corto y largo plazo, serán descritos a continuación.

Los Efectos Negativos de la Cafeína al Organismo

Existen varios peligros asociados con la ingesta regular de cafeína. En los próximos párrafos se discutirán los efectos desfavorables de la cafeína sobre el cuerpo humano durante los siguientes estados: 1) en el momento en que uno ingiere cafeína (efecto agudo) 2) cuando dicho consumo es constante y regular, lo cual puede originar a largo plazo (efecto crónico) ciertos trastornos patológicos. Es importante aclarar que estos efectos varían de persona en persona (variabilidad biológica) y que muchos de estas consecuencias aun se encuentran bajo investigación, particularmente los efectos crónicos.

Efectos Agudos

Según fue explicado previamente, los efectos agudos son aquellas consecuencias fisiológicas, las cuales se manifiestan en poco tiempo luego de haber ingerido cafeína. Algunos de estos resultados agudos de la cafeína requieren ser confirmados por investigaciones científicas adicionales.

Manifestaciones clínicas. La cafeína está asociada con la falta de sueño, contracción de los vasos sanguíneos, aceleración de los latidos del corazón, y la estimulación del estómago, riñones, ovarios y testículos.

Síntomas y signos. En general, los signos y síntomas relacionados con la ingestión desmedida de cafeína son: insomnio (falta de sueño), cefalalgias (dolores de cabeza), temblores, ansiedad, irritabilidad, hiperactividad, depresión, palpitaciones, respiración rápida y entrecortada, dolores de estómago, diarrea, problemas en la vejiga, tensión muscular, entre otros. Partiendo de lo específico, tenemos el aumento en la frecuencia cardiaca (pulso). La cafeína estimula al sistema nervioso simpático, el cual envía impulsos nerviosos y hormonales (Ej: epinefrina) hacia el marcapaso del corazón, lo cual resulta en taquicardia. Esto significa que el corazón se encuentra trabajando en exceso. Para individuos que poseen factores de riesgo nocivos para las enfermedades del corazón, tal consecuencia podría inducir arritmias cardíacas comprometedoras y mortales. Por ejemplo, la cafeína puede desencadenar contracciones (ventriculares) prematuras del corazón. Esto es debido a que esta sustancia irrita al músculo cardíaco, lo que promueve marcapasos ectópicos. Tales marcapasos falsos del corazón ocasionan que el músculo cardíaco se contraiga antes de tiempo, lo cual podría desencadenar una taquicardia ventricular, y fibrilación (tipo de ataque cardíaco) y,

eventualmente, la muerte. Es importante aclarar que este último desenlace es poco común entre los consumidores saludables de cafeína. Además, se requieren más investigaciones científicas controladas y con un buen diseño experimental para confirmar estos posibles efectos agudos.

Efectos agudos de la cafeína sobre el colesterol. Los estudios son inconclusos y contradictorios en cuanto a las posibles alteraciones del colesterol luego de consumir cafeína. Hubo un estudio que no pudo comprobar la hipótesis del efecto nocivo de la cafeína en el nivel del colesterol sanguíneo. Los resultados de otro estudio mostraron que el grupo experimental (los sujetos que consumían cafeína) presentaban altos niveles de colesterol; sin embargo, este resultado fue influenciado por otras variables "contaminantes" presentes en dichos sujetos del estudio (Ej: el fumar, obesidad y otros), las cuales pudieron también contribuir al incremento en el colesterol sérico.

Efectos Crónicos

En esta sección se describen las posibles complicaciones patológicas a largo plazo que proviene del consumo abusivo de cafeína. Gran parte de los estudios que investigan la relación de ciertas enfermedades que resultan de este consumo crónico de cafeína no poseen un diseño ni control experimental. Esto es muy importante tomarlo en consideración para las condiciones que se describen a continuación:

Prepúberes. En niños, el consumo a largo plazo de las gaseosas de cola puede producir trastornos en el desarrollo del encéfalo o el sistema nervioso central. Estos fueron los resultados de un estudio realizado por la Food and Drug Administration (Departamento de Regulación de Alimentos y Drogas) de los Estados Unidos Continentales.

Ingestión Exagerada de Cafeína. El consumo de dos o más tazas de café puede duplicar o triplicar las probabilidades de contraer cáncer en el páncreas en comparación con los que no ingieren café. Este hallazgo fue el resultado de una investigación efectuada por el Departamento de Epidemiología de la Universidad de Harvard.

Defectos físicos congénitos. El consumo exagerado de cafeína puede suscitar defectos físicos en los fetos de las mujeres embarazadas. No obstante, aun continúan las investigaciones a este respecto. En general, no se recomienda el consumo de más de tres tazas de café diario entre las embarazadas, puesto que el embarazo retarda el metabolismo de la cafeína, lo cual hace más peligroso su efecto. El consumo de una taza de café puede inducir efectos dañinos en el organismo humano, lo cual puede prolongarse hasta 18 horas. Durante el primer trimestre del embarazo, los efectos negativos en el feto derivados del consumo de café puede perdurar alrededor de tres días. Por otro lado, durante la lactancia del infante no se prohíbe la ingesta de este brebaje. Esto se debe a que es insignificante la cantidad de cafeína absorbida por la leche materna y, además, no se han encontrado las toxinas de la cafeína en los infantes lactados.

Enfermedades del corazón. El problema de las investigaciones científicas que buscan vincular el consumo de la cafeína con las afecciones cardíacas es que su diseño experimental no provee para el control de otras variables que pueden afectar la variable independiente. Este tipo de variable también se conoce como la experimental, es decir: el consumo de cafeína. Además, muchas veces no se controla por el efecto de *placebo*, esto es el resultado psicológico de las sustancias administradas al sujeto. Además, tampoco hubo control del efecto que puede tener conocer los sujetos experimentales o aquellos que se le han administrado la dosis de cafeína, en cuyo caso, el diseño del estudio debe ser doble ciego, es decir, ni el investigador ni el sujeto sabe cuál es la sustancia administrada. Por ejemplo, en un estudio realizado por la Escuela de Medicina de la Universidad de John Hopkins y el Centro Nacional de Estadísticas de Salud (de Atlanta) encontraron que el grupo de sujetos experimentales que consumieron altas dosis de cafeína (cinco o más tazas de café o refrescos carbonatados de cola) tenían una mayor probabilidad de sufrir un ataque cardíaco letal en comparación con el grupo control que consumía menos cafeína o no la consumían en absoluto. No obstante, este fue un estudio epidemiológico cohorte (cohort) o longitudinal, en el cual no se pudieron controlar otras variables que podían "contaminar" la variable independiente. Entre las posibles variantes contaminantes o externas podemos nombrar el consumo de otras sustancias (Ej: grasas saturadas, azúcares simples) y o a estilos de vida inadecuados (Ej: sedentarismo, estrés), las cuales pudieron también contribuir a dichos eventos cardíacos entre los consumidores de mucha cafeína.

Ataques al corazón: Los que consumen café poseen un 50% más de probabilidades para sufrir ataques al corazón en comparación con los individuos que no beben café. Esto fue la conclusión de un estudio realizado en la ciudad de Boston (de los Estados Unidos continentales).

Cáncer: Algunos estudios científicos han mostrado que el consumo excesivo de cafeína puede causar cáncer y quistes fibrosos en los senos. En cambio, otras investigaciones no han confirmado dicho resultado. Más aun, en un estudio patrocinado y supervisado por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Cáncer y la Agencia de Protección Ambiental se evidenció que las mujeres que consumían una mayor cantidad de café eran las menos propensas a sufrir de cáncer en la vejiga.

Úlceras sangrantes: La ingesta de café (regular o descafeinado) estimula a la secreción de los ácidos gástricos. Si el consumo de café es regular, a largo plazo se puede estimular al desarrollo de úlcera gástrica y dolores de la hernia hiatal. Este efecto sobre la acidez estomacal varía de persona en persona.

Anemia por deficiencia de hierro: Aunque este dato no se encuentra claramente documentado en la literatura científica, siempre existe el riesgo de una anemia, particularmente si se relaciona conjuntamente con una pobre nutrición, anorexia/bulimia o con el uso de otras sustancias nocivas a la salud (Ej: el alcohol, cigarrillo y otras). En cambio, se ha reportado que el consumo de cafeína se encuentra relacionado con deficiencias en la absorción de hierro.

Los Efectos Positivos de la Cafeína

Existen algunos resultados benéficos de la cafeína entre sus consumidores. Sin embargo, son más abrumadoras las consecuencias nocivas en comparación con los siguientes beneficios derivados del consumo de productos que contienen cafeína.

Para la Población General y Asmáticos

Para esta población se han reportado los siguientes beneficios:

Incremento en el gasto calórico. La ingestión de cafeína puede aumentar la tasa metabólica de un tres a cuatro por ciento. Esto implica un déficit calórico (se "quema" más calorías), lo cual puede ayudar a la población obesa.

Prevención de migraña y alivio de las cefalalgias. El posible mecanismo involucrado en este efecto es la *vasoconstricción* de las arterias cerebrales.

Mejora el proceso digestivo. Se ha mostrado que el consumo de cafeína luego de una comida estimula a las enzimas digestivas (Ej: pepsina) y a los ácidos gástricos, lo cual ayuda a la digestión.

El nivel de alerta mental aumenta. Los estados de estupor (somnolencia, letargo) son reducidos o eliminados. La coordinación entre la acción de los músculos esqueléticos y la visión se incrementa.

Ayuda a los asmáticos. La cafeína estimula al sistema nervioso simpático y a la producción de catecolaminas, hormonas tales como la epinefrina y norepinefrina. Estas sustancias dilatan los bronquios del asmático, lo que promueve a que el asmático pueda respirar mejor. Sin embargo, este efecto es de corta duración, por lo que los asmáticos tendrían que consumir continuamente cafeína durante su ataque asmático. En dichas situaciones, se requiere ser muy cautelosos con referente a las consecuencias adversas sobre el organismo de la ingesta de cafeína.

Atletas

En atletas se han reportado otras ventajas. Existe un gran número de investigaciones científicas que han estudiado los efectos de la cafeína entre los atletas que practican deportes competitivos, particularmente aquellos que requieren una alta tolerancia cardiorrespiratoria o aeróbica (Ej: corredores pedestres de larga distancia o maratonistas, ciclistas de carretera, entre otros). Estos estudios tratan de comprobar los posibles efectos que ayuden a la ejecutoria competitiva para los deportistas de alto nivel (efecto ergogénico). Una vez más, los resultados de las investigaciones no son convincentes y son variadas. Mientras algunas investigaciones proveen evidencia para apoyar la teoría de que la cafeína mejora el rendimiento entre los atletas de tolerancia, otras no han podido confirmar el efecto ergogénico de la cafeína. Además, existen muchas razones para no justificar el uso de la cafeína para los deportistas competitivos.

En primera instancia, El Comité Olímpico Internacional prohíbe el uso de la cafeína entre los atletas. Esta regla se limita a 12 microgramos de cafeína por mililitros de líquidos (que contienen cafeína), lo cual equivale alrededor de ocho tazas de café consumido dentro de dos a tres horas. La ingestión de esta cantidad de líquido es muy molesta y casi imposible en tan poco tiempo. Es por eso que muchos atletas optan por utilizar supositorios de cafeína. En segunda instancia, los individuos que usualmente posean problemas de absorción intestinal, pueden ser hipersensitivos ante los efectos negativos de cafeína. Además, sabemos que la cafeína puede provocar arritmias cardíacas, lo cual se complica durante el entrenamiento en ambientes calurosos. Consecuentemente, esto resultaría en deshidratación (niveles muy bajos de los líquidos corporales) y pérdida excesiva de electrolitos (particularmente sodio y potasio). Más aun, debido a que la cafeína induce a una excesiva excreción de orina, el proceso de deshidratación es acelerado y se producen situaciones incómodas (por el deseo de orinar) antes y durante el evento deportivo. Los posibles efectos ergogénicos de la cafeína serán descritos en los siguientes párrafos.

Economía energética. La cafeína ayuda en el ahorro de las reservas de glucógeno durante una competencia de tolerancia (Ej: maratón). El glucógeno es la forma en que se almacenan los hidratos de carbono en el cuerpo, particularmente en el hígado y músculos esqueléticos. Éste representa el combustible metabólico principal durante estas competencias. Si las reservas de glucógeno se agotan, el atleta se ve forzado a disminuir su intensidad, lo cual podrá afectar negativamente la ejecutoria su deportiva. Teóricamente, si se consume cafeína antes de la competencia, es posible inducir una economía del glucógeno almacenado. Esto puede deberse a que la cafeína estimula a la utilización de las grasas como combustible metabólico durante los inicios de la carrera al liberar ácidos grasos hacia el torrente sanguíneo.

Aumenta el estado de alerta mental y mejora la reacción al tiempo: La cafeína estimula al encéfalo, lo cual reduce la fatiga experimentada durante el entrenamiento y competencias prolongadas.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Las enfermedades contagiosas no representan el problema principal de salud en Puerto Rico. No obstante, si se han manifestado una variedad de trastornos infecciosos que pueden producir eventualmente la muerte si no se tratan a tiempo, tales como la influenza, neumonía, y otras. Claro esta, esto dependerá de ciertos factores, como los son: la edad del afectado, la presencia de un trastorno crónica, entre otros.

El Concepto de Enfermedad Infecto-Contagiosa

En términos generales, el término *enfermedad* puede ser definida como una *función anormal de alguna estructura o sistema dentro de nuestro cuerpo*. Más específicamente, una *enfermedad infecto-contagiosa* es una forma de enfermedad.

que es infecciosa y posee el potencial de ser transmitida. El vocablo "*infeccioso*" se refiere al hecho de que *la enfermedad infecto-contagiosa es causada por microorganismos* o patógenos (organismos microscópicos de origen animal o vegetal) que pueden auto-reproducirse dentro del cuerpo y multiplicarse hasta un número considerable si no son destruidos.

Terminología

Una *enfermedad infecciosa transmisible* representa la *reacción del cuerpo humano ante la invasión exitosa en sus tejidos de patógenos bajo tales condiciones que les permitan multiplicar y perjudicar al huésped*. Los *patógenos* son *microorganismos o sustancias capaces de producir una enfermedad*. Estos microorganismos necesitan un ambiente para su desarrollo, es decir, un *huésped*, el cual es, pues, aquel *organismo del cual el parásito obtiene su nutrimento*. El *huésped* o "*guarida natural*" del cual el agente infeccioso depende para sobrevivir se conoce como el *reservorio*, el cual puede ser el mismo hombre o un animal. Por otro lado, el *portador* representa *el ser viviente (Ej: ser humano, insecto) infectado* que sin presentar síntomas clínicos de enfermedad, alberga un agente infeccioso específico y puede ser fuente de infección para otras personas. Se le llama *vector* al *portador viviente que mediante diseminación, inoculación o ambas ocasiona la enfermedad*. Los artrópodos que transmiten agentes infecciosos de un ser humano a otro o de un animal a un ser humano se le designan con el nombre de *artrópodos vectores*.

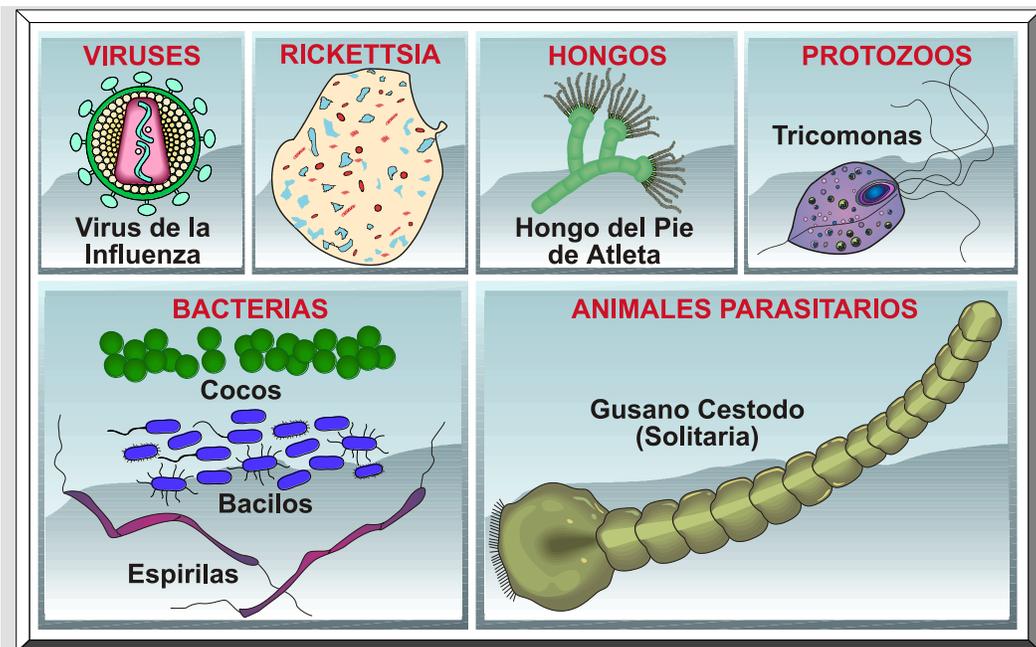


Figura 5-11: Los Patógenos que Provocan las Enfermedades Infecciosas La ilustración muestra los diversos microorganismos (incluye o los parásitos) que causan los trastornos infecto-contagiosos.

Causas de las Condiciones Infecciosas

Diversos agentes vivos pueden ocasionar una enfermedad infecto-contagiosa. Entre éstos podemos nombrar los virus, bacterias, protozoos, hongos, vermes o helmintos y artrópodos (véase Figura 5-11, 5-12 y 5-13).

El **virus** representa un elemento infeccioso submicroscópico que vive dentro de otras células, los cuales transmiten enfermedades tales como el resfriado común y la influenza (o gripe). Las **bacterias** son agentes infecciosos unicelulares microscópicos que provocan enfermedades, incluyendo la difteria y tuberculosis. Por su parte, la **rickettsia** son microorganismos que se pueden clasificar como aquellos ubicados entre las bacterias y los virus. Las rickettsias requieren la demanda de células vivas, por lo que no pueden ser reproducidas en un laboratorio. Estos organismos crecen en los tractos intestinales de los insectos.

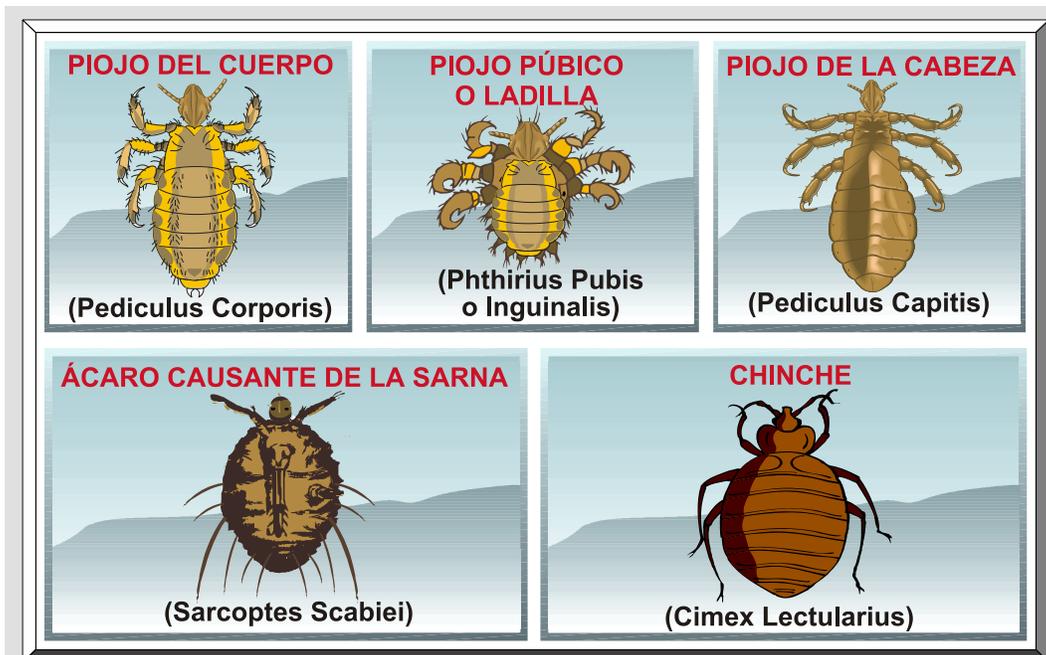


Figura 5-12: **Los Artrópodos Parásitos Humanos Causantes de Diferentes Enfermedades Dermatológicas** La ilustración muestra los diferentes artrópodos que transmiten agentes infecciosos de un ser humano a otro o de un animal a un ser humano (Adaptado de *Salud Pública*. (p.386), por P. J. Vaquero, 1982, Madrid: Ediciones, S. A. Copyright 1983 por P. J. Vaquero).

Los insectos que transmiten las rickettsias se conocen como vectores. Algunas de las enfermedades que inducen las rickettsias son el tifo y la fiebre de las Montañas Rocosas. Con un mayor tamaño, encontramos a los **protozoos**, los cuales son aquellos patógenos unicelulares microscópicos que transmiten enfermedades, como la malaria. El grupo de los **hongos** consiste de plantas sin clorofila (sin el color verde) microscópicas que producen enfermedades, tales como tiña, pie de atleta, entre otros. Los vermes o **helmintos** representan animales multicelulares en forma de gusanos que causan

enfermedades tales como solitaria (parásitos intestinales) y bilharzia. Finalmente, tenemos los **artrópodos**. Estos tipos de patógenos son insectos (pulgas, piojos, garrapatas, mosquitos, moscas) que son portadores del agente causal de la enfermedad o que causan daño directamente (sarna, pediculosis).

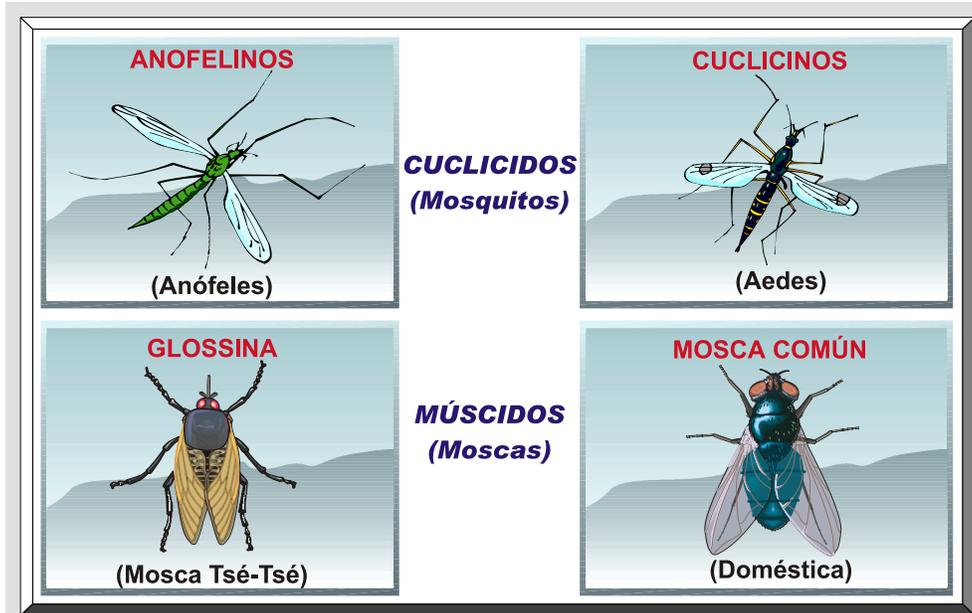


Figura 5-13: **Portadores de Agentes Patógenos** Se observan los diversos agentes transmisores o vectores, a saber los cúclidos (mosquitos) y los múscidos (moscas). (Adaptado de *Salud Pública*. (p.125), por P. J. Vaquero, 1982, Madrid: Ediciones, S. A. Copyright 1983 por P. J. Vaquero).

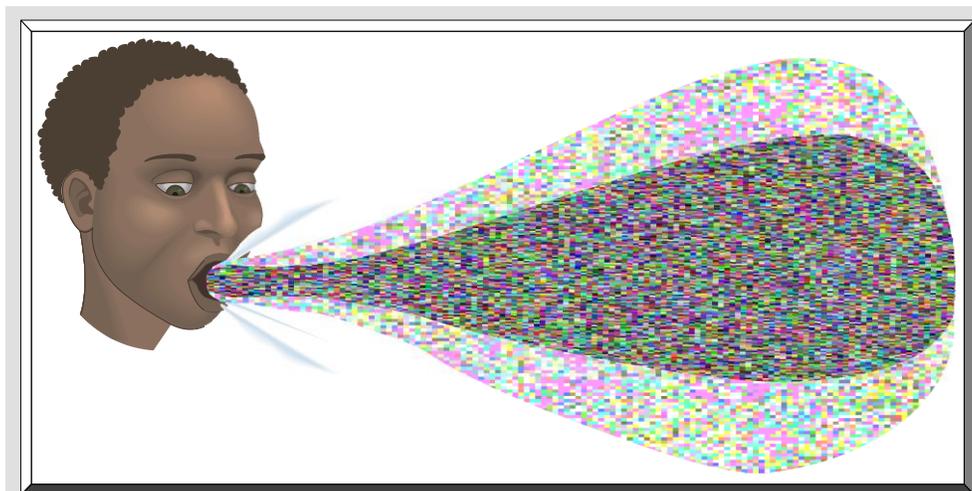


Figura 5-14: **Difusión Aérea de Microorganismos.** La figura muestra un ejemplo (destornudo) mediante el cual se dispersan los organismos en el ambiente aire. (Adaptado de: *Salud Individual y Colectiva*, 3ra. ed., (p. 399) por: B. F. Benjamin & J. J. Burt, 1983, México: Nueva Editorial Interamericana. Copyright 1983 por B. F. Benjamin & J. J. Burt).

Vías de Contagio

Los agentes infecciosos pueden llegar al huésped mediante *difusión aérea* (aire) (véase figura 5-14), *digestiva* (oro-fecal o hidro-alimentaria), *inoculación*, *contacto físico directo* o a través de los *fómites*. En el aire se diseminan patógenos por medio de las *gotitas de saliva* (al hablar, toser, estornudar), el *polvo* y la *tierra*. La vía oro-fecal o hidro-alimentaria incluye las *heces fecales*, *orina*, los *alimentos* (Ej: leche, verdura, fruta), el *agua* contaminada (Ej: aguas negras o mal depuradas) y las *manos infectadas* y las *deyecciones del enfermo* o portador contaminan el agua y los alimentos. El contagio por inoculación puede ocurrir mediante la *picadura de insecto*, una *inyección infectada* o *herida*. La contaminación por patógenos a través del contacto físico directo incluye el *contacto sexual*, el *beso*, las infecciones de la madre transmitidas *vía placentaria* al feto (Ej: rubéola), *escamas de desprendimiento* cutáneo (Ej: varicela al secarse) y *mordidas* de animales (Ej: el perro puede transmitir rabia). Los fómites son vehículos inanimados contaminados como lencería, toallas, pomos de puertas, teléfonos, vajillas, ropa, libros, juguetes, pasamanos, jeringuillas y objetos similares.

Tabla 5-5: Mecanismo para la Adquisición de Agentes Infecto-Contagiosos.

MECANISMO	MODO	ORGANISMOS REPRESENTANTES
Contacto Directo	Contacto cutáneo Membranas mucosas	Bacilos gramnegativos. N. gonorrhoea. T. pallidum.
Contacto Indirecto	Gotitas de Saliva Secreciones	Estreptococos grupo-A. N. Meningitis. Rinovirus.
Transmitidos por Vehículos	Ventilación	Tuberculosis. Varicela. Micosis.
Transmitidos por Vectores	Artrópodos Animales.	Yersinia Pestis, Plasmodios Maláricos, Rickettsias, Virus de la Encefalitis. Rabia, Brucelosis

NOTA. Adaptado de: “Enfermedades infecciosas: mecanismos y respuestas del huésped” por R. K. Root 1988. En: L. H. Smith & S. O. Thier. *Fisiopatología: Principios de la Enfermedad*. 2da. ed. (p. 141), Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. Copyright 1988 por L. H. Smith & S. O.

El Proceso de la Enfermedad Infecto-Contagiosa

En primera instancia, la enfermedad infecto-contagiosa se adquiere mediante alguien o algo. Esto se conoce como el **huésped infeccioso** o **reservorio**, el cual puede ser un ser humano o un animal. Luego, el huésped infeccioso debe ser infectado por algún tipo de agente u otro huésped. Esto se conoce como el **organismo causal** o **patógeno**, es decir, el microorganismo viviente que provoca la enfermedad.

Existen seis principales microorganismos patógenos que inducen una enfermedad infecto-contagiosa, a saber: **virus**, **bacterias**, **rickettsias**, **protozoos**, **hongos**, y **parásitos** o **helmintos** (véase Figura 5-11, 5-12 y 5-13). Como fue previamente discutido, por lo general, las enfermedades infecto-contagiosas se clasifican a base de estos tipos de organismos.

Ahora le sigue una tercera etapa que describe la forma en que el microorganismo o patógeno abandona el huésped infectado. Esto se conoce como el **modo de salida**. La forma o vía por la cual sale el patógeno del cuerpo incluye: el tracto gastrointestinal, tracto respiratorio, aberturas en la piel y secreciones/deyecciones mucosas.

Le sigue el **modo de transmisión**. Este proceso o etapa describe la vía mediante el cual el patógeno o microorganismo que se encuentra en el huésped infectado llega a la víctima. Algunos ejemplos de modos o vías de contagio pueden incluir: el aire, tierra, polvo, alimentos y el contacto directo con el huésped infectado.

La quinta etapa o proceso de la enfermedad infecto-contagiosa consiste en el **modo de entrada** del patógeno al cuerpo del nuevo huésped. Estas vías o modos de entrada pueden ser, a saber: el tracto respiratorio, la boca y el tracto gastrointestinal, cualquier abertura en la piel y entrada directa dentro de cualquier membrana mucosa.

El siguiente proceso describe la **resistencia** que el cuerpo posee, de modo que el patógeno invasor puede ser combatido por nuestro sistema inmunológico o el fracaso de este sistema, lo cual implica la adquisición de la enfermedad infecciosa.

Finalmente, como resultado de la incapacidad de la resistencia inmunológica del cuerpo ante el microorganismo patogénico, surge la última etapa conocida como la **enfermedad del nuevo huésped**.

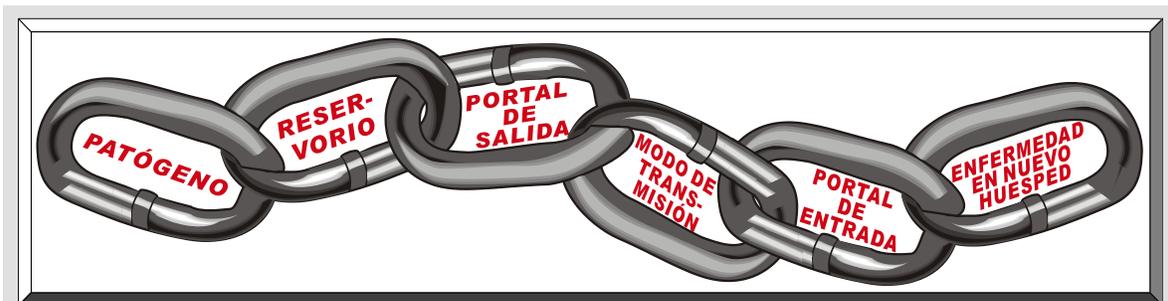


Figura 5-15: **La cadena de Infección.** La figura muestra las fases por las cuales pasa la enfermedad infecciosa. (Tomado de: *Understanding Your Health*, por: W. A. Payne & D. B. Hahn, 1986, St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publisher, Copyright 1986 por Times Mirror/Mosby College Publisher).

Fases/Etapas de la Enfermedad Infecciosa

La enfermedad infecto-contagiosa comienza cuando un microorganismo patógeno invade al huésped humano. Las reacciones patológicas que le siguen se pueden dividir en cinco fases generales (Véase Figura 5-16).

Período de Incubación

Este período abarca el tiempo transcurrido entre el comienzo de la infección y la primera aparición de síntomas. El agente infeccioso está ya en el organismo del huésped, pero aún no le ocasiona signos ni síntomas de enfermedad. Estos períodos varían según sea la enfermedad/patógeno que adquiera el huésped. Por ejemplo, el resfriado común puede poseer un período de incubación de aproximadamente veinticuatro horas, mientras que la gonorrea tiene un período de tres a cinco días.

Período Prodromal

Consiste del tiempo que comprende cuando el cuerpo comienza a reaccionar al patógeno. Este periodo es característicamente corto e incluye síntomas, entre los que se pueden nombrar: dolor de cabeza, fiebre, secreciones nasales, indisposición/malestar, irritabilidad y molestias. En el período prodromal aun no se manifiestan los síntomas que caracterizan la enfermedad. Durante este período, la enfermedad es altamente contagiosa.

Período Clínico

El período clínico incluye el tiempo durante el cual aparecen las manifestaciones clínicas (signos y síntomas) que caracterizan a la enfermedad; esto es, la reacción del organismo ante el patógeno es aparente. Durante tal fase, el inicio de los síntomas de la enfermedad ocurren de forma brusca o paulatina.

Período de Convalecencia

Tal fase engloba el período de tiempo en el cual los síntomas de la enfermedad comienzan a desaparecer. En este período el organismo elimina los patógenos y se reparan los deterioros sufridos. La persona afectada puede sentirse lo suficientemente bien de salud para regresar a su actividad de trabajo diario normal. No obstante, es durante este período que muchas personas regresan a sus tareas ocupacionales prematuramente, lo cual termina en una recaída de la enfermedad.

Período de Recuperación

Este período consiste de aquel tiempo donde la evidencia de la enfermedad se disipa y el paciente regresa al funcionamiento normal. Sin embargo, aun la enfermedad puede ser contagiosa.

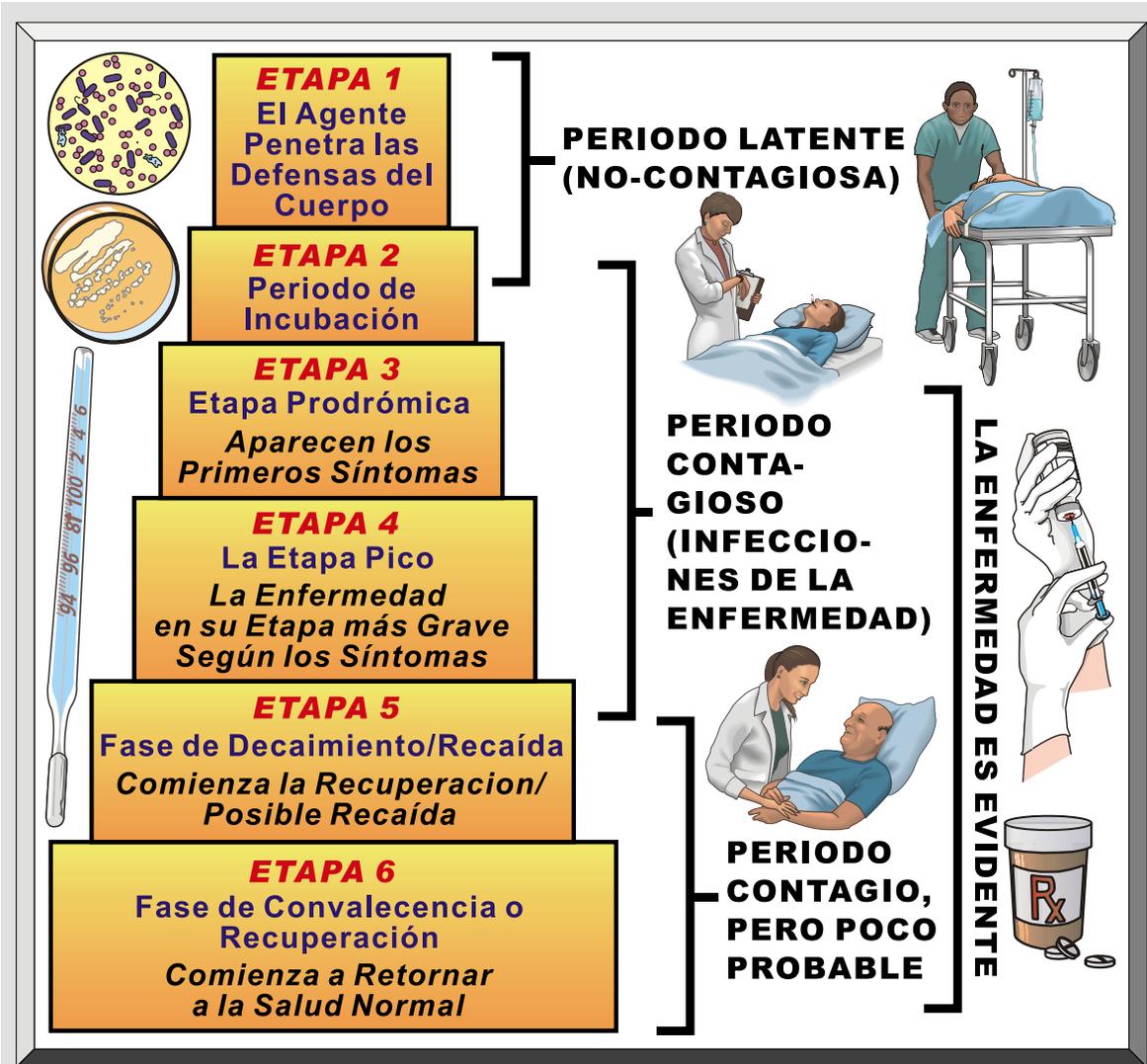


Figura 5-16: **Fases de la Enfermedad Infecto-Contagiosa.** La figura muestra las etapas del curso de una enfermedad infecciosa y su recuperación. (Adaptado de: *Access to Health*, por: R. J. Donatelle, L. G. Davis & C. F. Hoover, 1988, Inglewwood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Copyright 1988 por R. J. Donatelle, L. G. Davis & C. F. Hoover).

Tabla 5-6: Principios Generales de Control.
Mejorar la Resistencia del Huésped
<p>Inmunización activa.</p> <p>Inmunización pasiva</p> <p>Mejorar los hábitos de nutrición.</p> <p>Emplear máscaras de protección facial.</p>
Interrumpir la Transmisión
<p>Detectar, tratar casos</p> <p>Aislar casos (y contactos cuando sea necesario)</p> <p>Quimioprofilaxis</p> <p>Medidas de control de sanidad ambiental (ecológicas)</p> <p>Técnicas asépticas</p> <p>Saneamiento y suministro de agua potable no contaminada</p> <p>Higiene alimentaria</p>
Medidas Personales
<p>Higiene persona.</p> <p>Medidas de protección (Ej: condones)</p> <p>Evitar situaciones de riesgo para la transmisión de infección</p>
Inactivando el Agente Infeccioso
<p>Medidas físicas (calor, frío, radiación)</p> <p>Medidas químicas (clorinación, desinfectación)</p>

Tabla 5-7: Resumen de las Medidas de Control.
Infecciones Respiratorias
<p>Reducir la posibilidad de contacto direct</p> <p>Aislar en situaciones de infecciones</p> <p>Quimioprofilaxis</p> <p>Emplear máscaras de protección facial</p>
Infecciones Gastrointestinales
<p>Medidas sanitarias</p> <p>Higiene alimentaria</p> <p>Control de las moscas</p> <p>Higiene personal</p> <p>Técnicas asépticas</p>
Enfermedades de Transmisión Sexual
<p>Evitar promiscuidad.</p> <p>Condomes.</p> <p>Limpieza sexual.</p>
Enfermedades Causadas por Vectores
<p>Control de vectores (medidas ecológicas, pesticidas)</p> <p>Quimioprofilaxis</p>
Zoonosis
<p>Control de los animales huésped</p>
Medidas Específicas
<p>Aplican para muchas de las variedades arriba mencionados (Ej: Inmunizaciones)</p>

Control y Profilaxis de las Enfermedades Infecto-Contagiosas

Las medidas a seguir para en control y tratamiento de las enfermedades infecciosas se describe a continuación (véase Tabla 5-6, y Tabla 5-7).

Medidas de Control

Medidas Frente al Foco

El concepto *foco* se refiere al *lugar donde han aparecido varios casos de una enfermedad*, puede ser una familia, una escuela, o un área geográfica específica. Las medidas utilizadas para regular estos brotes de enfermedades abarcan las siguientes:

Aislamiento del enfermo. Este procedimiento implica confinar al paciente su habitación. Es necesario evitar el contacto con posibles medios de contagio que puedan difundir la enfermedad, tales como pañuelos, toallas, ropas, periódicos, juguetes, entre otros.

Tratamiento del enfermo. Trata sobre la terapéutica médica de la enfermedad. El objetivo es eliminar el foco de la infección.

Desinfectación. Estos son los procedimientos físicos o químicos que se utilizan con el objetivo de destruir los gérmenes en el ambiente que rodea al enfermo. Si tal procedimiento se lleva a cabo en presencia, se le da el nombre de *desinfección concurrente*. En otro orden, se conoce como *desinfección terminal* cuando el paciente se traslada a un hospital y la desinfectación se realiza en el cuarto, ropas y otros.

Cuarentena. Esta medida consiste en el periodo de observación en que se deja a un sujeto sano, al cual se sospecha de estar en el período de incubación de una enfermedad transmisible. La cuarentena no sólo implica estrictamente los 40 días clásicos, sino que dependerá de la amplitud del período de incubación de la enfermedad de que se trate. Esta medida adquiere especial importancia en la profilaxis internacional.

Medidas Permanentes

Las medidas permanentes para el control de las enfermedades infecciosas incluyen una acción médica preventiva, que son:

1. Inmunizaciones mediante vacunas.
2. Control de los insectos vectores y de los alimentos.
3. Saneamiento ambiental, educación sanitaria y otros.

Inmunización

El método mediante el cual se induce o *aumenta la resistencia inmunológica del organismo contra una enfermedad de naturaleza infecciosa* se conoce como **inmunización**. Este proceso a través del cual el cuerpo aumento su inmunidad ante los patógenos contagiosos puede conseguirse por vía **natural** o **adquirida**.

Tipos de Inmunidad (véase Figura 5-17)

Inmunidad natural (o inmunidad genética): Es la forma innata y permanente de inmunidad vinculada a una enfermedad específica. Se consideran tres tipos de inmunidad natural la **inmunidad individual**, **inmunidad racial** e **inmunidad de especie**.

Inmunidad adquirida: Representa cualquier forma de inmunidad no innata, es decir, que se adquiere a través de la vida. La inmunidad adquirida puede ser activa o pasiva. La **inmunidad activa** resulta de la producción de anticuerpos en las células. Los anticuerpos se desarrollan de forma natural después de una infección (inmunidad activa natural) o artificialmente como consecuencia de una vacunación (inmunidad activa artificial). En cambio, la **inmunidad pasiva** es aquella inmunidad adquirida que resulta de la acción de los anticuerpos transmitidos de forma natural a través de la placenta de la madre al feto (inmunidad pasiva natural) o artificialmente por inyección de gammaglobulinas para tratar una enfermedad (inmunidad artificial). La inmunidad pasiva no es permanente.

Vacunación

El término de **vacunación** y **vacuna** se deriva de la palabra *vaccínea*, que proviene del virus empleado como vacuna para prevenir la viruela. Hoy día, la vacunación implica la inyección de microorganismos atenuados (Ej: bacterias, virus o rickettsias) en una preparación líquida con el propósito de inducir una forma de inmunidad o reducir los efectos de algunas enfermedades infecto-contagiosas. En orden de poder precaver aquellas enfermedades que disponen de vacunas, se requiere recibir una dosis particular de vacunas contra la enfermedad específica (véase Tabla 5-8). En el caso de la Hepatitis B, se necesitan tres dosis de la vacuna. Una medida preventiva que debe tomar toda persona que desee vacunarse es conocer las contraindicaciones y los posibles efectos secundarios de la vacuna. Por ejemplo, se recomienda que a las personas alérgicas al huevo no se le administren la vacuna contra la influenza (o gripe), puesto que ésta se incuba en la yema de huevo.

Además, si el individuo posee una infección, no debe administrarse la vacuna antigripal. Algunas reacciones adversas de las vacunas son fiebre, dolor en el área de la inyección, entre otras. En muy raras ocasiones, un efecto secundario de mucho cuidado, que puede resultar cuando se inyecta la vacuna para influenza, es el choque (shock) anafiláctico (alérgico).

Las Vacunaciones en Puerto Rico (Departamento de Salud. Programa de Inmunizaciones)

En la actualidad contamos con vacunas efectivas que estimulan el sistema de defensa inmunológico designadas a combatir enfermedades infecto-contagiosas que muchos años atrás eran incurables. Toda persona, sin importa la edad, debe estar protegida contra ciertas enfermedades, de forma tal que disponga de la correspondiente protección contra una variedad de afecciones que posean el potencial de producir daño físico, incapacidad o provocar la muerte. Es de suma importancia que los niños sean vacunados mucho antes de ingresar a la escuela, de forma que sean protegidos de trastornos infecto-contagiosos muy peligrosos, tales como:

- **Polio:**
 - *Edad recomendada para vacunación:* 2 meses de edad, 4 meses, 15 meses y 4-6 años.
- **Difteria, Tétano y Pertussis o Tos Ferina (DTP):**
 - *Edad recomendada para vacunación:* 2, 4, 6, 15 meses y 4-6 años.
- **Paperas, Sarampión Común y Sarampión Alemán o Rubéola (MMR):**
 - *Edad recomendada para vacunación:* 12 meses de edad y a los 4-6 años.
- **Meningitis (producido por haemophilus influenza tipo B):**
 - *Edad recomendada para vacunación:* 2, 4, 6 y 16 meses de edad.

En nuestros días, se están desarrollando otras vacunas para combatir el SIDA, la hepatitis A y otras (González, pp. 21-22). No es recomendable administrar las vacunas al infante o niño en las siguientes situaciones (según la: *Convención Anual de la Sección de Pediatría de Pediatría de la Asociación Médica de Puerto Rico*):

- Cuando la madre embarazada se encuentre en su primer trimestre.
- Si el niño ha sido recientemente vacunado con inmunoglobulina. En esta circunstancia, debe haber un intervalo de 3 meses para poder administrar la Vacuna MMR.
- Ciertas vacunas son contraindicadas en niños con enfermedades pirogénicas (que inducen fiebre) de cuidado.

Tabla 5-8: Inmunizaciones Comunes para Adultos.

VACUNA	DOSIS	INDICACIONES	PRECAUCIONES
Sarampión, parotiditis, rubéola	0.5 ml s.c. inicial y al regresar en la universidad, ejército, etc.	En cualquier persona nacida después de 1956 que nunca haya estado infectado o que probablemente vaya a exponerse (ejemplo: estudiantes en instituciones de educación superior).	No administrarse a mujeres embarazadas, pacientes inmunodeprimidos ni a individuos con antecedentes de reacciones anafilácticas a la proteína del huevo o a la neumocina
Toxoides tetánico y diftérico (Td)	0.5 ml intramuscular inicial, al mes, a los 6 meses y cada 10 años	En toda persona que nunca se haya vacunado hay que realizar la tanda completa primaria y administrar una dosis cada 10 años	No administrarse a mujeres embarazadas durante el primer trimestre
Hepatitis B (HB)	Depende de la vacuna usada: 1.0 ml intramuscular inicial, al mes y a los 6 meses, o bien 1.0 inicial intramuscular, al mes, y luego a los 2 y a los 12 meses	En toda persona con probabilidad de exposición repetida (ejemplo: profesional sanitario, compañero sexual de un portador conocido) o bien en quien haya tenido una exposición (ejemplo: un profesional sanitario que se ha pinchado con una aguja en el hospital)	
Antigripal	0.5 ml intramuscular	Toda persona con riesgo de complicaciones, personal médico y personas que deseen vacunarse	No administrarse a individuos con fiebre alta o con el antecedente de reacciones anafilácticas a la proteína del huevo
Antineumocócica	0.5 ml intramuscular o s.c.	Toda persona con riesgo elevado de enfermedad neumocócica	No administrarse a mujeres embarazadas

NOTA. De: *El Manual Merck de Diagnóstico y Terapéutica* (9na. ed, p. 25), por. R Berkow, & A. J. Fletcher (Eds), 1994, España: Editorial Oceano/Centrum. Copyright 1994 por Editorial Oceano/Centrum.

Tabla 5-9: Itinerario de Vacunación Recomendado para Puerto Rico.

EDAD RECOMENDADA	VACUNAS
2 Meses	DTP-OPV-HbCV
4 Meses	DTP-OPV-HbCV
6 Meses	DTP-HbCV
12 Meses	MMR
15 Meses	DTP-OPV-HbCV
4 - 6 Años (Cada 10 Años)	DTP-OPV-MMR
14 – 15 años	Td

Leyenda:

- DTP = Difteria, Tétano y Tos Ferina
- OPV = Vacuna Oral del Polio
- HbCV = Haemophilus Influenza Tipo B
- MMR = Parotiditis, Sarampión y Rubéola
- Td = Tétanos y Difteria

NOTA. Adaptado de: Departamento de Salud, Programa de Inmunizaciones.

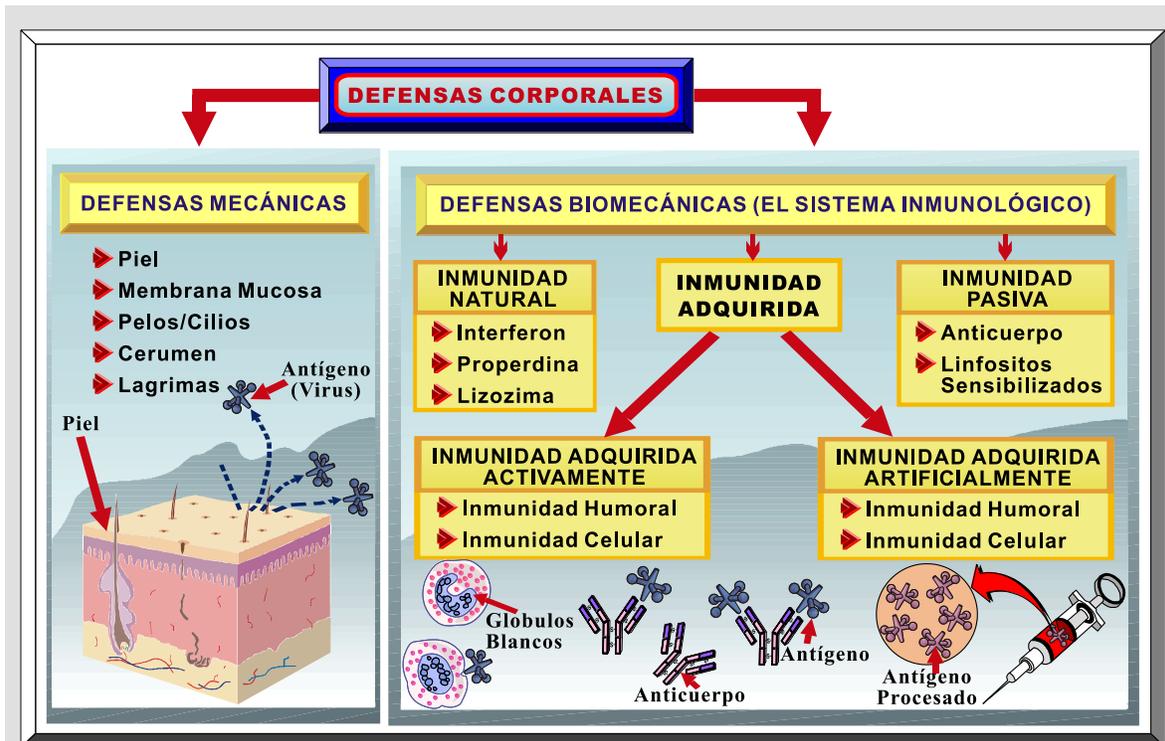


Figura 5-17: **Los Sistemas de Defensa del Cuerpo.** La figura muestra el mecanismo del cuerpo para protegerse contra microorganismos patógenos. Incluye las defensas mecánicas y la del sistema inmunológico.

Las Alergias

Las alergias representan reacciones del sistema inmunológico a sustancias extrañas, llamadas **alérgenos** o **antígenos**. Estas sustancias producen una reacción de hipersensibilidad en el organismo. Dichas sustancias pueden entrar al organismo a través de la inhalación (vía aérea), la inyección (inoculación), el contacto directo o al ingerir alimentos medicamentos (vía oral). Los **alérgenos** más comunes son: el polen, la caspa animal, químicos, el polvo doméstico, las plumas y diversos alimentos. Las alergias resultan en la liberación exagerada de **histamina** en el cuerpo. Esta sustancia es un químico inflamatorio presente en las células de la piel, vías respiratorias, y tracto digestivo. La histamina produce un conjunto de signos y síntomas muy propios, tales como: estornudos, comezón (picor), lagrimeo, asma, inflamaciones, enrojecimiento del área afectada, rinitis, conjuntivitis y otros. Los disturbios alérgicos de la piel incluyen el eczema, urticaria y dermatitis de contacto. Los problemas respiratorios de naturaleza alérgica son el asma y la fiebre del heno. La hinchazón, vómitos y diarreas son manifestaciones alérgicas originadas en el tracto digestivo. Las vacunas a base de pequeñas dosis de alérgenos representan la única opción de prevención y tratamiento para las personas hipersensibles.

Resfriado Común (Rinitis, Laringitis, Faringitis)

Concepto/Descripción

El término médico del resfrío (o resfriado) y sus muchas variaciones son infecciones de las vías respiratorias altas. Este problema clínico representa una infección vírica a nivel del tracto respiratorio, extendiéndose por la nariz, senos paranasales, faringe, laringe, tráquea y bronquios. Esta enfermedad ocurre en cualquier edad. El área de aparición del resfriado es global.

Signos y Síntomas

1. Nariz tapada o con secreciones mucosas (rinitis aguda), es decir, secreciones mucosas
2. Lagrimeo
3. Reducción del olfato y gusto
4. Dolor de garganta (**faringitis**). Picor y ardor en la garganta
5. Voz ronca (laringitis)
6. Congestión en las vías respiratorias superiores (bronquitis)
7. Dolor de cabeza moderado
8. Escalofríos
9. Cuerpo dolorido, somnolencia y malestar general en el cuerpo
10. Fiebre. Ésta es más común en niños que adultos
11. Estornudos y tos
12. Producción de flema espesa y amarillenta con la tos en la fase final

El Desarrollo del Resfrío

Periodo de Incubación. El periodo de incubación del resfriado común abarca de 12 a 72 horas, comúnmente 24 horas.

Duración de la Enfermedad. Ordinariamente, el resfriado común posee una duración de 3 a 5 días. La mayoría de estas infecciones duran alrededor de una semana. Dos o tres días antes de contraer el virus, empiezan a aparecer, por lo general, sensación de fatiga y cuerpo dolorido. A continuación, estornudos, moqueo, ojos llorosos e irritados y garganta seca. La mejoría suele comenzar al cuarto o quinto día y la recuperación total a la semana o a los 10 días.

Periodo de Contagio. Toda persona está expuesta al contagio de esta enfermedad desde las primeras 24 horas antes de manifestarse la infección hasta 3 a 5 días después de su curación.

Inmunidad. La *inmunidad activa natural* puede desarrollarse para cada virus específico que ha invadido el organismo. En cambio, concerniente a la *inmunidad activa artificial*, para el resfriado común, se han desarrollado algunas vacunas que solo son efectivas al tipo específico de rinovirus o paramixovirus. Sin embargo, se ha dificultado la producción de una vacuna genérica que sea eficaz para todos los virus del resfriado. Esto responde a las cuantiosas cepas de virus que continuamente se forman.

Complicaciones

Las complicaciones de esta infección respiratoria alta son: infección bacteriana de los senos frontales, oído medio o de las vías respiratorias superiores.

Causas

El resfriado es causado por más de 120 tipos de virus. La mayoría son miembros de la familia *rinovirus*, pero hay otros que también lo provocan (Ej: el virus *coxsackie*). Hay que aclarar que el enfriamiento de la superficie del cuerpo no predispone esta enfermedad.

Modo de Transmisión

- Contacto directo o indirecto con secreciones mucosas nasales o gargantas de personas infectadas.
- Los virus suelen estar en el ambiente y se esparcen en gotitas cuando la persona resfriada tose, estornuda o habla. Se fijan a las células que recubren el conducto nasal y los senos frontales, provocando la descarga de mucha mucosidad.
- El resfriado no es ocasionado por los pies húmedos, por salir a la calle con la cabeza mojada o por coger frío.
- El estrés y el cansancio promueven que una persona más vulnerable a cualquier infección viral, incluyendo el resfrío.

Diagnóstico

El diagnóstico se basa en una revisión de los signos y síntomas, específicamente de la estación y evolución de los síntomas. La faringitis transitoria sin exudado (secreciones) ni enfermedad de los ganglios linfáticos sugiere una causa vírica. El examen de laboratorio del exudado ayudará a determinar si el resfriado tiene un origen bacterial o alérgico. Existe una alta probabilidad que la génesis del resfriado común es de tipo alérgica si pruebas evidencia la presencia de *eosinofilia*.

Tratamiento

General. No hay medicación específica para tratarlo. La mayoría de los resfríos desaparecen por sí solos en 5 a 10 días.

Medicamentos. La *aspirina* y el *acetaminofeno* ayudan a aliviar las molestias que a veces lo acompañan. Existen medicinas sin receta para aliviar otros síntomas, pero deben tomarse siguiendo las instrucciones. Un *supresor de la tos (antitusivo)* aliviará la tos seca y un *expectorante* aumentará el flujo de mucosidad si al toser hay flema.

Consumo de Líquidos. Lo recomendado es consumir mucho líquido. Esto es crucial para el tratamiento del resfriado común.

Reposo. Descansar por uno o dos días para permitir al cuerpo combatir la infección viral.

Gárgaras. Pueden ayudar las gárgaras con una solución de agua caliente y sal para atenuar el dolor de garganta.

Vaporizador/Humidificador. Se recomienda usar un vaporizador o humidificador ambiental, especialmente en el dormitorio.

Remedios Comunes. Tomar remedios comunes que faciliten la expulsión de las secreciones nasales y bronquiales.

La Función del Médico

Se recomienda que consulte al doctor si tiene otras dolencias que pueden ser agravadas por el resfrío. Entre tales afecciones se hallan: enfisema, bronquitis crónica, diabetes sacarina y desórdenes inmunológicos. El médico puede recetar antibióticos si existe evidencia de una infección bacteriana secundaria o algún disturbio pulmonar que aumente el riesgo de infección. Si se padece de asma, diabetes u otras dolencias crónicas que se puedan agravar con el resfrío, el médico puede aumentar la medicación o recetar medidas preventivas.

Medidas de Prevención

1. Prevenir las aglomeraciones en la casa y las personas infectadas.
2. Lavarse las manos con frecuencia y no compartir vasos u objetos personales.
3. Seguir una dieta sana y equilibrada, que incluya cítricos y otros alimentos altos en vitamina. C. Cabe señalar que no está comprobado que beneficie tomar vitamina C en píldoras.
4. Evitar el estrés y la fatiga. Mantener la resistencia inmunológica a través de una dieta adecuada, reposo y control del estrés

Grado de Severidad

Para la mayoría de las personas, el resfriado común no es peligroso. Las excepciones incluyen infantes, niños pequeños, ancianos y aquellos que padezcan enfermedades crónicas. Bajo éste último grupo de personas podemos adjuntar a la diabetes sacarina, disturbios pulmonares, problemas cardíacos y personas cuyo sistema inmunológico está debilitado por quimioterapia o alguna enfermedad.

Gripe (Influenza)

Concepto/Descripción

La gripe es una enfermedad sistémica del aparato respiratorio, altamente contagiosa, que puede extenderse por toda la comunidad en pocos días. En esta infección, es común la exaltación de la viruela de los gérmenes que viven sobre la materia muerta (*saprófilos*) a nivel de las vías aéreas superiores.

Síntomas y Signos

1. Fiebre súbita que puede alcanzar hasta 104 °F
2. Escalofríos
3. Cefalea
4. Dolor y malestar general
5. Debilidad y dolor muscular
6. Fatiga extrema –pérdida de fortaleza (*astenia*), extenuación general
7. Postración marcada
8. Tos seca, congestión y dolor en el pecho (catarro de las vías aéreas)

Desarrollo de la Gripe

Periodo de Incubación. El período de incubación, desde la infección hasta la aparición de los síntomas, es de 2 a 4 días (o de 1 a 3 días).

Duración de la Enfermedad. Sin complicaciones, esta infección puede prolongarse de 3 a 5 días. La mayoría de las personas se recuperan en una semana, aunque puede durar unos días más.

Periodo de Contagio. Esta enfermedad es altamente contagiosa desde las primeras 24 horas antes de manifestarse la infección hasta 3 a 5 días después de su curación.

Área de Aparición. La influenza tiene un impacto global, en periodos epidémicos o pandémicos.

Edad Común de Infección. La gripe no tiene edad específica, puede surgir en infantes, niños, adolescentes, adultos y envejecientes.

Inmunidad. Con el surgir del tiempo, esta infección desarrolla inmunidad al virus gripal específico que ha invadido el individuo afectado. Esta inmunidad no esta sujeta a otros virus gripales. Se desconoce el periodo de tiempo para tal inmunidad.

Causas

La gripe se origina a raíz de una diversidad de virus gripales, conocidos con el nombre de *mixovirus*. Nuevas cepas de tales microorganismos infecciosos se desarrollan frecuentemente. Existen tres tipos de virus gripales (A-B-C), con subgrupos. Éstos no proveen inmunidad permanente. A continuación se describen los tipos de virus que inducen a la influenza:

Tipo A. El virus tipo A representa el más común y el principal causante de epidemias graves y extensas.

Tipo B. Este tipo de virus también causa epidemias, pero en la mayoría de los casos son más leves que las anteriores.

Tipo C. Tal variante del virus gripal infunde brotes aislados, pero no epidemias. Una vez la persona ha sido infectada por este patógeno, se desarrolla un anticuerpo y queda protegida contra ese virus para el resto de su vida. El problema es que los virus de la gripe sufren mutaciones y cada año surgen nuevos brotes, contra los cuales los anticuerpos son ineficaces.

Fuente de Infección

El virus gripal es rápidamente transmitido a través de las gotitas de Flugge (saliva) y secreciones del aparato respiratorio. Éste penetra por la porción superior del tracto respiratorio (nariz, boca) y puede extenderse hasta los pulmones.

Modo de Transmisión

El modo para contagiarse de esta enfermedad infecto-contagiosa es mediante el contacto directo o indirecto de secreciones mucosas nasales o de la faringe (garganta) entre las personas infectadas.

Entre seres Humanos. El reservorio es el ser humano. El virus se transmite por el aire a través de las gotitas (de Flugee) que se expulsan al toser o estornudar, al hablar y quizás hasta al respirar.

Mediante Animales Portadores. Los cerdos y aves marinas son portadores del virus. Estos animales llevan la infección pero no padecen los síntomas.

Diagnóstico

Se establece el diagnóstico a partir de los signos y síntomas, en especial si hay una epidemia de gripe. Tales manifestaciones clínicas son similares a las del resfriado, pero advienen de forma más rápida y son más severas.

La Función del Médico

El doctor llevará a cabo una cuidadosa evaluación física, tomará la temperatura, examinará la garganta, auscultará los pulmones y comprobará si los ganglios linfáticos en la región del cuello están inflamados.

Efectos Secundarios Permanentes/Complicaciones

La influenza es debilitante y en algunas personas precipita la bronquitis y neumonía, particularmente en las poblaciones de edad avanzada o personas débiles. La tasa de muerte general aumenta durante epidemias. La fiebre puede alcanzar los 102 ó 104 °F.

Tratamiento

Objetivos Generales. La meta de la terapéutica es: 1) aliviar los signos y síntomas 2) prevenir la aparición de complicaciones.

Descanso. Se recomienda que el afectado permanezca en cama, especialmente si tiene fiebre.

Consumo de Líquidos. Ingerir líquidos en abundancia.

Consumir medicamentos que se obtiene sin receta. Aspirina o *acetaminofeno* para atenuar la fiebre y el malestar. Los menores de 18 años que tengan gripe u otra infección viral, nunca deben de tomar aspirinas. En estos grupos, la aspirina aumenta el riesgo de sufrir el *síndrome de Reye*, una rara enfermedad que puede ser mortal.

Tratamiento Médico. El médico puede recetar un medicamento llamado *amantadina* a las personas con un alto riesgo de sufrir complicaciones: Si se toma a tiempo, este fármaco contribuye a prevenir la gripe del tipo A. También, el doctor puede recetar medicamentos para aliviar los síntomas. Es posible que las personas con riesgo de padecer bronquitis o neumonía necesiten tomar antibióticos para prevenir una infección bacteriana.

Función del Médico

Se recomienda que se consulte al doctor si se manifiestan signos y síntomas de gripe en aquellas personas mayores de 50 años de edad y que padezcan de una enfermedad crónica. Además, los infantes y niños con influenza deberán visitar su pediatra. Las personas adultas sanas no necesitan acudir al médico. Sin embargo, deberán tomarse la temperatura cada 3 ó 4 horas. Se sugiere consultar al doctor cuando la fiebre excede los 104 °F, se posee dificultades para respirar y se presentan otros síntomas.

Medidas de Prevención

Vacuna (Inmunización anual con vacunas basadas en la prevención de sepas de virus). Vacunarse representa la única manera efectiva de protegerse contra la gripe. Debido a que los virus gripales cambian cada año, es necesario volverse a vacunar cada otoño. La vacuna debe ser administrada 2 meses antes de que comience la temporada de gripe. Estas inmunizaciones son recomendadas para las siguientes poblaciones:

- Personas mayores de 60 años.
- Personas con trastornos cardiovasculares, pulmonares o metabólicos de naturaleza crónica.
- Residentes y empleados de hogares de ancianos e instituciones similares.

Grado de Severidad

La gripe no es tan mortal en la mayoría de los casos, pero puede ser debilitante y bastante grave en ciertos pacientes.

Faringitis Estreptocócica (Infección Estreptocócica de la Faringe)

Concepto/Descripción

La faringitis es una inflamación aguda de la faringe que, en este caso, es de origen bacterial. Representa una infección común producida por el desarrollo de bacterias estreptocócicas del *grupo A* en la faringe, amígdalas, y la parte posterior de la nariz y garganta. Los niños de entre 5 y 15 años de edad son las víctimas más frecuentes y es rara en aquellos menores de 3 años.

Signos y Síntomas

1. Dolor de garganta severo
2. Fiebre y escalofríos
3. Faringe (garganta) enrojecida
4. Ganglios linfáticos del cuello inflamados
5. Manchas blancas o amarillas en los tejidos inflamados de la garganta
6. Secreciones e inflamación de las amígdalas
7. Erupción roja formada por manchas diminutas

8. Tos moderada y ronquera
9. Dolor de cabeza
10. A veces, dolor de estómago, náuseas y vómitos

Desarrollo de la Infección

El trastorno a menudo empieza de manera repentina, con un intenso dolor de garganta, fiebre y otros síntomas que se despliegan en el curso de unas horas. Alrededor de un día después del inicio del dolor de garganta, se desarrolla en los niños la extensa erupción roja de la **fiebre escarlatina**. Por lo general, estos síntomas desaparecen en una semana (a veces en sólo 3 días) sin tratamiento. Los antibióticos reducen los síntomas. La faringitis sin tratar puede convertirse en **fiebre reumática**, una enfermedad grave que afecta al corazón, las articulaciones y el sistema nervioso central. Otra consecuencia posible es la inflamación de los cuerpos filtrantes del riñón (**glomerulonefritis**).

Causas

La transmisión de bacterias **estreptocócicas β -hemolíticas del grupo A** (*S. pyrogenes*) de una persona a otra.

Modo de Transmisión

La vía común para el contagio de esta enfermedad infecciosa es mediante las gotitas que se despiden al toser o estornudar. Los lugares públicos con mucha gente facilitan la transmisión, y brotes en las casas y escuelas.

Diagnóstico

Cultivo de Garganta

Se obtiene una muestra de la mucosidad y los líquidos presentes en la parte posterior de la garganta, para determinar si hay o no bacterias estreptocócicas.

Tratamiento

Administración de Antibióticos. Las medidas médicas inmediatas consiste en la administración de antibióticos orales durante 10 días sin interrupción. El tratamiento preferido es la **penicilina**. Las personas alérgicas a la penicilina pueden tomar **eritomicina** en su lugar.

Administración de Acetaminofeno. La terapéutica farmacológica con aspirina o **acetaminofeno** permitirá bajar la fiebre y se aliviarán los dolores generalizados que suelen acompañar a este trastorno. A los niños menores de 18 años se les debe administrar sólo acetaminofeno.

Dieta. Es posible que se haga difícil tragar, de modo que no consuma las comidas habituales. Los alimentos blandos y frescos como la gelatina y los helados pueden resultar más fáciles de tragar.

Gárgaras. Las gárgaras tibias de agua y sal suelen aliviar temporalmente el dolor.

Ingestión de Líquidos. Algo muy importante durante el tratamiento de la faringitis estreptocócica es el consumo de líquido en abundancia. Esto es cierto particularmente si los niños experimentan fiebres muy altas. El consumo abundante de líquidos evitará la deshidratación.

Función del Médico

Cualquier dolor de garganta lo suficientemente severo como para que se sienta con dificultad al tragar debería ser examinado por el médico, sobre todo si aparecen manchas blancas o amarillentas en la parte posterior de la garganta y si se desarrollan síntomas como fiebre o dolor en las articulaciones.

Medidas de Prevención

- Lávese las manos con frecuencia y asegúrese que los niños lo hagan.
- Evite frotarse la cara, especialmente la nariz y los ojos.
- Enséñeles a los niños a taparse la nariz y la boca al toser o estornudar.
- Mantenga los cuartos ventilados apropiadamente y eluda los lugares con mucha gente, especialmente durante los meses de invierno.

Grado de Severidad

La faringitis estreptocócica puede ser peligrosa. Empero, un diagnóstico rápido y el tratamiento con antibióticos eliminan el peligro en la mayoría de los casos.

El Dengue (Departamento de Salud, s.f.)

Concepto

El dengue es una enfermedad febril aguda, causada por un virus transmitido al ser humano mediante la picada de un mosquito infectado. En el hemisferio oeste solo una especie de mosquito (*Aedes aegypti*) trasmite el dengue. Existen cuatro tipos de virus diferentes que promueven este mal.

El dengue hemorrágico representa una de las formas más severas, a veces fatal, de esta enfermedad, que es originada por la infección de los mismos virus.

Vía de Transmisión

Un mosquito pica a una persona con dengue y prontamente puede propagar el virus, inoculando una o más personas sanas. El dengue no puede contraerse directamente de persona a persona.

Este trastorno infeccioso puede repetirse en la misma persona. Existen cuatro (4) diferentes tipos de virus de dengue. Un mismo virus no repite, pero la persona puede enfrentarse con cada uno de ellos.

Epidemiología

Brote/Epidemia. Si el virus está presente pueden ocurrir brotes de esta enfermedad solamente en aquellas áreas donde existe el mosquito *Aedes aegypti*.

Brotos/epidemias previos de dengue en Puerto Rico. En Puerto Rico han ocurrido varios brotes, algunos convirtiéndose en epidemias como en los años 1963, 1969 y de 1975 a 1978. Actualmente, esta enfermedad continúa activa y por eso decimos que Puerto Rico es un área *endémica*, es decir, diariamente aparecen nuevos casos de dengue.

Distribución del mosquito *Aedes aegypti* en Puerto Rico. Este mosquito se encuentra en todas partes de la isla. Por ser esta isla de clima tropical y donde llueve con frecuencia, el mosquito *Aedes aegypti* se desarrolla con facilidad. El mosquito hembra pone los huevos del agua acumulada en recipientes que se encuentran mayormente en los patios de las casas o en su habitación.

Signos y Síntomas

Luego de un periodo de incubación de 3 a 15 días, son evidentes las siguientes manifestaciones clínicas del dengue: escalofríos, fiebre alta, dolor retroorbitario al mover los ojos, erupciones en la piel, postración marcada, y dolor de cabeza, en las articulaciones y en la región baja de la espalda (lumbar). Por lo general, los niños de poca edad sufren síntomas menos severos en comparación con los individuos de mayor edad. En el hemisferio oeste, es muy raro encontrar que el dengue sea una enfermedad fatal.

Tratamiento

No existe una forma específica de tratamiento. En el caso del dengue hemorrágico, si se diagnostica a tiempo, se puede tratar efectivamente con una terapia de reemplazo de líquidos.

Medidas Preventivas

- Eliminar los recipientes que acumulan agua, en donde se reproducen los mosquitos *Aedes aegypti*.
- Remover o cubrir los recipientes donde se almacena agua.
- Cambiar el agua de los bañaderos de pájaros y mascotas.

- Reemplazar el agua de los floreros a intervalos de cada 3 a 4 días. Esto reduce el número de mosquitos producidos en un área inmediata.
- Evitar picadas de mosquitos dentro de la casa. Para esto se pueden mantener las telas metálicas (screens) en buenas condiciones y cerrar las puertas.
- Usar repelentes de mosquitos en los niños y adultos que acostumbran estar al aire libre, donde pueden ser picados por los mosquitos.

E. coli 0157:H7

Concepto

El *E. coli* es una bacteria que comúnmente vive en los intestinos de los humanos y animales. Existen abundantes cepas este patógeno, donde la mayor parte no son peligrosas. Sin embargo, una cepa particular, el *E. coli 0157:H7*, es capaz de provocar serios problemas de salud en las personas. La fuente principal de tal cepa mortífera es el ganado vacuno. Por ejemplo, se ha habido brotes de esta bacteria mutante en la carne molida de res utilizada para preparar hamburguesas. En Estados Unidos Continentales han muerto varias personas (particularmente en niños) al consumir hamburguesas en restaurantes de comida rápida donde la carne no se ha cocinado bien, pues la bacteria muere únicamente a una temperatura de 155 °F.

Signos y Síntomas

Los signos y síntomas aparecen de 1 – 10 días, luego de estar expuestos a la bacteria y comúnmente de 2 – 4 días. Entre éstos podemos encontrar: diarrea (por lo regular con sangre), calambres estomacales y fiebre leve, aunque generalmente no hay actividad pirogénica.

Vías de Contagio

Alimentaria

Carnes. El consumo de alimentos, particularmente la carne de res cocinada a término medio, representa el medio más común para adquirir la bacteria *E. coli 0157:H7*. Si esta carne no se cocina bien (como mínimo a 155 °F) o se consume cruda, entonces prevalece un alto riesgo para que esta bacteria mutante llegue a nuestro organismo.

Productos lácteos. Se ha encontrado que la ingesta de leche no pasteurizada puede transmitir la bacteria *E. coli 0157:H7*.

Líquidos. También, es posible adquirir esta bacteria dañina mediante la ingestión de agua contaminada.

Alimentos contaminados. Si se consumen alimentos que se encuentran contaminados con productos de res crudos, entonces existe un elevado riesgo de que tal bacteria llega a nuestro cuerpo.

Contacto directo

Se puede adquirir la bacteria *E. coli 0157:H7* en aquellas circunstancias donde una persona infectada, que no se lava las manos cabalmente luego de eliminar sus heces fecales, tiene algún contacto físico con otra persona; ejemplo: saludar con las manos.

Diagnóstico

La forma más efectiva para detectar si un individuo se encuentra contaminado de *E. coli 0157:H7* es mediante un cultivo de la bacteria (vía heces fecales).

Tratamiento

El tratamiento agudo (inmediato) consiste en el consumo de mucho líquido con el objetivo de prevenir la deshidratación (pérdida de líquidos) que resulta de la diarrea.

Medidas de Prevención

- Cocinar bien toda carne, especialmente carne molida de res. La carne contaminada puede poseer una apariencia y olor normal. Recuerde que no hay riesgo de la bacteria *E. coli 0157:H7* si la carne se cocina por completo.
- Lavarse cabalmente con agua y jabón luego de manejar carne cruda de hamburguesa.
- Lavar todo utensilio y superficies de la cocina, luego del contacto con carne cruda.
- Observar signos de contaminación en las carnes, tales como un aspecto de color gris o marrón (no rosado). Cocine la carne a 155 °F. La carne no debe de poseer jugos de sangre.
- Si en un restaurante le sirven una carne de res (particularmente hamburguesa) con el aspecto aún rosado, devuélvelo para que se cocine mejor.
- Sólo consumir productos lácteos (leche, quesos) que han sido pasteurizados.
- Limpiarse las manos cabalmente; utilice jabón y agua tibia. Higienizarse luego de salir del baño, al cambiar los “pampers” de los infantes y antes de preparar las comidas.
- Enseña a los niños buenos hábitos de higiene.
- Mantener a niños infectados lejos de otros niños y de las personas de edad avanzada.

Sarampión

El sarampión representa una enfermedad aguda de origen viral y altamente contagiosa. Tal afección afecta las vías respiratorias y se identifica por la erupción cutánea muy extensa. Tales apariciones en la piel se caracterizan por manchas rojas con prominencia (elevación eruptiva). Esto es precedido de catarro difuso, de naturaleza nasal y bronquial. El sarampión afecta a la población pediátrica que no ha sido vacunada.

Causas

El agente patógeno fue aislado en el 1938. Se trata de un *paramixovirus* que se transmite por contacto directo. La fuente de infección son las secreciones nasofaríngeas.

Signos y Síntomas

Los signos y síntomas incluyen: elevación eruptiva, enrojecida y diseminada por toda la piel; erupciones en la mucosa bucal o labial (*manchas de Koptik*); conjuntivitis; secreciones nasales y bronquiales, y fiebre.

Desarrollo del Sarampión

Período de Incubación. La enfermedad se encuentra en su etapa de incubación de 7 a 14 días.

Fase prodrómica. Esta etapa se caracteriza por manifestaciones clínicas particulares, entre las que se pueden nombrar: fiebre, malestar general, derrame mucoso de la nariz (*coriza*), tos, conjuntivitis, pérdida de apetito (*anorexia*) y diminutas regiones blanco-azuladas envueltas de areolas rojas en la mucosa de la lengua y boca (*manchas de Koptik*). Además, puede estar presente la inflamación de la faringe, laringe, tráquea y bronquios; fiebre y reducción del número de leucocitos por debajo de lo normal (*leucopenia*).

Período de contagio. La enfermedad sigue siendo contagiosa hasta una semana después del período de erupción.

Duración de la enfermedad. Luego de 3 a 5 días, la fiebre desaparece, las lesiones en la piel comienzan a desaparecer, dejando una descamación fina.

Complicaciones

Siempre existe el peligro de complicaciones, tales como neumonía, inflamación de la masa encefálica (encefalitis) e inflamación del oído medio (otitis media). Los afectados con este trastorno viral se encuentran más propensos a infecciones de tipo estreptocócica.

Modo de Transmisión

Desde una semana antes del período de erupción, el virus es eliminado por las gotitas que parten al toser, hablar y estornudar de las personas infectadas. Rara vez, el sarampión se transmite indirectamente a través de personas sanas u objetos contaminados.

Diagnóstico

Normalmente, el sarampión se confirma mediante la identificación de las manchas de Koplik en la mucosa oral. Además, el cultivo virólogo o examen serológico de muestras ayudarán a determinar la presencia de este trastorno infeccioso.

Tratamiento

La terapéutica inmediata para el sarampión es reposo en cama, administración de fármacos para aliviar la fiebre y antibióticos. Para aminorar el picor, se sugiere la aplicación de loción de calamina y solución de almidón de maíz o agua fría sobre las áreas cutáneas afectadas.

Medidas de Prevención

Las prevenciones a seguir son: 1) inmunización activa con vacuna del virus del sarampión después de los 12 meses de edad 2) inmunización pasiva con inmunoglobulina en aquellos expuestos a la enfermedad que no están vacunados. El sarampión confiere inmunidad activa natural por vida.

Rubéola (Sarampión Alemán)

Es una enfermedad eruptiva, viral y bastante contagiosa. Evoluciona con catarro nasal, poca fiebre, erupción cutánea y ganglios inflamados. Es benigna, pero puede perjudicar al feto cuando afecta a la mujer embarazada.

Causas

La enfermedad es originada por un *virus del grupo RNA* (mixovirus, coronavirus y arenavirus). La fuente de infección son las secreciones nasofaríngeas.

Signos y Síntomas

La rubéola presenta: 1) erupciones dermatológicas (piel) difusas, finas y rojas 2) manchas discretas de color rosado en el paladar 3) enrojecimiento de la garganta 4) fiebre moderada 5) inflamación dolorosa de los ganglios linfáticos suboccipitales, posauriculares y poscervicales 6) dolores en las articulaciones (*artralgia*) 7) rigidez articular 8) secreciones nasales 9) inflamación de la mucosa de las fosas nasales (*rinitis*). 10) dolor testicular transitorio 11) dolor de cabeza (*cefalea* o *cefalalgia*).

Desarrollo de la Rubéola

Periodo de Incubación. Este periodo oscila entre 12 y 23 días.

Período de contagio. El afectado puede contagiar a otra persona desde la primera semana del comienzo de la erupción hasta una semana después de que ésta desaparezca.

Modo de Transmisión

El virus se propaga vía los núcleos de gotitas de la saliva transportadas por el aire o contacto directo. Los infantes expuestos al virus durante el embarazo pueden ser portador del mismo.

Complicaciones

Las mujeres en el primer trimestre de gestación que se contagian con el virus de la rubéola pueden producir anomalías fetales, entre la cuales se encuentran: deformidad cardíaca, cataratas, sordera y retraso mental. Otras posibles complicaciones clínicas son: articulaciones dolorosas en los adultos, inflamación del encéfalo y las meninges, (*meningoencefalitis*) y machas rojas con sangre (*púrpura trombocitopénica*).

Medidas de Prevención

Se sugiere la administración de una vacuna a base de virus vivos atenuados de la rubéola. Ésta es indicada para todos los niños (de 15 meses hasta pubertad) y madres susceptibles a este virus, aplicada inmediatamente después del parto. Es de suma importancia evitar el embarazo durante al menos tres meses después de haber recibido la vacuna. También, es posible suministrar suero conteniendo inmunoglobulina antirubeólica a las mujeres embarazadas, de forma tal que se evite la infección del neonato.

Tratamiento

Hasta hoy día, ningún tratamiento es necesario sobre el virus causante de la rubéola. Esto se debe a que esta enfermedad, por sí misma, es benigna.

Parotiditis (Paperas)

Dolencia vírica generalizada y aguda, caracterizada por la inflamación de las glándulas salivares, generalmente la parótida, provocado por una infección general.

Causas

El virus causante de las paperas es un *paramixovirus* que se propaga a través de las gotitas infectadas. La saliva es la fuente de infección.

Signos y Síntomas

Las manifestaciones clínicas de esta enfermedad son, a saber: inflamación de la glándula parótida, pérdida del apetito, dolor de cabeza, malestar general y fiebre ligera de larga duración (*febrícula*), dolor en los oídos (*otalgia*) y dolor al masticar o ingerir líquidos ácidos.

Desarrollo de la Parotiditis

Período de contagio. El virus está presente en la saliva de 6 a 9 días luego del inicio de la inflamación en las parótidas. No hay contagio desde 7 días de la aparición de los síntomas hasta 10 días después. Posiblemente, el periodo de contagio pico corresponde a las 48 horas previo a la hinchazón parotídea.

Modo de Transmisión

El virus se propaga por medio de las gotitas de respiratorias (Flugge) o por contacto directo con materiales contaminados con saliva infectada. Tal patógeno puede entrar a través de la boca.

Complicaciones

Las posibles complicaciones incluyen: artritis, pancreatitis, miocarditis, inflamación de los ovarios (*ooforitis*), hinchazón de los testículos (*orquitis*), inflamación del epidídimo y testículo (*epidimoorquitis*) con hinchazón e hipersensibilidad testicular, alteración e inflamación de los riñones (*nefritis*), inflamación del páncreas con formación de zonas necróticas (*pancreatitis*), meningoencefalitis, inflamación de la glándula mamaria (*mastitis*) y afección de la glándula lagrimal.

Medidas de Prevención

Los delineamientos a seguir para la prevención de la parotiditis abarcan la inmunización con virus atenuado a los 15 meses de edad y a las personas susceptibles a esta enfermedad (Ej: varones prepuberales y pospuberales). Se recomienda la administración de la vacuna dentro de las 24 horas luego de haberse contagiado el individuo.

Tratamiento

El tratamiento incluye: 1) descanso en cama 2) usos de antipiréticos (Ej: acetaminofeno) 3) compresas templadas para aminorar la fiebre 4) consumo de líquidos en abundancia 5) evitar los alimentos altamente condimentados, aquellos que requieren mucha masticación y las bebidas o frutas ácidas 6) analgésicos para el dolor de cabeza y malestar general. Las complicaciones de la parotiditis se tratan según sean los síntomas.

Varicela

La varicela es un trastorno infeccioso viral agudo muy contagioso. Se caracteriza por erupción de vesículas, con predominio en la piel. Habitualmente es benigna, pero puede ocasionar complicaciones.

Causas

Esta enfermedad es causada por un herpes virus, conocido como *varicela-zoster*. La varicela representa la fase invasiva aguda de la enfermedad, mientras que el herpes zona (zoster) es la reactivación de la fase latente.

Signos y Síntomas

Los signos y síntomas de la varicela son: erupciones de vesículas cutáneas priginosas, febrícula, dolor de cabeza, malestar general, pérdida de apetito y afección de los ganglios o tejido linfático (*linfadenopatía*).

Desarrollo de la Varicela

Período de incubación. Dura por un término de 2-3 semanas.

Período de Contagio Hay contagio desde 7 días antes hasta 7 días después del brote de las vesículas. Es muy poco frecuente la contaminación indirecta mediante portadores sanos u objetos

Modo de Transmisión

Contacto directo. Contacto directo, de persona a persona, con lesiones cutáneas y por vía aérea (Gotitas de Flugge).

Transmisión intrauterina o prenatal. La varicela también puede transmitirse de la madre al niño (1ro al 4to mes), resultando en malformaciones.

Complicaciones

La varicela puede complicarse con una infección estreptocócica en las vesículas. Consecuentemente, pueden surgir diversos trastornos infecciosos, como lo son: erisipelas, infección pútrida (*sepsis*) y nefritis hemorrágica aguda. Tales vesículas también pueden ser infectadas por estafilococos, ocasionando dermatosis supurativa (*piodermia*) o impétigo ampollar. Otras posibles secuelas de esta afección son: encefalitis, neumonía, miocarditis, hepatitis, artritis temporera, y complicaciones hemorrágicas y neurológicas. Como una posibilidad remota, puede advenir el síndrome de Reye dentro de 3-8 días después del inicio de las manchas cutáneas (*exantema*)

Tratamiento

La terapéutica consiste de los siguientes procedimientos: reposo en cama, administración de medicamentos para reducir la fiebre (*antipiréticos*) y la aplicación cutánea de lociones para combatir el prurigo, tales como calamina y compresas húmedas. También, la administración de antihistamínicos orales pueden asistir en el tratamiento del prurito. La aplicación de antibióticos en pomada (Ej: *neomicina-bacitracina*) son recomendados para tratar las vesículas infectadas. Esta indicado el uso de antibióticos por vía sistémica en aquellas patologías en donde la infección bacteriana secundaria es relevante.

Viruela

Afección de origen viral, muy contagiosa y epidémica. La viruela se inicia con fiebre alta y erupción de manchas rojas que al tercer día se transforman en vesículas de líquido claro, al sexto día se hace purulento y al décimo día se deseca.

Causas

Esta enfermedad infecciosa es producto de dos géneros de *poxvirus*: el variola minor (alastrim) o el variola mayor.

Signos y Síntomas

La varicela se caracteriza por las siguientes manifestaciones: fiebre elevada, escalofríos intensos, dolor de cabeza, postración y erupciones de manchas rojas en la piel. Éstas poseen la forma de vesícula y se encuentran llena de pus.

Medidas de Prevención

Es imperante la inmunización pasiva (artificial) mediante la aplicación de una vacuna preparada con un virus de características parecidas a las de la viruela.

Desarrollo de la Viruela

Período de Incubación. Este periodo dura de 9-12 días.

Período de Contagio. Existe la posibilidad de contagio desde la aparición de los primeros síntomas y durante las primeras 2 a 3 semanas.

Modo de Transmisión

Contacto Directo. Por vía aérea. Secreciones del aparato respiratorio

Contacto Indirecto. A través de objetos contaminados.

Hepatitis

Representa una enfermedad inflamatoria del hígado. Se caracteriza por muerte del tejido celular o folicular en el hígado que afecta todos sus ácinos (lóbulos). Suele ser benigna, pero puede llevar a una lesión crónica del hígado.

Causas

La etiología de la hepatitis puede ser variada. Es posible que se origine por una infección bacteriana, vírica e infestaciones parasitarias. Además, la transfusión de sangre incompatible, y la acción del alcohol y ciertos fármacos son otras posibles causas de la hepatitis.

Hepatitis viral. Existen 5 agentes víricos que pueden ocasionar la hepatitis de origen viral, entre los cuales se pueden nombrar los virus de hepatitis A, B, C, D y E. No se ha evidenciado inmunidad cruzada. El reservorio para esta enfermedad es el ser humano.

Fuente de Infección. El agente infeccioso se puede adquirir mediante el agua, alimentos contaminados por heces y orina, y el uso de jeringas no esterilizadas.

Signos y Síntomas

- Náuseas
- Gran decaimiento general
- Pérdida del apetito
- Molestias gástricas y abdominales
- Fiebre
- Orinas oscuras
- Heces fecales claras
- Coloración amarillenta de la piel, las mucosas y secreciones debido a la presencia de pigmentos biliares en la sangre (*ictericia*)
- Agrandamiento del hígado (*hepatomegalia*)
- Trastorno de la función hepática
- Producción de heces fecales de color claro y orina oscura

Modo de Transmisión

El virus A es el que se transmite por el agua y los alimentos. El B sólo adquiere por medio de las inyecciones, transfusiones, el contacto con la sangre menstrual y cepillos de dientes.

Complicaciones

La hepatitis grave evoluciona a cirrosis y disfunción hepática crónica.

Tratamiento

El tratamiento varía según sea la causa de la hepatitis. Normalmente, el reposo en cama es importante.

Fiebre Amarilla

Enfermedad infecciosa aguda, epidémica y endémica en América tropical y Senegambia. En este trastorno, las lesiones más importantes ocurren a nivel del hígado y los riñones. Es un cuadro infeccioso grave con ictericia y nefritis hemorrágica. No tiene tratamiento específico.

Causas

El agente patógeno. El virus puede aislarse en la sangre durante los 3 primeros días. Esta enfermedad se transmite por un *arbovirus*. El reservorio es el ser humano (en las ciudades) y los primates/monos (en la selva).

Fuente de Infección. Inoculación por el mosquito: *Stegomyia fascista* o *Aedes Aegypti*.

Modo de Transmisión

La fiebre amarilla se adquiere a través de la picadura del mosquito.

Signos y Síntomas

En sus inicios, la persona afectada muestra un color rojo en el rostro, ojos y bordes de la lengua. Además, la enfermedad puede producir: escalofríos, fiebre, dolor de cabeza, dolor en la espalda baja (*lumbalgia*), dolores musculares, molestia epigástrica, postración, inquietud, irritabilidad, estreñimiento, náuseas y vómitos de color negro (*hematemesis*) por contener sangre, hemorragias mucosas, cuantioso contenido de albúmina en la orina (*albuminuria*), petequias, supresión o disminución de la secreción urinaria (*oliguria, anuria*), y coloración amarilla de la piel, las mucosas y secreciones (*ictericia*). En las postrimerías de esta enfermedad, se evidencia el delirio convulsiones y coma.

Desarrollo de la Fiebre Amarilla

El *periodo de incubación* fluctúa entre 3 a 6 días o, inclusive, puede llegar hasta 15 días. En cambio, el *periodo de invasión* del patógeno abarca de 2 a 5 días. Ordinariamente, el *periodo de convalecencia* es corto.

Medidas de Prevención

Se sugiera la vacunación para toda persona que viaje a regiones endémicas. Por ejemplo, para desarrollar una inmunización activa se requiere la vacuna preparada con la cepa 17D del virus vivo atenuado de la fiebre amarilla.

Tratamiento

El régimen terapéutico está dirigido a mitigar los síntomas principales. Se considera de importancia el reposo en cama. También, es crucial que se tomen las medidas necesarias para restaurar las *alteraciones hidroelectrolíticas*. Por ejemplo, los trastornos hemorrágicos pueden tratarse con la administración intravenosa de *glutinato de calcio*, mientras que las náuseas y vómitos son tratados con *dimenhidrinato* o *proclorperazina*. Se sugiere los baños de agua tibia para aliviar la fiebre. En aquellos casos que se presenta dolor de cabeza, se puede administrar *codeína* o *meperidina*.

Rabia

Trastorno infeccioso agudo y mortal. La enfermedad se conoce también con el nombre de *hidrofobia*.

Causas

El agente patógeno. El causante de la rabia es un virus *neurotrópico*. Pasteur fue el primero que consiguió atenuar la virulencia. De allí, surgió la gran consecuencia práctica: la vacunación. El reservorio es 85% el perro, también el gato, mofeta, mapache, cerdo, cordero, zorro y el murciélago.

Fuente de Infección. Saliva de los animales con rabia.

Signos y Síntomas

Iniciales

- Fiebre
- Cefaleas
- Malestar general marcado

Más Tarde

- Parálisis de los músculos de la deglución
- Convulsiones
- Delirio
- Muerte por parálisis del centro respiratorio

Modo de Transmisión

Después de la inoculación de la saliva a través de una herida, el virus progresa a lo largo de las fibras traumatizadas de los nervios aferentes hasta llegar a la médula espinal y al encéfalo. La sangre y la linfa también pueden transportar el virus. El virus llega del encéfalo a las glándulas salivares mediante los nervios eferentes. El período de incubación varía de diez días a un año.

Tratamiento

La terapéutica inmediata indicada es la administración de globulina inmune o el suero antirrábicos. Posteriormente, se sugiere la vacuna de la rabia, de modo que el individuo afectado desarrolle inmunidad activa.

Tuberculosis

La tuberculosis es una infección granulomatosa crónica, contagiosa y caracterizada anatómicamente por la formación de tubérculos y otras lesiones. La infección primaria suele pasar inadvertida en el 50%, debido que se inicia solo con un poco de fiebre y simple catarro bronquial. Luego se cura o produce lesiones en los pulmones y en otros órganos: huesos, riñones, meninges, entre otros.

Causas

El agente patógeno. *Bacilo de Koch* o *Mycobacterium tuberculosis*. Hay dos tipos: el humano y el bovino. Presentan gran resistencia frente a los agentes físicos y químicos. Para destruirlos hay que someterlos a una temperatura de 80°F durante 10 minutos. Después de curada la infección, los bacilos no mueren, así le dan inmunidad. Esto se comprueba por reacción de *Mantoux*. El reservorio es fundamentalmente el ser humano, aunque puede ser también el ganado vacuno enfermo.

Fuente de Infección. Secreciones del aparato respiratorio de los tuberculosos y la leche de vacas enfermas.

Signos y Síntomas

Los signos y síntomas iniciales comprenden los siguientes: cansancio, dolor en el pecho, inflamación de la pleura pulmonar (*pleuresía*), carencia de apetito, pérdida de peso y fiebre. Con el tiempo, son evidentes otras manifestaciones clínicas, entre los que se incluyen: sudoración nocturna, expulsión por medio de la tos (*expectoración*) de esputos formados de pus (*purulentos*), expectoración de sangre (*hemoptisis*) y dificultad en la respiración (*disnea*). El tejido pulmonar reacciona y forman tubérculos

Diagnóstico

La detección de la tuberculosis se puede realizar mediante tres evaluaciones fundamentales, que son: prueba cutánea de la tuberculina, radiografía del tórax y examen del esputo.

Modo de Transmisión

Contacto Directo

Por vía aérea: Al toser se esparcen los bacilos a través de las gotitas de saliva o bien con el polvo del ambiente. Al llegar al pulmón produce una lesión y luego es detenido por los ganglios. La lesión cicatriza y allí, donde quedan alojados, pero atenuados.

Por vía digestiva/alimentaria: Esto ocurre con la leche de vacas tuberculosas; aunque, esta vía es menos frecuente. El paso de la “infección latente” a la enfermedad puede deberse a: 1) desnutrición y agotamiento psicofísico 2) otras enfermedades agregadas (Ej: sarampión, coqueluche).

Tratamiento

Se emplean una variedad de medicamentos (*quimioprofilaxis*), como lo son: isoniazida, ácido paraaminosalicílico, estreptomina, rifampicina y dihidroestreptomina. También la terapéutica incluye radiaciones ultravioletas y calor. Se requiere descanso y una alimentación adecuada.

Sífilis

Representa una enfermedad de transmisión sexual, endémica y crónica. La lesión inicial de esta infección es “el chancro”. Durante este período, la enfermedad se puede curar en su totalidad. Cuarenta y cinco días después aparece una erupción en la piel, a partir de aquí, entre 2 y 20 años surgen lesiones definitivas en el corazón y el sistema nervioso.

Causas

El agente patógeno. *Germen espiralado (el Treponema Pálido)*. Muere rápidamente por acción del agua y jabón y apenas resiste 42 horas a la temperatura ambiental. El reservorio es el ser humano.

Fuente de Infección. Secreciones de lesiones de piel y mucosas, del semen y secreciones vaginales durante los períodos primario y secundario.

Signos y Síntomas

Período Primario (8-12 semanas). Lesión ulcerosa indolora (chancro), linfadenopatía regional sin dolor.

Período Secundario (de pocos meses hasta 6 ó 7 años). Trastornos en la piel, que incluye la erupción morbiliforme que no es pruriginosa, con úlceras blanquecinas planas en la boca. Además encontramos: malestar general, pérdida de apetito, náuseas, fiebre, roséola, inflamación de la iris (*iritis*), linfadenopatía generalizada, dolor de cabeza, pérdida del cabello (*alopecia*) y dolores óseos intensos (*osteócopos*) y articulares.

Período terciario(resto de la vida) Esta última fase se caracteriza por: Tumorações blandas, con consistencia como caucho (gomas), las cuales se ulceran; perforaciones en zonas del paladar, el tabique nasal o la laringe; ulceraciones mucosa; lesiones en el sistema nervioso central, el miocardio y las válvulas del corazón, y sistema ósea-articular. Estas complicaciones pueden producir discapacidades físicas, mentales y hasta la muerte.

Modo de Transmisión

Contacto Directo

Contacto sexual: Esta vía representa el 90% de los casos. La treponema atraviesa la piel y al cabo de 15 – 30 días surge una pequeña úlcera (el chancro) que no duele. Una semana después aparecen ganglios duros que tampoco molestan. Una madre sífilítica contagia al hijo a través de la placenta a partir del 4to mes del embarazo; esto se conoce como *sífilis congénita*.

Tratamiento

Durante los periodos primarios y secundarios lo indicado es la administración de penicilina benzatina o un equivalente. En la sífilis terciaria se administran dosis más alta de penicilina.

Gonorrea

La gonorrea es otra enfermedad de transmisión sexual que afecta principalmente las vías genitourinarias.

Causas

El agente infeccioso que produce esta enfermedad es el *Diplococcus Gonorrea de Neisser*. La fuente de infección proviene de las secreciones del meato urinario.

Signos y Síntomas

Este trastorno infeccioso se caracteriza por: flujo purulento por el meato urinario (uretral) y la vagina, de color amarillo verdoso; inflamación de la uretra (*uretritis*); emisión dolorosa o difícil de la orina (*disuria*); enrojecimiento o edema del meato uretral; sensación de picor, quemazón o dolor en el orificio vaginal o uretral; hinchazón extrema y enrojecimiento de la vagina; hipersensibilidad a la palpación en la región abdominal inferior de la mujer. Otros signos y síntomas incluyen: náuseas, vómito, fiebre, aumento en la frecuencia cardiaca (*taquicardia*), inflamación de las

trompas de falopio (*salpingitis*), hinchazón de los ovarios (*ooforitis*) e inflamación de peritoneo (*peritonitis*).

Modo de Transmisión

La gonorrea se transmite por medio del contacto directo (sexual) de una persona infectada o mediante las secreciones que contienen la bacteria causal.

Tratamiento

Similar a la sífilis, el tratamiento indicado para la gonorrea es la administración de penicilina intramuscular. La terapéutica también incluye el uso de antibióticos orales, como lo son: la ampicilina, eritromicina y tetraciclina.

Botulismo

Toxiinfección por ingestión de alimentos (mayormente embutidos) contaminados por el *Clostridium botulinum*. Después de las 5 horas antes de los 5 días de la ingesta, aparece parálisis de los músculos oculares. Puede ocasionar la muerte dentro de 48 horas.

Causas

La intoxicación alimentaria es originada por una exotoxina, conocida como *Clostridium botulinum*. Esta toxina es anaeróbica, es decir, no depende la presencia de oxígeno. Segrega una toxina muy poderosa resistente al jugo gástrico. El reservorio es la carne de cerdo. Los bacilos crecen en los músculos y alimentos en conserva. Generalmente, las fuentes de infecciones son las conservas domésticas y alimentos enlatados.

Signos y Síntomas

Esta enfermedad desarrolla las siguientes manifestaciones: Debilidad muscular, lasitud, fatiga y deglución difícil (*disfagia*). Son comunes también los trastornos visuales, como: visión doble (*diplopia*), parálisis de los músculos oculares, anomalías de la acomodación visual y pérdida de la reactividad pupilar a la luz.. Ocasionalmente, el paciente presenta náuseas y vómitos.

Modo de Transmisión

Comúnmente, el botulismo se adquiere mediante la vía digestiva (alimentaria), es decir, a través del consumo de alimentos enlatados o cocinados en condiciones inadecuadas. Infrecuentemente, el individuo puede contagiarse con el patógeno por medio de una herida contaminada.

Desarrollo de la Enfermedad

Este trastorno de origen alimentario puede emerger desde 18 horas hasta una semana después de haberse ingerido el alimento contaminado por el agente patógeno.

Complicaciones

Poco más o menos, dos tercios de todos los brotes de botulismo terminan con la muerte. Esto es debido, particularmente por secuelas respiratorias.

Tratamiento

Se recomienda que las personas intoxicadas con botulismo sean hospitalizadas, de manera que se asegure el tratamiento con antitoxina. También, puede ser necesario administrar sedantes en los pacientes con ansiedad.

Tétanos (Trismo)

El tétanos es una enfermedad aguda, infecciosa, potencialmente fatal (50% de los casos) del sistema nervioso central, caracterizada por espasmos de los músculos esqueléticos. Tal afección se debe a una toxina neurotóxica. Ocurre en sujetos no vacunados. Produce contractura de los músculos masticadores y luego en todos los demás. El espasmo de la laringe puede conducir a la asfixia.

Causas

Esta toxiinfección se origina de una exotoxina, llamada *tetanospasmina*, la cual es producida por una bacteria anaeróbica, el *Clostridium Tetani*. Éste es un bacilo delgado, móvil, grampositivo y esporulado. La toxina actúa selectivamente sobre el sistema nervioso central y las sinapsis neuromusculares. El reservorio es el ser humano y animales domésticos (sobre todo el caballo).

La fuente de infección es el polvo de la calle, la tierra, el suelo, entre otros. El espora resiste mucho al medio. Es más peligroso donde se encuentren excrementos de herbívoros.

Signos y Síntomas

Tal infección se caracteriza por el siguiente cuadro tóxico: contractura de la mandíbula, espasmos dolorosos de los músculos, rigidez de la nuca o piernas (*opistónos*), problemas para tragar, dificultad para abrir la mandíbula (*trismo*), dolor de cabeza, dolor de garganta, irritabilidad/inquietud, fiebre, escalofríos, espasmos tónicos, espasmo de la laringe, y constipación y retención urinaria debido a las contracturas de los esfínteres. Los espasmos localizados en los músculos faciales producen una expresión característica con la sonrisa fija y cejas levantadas (*risa sardónica*).

Modo de Transmisión

Los esporos del bacilo penetran a través de una herida cutánea (aguja, clavo, astilla y otros). Otras veces por lesiones en el útero (tétanos pos-aborto) o, más raramente, después de una intervención quirúrgica (tétano pos-operativo).

Tratamiento

Las medidas clínicas se pueden dividir en dos etapas: una aguda/inicial y otra crónica/ulterior. La primera fase consiste en administrar la primera ayuda o de emergencia, que incluye: 1) lavado y desbridamiento de la herida, 2) vigilar y mantener abiertas las vías respiratorias y, en aquellos casos de espasmo laríngeo, puede ser necesario la traqueotomía y la administración de oxígeno. En la etapa posterior, será imperante la inoculación de una dosis de *toxoides tetánico* a las personas ya inmunizadas. En cambio, a las víctimas no inmunizadas es necesario suministrar *gammaglobulina antitetánica*, seguido de tres inyecciones que contienen este toxoide tetánico. Cabe señalar que, no se requerirá inmunización en aquellos accidentados que recibieron sus vacunas correspondientes en los últimos cinco años. Además, es requerido la profilaxis farmacológica, que comprende la administración inmediata de antitoxinas, penicilina G, sedantes y medicamentos para el control de los espasmos musculares. En este último caso, las enzodiazepinas son ideales para reducir la hipertonicidad. También, es de suma importancia el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico.

Peste (Peste Bubónica, Peste Negra)

Es una enfermedad aguda y endémica. La peste representa un trastorno infeccioso grave, de alta mortalidad, que surge como bubónica o neumónica.

Causas

La enfermedad se desarrolla por una endotoxina del bacilo *Yersinia pestis* (*Pasteurella pestis*). El reservorio son roedores silvestres y roedores domésticos, tales como ratas, ratones y ardillas. Las fuentes de esta infección son las pulgas, gotitas de Flugge y esputos en la forma que produce neumonía. Por ejemplo, el agente patógeno de la peste se introduce en el cuerpo por medio de la picadura de una pulga, la cual ha inoculado previamente a una rata contaminada.

Signos y Síntomas

El cuadro clínico abarca: escalofríos, fiebre alta (sobre 39 °C), shock, confusión mental y delirio, postración, pulso rápido y difícilmente palpable, hipotensión, hemorragias cutáneas, y grandes adenopatías dolorosas en las axilas, ingles o cuello. Este aumento en el tamaño de los ganglios linfáticos se conocen como *bubones*.

Modo de Transmisión

Según fue previamente apuntado, la peste se transmite través de la picadura de la pulga. Además, los enfermos de neumonía pueden contagiar a otros al hablar o toser.

Tratamiento

El tratamiento básico consiste en la administración de antibióticos, como los son: la estreptomina, gentamicina, tetracina o cloramfenicol. Por lo regular, estos fármacos se aplican de forma intramuscular o intravenoso.

Lepra

La lepra representa una enfermedad infecciosa granulomatosa y crónica. Esta afección se caracteriza por lesiones cutáneas, mucosas y nerviosas.

Causas

El agente patógeno: El microorganismo que causa la lepra se conoce como *Mycobacterium lepre* (**Bacilo de Hansen**). En las células, los bacilos se hallan agrupados a manera de “paquetes de cigarrillo”. El reservorio es el ser humano

Fuente de Infección: Los exudados de las lesiones en las personas afectadas pueden transmitir el patógeno que ocasiona la lepra. También, las secreciones nasales pueden ser otra fuente de infección.

Signos y Síntomas

Lesiones (piel, mucosas, nervios): Esto ocasiona anestesia, atrofia de la piel y uñas, caída de los cabellos y otras complicaciones.

Modo de Transmisión

La contaminación del agente infeccioso requiere ser directa, es decir, de ser humano a ser humano. Esto incluye las secreciones que supuran de las lesiones, deyecciones nasales y las gotitas de Flugge. También, el bacilo puede penetrar a través de una herida. Hay que hacer la salvedad que la lepra no es muy contagiosa, se necesita un contacto íntimo y prolongado.

Tratamiento

La terapia tradicional es la administración de sulfonas. Además, será necesario cirugía plástica y, posiblemente, psicoterapia.

Poliomielitis (Polio)

Esta es una enfermedad infecciosa viral, caracterizada por la inflamación y degeneración de la sustancia gris de la médula espinal, que resulta en la parálisis de los miembros inferiores, paro respiratorio. La poliomiélitis se puede manifestar en tres formas distintivas, que son: enfermedad leve no específica/asintomática (*poliomiélitis abortiva*), meningitis aséptica (*poliomiélitis no paralítica*), y tonicidad disminuida y débil de diversos grupos musculoesqueléticos (*poliomiélitis paralítica*). Estas enfermedades pueden prevenirse con las inmunizaciones correspondientes.

Causas

El agente patógeno: La poliomiélitis es generada por uno de las tres cepas de *poliovirus*, que son: VI, VII y VII. Tienen afinidad por las células motoras de las astas anteriores de la médula. El reservorio es el ser humano.

Fuente de Infección: Las secreciones faríngeas las 3 primeras semanas. La orina y las heces fecales hasta varios meses.

Signos y Síntomas

El cuadro clínico se agrupa en conformidad a las tres formas clínicas de la poliomiélitis. La forma menor (tipo abortivo) presenta fiebre, malestar, dolor de cabeza y garganta, leves molestias abdominales, náuseas y vómitos. Por su parte, la poliomiélitis no paralítica se identifica con el siguiente cuadro: irritación en las meninges, dolor y rigidez de la espalda, y los signos de la poliomiélitis abortiva. La variante más severa, la poliomiélitis paralítica, se caracteriza por manifestar todo el cuadro clínico de la forma leve, debilidad, rigidez en el cuello y espalda, dolor muscular intenso, aumento en la sensibilidad general (*hiperestesia*), sensación anormal rara de los sentidos (*parestesia*), pérdida de algunos reflejos tendinosos, tensión muscular reducida (*hipotonía*), parálisis asimétrica de grupos musculares (en las extremidades) y signos encefalíticos.

Modo de Transmisión

La vía para el contagio de la poliomiélitis se produce a través de las gotitas de Flugge (vía aérea), secreciones bucales, heces fecales y alimentos contaminados (sólidos y líquidos).

Complicaciones

La forma mayor de la poliomiélitis puede afectar el sistema nervioso central, incluyendo la médula espinal y el tronco encefálico. Como resultado, es evidente la inflamación, destrucción de las neuronas y parálisis de los brazos y piernas. Los trastornos neuromusculares pueden resultar en insuficiencia respiratoria.

Tratamiento

Se requiere reposo en cama durante varios días. El tratamiento según los síntomas consiste en la administración de analgésicos y antipiréticos. Los pacientes con poliomielitis deben ser referidos a un programa de terapia física, que comprenda 1) ejercicios terapéuticos para la rehabilitación neuromuscular 2) masaje 3) terapia con calor dirigida a calmar los espasmos y el dolor muscular; ejemplo: aplicación de compresas calientes y húmedas diarias durante 20 minutos.

Escarlatina (Fiebre Escarlatina)

La escarlatina es una toxiinfección epidémica y exantemática, propia de la infancia.

Causas

El patógeno causal de esta enfermedad es un estreptococo hemolítico del grupo A, llamado *Streptococcus scarlatinae (pyogenes)*, el cual produce eritrotoxinas. Éstas provocan un unas manchas cutáneas (*exantema*) difusas entre rojizo y rosado que palidece con la presión. Por medio de las gotitas de Flugge al hablar o toser se puede adquirir esta infección. Las escamas no son contagiosas.

Signos y Síntomas

La escarlatina se caracteriza por dolor de garganta, fiebre (39 - 40°C), engrosamiento de los ganglios linfáticos del cuello, postración, y alteraciones dermatológicas. Tales cambios en la piel consisten de una erupción roja, brillante y difusa. Una semana después, se observa la descamación de la piel.

Modo de Transmisión

Contacto Directo: Con enfermos o portadores.

Contacto Indirecto: Es poco frecuente, por la poca supervivencia del estreptococo fuera del organismo.

Complicaciones

El agente patógeno puede también desarrollar otros disturbios médicos, entre los que se pueden nombrar: reumatismo articular agudo, nefritis y la erisipela.

El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA/AIDS)

Concepto

El SIDA es una enfermedad en la cual se pierde la capacidad innata que posee nuestro cuerpo para defenderse ante las enfermedades. Esto hace susceptible a la persona afectada a una serie de infecciones que usualmente no se desarrollan en personas saludables que poseen un sistema inmunológico/defensa normal.

Significado del término “Síndrome de Deficiencia Inmunológica”

Síndrome

Grupo de infecciones específicas que se desarrollan simultáneamente (infecciones oportunistas) en la persona afectada, aprovechándose del desequilibrio en el sistema inmunológico.

Deficiencia inmunológica

La incapacidad del sistema de defensa del cuerpo para protegerse contra infecciones y ciertos tumores.

Adquirida

Que no es hereditaria ni provocada por medicamentos.

Infecciones Oportunistas Asociadas al SIDA

Existen varios trastornos que se desarrollan por causa del debilitamiento y destrucción del sistema de inmunidad en las personas afectadas. Éstas se describen en los siguientes párrafos:

Infecciones causadas por protozoarios y helmintos

Pneumocitis carinii neumonía (PCP): Una infección parasitaria de los pulmones que sólo se encuentra en pacientes con el sistema de inmunidad debilitado.

Estrongiloidiasis: Infección producida por un helminto que ocasiona neumonía, infección en el sistema nervioso central o infección diseminada (distribuida a través del cuerpo).

Infecciones causadas por hongos

Candidiasis: La candidiasis representa una infección que afecta las áreas del cuerpo (orofaringe, esófago y recto).

Criptocosis: Es una infección por hongos en general que induce meningitis, infecciones pulmonares, en el sistema nervioso central o diseminadas por todo el cuerpo de los pacientes con SIDA.

Infecciones virales

Herpes simple: Representa un trastorno infeccioso producido por el virus herpes simple, el cual, con frecuencia, ocasiona úlceras mucocutáneas, infecciones pulmonares, gastrointestinales o diseminadas.

Citomegalovirus (CMV): Es el virus presente en la sangre en la mayoría de los pacientes con SIDA y que han sufrido una infección oportunista. Este virus causa neumonía, esofagitis, retinoroiditis e infección diseminada.

Virus de Epstein-Barr: La mayoría de los pacientes infectados con el virus del SIDA padecen de esta infección viral.

Causas Hipótesis etiológica (origen)

Bajo esta hipótesis, se asume que el SIDA es causado por tres tipos de virus, a saber, *retrovirus*, *citomegalovirus* y virus de *Epstein-Barr*. El retrovirus se conoce como “*Human T-Cell Lymphotropic Virus III*” (HTLV-III) o “*Lymphadenopathy Associated Virus*” (LAV). Este tipo de virus ataca y desequilibra el sistema de defensa del cuerpo humano.

Factores contribuyentes

Bajo esta categoría, se cree que el SIDA puede ser ocasionado por una variedad de factores, los cuales se describen a continuación:

Uso de drogas recreativas o ilícitas: Entre éstas encontramos los nitratos que se aspiran (Popper), adictos a tóxicos intravenosos (Ej: heroína y cocaína), marihuana o narcóticos. Los nitratos que se aspiran son drogas que se utilizan para aliviar el dolor de angina de pecho entre los enfermos del corazón y también se inhalan durante el acto sexual para incrementar el placer del orgasmo (relaja los músculos lisos, como lo es el esfínter anal). Estas drogas contribuyen al desplome del sistema de defensas del nuestro cuerpo.

El alcohol: El consumo frecuente de bebidas alcohólicas puede deprimir o disminuir el sistema de inmunidad en el cuerpo humano.

El esperma/semen: La exposición frecuente de la mucosa del intestino al semen puede tener un efecto supresor en el sistema de inmunidad.

Historial positivo de enfermedades: Otro factor que puede inducir la enfermedad del SIDA es el historial de enfermedades crónicas múltiples (Ej: amebiasis, gonorrea, sífilis, hepatitis de tipo B, herpes, infecciones por citomegalovirus o por el virus del Epstein-Barr).

Preferencias sexuales: Algunas prácticas sexuales entre parejas heterosexuales u homosexuales pueden predisponer a un contagio para el SIDA. Entre estas, encontramos la ingestión y exposición directa del excremento, orina o semen.

Otros factores: Los lubricantes sexuales, cremas que contienen esteroides y estrógeno, la alimentación no adecuada y la predisposición genética representan posibles factores que pueden promover la adquisición del virus HIV.

Grupos de alto riesgo para padecer de SIDA

Ciertas poblaciones poseen un mayor riesgo de contraer el virus que ocasiona el SIDA. Entre estos grupos encontramos:

- Hombres homosexuales y bisexuales sexualmente promiscuos, con múltiples compañeros
- Adictos, en el presente o en el pasado, a drogas de uso intravenoso que comparten sus jeringuillas
- Hemofílicos
- Compañeros sexuales de individuos pertenecientes a cualquier otro grupo de los enumerados anteriormente (aquellos en alto riesgo de padecer SIDA)
- Los infantes nacidos de personas en alto riesgo de padecer SIDA

Medios de Transmisión

El virus del SIDA puede ser transmitido mediante las relaciones sexuales, intercambio de jeringuillas, la sangre, transmisión vía placenta, entre otros. A continuación se describen los modos de transmitir el virus HIV.

Las relaciones sexuales con personas infectadas: Unas de las maneras más comunes para transmitir el virus que origina el SIDA es a través del intercambio sexual entre varones homosexuales o bisexuales y aquellos heterosexuales, los cuales pueden contagiar a las mujeres.

El intercambio de jeringuillas o agujas hipodérmicas contaminadas con sangre infectada: Esto puede ocurrir entre adictos a drogas intravenosas. Además, el uso de agujas de acupuntura, tatuajes, agujas de inyecciones no desechables y agujas de estudios electromiográficos pueden representar un medio de transmisión si no se toman las medidas de precaución necesarias.

Sangre: Las transfusiones de sangre o de otros productos sanguíneos (Ej: glóbulos rojos) contaminados con el virus fue en una época, durante los comienzos de este brote, un medio muy común para adquirir el virus que produce el SIDA. Este hallazgo fue observado particularmente en paciente hemofílicos.

Transmisión intrauterina o prenatal: Las mujeres HIV positivas que se encuentran embarazadas pueden infectar al neonato con el virus de SIDA a través de la placenta.

Fuentes para el virus del SIDA: El virus que produce el SIDA se ha encontrado en la sangre, semen, lágrimas, sudor, saliva, secreciones vaginales, heces fecales, orina, leche del seno y en las células de Langerhans localizadas debajo de la superficie de la piel.

Medios no transmisibles del SIDA: Es poco probable contagiarse con el virus del SIDA mediante el sudor, saliva, contacto ocasional o no sexual (Ej: Dar la mano, un abrazo o un beso en la mejilla), el aire, lágrimas, picadas de mosquito, jabón y agua, uso de la vacuna para prevenir la hepatitis B, compartir facilidades del servicio sanitario, utilizar el mismo bolígrafo o lápiz, ser un donante de sangre, toser y estornudar.

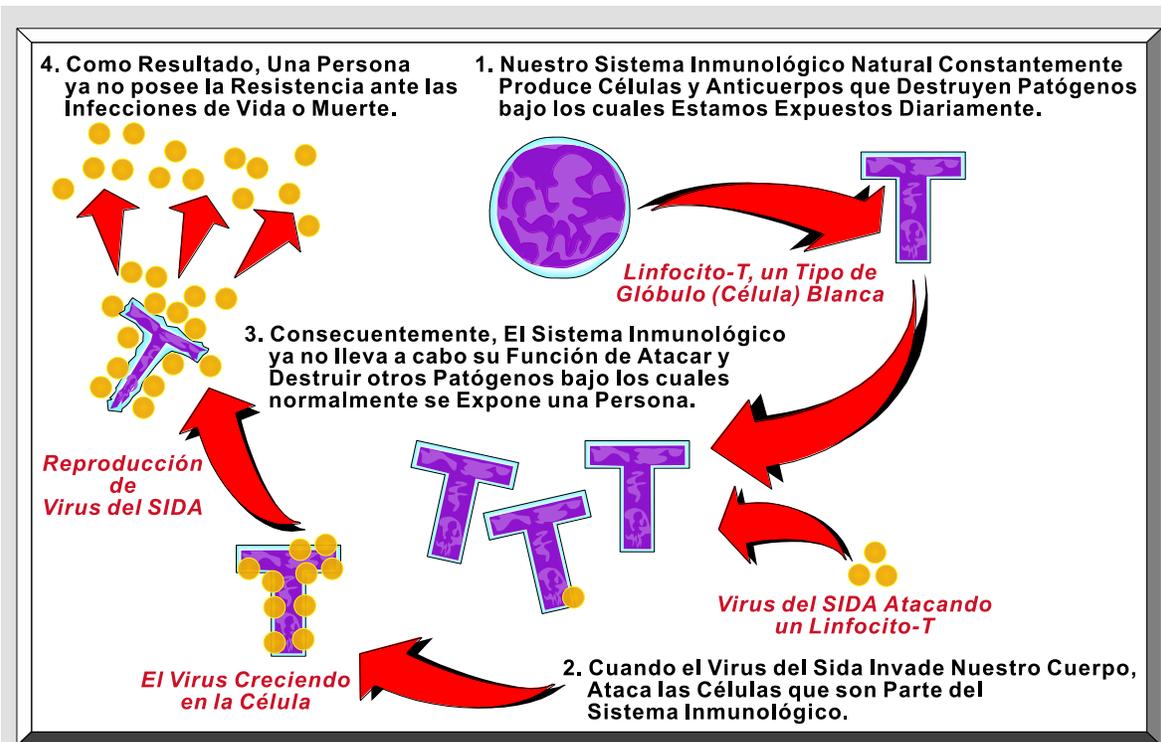


Figura 5-18: **Mecanismo Fisiológico mediante el cual el Virus del SIDA causa Daño.** La figura muestra cómo el virus HIV ataca el organismo del ser humano (Adaptado de de: *Aids: Understanding and Prevention*, (p. 7) por: L. Meeks & P. Heit, 1988, Columbus, Ohio: Merrill Publisher Company. Copyright 1988 por L. Meeks & P. Heit).

Diagnóstico

Pruebas de Laboratorio

Conteo de glóbulos blancos o linfocitos: Un gran número de los pacientes con SIDA muestran una reducción en el número de ciertos glóbulos blancos, llamados *Linfocitos T*, y la función de los mismos.

Prueba de anticuerpos de HTLV-III: La prueba se utiliza para detectar anticuerpos que se han desarrollado en el cuerpo si es que en alguna ocasión se ha estado expuesto al virus HTLV-III. La prueba no indica que se tenga SIDA, ya que se puede estar infectado con el virus sin producir anticuerpos. Empero, la presencia de dichos anticuerpos debe preocupar a la persona y tomarse las medidas preventivas necesarias.

Otras pruebas: Estas incluyen: 1) pruebas subcutáneas de antígeno y mitógenos, 2) estudios sobre la subpoblación y transformación de linfocitos.

Signos y signos asociados al SIDA

Durante el periodo de incubación: Tal periodo puede variar de unos cuantos meses a cerca de dos años; es posible que no hayan signos delatadores que indiquen que una persona sufra de SIDA.

Surgen los signos y síntomas: A medida que progrese la enfermedad, se observan el siguiente cuadro clínico, los cuales indican un posible enfermedad del SIDA:

- Fiebres persistentes o sudores inexplicables durante las horas de sueño
- Pérdida de apetito
- Diarrea persistente
- Pérdida de peso (más de 10 libras) sin razón aparente
- Cansancio/debilidad profunda que puede ser acompañada de dolores leves de cabeza, no atribuibles a causas lógicas (Ej: el ejercicio)
- Fatiga
- Tos seca persistente o dolor de garganta, no relacionada con el hábito de fumar o resfriados comunes.
- Nódulos, placas blancuzcas, manchas poco comunes o crecimientos en o debajo de la piel de las membranas mucosas (principalmente en la boca y en el esófago).
- Manchas oscuras y poco usuales en la piel
- Hematomas o hemorragias leves por los orificios del cuerpo o por cualquier crecimiento en la piel o las membranas mucosas
- Adenopatías generalizadas (glándulas persistentemente inflamadas), usualmente en el cuello, axilas o en la ingle

Tratamiento

Hasta el momento no se conoce cura para el SIDA. Pese a esto, existen tratamientos para episodios individuales del sarcoma de Kaposi y las infecciones oportunistas. Algunos de los medios para el tratamiento del SIDA incluyen los siguientes:

Interferón

Esta droga es utilizada con éxito en el tratamiento del sarcoma de Kaposi en algunos pacientes con SIDA.

Interleukin-2

Representa otro compuesto químico que combate las enfermedades, se encuentra presente en forma natural en el cuerpo y se ha demostrado prometedor en pruebas de laboratorio.

Fármacos

Ninguna de las drogas utilizadas ha sido efectiva. *Acyclovir*, utilizado para tratar las infecciones del herpes genital, alivia algunos de los síntomas del SIDA, pero no afecta el virus. El fármaco *AZT* parece inhibir la habilidad del virus del SIDA para producir nuevas partículas virales. Este medicamento no cura el SIDA, pero prolonga la vida de los individuos que sufren de este mal.

Fortalecimiento del sistema inmunológico

Esto se ha hecho por medio del trasplante de un donante de la médula ósea o transfusión sanguínea de glóbulos blancos saludables.

Vacunación

El descubrimiento de una vacuna ayudaría a desarrollar anticuerpos contra el virus del SIDA. Sin embargo, se cree que esto no será posible hasta dentro de varios años. Además, si una nueva vacuna se desarrolla, ésta no podrá ayudar a las víctimas infectadas con el virus del SIDA.

Otros tratamientos

Otros posibles tratamientos para el SIDA incluyen la intervención quirúrgica, irradiación, ejercicios terapéuticos, entre otros.

Medidas Preventivas

A continuación se enumeran varias sugerencias para prevenir un contagio con el virus del SIDA:

- Reduzca el número de personas con las cuales tiene contacto sexual, especialmente con aquellas sexualmente promiscuas (Ej: prostitutas).
- Evite el contacto directo e ingestión de secreciones corporales (semen u orina) y las heces fecales.
- Utilice el condón y las medidas de sexualidad segura.
- Evite el uso de drogas de uso intravenoso. No comparta jeringuillas con otras personas.
- Pídale a su compañero que sea honrado con usted sobre su salud y hábitos sexuales.
- Mantenga contacto con sus compañeros sexuales para notificarles de síntomas infecciosos.
- Examínese ante la presencia de signos y síntomas.
- Consulte a un médico que esté informado sobre enfermedades comunes entre homosexuales y familiarizado con el SIDA.
- No se pruebe lentes de contacto de otras personas si se posee una pequeña ulceración con sangrado de la conjuntiva o córnea.
- Seguir una dieta balanceada, ejercicio regulares, incorporar más actividades físicas y dormir lo suficiente (7 – 8 horas).

El Problema de los Antibióticos en la Actualidad

Los antibióticos están perdiendo su efectividad para el tratamiento de las enfermedades infecto-contagiosas. Esto es el resultado de cepas nuevas mutantes, en donde la bacteria patogénica adquiere genes nuevos que la hacen resistente contra diversos antibióticos comunes. Por ejemplo, se ha encontrado una bacteria mutante de la tuberculosis que es resistente a la terapéutica usual. Además, las personas que se autorecetan antibióticos pueden crear nuevas cepas mutantes de bacterias hacia dicho antibiótico. Además, es posible que tales mutaciones sean el resultado de miles de toneladas de antibióticos que han sido liberados a nuestro ambiente por medio de su uso para alimentar animales. Los antibióticos en la tierra y cuerpos de agua fomentan la selección de cepas de bacterias resistentes. Como consecuencia, están surgiendo “superbacterias”, y “supervirus” donde los medicamentos actuales no pueden combatirlos.

ENFERMEDADES CRÓNICAS

Las enfermedades crónicas o discapacitantes son aquellas que comúnmente se adquieren por medio de estilos de vida inapropiados, aunque siempre hay que considerar que existen factores genéticos, es decir, de naturaleza hereditaria, que pueden originar tales trastornos. Según fue mencionado en el primer capítulo, otros autores consideran

que estas son *enfermedades hipocinéticas*, partiendo de la premisa que la mayoría de estas afecciones pueden surgir por la falta o poco movimiento corporal, es decir, la ausencia/disminuido ejercicio o actividad física (Alisen, Aristón, & Dance, 1997, p. 4; Corvina & Lindsey, 1997, pp. 5, 25-26; Heyward, 1998, p. 2; Nieman, 1986, p. 33; Sharkey, 1984, p. 4). La diferencia entre una enfermedad crónica y una infecto-contagiosa se fundamenta sobre el hecho de que los disturbios degenerativos y crónicos no son transmitidas mediante las vías de contagio descritas previamente en este capítulo (Ej: contacto físico directo o personal, fómites y otros).

Las enfermedades crónicas poseen las siguientes características:

- Comúnmente, tales afecciones requieren un período de tiempo considerable para que se desarrollen. Esto implica que de naturaleza *crónica* (a largo plazo).
- Estas dolencias promueven una destrucción progresiva de los tejidos. Por tal razón, también se les designan como *degenerativas*.
- Interfieren con la capacidad del cuerpo para funcionar de forma óptima. Tal característica significa son enfermedades de tipo *discapacitantes*.
- Algunas enfermedades degenerativas pueden prevenirse, es decir, es posible minimizar sus efectos dañinos a la salud.

Una gran parte de estos trastornos crónicos se encuentran representadas dentro de las primeras causas de muerte en Puerto Rico (véase Tabla 1-3) y en muchos otros países, particularmente aquellos desarrollados.

Algunas de dichas enfermedades son, a saber: enfermedades del corazón y circulatorias, tales como las cardiopatías coronarias (enfermedades de las arterias coronarias del corazón o aterosclerosis coronaria); los padecimientos hipertensos, claudicación intermitente; cáncer; diabetes sacarina; accidentes cerebrovasculares (Ej: apoplejía o derrame cerebral); enfermedades pulmonares; problemas en la espalda baja; enfermedades óseas (Ej: osteoporosis) y reumáticas (Ej: artritis reumatoide, osteoartritis); afecciones renales (Ej: nefritis); enfermedades del hígado (hepáticas), entre otras.

Enfermedades Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de las muertes en Puerto Rico y Estados Unidos Continentales.

Aterosclerosis Coronaria

Para entender qué significa la aterosclerosis, primero hay que conocer las arterias coronarias (véase capítulo 2). La aterosclerosis afecta estas arterias.

Las Arterias Coronarias

Son la fuente única de irrigación sanguínea del músculo cardíaco (el miocardio). Cualquier interferencia (oclusión) importante con el flujo de sangre a través de ellas puede trastornar el funcionamiento del miocardio, provocando inclusive la muerte súbita.

El Concepto de Aterosclerosis

Aterosclerosis es el proceso mediante el cual se depositan y acumulan sustancias grasas en las paredes interiores de las arterias. Si este proceso degenerativo continúa, las arterias se endurecen (*arterosclerosis*) y reducen su diámetro. Dicha enfermedad se conoce como *cardiopatía coronaria* cuando las arterias del corazón son las afectadas. En esta etapa, la obstrucción de las arterias coronarias llega a un grado en que el suministro sanguíneo resulta insuficiente para satisfacer las necesidades del músculo del corazón (miocardio). Si tal estrechamiento de las arterias coronarias se agrava, o si un coágulo de sangre (trombo) se desprende y se atasca dentro de una arteria muy estrecha, el corazón sufrirá un infarto al miocardio, o sea, la muerte de una zona del músculo cardíaco.

Definiciones

Infarto al Miocardio

Representa aquella trastorno que se produce cuando no llega suficiente sangre y oxígeno a una parte del músculo del corazón (miocardio), lo cual eventualmente ocasiona muerte (*infarto*) de la región cardíaca afectada. Significa *necrosis* o muerte de una porción del músculo del corazón debido a la interrupción o reducción de su provisión de sangre. El término infarto se refiere al área de tejido muerto que resulta de una circulación inadecuada en el miocardio.

Trombosis Coronaria

Descripción de una enfermedad clínica asociada con la oclusión trombótica aguda de una de las principales arterias coronarias.

Oclusión Coronaria

Describe la obstrucción súbita de una arteria coronaria, ya sea como resultado del desarrollo de un trombo, por una hemorragia e inflamación dentro de la pared interna de la arteria o por un embolo que se aloja en ésta.

Angina de Pecho

La angina de pecho (*angina pectoris*) representa un dolor súbito, de carácter constrictivo, en el pecho producido por una disminución en el suministro sanguíneo (y de oxígeno) hacia el músculo del corazón (miocardio). Normalmente, este problema se debe a una enfermedad arteriosclerótica en las arterias coronarias del corazón. El dolor torácico puede irradiar hacia la mandíbula, ambos hombros y brazos, y el epigastro. Inclusive, es posible que este disturbio se presente en la forma de acidez o gases estomacal. La duración de este mal puede fluctuar entre 30 segundos hasta unos pocos minutos. Frecuentemente, los ataques de angina de pecho están relacionados con el esfuerzo físico (Ej: caminar rápido), el estrés emocional y la exposición al frío intenso. El dolor puede aliviarse por el reposo y la dilatación de las arterias coronarias mediante medicamentos a base de nitroglicerina (Ej: *trinitrina*).

Causas

Isquemia

Las enfermedades repentinas del corazón pueden surgir como resultados de una marcada reducción en el suministro sanguíneo a una parte del músculo del corazón. Esto se conoce como *isquemia*.

Obstrucción Coronaria

Otra posibilidad es la ausencia de provisión sanguínea hacia el músculo cardíaco ocasionado por la obstrucción de una de sus arterias coronarias. Tal oclusión puede ser producido por: un coagulo de sangre, hemorragia subíntima, desprendimiento de una placa arteriosclerótica hacia la íntima arterial, estrechez arterial por acumulación de placas de grasa dentro de la pared interna de las arterias coronarias y espasmo coronario.

Coagulo de sangre. En estos casos, se ocluye la arteria y se forma sobre la superficie ésta una placa arteriosclerótica.

Hemorragia subíntima. En una hemorragia subíntima, ocurre un sangrado debajo de la placa arteriosclerótica que provoca el desplazamiento de dicha placa. La hemorragia se forma como consecuencia de una lesión arteriosclerótica que daña la pared arterial subyacente.

Desprendimiento de una placa arteriosclerótica. Se puede bloquear una arteria de menor diámetro cuando ocurre un desprendimiento de un fragmento grande de una placa arteriosclerótica.

Espasmo coronario. Finalmente, un espasmo coronario puede ser otra causa para una obstrucción coronaria.

Factores de Riesgo Para una Enfermedad del Corazón

Factores de riesgo que no pueden ser modificados:

- **Herencia/factores genéticos:** La tendencia es que aparecen en los géneros familiares.
- **Sexo masculino:** Los hombres poseen un mayor riesgo que las mujeres. Empero, los ataques del corazón siguen siendo la primera causa de muerte entre las féminas.
- **Edad:** La mayoría de las víctimas de ataque cardíacos son de de 65 años o más.

Factores de riesgo que pueden ser modificados:

- **Fumar cigarrillos:** Los fumadores poseen dos veces mayor riesgo de sufrir un ataque cardíaco en comparación de los no fumadores.
- **Hipertensión (alta presión arterial):** Esto es una carga adicional al corazón.

- **Hipercolesterolemia (altos niveles de colesterol sanguíneo):** Una alta concentración de colesterol en la sangre puede inducir a su acumulación en las paredes arteriales.
- **Diabetes sacarina (mellitus):** Este disturbio afecta los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre.
- **Obesidad.** A largo plazo, la obesidad puede afectar negativamente la presión arterial y el colesterol. Además, debido a la acumulación excesiva de grasa, puede ocasionar diabetes sacarina. La obesidad representa una carga adicional al corazón.
- **Falta de ejercicio o actividad física:** Las personas sedentarias (inactivas) poseen el doble del riesgo para confrontarse a un ataque cardíaco en comparación con la gente activa.
- **Distrés o estrés negativo:** El estrés negativo de tipo crónico (que ocurre con frecuencia) representa un riesgo modificable para una enfermedad del corazón, así como para una variedad de trastornos psicosomáticos (véase capítulo 4).

Signos y Síntomas

Una afección cardíaca, particularmente en la enfermedad arteriosclerótica o isquémica, puede presentar las siguientes manifestaciones clínicas:

- Presión incómoda, sentido de llenura, de apretón o dolor en el centro del pecho que puede durar dos minutos o más.
- El dolor puede radiar hacia ambos hombros, cuello, mandíbula inferior o ambos brazos.
- Cualquiera o todos de los siguientes síntomas: Mareo, sudoración, náusea o respiración dificultosa.

No todos estos signos y síntomas ocurren en cada tipo de ataque cardíaco. Muchas de las víctimas podrán negar el estar sufriendo un ataque cardíaco.

Apoplejías

Una apoplejía es una enfermedad cerebro vascular que afecta el suministro de sangre hacia el encéfalo

Causas

Este trastorno ocurre cuando una arteria en el encéfalo estalla al ser obstruida por un coágulo de sangre, deteniendo el suministro de oxígeno hacia el encéfalo. Sin oxígeno, los tejidos cerebrales mueren en pocos minutos y las partes del cuerpo controladas por las células no funcionan correctamente. Este padecimiento surge súbitamente, pero es comúnmente el resultado de la acumulación de grasa dentro de los conductos sanguíneos cerebrales (aterosclerosis). La presión alta y la aterosclerosis aumentan los riesgos de que se produzca una apoplejía.

Efectos

La apoplejía puede afectar los sentidos, el habla, comportamiento, procesamiento de ideas y memoria. También, es posible que resulte en parálisis, estado de coma o la muerte. La consecuencia de una apoplejía produce la pérdida de sensación o función del cuerpo, pero sólo se afecta una región específica del organismo. Por ejemplo, es posible que la mano y la pierna derecha queden paralizadas, mientras que la mano y la pierna izquierda funcionen con normalidad. Esto se debe a que la apoplejía daña un lado (hemisferio) del encéfalo (*hemiplejia*); cada lado del cerebro controla las funciones en el lado opuesto del cuerpo. Las funciones interrumpidas por una apoplejía las determina el área afectada del encéfalo. Por ejemplo, algunas personas no pueden hablar, pero el resto del cuerpo puede funcionar con normalidad. El centro del habla se encuentra en un lugar específico del encéfalo; por tanto, si una apoplejía produce la pérdida del habla, esto indica que el daño ha ocurrido en esa parte del cerebro. La apoplejía puede ser una afección muy peligrosa. Esta enfermedad puede causar daño cerebral permanente, incapacidad o la muerte.

Diagnóstico

Examen Físico y Neurológico

El médico se encargará de tomar la presión arterial y el pulso, auscultará el corazón, le revisará los ojos y efectuará un examen neurológico. El examen incluye: nivel de pérdida de conocimiento, sentido auditivo, visión y percepción de dolor.

Pruebas de Laboratorio

Las prueba de laboratorio incluye una tomografía computarizada (CT) o imágenes por resonancia magnética (MRI). Estas evaluaciones pueden diagnosticar y determinar la extensión el daño. Son pruebas que toman imágenes del encéfalo y miden el flujo sanguíneo. Estas evaluaciones y otros exámenes le indicarán al médico si los síntomas que experimenta el paciente son de una apoplejía o de otra deficiencia. Además, proveen una pauta del daño y ayudarán a determinar el tratamiento apropiado.

Manifestaciones Clínicas - Signos y Síntomas

Una apoplejía puede ser advertida si se detectan los siguientes signos y síntomas:

- Debilidad súbita o adormecimiento de la cara, la mano y la pierna, generalmente, de un solo lado.
- Pérdida del habla y dificultad para hablar o entender.
- Pérdida de visión en un ojo.
- Mareos inexplicables, falta de equilibrio o caídas.
- Dolores de cabeza agudo y súbito.

- Ataque pasajeros: Alrededor de un 10% de las apoplejías son precedidas por ataques pasajeros o temporeros. Estos ataques pueden ocurrir días, semanas o meses antes de una apoplejía total. Frecuentemente duran menos de cinco minutos y tienen los mismos síntomas de una apoplejía.

Tratamiento

Intervención Aguda (Reciente o Inmediata)

El tratamiento inmediato incluye la hospitalización de emergencia y la posible intervención quirúrgica. La hospitalización permite la apropiada administración de medicamentos.

Intervención Farmacológica

La administración de medicamentos impide que se formen nuevos coágulos o que se agranden los que ya existen.

Intervención Quirúrgica

La cirugía se emplea para extirpar residuos de grasa (arterosclerosis) que reducen el flujo sanguíneo hacia el encéfalo y producen la formación de coágulos. Los factores que determinan el grado de éxito de los tratamientos arriba mencionados son, a saber: 1) la magnitud del daño 2) el estado de ánimo del paciente 3) la destreza del equipo/personal de rehabilitación 4) el apoyo de los familiares y amigos.

Luego de la hospitalización, se deben seguir unos procedimientos de rehabilitación en el hogar. Según sea el caso, la meta es volver a ser lo más independiente y productivo posible. La terapia de rehabilitación requiere determinación, paciencia y una actitud positiva. Algunas personas se recuperan totalmente con muy poco esfuerzo, mientras que otras no responden a la terapéutica. Es muy importante recibir tratamiento médico de inmediato. Pueden pasar unas cuantas semanas o meses para poder evaluar el impacto de una apoplejía. Los nervios y tejidos cerebrales dañados no se regeneran, pero otras partes del encéfalo pasan a cumplir esas funciones.

Medidas Preventivas

Es posible evitar una apoplejía, o por lo menos reducir su manifestación mortal, si la persona practica ciertas medidas de prevención. Estas medidas incluyen:

- Control de la presión arterial. La presión arterial alta es una de las causas de la apoplejía. Es importante revisar la presión arterial frecuentemente y mantenerla la controlada (en valores normales/no peligrosos). También, adoptar una dieta balanceada baja en colesterol y grasas saturadas.
- Si se sufre de diabetes, mantenerla bajo control; la diabetes aumenta el riesgo de apoplejía.
- No fumar.
- Si toma bebidas alcohólicas, hágalo con moderación.

Cáncer

El cáncer es reconocido como una de las enfermedades principales que posee la mayor probabilidad de prevención y cura, dado que se diagnostique a tiempo. Este trastorno discapacitante representa la segunda causa de muerte en Puerto Rico y en los Estados Unidos Continentales, y afecta el 75 por ciento de las familias en los Estados Unidos de Norteamérica. El cáncer del pulmón posee la mayor tasa de muerte entre todos los tipos de cáncer en Estados Unidos Continentales.

El cáncer colorrectal se encuentra en aumento. La falta de fibra en la dieta parece ser un factor importante para su desarrollo. Para el 2002, en Puerto Rico el cáncer colorrectal fue la tercera causa de todas las muertes por cáncer entre los varones y segundo entre las mujeres (Departamento de Salud, 2004). Se ha sugerido que el cáncer colorrectal puede prevenirse con una colonoscopia. Esta prueba consiste en observar las paredes del colon por medio de un colonoscopio. El tipo de cáncer más común es el cáncer de la piel. La mayoría de los casos con cáncer cutáneo tienen cura.

El cáncer en los tejidos que constituyen la sangre (*leucemia*) afecta tanto a los varones como a las hembras y a personas de todas las edades. La leucemia representa la proliferación de *neoplasias malignas* en los tejidos encargados para la formación de la sangre. El término *neoplasia* se refiere al desarrollo de un tumor, en este caso, de tipo maligno. La leucemia se caracteriza por un incremento de los leucocitos hemáticos y la hipertrofia y proliferación de uno o varios tejidos linfoides, bazo, ganglios linfáticos y médula ósea

¿Qué es el Cáncer?

Este mal letal se caracteriza por un crecimiento y propagación descontrolada de células anormales. Esto se conoce como una *neoplasia maligna*. Las células anormales causan una masa/bulto o hinchazón, las cuales se conocen como tumores. Los tumores benignos se restringen a un área particular y no experimenta cambio en tamaño y características. Los neoplasmas malignos contienen células cancerosas; éstos comúnmente crecen, invaden tejidos próximos y frecuentemente se diseminan hacia otras partes del cuerpo (*metastasis*).

Los tumores sólidos se clasifican como carcinoma ó sarcomas. Los *carcinomas* representan la forma de cáncer más común y afectan las células epiteliales, tales como aquellas que se encuentran en la piel y el revestimiento de las glándulas, los senos y el útero. Los *sarcomas* aparecen en la capa intermedia de los tejidos, tales como el tejido conectivo, sinovial, vascular, nervioso y musculares. Estas son menos comunes pero, por lo general, son las más peligrosas. No todos los tumores son sólidos. Por ejemplo, la leucemia resulta de un crecimiento anormal de las células blancas sanguíneas.

El cáncer es una enfermedad complicada para entenderse debido a que las células del mismo cuerpo se convierten en el propio enemigo. Algo funciona indebidamente dentro del núcleo de la célula, lo cual ocasiona que ésta se diferencie de su pariente. Las células cancerosas potenciales son aquellas células que no son destruidas por el sistema inmunológico. Por lo regular, cuando las células mutantes se forman, éstas son destruidas por el sistema inmunológico.

Crecimiento y Propagación del Cáncer

La mitosis representa el proceso mediante el cual el cuerpo crece y reemplaza células; cada célula nueva es idéntica a su célula pariente. La producción de células de cáncer (*carcinogénesis*) es una de las teorías propuestas para el crecimiento y propagación del cáncer. El cáncer comienza con una sola célula anormal. Tal célula mutante se auto-replica. Las células de cáncer se comportan de forma diferente a las normales. La característica fundamental estas células es su crecimiento celular descontrolado, el cual no es capaz de ser regulado por las defensas/mecanismos naturales del cuerpo. La mayoría de las células de cáncer se originan sobre el revestimiento o superficie de la piel, cuello uterino, estómago, intestinos, vejiga, tubos bronquiales, senos y próstata.

Causas

Existen diversas explicaciones para el surgimiento de este gran mal. Posiblemente el cáncer resulte de una combinación de estos factores.

Genética

La mayor parte de los tipos de cáncer resultan del daño al material hereditario (DNA) de la célula. Los investigadores han descubierto ciertos genes peculiares que inician la formación de cáncer. Estos genes se conocen con el nombre de *oncogenes*. Los oncogenes representan las versiones mutantes de los genes, los cuales ocasionan que las células se descontrolen y se desarrollen en tumores. Los errores genéticos no deben ser confundidos con herencia. Tales errores ocurren dentro de los cuerpos celulares y no son transmitidos a los niños.

Factor de Huésped

El factor de huésped se refiere al sistema inmunológico del cuerpo, el cual le suministra a una persona la resistencia que necesita para combatir las enfermedades. Algunas personas son resistentes a la formación y crecimiento de células de cáncer; otras no lo son. Se desconocen todos aquellos factores que aumentan o disminuyen la resistencia ante el cáncer. Al parecer, las personas heredan cierto grado de resistencia. La teoría del huésped postula que el sistema inmunológico fracasa y no es capaz de destruir las células de cáncer anormales que se forman.

Químicos

La única manera para comprobar qué un tipo específico de químico sea carcinogénico para la gente es investigando sus efectos sobre un período de tiempo. Existen más de 14,000 químicos que pueden ser considerados como carcinogénicos. Los carcinógenos aparecen de forma natural en todo tipo de alimento.

Aproximadamente de 40 a 50 por ciento del cáncer proviene de factores ambientales. Los químicos que constituyen los productos del cigarrillo y el tabaco representan el 80 al 90 por ciento de los químicos carcinogénicos.

Dieta y Cáncer

La evidencia científica indica que los hábitos dietéticos pueden contribuir al desarrollo de una proporción significativa de los tipos de cáncer que aun se desconocen.

Las guías dietéticas que ayudan a reducir las posibilidades de cáncer son (véase capítulo 3):

- Evitar la obesidad. Estar con un 40 por ciento de grasa aumenta el riesgo de cáncer.
- Reducir el consumo de grasas. El consumo exagerado de grasas aumentan las posibilidades de cáncer en el seno, colon y próstata.
- Consumir alimentos altos en fibra, tales como frutas, vegetales, y cereales de grano íntegro (salvado o "bran"). Teóricamente una dieta alta en fibra actúa expandiendo las heces fecales, diluyendo de esta manera los químicos potencialmente peligrosos y ocasionando que se puedan eliminar con mayor rapidez estos desechos del cuerpo.
- Incluir alimentos ricos en vitamina A (beta-caroteno) y C.
- Consumir vegetales crucíferos, tales como el repollo, brécol, bretones, colirrábano, coliflor, berro, entre otros vegetales que se pueden ingerir en su estado natural.
- Tener moderación en el consumo de bebidas alcohólicas.
- Moderar el consumo de alimentos curados en sal, ahumados y curados con nitrito.

Viruse

Para principios del siglo diecinueve, se reportó la inducción de cáncer en gallinas por medio de los virus. Los virus son considerados como una probable causa de algunos tipos de cáncer. Se requiere un mayor número de investigaciones científicas dirigidas a determinar cuál tipo de cáncer se encuentra vinculado con los virus.

Radiación

Se ha postulado que la exposición a materiales radioactivos poseen efectos carcinogénicos debido a su habilidad para cambiar o destruir células individuales. La mayoría de la exposición ante la radiación proviene de la luz solar.

Diagnóstico

Esto consiste en una serie de evaluaciones dirigidas a la búsqueda de evidencia que sugiera la presencia de alguna neoplasia maligna. Cuando son exitosas, las técnicas de evaluación pueden detectar el cáncer antes que éstos inicien el proceso de *metástasis*, es decir, la diseminación del cáncer por todos los tejidos del cuerpo.

Ultrasonido

El ultrasonido produce imágenes basados en el registro de sonidos de alta frecuencia. No representa riesgos para el cuerpo. Sin embargo, esta prueba no puede con seguridad detectar masas/bultos muy pequeños.

Tomografía Computadorizada

Otro método de evaluación no invasivo es la tomografía computadorizada axial (CAT, siglas en inglés). Esta técnica estriba en una serie de radiografías tomadas en diferentes ángulos.

Transluminación

La transluminación consiste en atravesar rayos de luz por los tejidos para poder tomar imágenes fotográficas.

Tratamiento

Para la mayoría de los tipos de neoplasias malignas, se considera que un paciente de cáncer está libre de estos tumores nocivos en la medida que no exista ningún vestigio de la enfermedad dentro de cinco años posterior a la terapéutica.

Intervención Quirúrgica

La cirugía representa el tratamiento más efectivo contra el cáncer.

Quimioterapia

Este tipo de terapéutica se basa en la administración de drogas. La meta de la quimioterapia es de prevenir la replicación de las células de cáncer, mientras se mantienen intactas las células normales. Una ventaja de la quimioterapia es que las drogas viajan a través del torrente sanguíneo atacando la célula de cáncer. El problema principal de la quimioterapia son sus efectos secundarios, entre los cuales se incluyen: náusea, diarrea y pérdida de apetito y cabello. Los experimentos continúan con las propiedades anticáncer de la droga interferón. Más reciente, se está investigando una proteína, llamada **RANKL**, para prevenir la expansión del cáncer en el cuerpo. Se trata de un bloqueador del receptor RANK, lo cual impide que el cáncer llegue a los huesos (Agencia EFE, 2006).

Radiación

La terapia con radiación utiliza dosis muy altas de energía para destruir las células de cáncer. Aquellos tipos de cáncer que pueden responder a las terapias con radiación son: el cáncer en la cervical uterina, encéfalo, cuello, laringe, próstata y piel. Puede ser utilizado en conjunto con cirugía o quimioterapia.

Transfusiones de Estructuras Sanguíneas

En la actualidad, los científicos están tratando de estimular el sistema inmunológico, de forma tal que pueda rechazar células mutantes. Las transfusiones de los componentes sanguíneos se encuentran actualmente más disponibles y son de mejor efectividad para el tratamiento del cáncer.

Terapéutica con Calor

La hipertermia (terapia con calor) se ha unido a los tratamientos tradicionales para destruir las células de cáncer sin añadir los efectos de toxicidad o molestia.

Manifestaciones Clínicas del Cáncer

A continuación se enumeran los principales signos y síntomas que pueden ser indicativo para la presencia de algún tipo de cáncer en el organismo:

- Cambios en lo hábitos intestinales o de la vejiga
- Una molestia que no sana
- Hemorragias o secreciones no comunes
- Engrosamiento o una masa en los senos o en cualquier otro lugar del cuerpo
- Indigestión o dificultad para tragar
- Cambios evidentes en una verruga o lunar
- Tos ronca

Diabetes Sacarina

La diabetes sacarina es una enfermedad metabólica en la cual el cuerpo no produce o utiliza apropiadamente la insulina. La insulina es una hormona que sintetiza el páncreas con el fin de regular los niveles de glucosa (azúcar) en la sangre.

Tipos de Diabetes Sacarina

Tipo I: Diabetes Sacarina que Depende de Insulina

La diabetes sacarina, también llamada juvenil (juvenil-onset diabetes), ocurre comúnmente en niños y adultos jóvenes. Los síntomas pueden ser repentinos, con un inicio súbito de sed, pérdida de peso, fatiga, orinar frecuente, hambre poco usual, irritabilidad, y náusea. Ordinariamente, la diabetes Tipo I posee un origen genético; pero también puede surgir por factores ambientales o adquiridos, probablemente esto se debe a una respuesta anormal del sistema inmunológico.

Tipo II: Diabetes Sacarina que no Depende de Insulina

También conocida como diabetes adulta o de madurez (adult-onset diabetes), es frecuente en los individuos mayores de cuarenta años de edad. Representa el tipo de diabetes más común y abarca el 90 por ciento de todos los diabéticos. Su naturaleza crónica dificulta que sea diagnosticada a tiempo. Se encuentra vinculada con la obesidad de origen sedentario.

Diabetes Sacarina Gestacional

Como su término lo indica, este tipo de diabetes se manifiesta en algunas mujeres durante el embarazo.

Diabetes con Defecto en la Tolerancia a la Glucosa

Conocida como diabetes latente o pre-diabetes. Ocurre cuando los niveles de la glucosa sanguínea se encuentran entre lo normal y lo que establece a un diabético.

Diabetes Sacarina Asociada con otras Enfermedades

La diabetes puede representar un síntoma de otros disturbios subyacentes. Por ejemplo, la pancreatitis, hiperglucemia, enfermedades hepáticas y trastornos endocrinos. En este tipo de diabetes, la meta para el tratamiento es de corregir el problema subyacente.

Complicaciones Médicas de la Diabetes Sacarina

Las consecuencias patológicas pueden afectar los ojos, riñones, nervios y vasos sanguíneos. Éstas son evidentes en un gran número de diabéticos que se encuentran entre las edades de veinte y cincuenta años. Se cree que las complicaciones resultan de las respuestas agudas adversas, que se repiten constantemente, como resultado del exceso en los niveles de la glucosa sanguínea. A largo plazo, esta hiperglucemia perenne induce un conjunto de reacciones hostiles al organismo humano. En aquellas circunstancias donde se controla la diabetes de forma efectiva, será posible prevenir o reducir el grado de severidad de muchas de estas complicaciones.

Cuadro Clínico

Los siguientes signos y síntomas puede advertir el comienzo de una diabetes Tipo II (no-insulínica): sobrepeso (específicamente sobregrasa), letargo, infecciones en la piel, comezón, demora en la cicatrización de heridas, visión borrosa, sensación de hormigueo y adormecimiento de las manos y pies.

Diagnóstico

Un método preciso para la evaluación de la diabetes consiste en la medición de los niveles de glucosa presente en una muestra de sangre. La ***prueba de tolerancia a la glucosa oral*** representa el examen más común utilizado para confirmar la diabetes. Ésta se trata de la medición de los niveles de glucosa en la sangre luego de un ayuno corto. Las pruebas ***glucosilácticas de hemoglobina*** ofrecen un panorama general del control de la glucosa sanguínea de una persona para los tres a cuatro meses previos. Sin embargo, tales exámenes poseen algunos inconvenientes, que son:

- No proveen información útil sobre el control diario de la glucosa sanguínea.
- No pueden ser reemplazada para la prueba casera (en el hogar) de orina y pruebas de sangre o ser utilizada como una base para ajustar los niveles de insulina.
- No son posibles realizarlas en el hogar.

Tratamiento

Tratamiento General

El principio para el control de la diabetes es mantener hasta donde sea posible los niveles normales la glucosa sanguínea. Esto requiere mantener un balance entre la insulina, dieta y ejercicio. Es necesario considerar los diversos factores que afectan los niveles de la glucosa sanguínea. Por ejemplo, se sabe que el estrés, ansiedad, y estados de excitación emocional estimulan la secreción de epinefrina (adrenalina), lo cual puede elevar los niveles de la glucosa en la sangre. Además, está comprobado que la cafeína en el café, té y colas, conjuntamente con fumar cigarrillos, aumenta los valores séricos la glucosa.

Insulina

Otro enfoque se fundamente en la administración de insulina. La insulina no representa un tratamiento para los diabéticos cuyos niveles de glucosa no pueden ser controlados adecuadamente mediante dieta o cambios en los estilos de vida. La cantidad de insulina que se necesita depende del nivel de actividad física, tipo y tiempo de los alimentos consumidos y la presencia de otras enfermedades o molestias asociadas con este mal. Como regla general, los diabéticos Tipo I se administran una inyección de insulina por día.

Medicamentos Orales

Comúnmente, estos medicamentos son restringidos para aquellos individuos obesos, los cuales se le imposibilita controlar su nivel de glucosa sanguínea mediante una dieta especial y están renuentes a inyectarse la dosis requerida de insulina. Algunos de estos medicamentos pueden tener efectos secundarios nefastos. Por ejemplo, se ha reportado que ciertos fármacos aumentan la tasa de ataques al corazón. Además, con frecuencia tales medicamentos no son más efectivas que un régimen dietético especializado para diabéticos.

Dieta

Una dieta especializada es capaz de controlar los niveles de glucemia en la sangre en los diabéticos Tipo II (que no dependen de insulina). En cambio, los diabéticos que dependen de insulina requieren mantener una dieta consistente, dirigida a regular efectivamente su trastorno metabólico.

Ejercicio

El ejercicio y la actividad física regular tienden a reducir la glucosa sanguínea y a mejorar la eficiencia de la insulina. Sin embargo, se deben tomar las precauciones necesarias para evitar un estado de hipoglucemia. Para tal propósito, consulte a su médico para que ajuste la dosis de insulina cuando se integre al programa de entrenamiento.

Trastornos Respiratorios Inducidos por Alergias

Una vez se ha producido una cantidad de anticuerpos superior a la de los antígenos, se liberan las histaminas. Los efectos de las histaminas son, a saber: dilatación de los vasos sanguíneos, aumento en las secreciones de mucosa e inflamación de los tejidos. El asma es un ejemplo de una enfermedad respiratoria que puede tener un origen de tipo alérgico.

Asma (Asma Bronquial)

El asma es una enfermedad respiratoria crónica caracterizada por ataques cortos de ruidos silbantes, dificultad en la respiración, corto de respiración y espasmos en los tubos bronquiales. El asma afecta a los tubos bronquiales, los conductos que llevan el aire de la tráquea a los pulmones. Las características de un ataque de asma son: respiración con un silbido y falta de oxígeno.

Epidemiología/Desarrollo del Asma

El asma es una de las enfermedades respiratorias crónicas más comunes; la padece el 7 por ciento de la población en los Estados Unidos Continentales. Este trastorno es muy común en la población pediátrica (niños). Aproximadamente, la mitad de los niños que sufren de asma se curan al llegar a la adolescencia, cuando sus pulmones logran su máximo desarrollo. Sin embargo, la enfermedad suele reaparecer en la madurez, frecuentemente durante un resfrío o gripe.

Causas

La dificultad al respirar, una característica del asma, es el resultado de una contracción espasmódica de los tubos bronquiales. Durante un ataque de asma, éstos reaccionan de tres maneras ante un estímulo: el tejido que los recubre interiormente se inflaman; los músculos que los rodea se contraen, reduciendo su diámetro; y se

segrega un exceso de mucosidad, bloqueando el paso del aire. Similarmente, las personas sanas pueden reaccionar de esta manera cuando hay gases irritantes en el ambiente. Los factores que pueden inducir un ataque asmático son:

- Polen
- Mohos
- Pelo de animales
- Polvo
- Infecciones
- Ciertas comidas
- El humo del cigarrillo
- Aire frío o contaminado
- Productos químicos
- Ansiedad, estrés y muchos otros factores

Diagnóstico

Una prueba preliminar para la detección del asma bronquial consiste en la evaluación de la función pulmonar mediante el uso de un espirómetro (aparato que mide el funcionamiento de los pulmones). Se utiliza para determinar la cantidad de aire que expira y la resistencia de las vías respiratorias al paso del aire. El paciente puede usar en la casa un espirómetro portátil para corroborar la eficiencia de un tratamiento. Además, se puede exponer al paciente a sustancias alergénicas para comprobar su reacción. Algunos de los signos y síntomas del asmático, incluyen:

- Falta de aliento
- Silbido al respirar
- Opresión en el pecho
- Dificultad para respirar

Tratamiento

Dependiendo de la severidad del estado asmático, se pueden emplear los siguientes enfoques terapéuticos:

Medicamentos

Los medicamentos más comunes para el asma son: el *cromoglicato sódico* (cromolyn sodium), *teofilina*, *beta agonistas* y *corticosteroides*. El cromoglicato sódico es un polvo que al ser inhalado llega a los pulmones y previene un ataque. La teofilina representa un broncodilatador (medicina que abre los tubos bronquiales). Los beta-agonistas son medicinas similares a la epinefrina (adrenalina), que relajan los bronquios y anulan la segregación de histamina, un compuesto químico que el cuerpo produce durante una reacción alérgica. Para reducir la inflamación se emplean los corticosteroides.

Existe un tratamiento particular utilizado especialmente para el asma provocada por polen o mohos. Este consiste en suprimir la sensibilidad del paciente hacia el irritante alérgico. También se usan antihistamínicos para combatir las alergias.

Medidas Preventivas

Lo ideal es evitar un ataque de asma. Para esto siga las siguientes recomendaciones:

Evitar los Factores Irritantes

Una de las medidas de prevención más importantes es evitar el contacto con aquellos factores irritantes que pueden inducir un trastorno asmático. Sugerimos que siga los delineamientos que se describen a continuación:

Evitar los alergens. Eliminar del ambiente la mayor cantidad posible de alergen

s: Si usted conoce la sustancia que le provoca el asma, evite el contacto con ella. No tenga animales en su casa, elimine todo lo que atrape mucho polvo (Ej: alfombras, animales de peluche), use almohadas y frazadas hipoalérgicas y cubra el colchón con plástico. Los acondicionadores de aire reducen la cantidad de sustancias alérgicas del aire.

Llevar a cabo ejercicios regulares. Evitar actividades físicas o ejercicios planificados que demanden un alto nivel de tolerancia cardiorrespiratoria (aeróbica), tales como las carreras pedestres de larga distancia). Opte mejor por la natación y caminatas a paso rápido.

Abstenerse del tabaquismo. Es imperante no fumar y evitar estar cerca de fumadores.

Evitar ambientes físicos adversos. No salir cuando el aire está muy contaminado o hace mucho frío.

Prevenir los estados de deshidratación y la sequedad en las vías respiratorias. Use humidificadores y beba mucho líquido para diluir la mucosidad.

Osteoporosis

La osteoporosis es un proceso degenerativo caracterizado por la rarefacción anormal del hueso, que sucede con mayor frecuencia en mujeres posmenopáusicas, en personas sedentarias o inmovilizadas y en enfermos bajo el tratamiento de corticosteroides. El enrarecimiento del tejido óseo calcificado favorece la aparición de fracturas. Puede ser primitiva (acentuación de la osteopenia fisiológica del envejecimiento) o aparecer en el curso de ciertas afecciones (osteoporosis secundaria).

Esta afección de los huesos también se caracteriza por la reducción en la densidad ósea por debajo del nivel necesario para que haya soporte mecánico. La remodelación ósea (formación y reabsorción) es continua, y la densidad disminuye siempre que el ritmo de reabsorción exceda a la formación.

Causas según el Tipo de Osteoporosis

Hay más riesgo de osteoporosis en las mujeres posmenopáusicas de raza blanca que son pequeñas, sedentarias y fumadoras.

Osteoporosis Posmenopáusica (Osteoporosis Tipo I)

Este tipo de osteoporosis afecta comúnmente a las mujeres que se encuentran entre las edades de 55 a 65 años. Es evidente un compromiso predominante del esqueleto axial. La pérdida desproporcionada de trabéculas se relaciona con fracturas de vértebras y de la parte distal del antebrazo en mujeres posmenopáusicas de edades medias.

Osteoporosis Senil (Osteoporosis Tipo II)

Luego de los 65 años, este trastorno afecta tanto a la mujer como al varón. Se manifiesta por un deterioro óseo a nivel de la columna y de los huesos largos. Como resultado, se acompaña de fracturas de cuello femoral, parte proximal del húmero, tibia o pelvis.

Osteoporosis Secundaria

Representa aquel grupo de osteoporosis que resulta de otros factores, diferentes de los arriba mencionados. Estos incluyen: la inmovilización, hipertiroidismo, hipercorticismismo o hipercorticalismo (corticoterapia prolongada o enfermedad de Cushing), hipogonadismo, gastrectomía, cirrosis y otros. La osteoporosis es recuente en el síndrome de Cushing y con la administración prolongada de glucocorticoides. Otros trastornos que pueden predisponer a la osteoporosis secundaria incluyen el hipertiroidismo, acromegalia, diabetes sacarina, deficiencia de calcio, absorción intestinal deficiente y tabaquismo (fumar cigarrillos/habanos tabaco, pipa). Existen otras afecciones crónicas que pueden inducir una reducción en la masa ósea, tales como, el hiperparatiroidismo y enfermedades malignas como mieloma múltiple, linfoma, leucemia y carcinomas.

Las causas poco comunes de la osteoporosis son la mastocitis o mastocitosis ósea, heparinoterapia prolongada, osteoporosis idiopática del hombre joven y la osteoporosis del embarazo.

Diagnóstico

Generalmente, se debe sospechar la presencia de osteoporosis si se presentan dolores vertebrales agudos, de aparición espontánea, o en cuando ocurre un traumatismo mínimo y correspondiente a un aplastamiento. Se considera la posibilidad de osteoporosis si se evidencia un colapso vertebral. Este es frecuente en las regiones dorsal inferior y lumbar superior, luego del movimiento de flexión repentina, levantamiento o saltos. El dolor suele desaparecer al cabo de uno días y los enfermos pueden deambular en cuatro a seis semanas. El colapso sin dolor puede causar cifosis dorsal y lordosis cervical exagerada.

Además, para la determinación de osteoporosis, se toman en cuenta los siguientes signos diagnósticos que derivan ciertas pruebas especializadas de laboratorio:

- Concentraciones séricas normales de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina.
- En ausencia de fracturas, es posible que una disminución de 30% en la masa ósea no sea evidente en las radiografías estándar.
- Estudios más sensibles como densitometría ósea mono o bifotónica, tomografía computadorizada cuantitativa y análisis de activación de neuronas pueden sugerir si hay riesgo de fractura.

Las personas afectadas con este mal, frecuentemente manifiestan los siguientes signos y síntomas:

- Dolor, en especial en la parte inferior de la espalda
- Fracturas patológicas
- Pérdida de estatura
- Diferentes deformaciones

Exámenes Complementarios/Diagnósticos

Se pueden llevar a cabo otros tipos de pruebas para confirmar la presencia de osteoporosis. Estas incluyen las siguientes:

- Radiografías: Transparencia excesiva de la pelvis y del raquis (columna vertebral), con visibilidad aumentada de las trabéculas óseas y aplastamientos vertebrales.
- Balance fosfocálcico generalmente normal.
- Disminución de la masa ósea en los diversos métodos de medición.
- Adelgazamiento y rarefacción de las trabéculas óseas, adelgazamiento de las corticales en la biopsia ósea de la cresta ilíaca.

Tratamiento

El tratamiento de la osteoporosis se dirige hacia la prevención de la pérdida adicional de la masa ósea o a un incremento en la densidad de la misma. También, se busca la prevención de fracturas y control del dolor.

Vitaminas y Minerales

El régimen dietético para los pacientes con osteoporosis estriba en el consumo adecuado de *calcio* y *vitamina D*. La dosis de calcio sugerida es de 800 mg al día (Mahan & Escott-Stump, 1996, p. 593). Además, se ha recomendado el uso de malato y citrado de calcio.

Programa de Ejercicios

Se ha comprobado que los ejercicios, particularmente los que soportan la masa del cuerpo, ayudan a prevenir la pérdida de tejido óseo y estimulan la actividad de los osteoblastos (Shaw & Witzke, 1998).

Quimiopprofilaxis

El tratamiento hormonal está indicada luego de la menopausa. El empleo de *estrógenos* representa la terapéutica más efectiva para prevenir la pérdida ósea posmenopáusica. El estrógeno conjugado (Premarin) debe articularse con progestágenos (Stein, p. 549). La administración de estrógenos en la posmenopáusica disminuye el ritmo de resorción ósea, pero no aumenta la masa ósea. Además, el uso de estrógenos puede disminuir la frecuencia de fracturas en la población femenina.

En busca de estimular la formación de hueso, aumentar la masa ósea y reducir la incidencia de nuevas fracturas, se ha recomendado el uso de varios fármacos, individualmente o en combinación. Entre tales medicamentos se pueden mencionar: *alendronate (Fosamax)*, *calcitonina*, *fluoruro de sodio*, *fragmentos de hormona paratiroidea*, y *fosfatos*, y *esteroides anabólicos* (Kowalak, 2001, p. 592, Lyles, 1990, p. 2795). Otras sustancias que se pueden emplear son: *calcitrol*, *etidronato* y *bicarbonato de sodio*.

Los *diuréticos tiacídicos* son útiles en la osteoporosis de recambio elevado con hipercalciuria e hiperparatiroidismo secundario.

Terapéutica enfocada hacia a la etiología (causa) de la Osteoporosis

Este tipo de tratamiento sea dirige hacia los factores que ocasionan la osteoporosis secundaria.

Artritis

La artritis es un trastorno reumático caracterizada por la inflamación de las articulaciones.

Clasificación de la Artritis

Existen diversos tipos de artritis, las cuales se describen brevemente a continuación:

Osteoartritis

También conocida como *enfermedad articular degenerativa* o artritis de uso-y-desgaste. Representan la mayoría de las formas de artritis. Las articulaciones más afectadas son aquellas que soportan el peso corporal (caderas, rodillas y espina dorsal). Los cartílagos que protegen los caras articulares (en los extremos de los huesos) se degeneran debido a la debilidad de las estructuras de apoyo, tales como los tendones, ligamentos y músculos. Los síntomas son: dolor articular, entumecimiento de las articulaciones y fiebre.

Artritis Reumatoide

Representa el tipo de artritis más severa debido a conlleva a estados de invalidez. Puede afectar cualquier edad, pero generalmente comienza entre las edades de veinte a cuarenta y cinco años. Esta enfermedad afecta tres veces más a la mujer que al hombre. Cuando afligen la gente joven, se le da el nombre de *artritis reumatoide juvenil*. Este tipo de artritis causa una enfermedad generalizada que abate todo el cuerpo. Muchos expertos en el campo de la medicina interna afirman que esto es una enfermedad autoinmune que resulta de la incapacidad del sistema inmunológico para poder combatir este disturbio. La prognosis para una recuperación efectiva no es muy buena. El síntoma principal es inflamación de las articulaciones. Además, se experimenta un dolor severo, el cual puede persistir por un período de tiempo mayor en comparación con la osteoartritis.

Gota (Artritis de Tipo Gota)

La gota es un trastorno médico muy dolorosa que comúnmente ataca los hombres de edad media, aunque puede aparecer en las mujeres después de la menopausia. Representa el tipo de artritis más fácil de diagnosticar y tratar. Normalmente, perjudican las articulaciones de los pies, especialmente el dedo gordo de éstos. Esta enfermedad ocurre cuando una gran cantidad de ácido úrico se encuentra presente. Un defecto hereditario en la química corporal puede ser también un factor etiológico para algunos casos de gota.

Espondilitis Anquilosante o Reumatoide

Es una enfermedad inflamatoria crónica que afecta las vértebras que componen la espina dorsal. Se manifiesta particularmente en la población masculina, ya sea durante la adolescencia tardía o en la etapa de joven adulto. Su síntoma inicial es el dolor en la espalda baja y piernas. Sin tratamiento, la espina se vuelve progresivamente más inflexible hasta alcanzar un estado de rigidez. Estos es el resultado de la fusión en las articulaciones afectadas (*anquilosis*).

Diagnóstico

Las radiografías son efectivas para mostrar la degeneración de las articulaciones que resultan de la osteoartritis. También, tales pruebas son capaces de detectar la artritis mucho antes que surjan los síntomas de la enfermedad.

Las pruebas sanguíneas para determinar la sedimentación de los eritrocitos (glóbulos rojos), una prueba que indica cuan rápido los glóbulos rojos se asientan en un tubo, son utilizadas para detectar la artritis reumatoide.

Tratamiento

No existe ninguna una cura conocida para la artritis. El tratamiento se dirige en aliviar el dolor y la inflamación. La dieta no representa un factor causal ni una cura para la artritis. Los procedimientos terapéuticos actuales para esta enfermedad dependerá del tipo de artritis, su severidad y cómo responde la artritis. Los enfoques básicos para el tratamiento de la artritis incluyen los siguientes:

Terapia con droga

La administración de aspirina representa el tratamiento principal. Otras drogas utilizadas en la terapia incluyen: inyecciones especiales de medicamentos, cortisona, agentes inmunosupresivos y medicamentos antiinflamatorios.

Termoterapia

Ésta consiste de terapia con calor en la forma de baños calientes, paños calientes, lámparas de calor y cera caliente. Estos enfoques son relajantes y sedativos, confortables y ayudan a las articulaciones a moverse con mayor eficiencia y menos dolor.

Ejercicio

La natación es frecuentemente recomendado porque el cuerpo pesa menos en el agua, lo cual facilita el movimiento de las extremidades.

Intervención Quirúrgica

Como último recurso se utiliza la cirugía, la cual puede proveer alivio al dolor y retornar el movimiento a las articulaciones degeneradas. Esto sólo es indicado en algunos casos y cuando ningún otro tratamiento funciona.

Dolor de Cabeza (Cefalgia)

El dolor de cabeza puede ser considerado como un síntoma para una variedad de enfermedades. Empero, en los siguientes párrafos será calificado como una enfermedad crónica capaz de inducir un grado de incapacidad.

Causas

El pericráneo (cuero cabelludo), vasos sanguíneos y ciertos revestimientos del encéfalo son sensitivos al dolor. El encéfalo y los huesos del cráneo no perciben dolor en una estimulación directa. La tensión muscular es la fuente más común para el dolor de cabeza. Como fue mencionado, el dolor de cabeza puede ser un síntoma de otra enfermedad. Además, los dolores de cabeza pueden ser psicogénicos. Esto significa que resultan del distrés o estrés negativo, tales como los conflictos emocionales y ansiedad.

Tipos de Dolores de Cabeza Crónicos

La cefalalgia tiene diversos orígenes, los cuales se pueden clasificar como sigue:

Dolores de cabeza que resultan de las contracciones musculares (dolores de cabeza de tensión)

Bajo estos escenarios, el dolor de cabeza surge sin advertencias. Comúnmente, el dolor aparece lentamente y se encuentra acompañado por una percepción de pulsación (palpitación o latido), desvaído o entumecimiento en la cabeza. Por lo regular, el dolor puede ser calmado mediante el uso de técnicas de relajamiento (véase capítulo 4).

Dolores de migraña

Los dolores de cabeza clasificados como migraña son de tipo vascular, debido a que resultan de la dilatación de los vasos sanguíneos (*vasodilatación*) que irritan los receptores de dolor. Los síntomas iniciales pueden ser de tipo visual, en los cuales se pueden ver puntos brillantes o luces centellantes.

Dolores de cabeza agrupados

Son dolores de cabeza de tipo vascular inducidos por cambios en los vasos sanguíneos de la cabeza. Estos tipos de dolores de cabeza tienden a surgir en grupos durante un período de días, semanas o meses.

Dolores de cabeza secundarios

Representan dolores de cabeza asociados con enfermedades, lesiones u otros trastornos de salud. Algunos disturbios de salud responsables para los dolores de cabeza secundarios incluyen: la hipertensión, infecciones sinusales, alergias, el resfriado común, lesiones en la parte externa o interna de la cabeza y problemas con la vista.

Dolores de cabeza psicológicas o de conversión

Esta variante se origina por el estrés (distrés), es decir, de procedencia psicológica, sin manifestaciones clínicas. El dolor es real, pero no hay músculos involucrados y los vasos sanguíneos no se encuentran dilatados. Indiferentemente de cual sea la causa, tales dolores de cabeza no responden a medicamentos/analgésicos

comúnmente utilizados para las cefalalgias. Por lo regular, este mal se presenta por años y se encuentra asociados con alteraciones del sueño nocturno (el dormir).

Tratamiento

Usualmente, los dolores de cabeza leves son temporeros y no requieren ninguna atención médica. Estos dolores pueden prevenirse o aliviarse mediante cambios en los hábitos de alimentación y la práctica de técnicas/ejercicios de relajamiento.

Tratamiento en el Hogar

La mayoría de los dolores de cabeza pueden ser aliviados con aspirina o acetaminofeno. La combinación de ejercicios de relajamiento con aspirina frecuentemente eliminan los dolores de cabeza inducidos por tensión. Otras técnicas incluyen:

- Reposar en un ambiente tranquilo
- Tomar una ducha tibia
- Aplicar calor al cuello y masaje a los músculos de la cabeza y nuca

Tratamiento médico

La ayuda médica puede ser necesaria si los dolores de cabeza:

- No mejoran con el tratamiento en el hogar.
- Perduran por tres días o más.
- Son acompañados por fiebre o dificultad en la visión, náusea o vómito, cualquier forma de parálisis, o dificultad en el hablar.
- Son frecuentemente severos.

La mayoría de los tratamientos médicos consisten en la administración de drogas.

Enfermedad de Alzheimer

El trastorno de Alzheimer es un mal neurológico progresivo, debilitante y eventualmente fatal, que afecta a unos dos millones de norteamericanos. Es la forma más común de demencia, y una de las principales causas de muerte en Puerto Rico y Estados Unidos Continentales.

La afección de Alzheimer puede afectar a cualquiera. No tiene barreras económicas, sociales, raciales o nacionales. Más de la mitad de las personas mayores que sufren de impedimentos mentales padecen de esta enfermedad. Sin embargo, puede también afligir a personas que están en sus cuarenta y cincuenta años. La víctima más joven que se ha identificado con este mal tiene 28 años de edad.

Signos y Síntomas

Hay muchos patrones distintos en cuanto al tipo, severidad y secuencia de los cambios. Los síntomas son progresivos, pero hay variación en la rapidez con que aparecen los cambios, de persona en persona. Algunos de los signos y síntomas más comunes presentes en esta enfermedad son, a saber:

- Carencia de memoria para recordar eventos recientes.
- Pérdida en la habilidad para realizar cosas en el trabajo o en el hogar.
- Dificultad en el proceso de aprendizaje.
- La persona muestra fallas de discernimiento.
- Cambio de personalidad.
- Dificultad en el movimiento y el habla.
- Eventualmente la persona muestra desorientación total y no responde a ningún estímulo exterior.

Características del paciente en cada etapa de la enfermedad de Alzheimer

Primera etapa:

- Menos energía, estamina e iniciativa.
- Más lento reaccionando.
- Mayor dificultad para aprender cosas nuevas.
- Deseo de mantenerse cerca a personas, sitios y cosas familiares.
- Reacciones catastróficas.
- Fácilmente se le puede provocar momentos de coraje o intranquilidad.
- Se da cuenta que tiene problemas con su memoria pero frecuentemente lo niega o trata de encubrirlo.
- Depresión y aflicción.

Segunda etapa:

- Hablar más lento
- Malinterpreta lo que ha leído
- Dificultad en seguir el tema de conversaciones, la televisión, chistes o de historias que se le leen
- Problemas para realizar cálculos aritméticos sencillos (Ej: cuadrar la chequera)
- Dificultad en tomar decisiones
- Problemas para planificar el futuro
- Ensimismamiento
- Insensibilidad hacia otros
- Evitar situaciones en las que se pueden fracasar
- Sospechas de celos
- Necesita supervisión para funcionar bien
- Sentido de culpabilidad, tristeza y depresión

Causas

Hasta ahora no se ha encontrado causa ni cura. Las investigaciones científicas muestran que los cambios más frecuentemente atribuidos al Alzheimer ocurren en la capa exterior del encéfalo, donde con frecuencia hay acumulación de estructuras anormales. También, se encuentran allí terminaciones de nervios que se han degenerado y que interrumpen el paso de señales entre células cerebrales. Algunas de las teorías más comunes son, a saber:

- La enfermedad es causada por un virus
- Fuerte acumulación de un metal (aluminio)
- Defecto genético
- Falla en el sistema inmunológico

Tratamiento

La terapéutica médica a seguir para la enfermedad de Alzheimer se fundamenta en mejorar la circulación en el encéfalo, aminorar los estados de depresión y mejorar el déficit de memoria. Con el propósito de regenerar el tránsito de sangre cerebral, se recetan vasodilatadores cerebrales, como lo son *ergoloid mesylates*, *isoxsuprine* y *cyclandelate*. Si la depresión agrava la demencia, se prescribe algún tipo de antidepresivo. Para el tratamiento del problema de memoria, se puede administrar *tacrine*, el cual es un agente anticolinesterasa. Además, un programa nutricional apropiado puede retrasar la progresión esta enfermedad.

Enfermedad de Parkinson

Tal enfermedad representa un trastorno neurológico degenerativo, lentamente progresivo. Es una dolencia degenerativa del sistema extrapiramidal. La enfermedad de Parkinson es más frecuente en el hombre. Se inicia entre los 50 y 60 años, es insidioso y, con frecuencia, bilateral. La evolución se hace espontánea hacia un agravamiento progresivo.

Causas

La enfermedad de Parkinson se caracteriza por la degeneración de las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra. El síndrome de Parkinson o parkinsonismo puede aparecer luego del uso de tranquilizantes mayores y otros fármacos, que interrumpen las funciones dopaminérgicas (Ej: fenotiacinas, reserpina, alfa-metildopa), envenenamiento por monóxido de carbono, intoxicaciones con manganeso y otros metales pesados, así como por el uso de drogas sintéticas ilícitas. Es raro que se presente después de una encefalitis viral o que ocurra en relación con lesiones focales de la sustancia negra y del cuerpo estriado.

El parkinsonismo también se observa en otras enfermedades neurológicas degenerativas (Ej: degeneración estriadonigral, atrofia olivopontocerebelosa y parálisis supranuclear progresiva).

Diagnóstico y Manifestaciones Clínicas

El disturbio de Parkinson se encuentra asociada con el siguiente cuadro clínico clásico:

Aquinesia. La aquinesia es la rareza del gesto y pérdida de los automatismos como el parpadeo espontáneo y el balanceo de los brazos al caminar.

Hipertonía/Rigidez Muscular. Se refiere al exagerado tono de los músculos esqueléticos, con espasmo y rigidez.

Temblores en Reposo. Es el temblor incontrolado de las extremidades del cuerpo. Se calma durante el movimiento voluntario.

Signos y Síntomas. Las tres manifestaciones clásicas del parkinsonismo alteran la escritura de la mano (*micrografía*), afectan el habla/palabra (*palilalia/palifrasia*), anula la expresión facial (*facies fija*). Pueden provocar una invalidez creciente que conduce a un estado de postración. Es posible que se presenten depresiones reactivas y síndromes de confusión.

Entre otras molestias pueden estar: la sudación y salivación excesivas, decaimiento mental en general, demencia leve, depresión, movimientos típicos de los dedos, flexión anterior del tronco y rigidez, debilidad muscular, lentitud de movimientos, pérdida de destreza, dificultad para levantarse de una silla o para voltearse en la cama, hipotensión postural, pérdida de equilibrio, y anomalías de la marcha (el caminar) y la postura.

Complicaciones

En los casos avanzados de parkinsonismo, hay neumonía por broncoaspiración, úlceras por periodos prolongados de estar recostado (*decúbito*) y otros problemas que resultan por la falta de ingestión alimentaria (*inanición*) y debilidad general. La muerte puede surgir a causa de la aspiración por neumonía o una infección. La demencia es otra posible secuela de esta enfermedad.

Exploración Física

El temblor en reposo (4 a 7 Hz) se observa primero en las manos y los dedos, pero más tarde puede afectar las piernas, cara y lengua. Es posible que haya un "temblor de acción" más rápido. La lentitud y estrechez de los movimientos (*bradicinesia*) pueden detectarse al probar los movimientos rápidos. Las anomalías posturales originan flexión de la cabeza y el tronco, de las rodillas y los codos, así como deformidades posicionales de las manos. El parpadeo es poco frecuente y se observa una cara fija e inexpresiva ("de máscara"), así como disminución en los movimientos espontáneos y relacionados (Ej: balanceo de los brazos al caminar). Las anomalías en el caminar incluyen: pasos cortos y pesados, dificultad para iniciar la caminata y para voltearse, apresuramiento y caídas frecuentes.

Tratamiento

Quimioprofilaxis

El medicamento tradicional para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson es *Levodopa (L-dopa)*. Esta droga es un sustituto de la dopamina y se ha encontrado ser efectiva durante las etapas iniciales de esta enfermedad. El problema de este medicamento son sus posibles efectos secundarios, tales como: náuseas, vómitos, insomnio, hipotensión ortostática y confusión mental. En ocasiones, la L-dopa se prescribe conjuntamente con un inhibidor de la enzima dopa-descarboxilasa, conocida como *carbidopa-levodopa*. Este medicamento limita el metabolismo periférico de la levodopa, de forma tal que disminuye sus efectos colaterales.

Otra practica común es la utilización de *anticolinérgicos*, como lo son: mesilato de benzotropina, el biperideno, la prosticlidina y el trienexafenidil. Sin embargo, los pacientes que consumen tales fármacos deben estar alerta de los posibles efectos colaterales, algunos de los cuales son: ataxia, visión borrosa, estreñimiento, sequedad en la boca, trastornos mentales, lentitud anormal en la articulación de las palabras (*bradilalia*) y retención urinaria. También, se receta *clorhidrato de amantáina (mantadix)*, que favorece el acumulo de dopamina en localizaciones extracelulares o uniones sinápticas.

Estos tratamientos están contraindicados formalmente cuando existen trastornos psíquicos, en particular confusión mental o deterioro. Es preferible la hospitalización al inicio del tratamiento en los sujetos de edad avanzada. La dosis terapéutica es variable en función de la sensibilidad del enfermo. La toma de medicamentos deben ser fraccionadas y repartidas en el día. Los resultados son notables, rápidamente sobre el tono y la aquinesia y en forma más lenta sobre el temblor.

En circunstancias donde la enfermedad de Parkinson es ocasionada por medicamentos

El parkinsonismo inducido por fármacos se trata mediante la reducción de la dosis del medicamento o con la administración de un anticolinérgico.

Otras terapéuticas

Existen otras posibilidades para el tratamiento de Parkinson, como lo son: 1) talamotomía estereotáxica 2) administración de bloqueadores beta (propranolol, metoprolol), que son útiles para el temblor de acción.

Dolor/Problemas en la Espalda Baja

Cómo Trabaja la Espalda

La espina o columna vertebral consiste de treinta-y-tres o treinta-y-cuatro huesos conocidos como vértebras. La espalda adquiere su fuerza mediante sus curvas de doble-S

y la red de los músculos, los tendones, y ligamentos adheridos a los huesos de la espina dorsal. Las vértebras se dividen en cinco secciones. En la primera porción, encontramos a la región cervical (cuello), compuesta de 7 vértebras. A continuación están la sección torácica (región de la espalda media), la cual se encuentra constituida por 12 vértebras. Le sigue la región lumbar (espalda baja), constituida por 5 vértebras. Tenemos que ahora le sigue el sacro, localizado detrás de la pelvis. El sacro es un hueso formado por 5 vértebras fundidas). La última región de la columna vertebral es el cóccix. Este hueso se compone de cuatro o cinco vértebras rudimentarias.

Causas para el Dolor de Espalda

Los problemas en la espalda bajo pueden ser originados por una diversidad de factores. Algunas de las posibles razones para este mal se describen a continuación:

Desgarres musculares que resultan de un sobre-esfuerzo o ejercicios excesivos/indebidos

Casi cualquier cosa puede causar un espasmo en la espalda baja, incluyendo el levantando un objeto incorrectamente, algún sobre-esfuerzo durante la práctica de un deporte, calzando tacos altos, toser y otros

Se produce un disco herniado cuando el núcleo/centro pulposo del disco se desplaza hacia afuera o se rompe a través de su membrana externa. La persona afectada experimenta dolor cuando el disco herniado pincha o comprime los nervios espinales. Los discos herniados se clasifican como separados, prolapsados (extruded) o resaltados (protruded). Los discos herniados separados poseen materiales fragmentados desalojados en el canal (agujero vertebral) espinal. Los discos desplazados hacia afuera poseen material (cuerpos extraños/sueltos) en la parte externa del espacio comprendido en el disco intervertebral. Los discos herniados/separados se caracterizan por un pandeo en el canal, lo cual produce presión contra las raíces nerviosas.

Síndrome de la faceta/carrilla articular

Una torsión súbita puede provocar que la carrilla se disloque. Consecuentemente, se puede producir un dolor severo que resulta de la presión sobre los pequeños nervios que emanan de la médula espinal.

Puntos que inician la afección

Son pequeñas áreas de músculo que se vuelven sensibles, algunas veces inducen espasmos y dolor sobre un área grande en los músculos de la espalda.

Osteoartritis

Es un tipo de artritis asociada con el deterioro de las articulaciones, lo cual puede afectar las vértebras.

Osteoporosis

Un trastorno en el cual la estructura ósea se degenera. Es particularmente común en las mujeres después de la menopausia.

Tensión y problemas emocionales

Representan un factor importante para el surgimiento del dolor en la espalda baja

Otras afecciones que pueden inducir dolor en la espalda baja

Estas incluyen defectos en el nacimiento, escoliosis, hiperlordosis, problemas en la próstata, problemas ginecológicos, tumores e infecciones renales, entre otros.

Diagnosticando el Dolor en la Espalda Baja

Los dolores en la espalda baja pueden ser adjudicados a desgarres musculares que resultan de espasmos y dolor en los músculos de la espalda. También, pueden atribuirse a discos prolapsados que comprimen uno o más nervios lumbares. Esto se conoce como una *radiculopatía lumbar*. El diagnóstico comúnmente comienza en la oficina de un fisiatra, neurocirujano u ortopeda.

Técnicas de Diagnóstico

- **Historial médico:** Se llevan a cabo preguntas para determinar qué causa el dolor, cuándo se inició, su localización exacta e intensidad.
- **Examen físico:** El objetivo es determinar la fuente, localizar el dolor y examinar por posibles nervios involucrados.
- **Mielograma:** Se inyecta un tinte dentro de los espacios que rodean la médula espinal y raíces nerviosas. Si existe un disco herniado, éste bloquea el flujo del tinte y es visible en una radiografía.
- **Imagen de Resonancia Magnética (MRI):** Es el uso de ondas magnéticas para tomar imágenes del interior del cuerpo. Puede ayudar a determinar la presencia de discos intervertebrales, degenerados, herniados o prolapsados. También, ayudan a evidenciar compresiones de los nervios espinales (Ej: nervio ciático).
- **Tomografía computarizada axial (CAT Scan):** Provee un retrato sin dolor de la espina dorsal, incluyendo discos enfermos, espuelas óseas, tumores y problemas en las carrillas articulares.
- **Electromiograma:** Este estudio consiste en la colocación de agujas finas en corrientes nerviosas generadas por el músculo.
- **Radiografía:** La toma de rayos-X de la espalda en la región afectada.
- **Pruebas de laboratorio:** Tales pruebas abarcan el análisis sanguíneo y conteo de sangre, urianálisis y tasa de sedimentación.

Tratamiento para el Dolor en la Espalda Baja

Reposo

Para la mayoría de los problemas clínicos en la espalda baja, el mejor tratamiento es reposo en cama.

Terapia con Drogas

Comúnmente, se utilizan analgésicos (Ej: oxycodone,), relajantes musculares (diclofenac potassium), anti-inflamatorios (Ej: corticosteroides, gabapentin) y otros, con el fin de reducir la hinchazón y aplacar el dolor asociado al espasmo muscular y patología nerviosa que resulta por la compresión de los nervios (*neuralgia*).

Terapia física

Estas técnicas son utilizadas para tratar los problemas de la espalda y ayudar en la rehabilitación, luego de una intervención quirúrgica. Se pueden prescribir *ejercicios, activos y pasivos*, para estirar y fortalecer los músculos y deficiencias posturales. Otra modalidad de la fisioterapia para las dolencias en la espalda baja es la *estimulación eléctrica*. En esta modalidad se envían impulsos eléctricos a los músculos profundos, de forma tal que se mitigue el dolor y mejore la movilidad. Las técnicas terapéuticas de *ultrasonido* remiten vibraciones que llegan a las regiones profundas dentro de los tejidos musculares. El *masaje* puede ayudar a incrementar la circulación en los tejidos afectados y relajar los músculos.

Manipulación

Ordinariamente, esta técnica se efectúa por un quiropráctico. Específicamente, tal procedimiento consiste en la manipulación rotativa de la espina dorsal o la aplicación digital punzante y rápida (conocido como acupresión). El objetivo es regresar a su lugar un disco mal alineado, de manera que se pueda aliviar el dolor en la espalda baja.

Inyecciones

Bloqueo epidural. Este procedimiento es indicativo en aquellos casos donde la compresión nerviosa por un disco herniado no se ha podido mitigar mediante la quimioprofilaxis ni fisioterapia. El bloqueo epidural constituye una técnica de analgesia regional que se utiliza para el control del dolor referido en la espalda baja y extremidades inferiores. El propósito es bloquear la conducción nerviosa, frenando los procesos de la generación del potencial de acción del nervio afectado.

Inoculación de los discos intervertebrales. Se puede llevar a cabo el procedimiento terapéutico conocido como *quimionucleolisis*, el cual consiste en la inyección de una sustancia que disuelven los fragmentos de discos herniados.

Cirugía

La cirugía estriba en la extirpación quirúrgica del disco, conocida como *laminectomía*.

Medidas Preventivas

Ejercicio

La mayoría de los ejercicios para la espalda baja enfatizan el fortalecimiento de los músculos abdominales y estiramientos de los músculos de la espalda baja. Los músculos lumbares que serán estirados son los *iliopsoas* (*ilíaco* y el *psoas*)

Postura

El principio básico a seguir para poder mantener una buena postura es evitar las posiciones de hombros caídos con desviación en la espalda, formando una *cifosis* o "joroba". La postura apropiada se consigue al enderezar la espalda baja en la región lumbar. Los delineamientos a seguir para mantener una buena postura se enumeran a continuación:

- Una buena posición para dormir, la cual consisten en recostarse sobre su costado (de lado), con las caderas y rodillas dobladas en una posición fetal. Los desgarres de la espalda se pueden aliviar al apoyar un pie sobre un banquillo.
- En la posición sentada, mantener las rodillas más alto que el nivel de las caderas.
- Los calzados con talones altos promueven el mal alineamiento de la espina dorsal, lo cual ocasiona la inclinación de la pelvis y, consecuentemente, se desarrolla una curvatura excesiva en la región de las vértebras lumbares (*hiperlordosis lumbar*).
- Observar el peso corporal. El añadir peso graso alrededor a la cintura aumenta el estrés sobre los músculos que apoyan la espalda.

REFERENCIAS

Agencia EFE (2006, abril 7). Clave una proteína contra el cáncer. *El Nuevo Día. Por dentro*, p. 14.

AIDS/SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. Puerto Rico. Fundación AIDS de Puerto Rico, Inc.

AIDS: Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida: Puerto Rico: Centro Latino-Americano de Enfermedades de Transmisión Sexual.

Beeson, P. B., McDermonnt, W., & Wyngaarden, J. B. (Directores) (1983). *Tratado de Medicina Interna de Cecil* (15a. ed., 2 Vols.). México: Nueva Editorial Interamericana.

- Carpenter, C. C. J., & Mayer, K. H. (1988). Advances in AIDS and HIV infections. En: G. Stollerman, et al (Eds.). *Advances in Internal Medicine*, 33, 45-79.
- Clendo: Conociendo Algo Sobre Clendo y Conociendo Algo Sobre SIDA (AIDS).** Puerto Rico: Centro Latino-Americano de Enfermedades de Transmisión Sexual.
- Corbin, C. B., & Lindsey, R. (1997). *Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories* (2da. ed., pp. 276-316). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.
- Craig, C. R., & Stitzel, R. E. (Eds.). (1982). *Modern Pharmacology*. Boston: Little, Brown and Company.
- Dalgleish, A.G. (1988) *Cellular immunology of HIV-infection. Clinical Experimental Immunology*, 71, 1-7.
- De Rosa, E. (Director). *Enciclopedia de Salud: Preguntas y Respuestas* (5 Vols.). Bilbao: Editorial Descleé.
- Departamento de Salud. "Cuida tu salud: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (S.I.D.A. o A.I.D.S.)". Puerto Rico: Departamento de Salud.
- Departamento de Salud. División de Epidemiología. "Guía para dejar de Fumar (continuación)". *Informe Epidemiológico*. Año XI (Abril, 1985). Departamento de Servicios Contra la Adicción. *Substancias Controladas: Usos y Efectos*. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Departamento de Salud. Secretaría Auxiliar para Salud Ambiental. "Dengue: Preguntas y Respuestas". Hoja suelta. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Departamento de Servicios Contra la Adicción Substancias Controladas: Usos y Efectos. Estado Libre Asociado de Puerto Rico.
- Ebbesen, P., Biggar, R. J., & Melbye, M. (Eds.). (1984). *AIDS: A Basic Guide for Clinicians*. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 313 pp.
- Edlin, G., Golanty, E., & Mc. Brown, K. (1999). *Health and Wellness*. (6ta ed., p. 337). Sudbury, MA: Jones and Barlett Publishers.
- Garib, J., & Garib, C. (1986). *AIDS: Lo que Todos Debemos Saber*. República Dominicana: Editorial Corripio, C. por A.
- Gold, M. S. (1987). Crack abuse: its implications and outcomes. *Medical Times*, 27-32.
- Gold, M. S. (1987, abril). Crack abuse: Its implications and outcomes. *Medical Times*, 27-32.

- González, H. (1992, marzo). Vacunas ¿Por qué? *Buena Salud*, (2), 21-22
- Goodman Gilman, A., Goodman, L. S., & Gilman, A. (Eds.). (1980). *Goodman and Gilman's. The Pharmacology Basis of Therapeutics* (6ta ed.). New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Goth, A. (1984). *Medical Pharmacology* (11ma. ed.). St. Louis: The C. V. Mosby Company.
- Hamburger, J., Leporrier, M., & Méry, J.-P. (1989). *Pequeña Enciclopedia Médica. Guía para la Práctica Médica* (p. 54). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S. A.
- Hoepfich, P. D. (Eds.) (1983). *Infectious Diseases: A Modern Treatise of Infectious Process* (3ra. ed.). Philadelphia: Harper & Row Publishers.
- Karush, S, (The Associated Press) (2006). Drug cocktail causing series of overdoses. Recuperado el 2 de junio de 2006, de http://news.yahoo.com/news?tmpl=story&cid=2631&ncid=2631&e=2&u=/ap/20060527/ap_on_re_us/bad_heroin_1
- Kowalak, J. P., Selena Hughes, A, Johnson, P. H, Mills, E. J., & Sprague, I. S. (Eds.) (2001). *Professional Guide to Diseases* (pp. 429-430, 559-592, 7ma. ed.). Springhouse, Pennsylvania: Sprinhhaouse Corporation.
- Lo que Todos Deben Saber Sibre AIDS*. South Deerfield, MA: Channing L. Bete Co., Ind., 1984. 1430B-4-84.
- Lyles, K. W. (1990). Osteoporosis. En: K. N. Williams (Ed.). *Medicina Interna II* (pp. 2789-2795). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S. A.
- Mahan, L. K., & Escott-Stump, S. (1996). *Nutrición y Dietoterapia de Krause* (9na. ed., pp. 993). México: McGraw-Hill Interamericana
- Markus, Z. (1979). *El Cuidado de la Salud*. Buenos Aires: Editorial Educar.
- Meeks, L., & Heit, P. (1988). *The Merrill Wellness Series. AIDS: Understanding and Prevention*. Ohio: Merril Pub. Co.
- Neergaard, L. (The Associated Press) (2006, mayo 7). Píldora contra la adicción a cocaína. *El Nuevo Día*, p. 14.
- Nuevos Métodos para dejar de Fumar (1994, agosto). *Buena Salud*.

- Preguntas y Respuestas Sobre Síndrome de Deficiencia Inmunológica Adquirida (AIDS)***. New York: Departamento de salud de la Ciudad de Nueva Cork (1983). "The Case Definition of AIDS used by CDC for Epidemiologic Surveillance". Hoja suelta. (1983).
- Ricks, D. (1987, 20 de enero). La cafeína y los asmáticos. *El Mundo*, p 39.
- Seattle-King County Department of Public Health, E. coli 0157:H7. Recuperado el 13 de julio de 1998, de <http://www.metrokc.gov/health/prevcont/ecoli.htm#What.Spickett>, G. P. &
- Shaw, J. M., & Witzke, K. A. (1998). Exercise for Skeletal Health and Osteoporosis. En J. L. Roitman, M. Kelsey, T. P. LaFontaine, D. R. Southard, M. A. Williams,, & T. York (Eds.), *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (3ra. ed., pp. 288-293). Baltimore: Williams & Wilkins..
- Stamford, B. (1989). Caffeine and athletes. *The Physician and Sports Medicine*, 17(1), 193-194.
- Stein, J. H. (1990). *Medicina Interna: Diagnóstico y tratamiento* (pp. 548-549). Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S. A.
- Suares, P. A. (octubre). Que se sabe sobre la cafeína: ¿Es tan dañina como suponemos?. *Buena Salud*, 28-30.
- Sweeney, James P., & Clifford J. Sherry. La Droga más Usada del Mundo.
- The Health Source Corporation (1992, noviembre). 10 realidades sorprendentes acerca del fumar. *Top Health en Español: El Boletín de Salud y Bienestar*.
- The Health Source Corporation. (1993, noviembre). La gran recompensa por dejar de fumar. *Top Health en Español: El Boletín de Salud y Bienestar*.
- The National Institute on Drug Abuse (NIDA) (2006). Serie de reportes de investigación – La Heroína: Abuso y adicción Recuperado el 2 de junio de 2006, de <http://www.nida.nih.gov/ResearchReports/Heroína/heroina5.html#opioides>
- The National Institute on Drug Abuse (NIDA) (2006). Serie de Reportes de investigación - La Heroína: Abuso y adicción.
- Therriault, R. L. (1988). Acquired Immune Deficiency Síndrome: An Overview. *Journal of AOA*, 88(1), 109-113.
- Vaquero Puerto, J. L. (1982). *Salud Pública*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.,
- Vergara, A. R. (1990). Los cocteles de medicinas son peligrosos. *Buena Salud*, 60-63.

PRUEBA AUTOEVALUATIVA DEL CAPÍTULO

LAS DROGAS, ALCOHOL Y EL TABAQUISMO

Cierto o Falso

- C F 1. La marihuana conduce a una dependencia física alta.
- C F 2. El librium se considera un solvente.
- C F 3. El uso persistente de la droga LSD puede producir psicosis y posiblemente la muerte.
- C F 4. Una sobredosis de marihuana puede causar paranoia y psicosis.
- C F 5. El crack incrementa el riesgo de un ataque al corazón.
- C F 6. El aceite de Hashís comúnmente se inyecta.
- C F 7. Los médicos pueden prescribir las anfetaminas para el control del peso.
- C F 8. La bromocriptina se utiliza terapéuticamente para eliminar los deseos del crack.
- C F 9. El alcohol es un estimulante.
- C F 10. El crack se inyecta.

Selección Múltiple

- ___1. ¿Cuál de las siguientes sustancias NO es un estimulante:
 - a. Cafeína.
 - b. Cannabis
 - c. Benzedrina.
 - d. Cocaína.

- ___2. La dependencia psicológica de la cocaína es:
 - a. Baja.
 - b. Alta.
 - c. No se sabe.
 - d. Moderada.

- ___3. La mescalina y el peyote producen:
 - a. Alucinaciones.
 - b. Pérdida de la noción del tiempo.
 - c. Psicosis.
 - d. Todas las anteriores.

- ___4. El uso médico de los barbituratos es:
 - a. Anestésico y antiespasmódico.
 - b. Tratamiento de narcolepsia.
 - c. Para control de peso.
 - d. No posee uso médico.

- ___5. Los riesgos del crack son:
 - a. Deterioro sinusal.
 - b. SIDA
 - c. Ataques neurológicos.
 - d. Todas las anteriores.

Pareo

- | | |
|--|---|
| <p>___1. Sustancia que altera la estructura o función del cuerpo.</p> <p>___2. Aumento en la actividad de las células.</p> <p>___3. Alucinógenos.</p> <p>___4. Signo que manifiestan los narcóticos .</p> <p>___5. Se enlaza con muchos receptores y comienza a destruir la célula.</p> <p>___6. Comportamiento embriagado sin olor a alcohol.</p> <p>___7. Respuesta alérgica a una droga.</p> <p>___8. Sustancia nociva que contienen los cigarrillos y el tabaco.</p> <p>___9. Sustancia psicoactiva que afecta el encéfalo y altera el humor y el comportamiento.</p> <p>___10. Falta de sueño, vasoconstricción, taquicardia, y la estimulación del estómago, riñones, ovarios y testículos</p> | <p>a. Hipersensibilidad</p> <p>b. Efecto de los sedantes</p> <p>c. Nicotina</p> <p>d. Droga</p> <p>e. Estimulación.</p> <p>f. Constricción de pupilas</p> <p>g. LSD, Psilocibín</p> <p>h. Dosis tóxica</p> <p>i. Nicotina</p> <p>j. Cafeína</p> |
|--|---|

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son las drogas que se clasifican como depresivos?

2. ¿Cuál es el uso médico de la cocaína?

3. ¿Qué es el crack?

4. ¿Qué tipo y grado de dependencia puede producir la heroína?

5. ¿Qué son las medicinas?

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Cierto o Falso

- C F 1. Las bacterias son agentes unicelulares que ocasionan infecciones.
- C F 2. La saliva es una fuente de contagio para la parotiditis.
- C F 3. El virus B que causa la hepatitis B se puede transmitir mediante el agua y los alimentos.
- C F 4. El sarcoma de Kaposi es un tipo de infección que resulta del contacto vía cutánea, por donde penetra el bacilo.
- C F 5. Mediante la saliva y el contacto ocasional (un abrazo) se puede adquirir el virus del SIDA.
- C F 6. Una prueba positiva de anticuerpo de HTLV-III significa que la persona posee el virus del SIDA.
- C F 7. El beso es una vía de contagio directa para una enfermedad infecto-contagiosa.

- C F 8. El contagio mediante el contacto con secreciones nasales puede causar que se adquiera el virus del sarampión.
- C F 9. Mediante el contacto de los pomos de las cerraduras de las puertas se puede uno contagiar de una enfermedad infecciosa.
- C F 10. Utilizar el condón nos ayuda a prevenir el contagio con el virus del SIDA.

Selección Múltiple

- ___1. Las vías de contagio para enfermedades infecciosas son:
- a. El beso y el contacto sexual.
 - b. Las gotitas de saliva y el polvo.
 - c. La picadura de un insecto.
 - d. Todas las anteriores
- ___2. La varicela se puede adquirir:
- a. Mediante la madre embarazada al niño.
 - b. Al una persona toser sobre uno.
 - c. Mediante gotitas de saliva al estornudar alguien.
 - d. Todas las anteriores.
- ___3. El virus del SIDA se encuentra en::
- a. El aire que respiramos.
 - b. La sangre.
 - c. Los pasamanos de una escalera o balcón.
- ___4. El virus del SIDA puede eventualmente causar las siguientes infecciones oportunistas:
- a. Herpes simple.
 - b. Candidiasis.
 - c. Estrongilodiasis.
 - d. Todas las anteriores.
- ___5. La fuente de infección para el tétanos es:
- a. La saliva.
 - b. Contacto sexual.
 - c. El polvo de la calle y tierra.
 - d. Todas las anteriores.

Pareo

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ___1. Método de adquirir inmunizaciones contra enfermedades infecciosas. | a. La droga AZT |
| ___2. Microorganismos capaces de producir enfermedades. | b. Homosexuales |
| ___3. Medio de contagio vía inoculación. | c. Hongos |
| ___4. Virus del SIDA. | d. Vacunación |
| ___5. Grupo de alto riesgo para padecer del SIDA. | e. Patógenos |
| ___6. Prolonga la vida de los enfermos con SIDA | f. Heridas |
| ___7. Plantas sin clorofila y microscópica. | g. HTLV-III |
| ___8. El agente infeccioso está en el huésped, pero no le ocasiona signos ni síntomas de enfermedad. | h. Periodo de incubación |
| ___9. Se induce o aumenta la resistencia inmunológica contra una enfermedad de naturaleza infecciosa. | i. Inmunización |
| ___10. Infección bacterial de tipo estreptocócicas del grupo A en la faringe, parte posterior de la nariz y la garganta. | j. Faringitis Estreptocócica |

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son los métodos de tratamiento para el SIDA?

2. ¿Qué tipo de cáncer puede adquirir la víctima de SIDA?

3. ¿Cuáles son las vías de contagio que se encuentran en el aire mediante las cuales se puede adquirir una enfermedad infecciosa?

4. ¿Cuál es el peligro patológico de mayor importancia que tienen los adictos a las drogas intravenosas?

5. ¿Cuáles son los modos de transmisión para la influenza o gripe?

ENFERMEDADES CRÓNICAS

Cierto o Falso

- C F 1. Una molestia que no sana (o dolor persistente que no se alivia) puede ser un síntoma para el cáncer.
- C F 2. La angina de pecho implica que un área del músculo del corazón ha muerto (necrosis).
- C F 3. Las enfermedades degenerativas crónicas se definen como aquellas que son transmisibles mediante el contacto.
- C F 4. La hipertensión “*borderline*” se define como aquella presión arterial igual o mayor a 140/90 mm Hg, pero menor de 160/95 mm Hg.
- C F 5. Las células de cáncer crecen y se propagan descontroladamente.
- C F 6. Los alimentos altos en vitamina A y C ayudan a reducir el riesgo para contraer un cáncer.

- C F 7. Las antihistaminas se liberan cuando un exceso en la producción de anticuerpos sobrepasa los niveles séricos de los antígenos.
- C F 8. En una apoplejía, se reduce el suministro de oxígeno al músculo cardíaco debido a una oclusión en las arterias coronarias que resulta de un trombo o aterosclerosis.
- C F 9. El exceso de grasa en el cuerpo interfiere con la sensibilidad del páncreas para producir insulina cuando se encuentren altos niveles de glucosa en la sangre.
- C F 10. Al tomar la presión arterial se mide la fuerza que la sangre ejerce contra las paredes de los vasos sanguíneos cuando el corazón se contrae y se relaja.

Selección Múltiple

- ___1. El tipo de cáncer más común (en Estados Unidos Continentales) es:
- a. Cáncer de la piel (no-melanoma).
 - b. Cáncer del pulmón.
 - c. Cáncer del seno.
 - d. Cáncer de la próstata.
- ___2. Los factores de riesgo para la aterosclerosis que no pueden ser modificados incluyen:
- a. Herencia, edad, raza, diabetes.
 - b. Herencia, sexo, diabetes, edad.
 - c. Herencia, sexo, raza, edad.
 - d. Herencia, raza, fumar, edad.
- ___3. Aquellos dolores de cabeza que se derivan de otros trastornos se clasifican como dolores de cabeza:
- a. De tensión.
 - b. De migraña.
 - c. Psicológicos (por distrés).
 - d. Secundarios.
- ___4. Los procedimientos a seguir para el tratamiento de la artritis incluyen:
- a. Tratar de aliviar el dolor y la inflamación mediante aspirina, cortisona y terapia con calor.
 - b. Una dieta baja en colesterol y grasas saturadas, tratando de evitar los aditivos/preservativos y las sustancias artificiales.
 - c. Administración de calcio oral, flúor, la droga L-Dopa y bromocriptina.
 - d. Cirugía: Talamotomía estereotáxica.
- ___5. Cuando ocurra un ataque epiléptico se debe:
- a. Llamar inmediatamente a una ambulancia.
 - b. Intentar detener el ataque e inmovilizar a la víctima.
 - c. Forzar un objeto entre los dientes de la víctima.
 - d. Poner algo blando (Ej: almohadilla) bajo la cabeza de la víctima y evitar que sufra lesiones.

Pareo

- ___ 1. Distrés, factores socioeconómicos, cafeína.
 - ___ 2. Genes mutantes que inducen el cáncer
 - ___ 3. Rotura de una arteria en el encéfalo (aneurisma).
 - ___ 4. No se produce/utiliza insulina.
 - ___ 5. Silencio (ausencia de ruidos de Korotkoff).
 - ___ 6. Causa común para una cefalalgia.
 - ___ 7. Altos niveles séricos de ácido úrico.
 - ___ 8. Dolor, inflamación y entumecimiento de las articulaciones.
 - ___ 9. La forma más común para la demencia.
 - ___ 10. Obesidad, bajo consumo de fibra.
- a. Apoplejía.**
 - b. Diabetes sacarina**
 - c. Enfermedad de Alzheimer**
 - d. Tensión muscular**
 - e. Elevan la presión arterial**
 - f. Oncogénesis**
 - g. Mayor riesgo de cáncer**
 - h. Fase V Diastólica**
 - i. Desarrollo de *GOTA***
 - j. Artritis.**

Preguntas de Discusión

- 1. ¿Cuáles son las medidas preventivas para evitar un ataque de asma?

- 2. ¿Cuáles son los signos y síntomas de una embolia cerebral grave?

3. ¿Cuáles son los signos y síntomas para un ataque cardíaco?

4. ¿Cuáles son los signos y síntomas de advertencia para el cáncer?

5. ¿Cuáles son las medidas/hábitos correctos de buena postura que se deben seguir para prevenir los dolores/problemas en la espalda?

Respuestas a los Ejercicios Pares

LAS DROGAS, ALCOHOL Y EL TABAQUISMO

Cierto o Falso: 2F, 4F, 6F, 8C, 10F

Selección Múltiple: 2b, 4a

Pareo: 2e, 4f, 6b, 8c, 10j

Preguntas:

2. Anestésico local.

4. Alta dependencia física y psicológica. Provee tolerancia.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Cierto o Falso: 2C, 4F, 6F, 8C, 10C

Selección Múltiple: 2d, 4d

Pareo: 2e, 4g, 6a, 8h, 10j

Preguntas:

2. Sarcoma de Kaposi
4. Adquirir un SIDA

ENFERMEDADES CRÓNICAS

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6C, 8F, 10C

Selección Múltiple: 2c, 4a

Pareo: 2f, 4b, 6d, 8j, 10g

Preguntas:

2. Debilidad súbita o adormecimiento de la cara, la mano y la pierna, generalmente, de un solo lado. Pérdida del habla y dificultad para hablar o entender. Pérdida de visión en un ojo. Mareos inexplicables, falta de equilibrio o caídas. Dolores de cabeza agudo y súbito. Ataque pasajeros: Alrededor de un 10% de las apoplejías son precedidas por ataques pasajeros o temporeros. Estos ataques pueden ocurrir días, semanas o meses antes de una apoplejía total. Frecuentemente duran menos de cinco minutos y tienen los mismos síntomas de una apoplejía.
4. Cambios en los hábitos intestinales o de la vejiga. Una molestia que no sana. Hemorragias o secreciones no comunes. Engrosamiento o una masa en los senos o en cualquier otro lugar del cuerpo. Indigestión o dificultad para tragar. Cambios evidentes en una verruga o lunar. Tos ronca.

Capítulo 6

ACTIVIDADES PARA LA VIDA

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Recreación• Recreación social• Diversión• Recreación activa• Recreación pasiva• Tiempo libre• Ocio• Terapia recreativa• Deportes• Juego• Ejercicio	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir los conceptos modernos de recreación, deporte y ejercicio.• Identificar los medios por los cuales nos podemos recrearnos.• Describir la relación entre ocio, tiempo libre y recreación.• Explicar cómo el juego y los deportes nos ayudan al bienestar.• Planificar un programa de recreativo, que incluya actividades físicas, juegos pasivos y activos y deportes.

INTRODUCCIÓN AL CAPÍTULO 6

¿Cómo aprovechamos nuestro tiempo libre? ¿Qué hacemos cuando estamos de vacaciones? Usualmente, las personas tienden a enfrentar dificultad al determinar el tipo de actividades que realizarán durante el tiempo libre. El provecho inherente de este tiempo dependerá de la percepción de cada uno de nosotros respecto al significado de lo que es considerado como recreación; de modo que pueda contribuir al desarrollo de patrones de comportamiento saludables. En este capítulo se discutirá la recreación desde la perspectiva del bienestar como herramienta para optimizar nuestra calidad de vida. Se abundará acerca de la recreación y sus vertientes. También, mencionaremos diversas formas en cuanto a cómo tomar ventaja de este tiempo, ya sea mediante actividades de naturaleza pasiva o activa. Cómo utilizar el tiempo libre adecuadamente. Además, se enfatizará sobre la importancia de la actitud positiva al ejecutar actividades como juegos, deportes y ejercicios.

RECREACIÓN

La palabra recreación se deriva del latín: *recreatio* y significa "restaurar y refrescar la persona". A través del tiempo se ha observado la necesidad del ser humano de recurrir a actos que conlleven la liberación de tensiones que provienen de las tareas cotidianas. Una muestra de ello es la civilización griega, donde sus individuos tenían la necesidad de designar un tiempo para actividades consideradas por éstos como gratificantes, entre éstas: contemplar la naturaleza, encontrarse con ellos mismos, practicar deportes e interactuar con otros individuos.

La recreación enriquece la calidad de vida y es esencial para el bienestar individual y colectivo. Entretanto, la teoría de la recreación como una auto-expresión reconoce la naturaleza del ser humano, su dimensión física, inclinación psicológica y capacidad emocional. Este supuesto toma en consideración el hecho de que las formas de actividad a través de la cual la persona alcanza su disfrute son condicionadas por su aptitud física, sus actitudes y hábitos. Además, la inclinación del individuo hacia actividades recreativas voluntarias en un tiempo particular es también influenciadas por la disponibilidad de energía física o de la naturaleza de su deseo para la gratificación mental o emocional. En conformidad con esta proposición, la recreación es aquella condición que resulta cuando un individuo se involucra en una actividad que produce una experiencia caracterizada por un sentido de bienestar personal y auto-expresión. Entonces, se ha concluir que la recreación pudiera ser parte de las necesidades básicas del ser humano.

¿Qué es Recreación?

Tradicionalmente, la recreación se ha considerado como una actividad pasiva ejecutada durante el tiempo que resta de las responsabilidades diarias. Sin embargo, esta apreciación es más amplia, pues debe incluir tanto actividades pasivas como activas. Sobre la base de esta premisa se definirá el concepto recreación desde diferentes enfoques.

En primer orden, se describe **recreación** como el grupo de actividades que lleva a cabo un individuo sujeto a la disposición auténtica y de forma voluntaria, que refleja el balance biopsicosocial con en objetivo principal de obtener un bienestar óptimo y una mejor calidad de vida.

En segundo orden, **recreación** es la serie de acciones que ejecuta ser humano de forma intencional con el fin de divertirse, lo que de alguna manera le provee placer y satisfacción.

En tercer orden, el término **recreación** desde el punto de vista sociológico es la ejecución de diversas actividades que realizan un conjunto de individuos que pertenecen a una sociedad donde influyen los esquemas socioculturales existentes sin que los participantes pierdan la obtención placer.

La **recreación social** surge como la necesidad del individuo de enfrentar las imposiciones de la sociedad moderna para establecer un equilibrio en su vida personal y así complementar sus faenas laborales y rutinarias.

En general, podemos resumir la recreación de las siguientes formas:

- Como una actividad que se desarrolla bajo una actitud positiva y lúdica.
- Como un proceso donde intervienen todos los tipos de actividades de las cuales el individuo tiene unas expectativas particulares.
- Como una institución social

Diversión

El énfasis de la diversión estriba en su característica más importante, la distracción. La diversión se puede concebir como una manera de recrearse, en donde se disipan las cargas psicosociales. Se considera como un determinante para el balance y una forma para soportar las peripecias de la vida.

También, la diversión puede ser una forma positiva para utilizar nuestro ocio con el fin de proporcionar entretenimiento, esparcimiento y servir de desahogo ante las faenas cotidianas, en orden de contribuir a nuestro desarrollo personal.

Características de la Recreación

La recreación posee los siguientes atributos:

- ***Ocurre principalmente en el tiempo libre.*** La recreación se practica durante el ocio. Las actividades inherentes se realizan durante el tiempo que las personas designen como libre.
- ***Es voluntaria.*** Todas las acciones que lleva a cabo el individuo dentro de la recreación le permiten ejercer su derecho seleccionar las que sean de su interés, es decir, se incurre en la ejecución del derecho a la libertad.
- ***Comprende una actitud positiva.*** Consiste en la manifestación del deseo del individuo de realizar la actividad.
- ***Ofrece satisfacción inmediata.*** A raíz de la de la experiencia recreativa se obtiene placer y gratificación directa. Las actividades recreativas se disfrutan a plenitud. Su recompensa es la diversión inherente que proporciona la actividad.
- ***Permite la expresión espontánea y auténtica.*** Las actividades recreativas se caracterizan por ser de naturaleza lúdica, a través de las cuales el individuo manifiesta originalidad y donde puede presentar impulsos instintivos positivos.
- ***Viabiliza la creatividad.*** Los factores intrínsecos de la recreación acondicionan el entorno para ofrecer al individuo facilidad de expresión creativa.
- ***Complementa la vida cotidiana.*** la recreación es utilizada por el individuo como un medio psicobiológico de regeneración. Le ofrece la oportunidad realizar cambios la

en cotidianidad con el fin de restaurar y mantener un equilibrio de sus dimensiones físicas, espirituales, emocionales y sociales.

- ***Incluye actividades saludables.*** Las actividades que se realizan dentro de la recreación deben ser enriquecedoras, sanas, constructivas y socialmente aceptables, aunque ésta última pueda estar sujeta a la cultura de un país. La recreación optimiza el equilibrio multidimensional.
- ***Contiene actividades pasivas y activas*** La recreación consiste de actividades que involucran movimiento y aquellas que requieren un mínimo de movilidad.
- ***Puede ser novedosa*** Lo novedoso implica la manifestación de la creatividad, lo cual es el posible resultado de los atributos espontaneidad y originalidad.
- ***Puede utilizar el escenario mental.*** La persona puede recurrir a una recreación que conlleve una actividad de naturaliza mental, donde el individuo emplea la imaginación para obtener satisfacción. Esto, como consecuencia de la limitación de tiempo y espacio en su ambiente físico. Esta característica tiende a ser efímera y no está sujeta a las dimensiones espaciales ni temporales.

La Recreación como Tendencia

La salud de un pueblo se puede medir por la forma en que se recrea. La recreación florece como una necesidad de esparcimiento para mitigar las cargas ocupacionales y se utiliza como una herramienta que ayuda a contrarrestar disturbios sociales. La recreación fortalece al espíritu, participa en el proceso de socialización en cuanto a la formación de la personalidad y le permite al individuo interactuar con la naturaleza.

La ***recreación como tendencia*** es la realización de un grupo de actividades estructuradas o no, donde se participa de manera colectiva, con la finalidad emplear instalaciones específicas y usar el tiempo libre como elemento principal.

Tipos de Recreación según el Nivel de Movimiento

La recreación puede ser ***activa*** o ***pasiva*** según el nivel de movimiento. La ***recreación activa*** implica acción, consiste de actividades que involucran patrones locomotores, por ejemplo: ejercicios, actividades físicas y la mayoría de los deportes. La ***recreación pasiva*** involucra actividades que requieren un esfuerzo físico limitado, por parte del individuo, entre las cuales se pueden nombrar: juegos de mesa, escuchar música, ver televisión, leer, contemplación de la naturaleza, ver una obra de teatro y otros similares. (véase Figura 6-1)



Figura 6-1: **Recreación según el Nivel de Movimiento**
 La figura ilustra los nombres que toma la recreación, según el nivel de movimiento. Nótese que el nivel que se encuentra entre la activa y pasiva combina ambas actividades.

Categorías de Recreación

Desde un enfoque global, la recreación puede categorizarse como: *pública*, *privada* y *comercial*. Sin embargo, desde el ámbito de la recreación activa y pasiva, se sugiere la siguiente clasificación:

- **Recreación educativa.** Esta clasificación sugiere el estudio y enseñanza de la recreación con el objetivo de formar profesionales en el área. De manera que, promueve la inclusión de los maestros de educación física, el líder y especialista en la recreación, los cuales representan sus principales facilitadores.
- **Recreación terapéutica.** Este tipo de recreación la finalidad de asistir el tratamiento y rehabilitación de ciertos disturbios médicos específicos, como enfermedades mentales-emocionales e impedimentos físicos (Meléndez, 1999, pp. 267-268).
- **Recreación ecoturística.** Consiste del disfrute y la contemplación de diferentes entornos ecológicos y culturales designados para visitantes con ese fin particular.

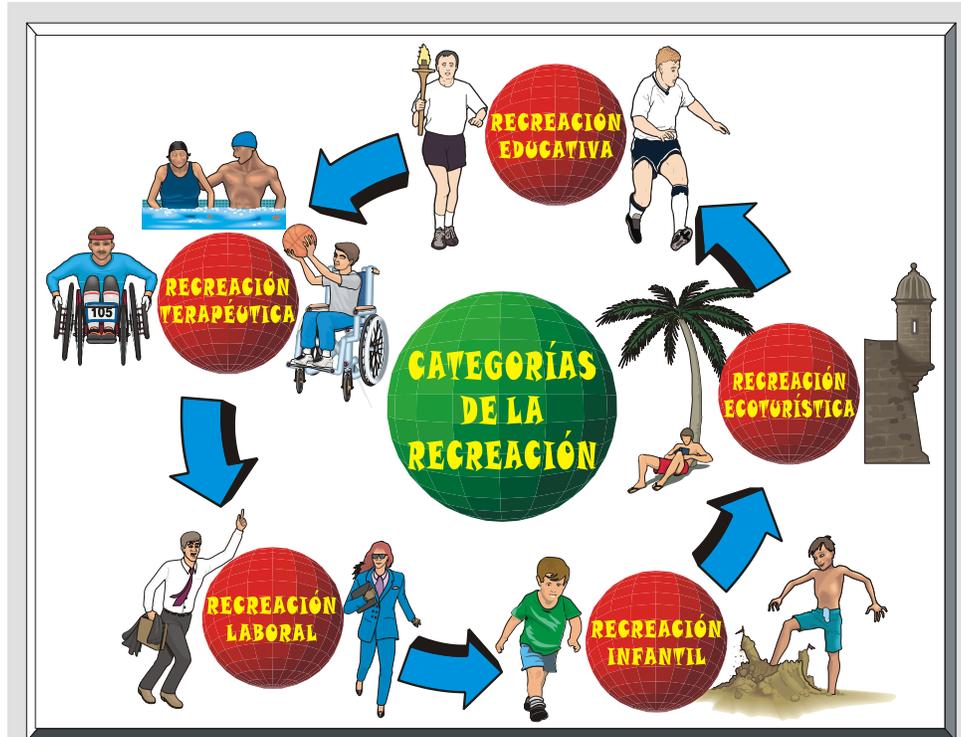


Figura 6-2: **Categorías de la Recreación.** En esta figura se observa las cinco categorías que constituyen la recreación.

- **Recreación laboral.** Es aquella que se implementa en las diferentes entidades, ya sean públicas o privadas, para promover las relaciones interpersonales y el bienestar entre sus empleados, a fin obtener un desempeño más productivo en sus funciones y el disminuir agotamiento físico y mental de éstos.
- **Recreación infantil.** Es la que se incorpora en los centros especializados para infantes y niños, los cuales cuentan con instalaciones propias del lugar, ludotecas y especialistas en el área, por ejemplo: escuelas elementales (primarias) y guarderías (head start). Otros nombres comunes para estos centros son: jardín de niños o “centros de cuidado”.

Razones para Participar en Actividades Recreativas

Las razones para participar o realizar actividades recreativas pueden variar de un individuo a otro y entre las sociedades. Sin embargo, las horas destinadas a la recreación integran un periodo de nuestro tiempo que pudiera utilizarse para fomentar la plenitud en nuestras vidas. Las personas se involucran en actividades recreativas por una o más de las siguientes razones:

- Lograr satisfacción y placer
- Obtener descanso pasivo o activo
- Relacionarse con otros informal y abiertamente.

- Intereses comunes.
- Competir en deportes, juego o arte.
- Interés por explorar y descubrir nuevas dimensiones.
- Observar algo placentero.
- Búsqueda de experiencias sensoriales como un fin.
- Deseo de expresión física sin enfatizar la competencia.
- Disminuir de los estados de tensión
- Simplemente divertirse
- La obtención de experiencias nuevas
- Escapar de la regularidad y el aburrimiento.
- Estimular el interés por actividades culturales

Recreación para la Comunidad

Es aquel tipo de recreación donde se planifican actividades recreativas como parte de un programa para la comunidad, organizadas por agencias gubernamentales o alguna institución, donde la participación del individuo es voluntaria. Este programa debe estar diseñado hacia el logro de metas constructivas que beneficien a la persona o al grupo. Abarca aquellas actividades que provee la sociedad a través de diversas instituciones, a saber, el departamento recreativo municipal, la escuela, el hogar y la iglesia.

Valores de la Recreación

La recreación desde la visión de una población en un lugar determinado, puede ser percibida como la responsabilidad que tiene el gobierno de proporcionarla, en términos de instalaciones, servicios y líderes recreativos, con la finalidad de desarrollar valores nuevos y mantener los existentes. He aquí un listado de los posibles valores que la recreación provee a una población o a nivel personal:

- La contribución principal de la recreación al bienestar total de la persona se fundamenta en su valor para la prevención de enfermedades al permitir una vida más saludable.
- La recreación participa como un medio para que el individuo alcance la felicidad durante un lapso de tiempo particular.
- La recreación contribuye a la estabilidad emocional al permitir el descanso y relajación.
- En los niños, la recreación genera un estímulo neuromuscular que favorece un desarrollo y crecimiento sano.
- Se emplea en la rehabilitación mental del individuo.
- Asiste a la formación de la personalidad.
- Fomenta el civismo y el mantenimiento de la cultura nacional.
- Asiste como un agente significativo a las estrategias preventivas, formuladas para neutralizar el impacto de los “trastornos sociales” como: la drogadicción y la criminalidad.
- Desarrolla principios democráticos

- Mantiene la moral pública y ética individual, por medio de la ejecución de actividades socialmente aceptables del individuo.
- Previene accidentes a través de programas de recreación..
- Reduce el presupuesto gubernamentales de un país, ejemplos: gastos hospitalarios y aminora el ausentismo laboral.
- Desarrolla líderes.
- Estimula el desarrollo de destrezas particulares.
- Contribuye a la complacencia humana y al bienestar holístico.

Áreas de la Recreación

Las actividades que comúnmente proveen experiencias recreativas toman una infinidad de formas. Esto, debido a que la recreación depende de las actitudes e intereses particulares del individuo hacia la actividad. Simplemente, se trata de la selección de una diversidad de actividades recreativas, disponibles durante el ocio, ejemplos: pesca, cantar, patinar, fotografía, bailar o tomar parte en un juego. El interés por el tipo de recreación varía según la edad, habilidad física, capacidad intelectual y deseos del individuo para modificar su estilo de vida. En cambio, algunas actividades se pueden practicar y disfrutar a través de toda la vida. La recreación, pues, puede incluir leer un libro, sembrar flores en el patio, observar una espectáculo de titiriteros, escuchar música, crear una pintura al óleo, cuidar los nietos, acampar con la familia, jugar baloncesto con los amigos, coleccionar estampillas o cartas de béisbol, ir a un baile, jugar solitaria. Como se menciona previamente, la recreación en ciertas formas consiste de participación activa y pasiva. En resumen, tenemos que las formas de las actividades recreativas puede ser:

- Juegos
- Deportes
- Artesanías
- Música.
- Bailes
- Literatura idiomática
- Drama
- Actividades recreativas de índole social
- Actividades especiales
- Actividades de servicio a la Comunidad.
- Actividades al aire libre, entre las cuales están: campamentos, pasadías y giras.
- Pasatiempos (hobbies).

Tiempo Libre

Los profesionales en el campo de la recreación no han llegado a un acuerdo en cuanto a la definición de los conceptos de ocio y tiempo libre. En este contexto se exponen dos definiciones de este último:

El *tiempo libre* es la dimensión temporal de la cual dispone la persona a través de su ciclo de vida donde ésta toma decisiones en cuanto a lo externo, que afecta la plenitud de su vida.

El *tiempo libre* es la porción de tiempo de la cual dispone cada persona, que no está dedicada al trabajo ni a actividades necesarias para subsistir y se puede utilizar arbitrariamente.

Ocio

El *ocio* representa el tiempo que sobra de las obligaciones laborales y de saciar las necesidades biopsicosociales, como: dormir, comer, aseo personal, tiempo de traslado de un sitio a otro, entre otras actividades esenciales para subsistir. Durante el tiempo del ocio se pueden efectuar las actividades recreativas, empero, su primera forma de expresión, es el descanso. La tendencia es que si existe la disponibilidad del ocio, este tiempo puede convertirse en actividades de movimiento. Cabe señalar, que el tiempo que constituye el ocio puede ser utilizado de manera positiva o negativa. Sin embargo, para que sea el elemento principal de la recreación, debe manejarse positivamente.

Si nos queda tiempo libre, el ocio se hace activo. La forma de este ocio es la distracción. "El ocio es, por su misma esencia, moral: favorece en el ser humano, de una parte, su potencialidad activa y, por otra, su libertad" (Jean Laloup). El ocio es lúdico, es decir, depende de la personalidad, carácter o temperamento del individuo; por lo tanto, es el reflejo de la originalidad del ser humano, el cual se expresa en la elección muy individual sobre lo que es para él el ocio.

La variante *ocio puro* es lo que el ser humano hace y podría no hacer, y que no es necesario ni vital ni cultural ni económicamente. Es la "cesación del trabajo o total omisión de la actividad".

El ocio es recreación, esparcimiento, pasatiempo, solaz, "diversión u ocupación reposada, especialmente en las obras de ingenio al tomarse descanso de otras tareas., según la Real Academia de la Lengua Española.

El ocio representa una experiencia interna, donde el individuo puede expresarse con libertad. Es un tiempo para descansar y recuperarnos de las tareas cotidianas y del trabajo. Mediante el ocio la persona alcanza un estado de relajamiento emocional, satisfacción y placer.

Juego

El juego representa una actividad (física o pasiva) libre o voluntaria, pura, improvisada, intrínseca o espontánea y placentera, practicada durante el ocio que se lleva a cabo con el propósito principal de divertirse/entretenerse, de las cuales se deriva placer, expresión personal y satisfacción, donde la participación en el propio juego provee la gratificación deseada. El término jugar implica hacer cosas por las que no se recibe nada a cambio. Son parecidas a las actividades de la infancia. Es, pues, una actividad lúdica o la práctica de actividades sin esperar recibir nada a cambio, es decir, se desarrollan en ausencia de intereses. El juego, también puede ser interpretado como una actividad que requiere el organismo humano en crecimiento. Es un fenómeno biológico y sociológico. El juego es el medio mediante el cual el niño, en fantasía, viene a conocer la realidad. Es una actividad voluntaria u ocupación ejecutada con ciertos límites fijos de tiempo y lugar, de acuerdo a las reglas libremente aceptadas. Es la actividad más pura y espiritual del ser humano. Los juegos nuevos enfatizan la libertad del tiempo, la concentración en la

actividad misma y la euforia del participante, el cual al involucrarse, ignora todo cuanto sucede a su alrededor.

Otros definen juego como la práctica de las facultades mentales. La memoria es una facultad mental, necesaria para esta actitud lúdica ante la vida. Es un pretexto para relacionarse con los demás (elemento socializador). La actividad lúdica representa una competencia gratuita, una ausencia de intereses. El término lúdico se refiere a las actividades relativas al juego. Es una fuente de alegría y placer, terapia contra el aburrimiento, la seriedad excesiva y la despersonalización de la vida actual. Muestra de que la espontaneidad no se halla reprimida. La capacidad lúdica es un signo de madurez. El juego y esparcimiento son tan instructivos como el estudio. Aunque el juego no se considera como un deporte o educación física, elementos del juego pueden encontrarse en ambos.

Características del Juego

- Son patrones de actividades activas o pasivas. El juego no necesariamente tiene que ser de tipo físico.
- Es espontáneo, libre.
- Son voluntarias o de libre autoexpresión (motivadas intrínsecamente). Son pues acciones instintivas.
- Se deriva placer o satisfacción inmediata (el acto de jugar por sí mismo representa la recompensa). El juego enfatiza el disfrute. Se dirige hacia la diversión, exploración, satisfacción, entretenimiento y expresión personal.
- La participación en el propio juego representa la recompensa deseada, es decir, las acciones que se realizan por la gratificación inmediata derivada, sin pensar en beneficios ulteriores. No tiene un fin determinado.
- Se practica durante el ocio.
- Provee para la expresión personal.
- Puede ser repetitivo.
- Comúnmente la persona que juega se desvincula del tiempo.
- Son gobernadas por reglas implícitas o explícitas.
- Comúnmente no es competitivo.

Ámbitos Sociales del Juego

- Juegos infantiles.
- Juegos autóctonos.
- Juegos populares.

Para jugar mejor. Se recomienda hacerlo en parejas o con un grupo; utilizar poco o ningún dinero, inventar reglas nuevas que todos acepten; se puede jugar para ganar, pero saber perder; aprender nuevos juegos.

Ventajas del juego. No ayuda a desprendernos de los problemas cotidianos y libera la parte irracional del ser humano. La manera de alcanzar el equilibrio y la buena forma psicológica.

La Importancia y Significado de la Educación Física

Definición de educación física. La educación física es compleja en cuanto su definición, pues abarca varios aspectos y por tanto, existen diferentes conceptos. Desde el punto de vista del Dr. José Portela (1979), la educación física "es el proceso educativo que tiene como propósito la contribución máxima al crecimiento y desarrollo óptimo de las potencialidades inmediatas y futuras del individuo. Esto, a través de una instrucción organizada y dirigida, y su participación en el área exclusiva de actividades de movimientos del cuerpo, seleccionadas de acuerdo a las normas higiénicas y sociales, como pueblo respetuoso de la ley y el orden".

Por otro lado, la Dra. Vanesa Bird enfatiza que la educación física se concentra en el movimiento del ser humano mediante ciertos procesos (Ej: enseñanza formal), dentro de un contexto físico y social (Bird, 1995, pp. 23-24).

Cómo nos ayuda la educación física. La educación física es altamente valorizada en muchos países, por la contribución positiva que ofrece al pueblo y al individuo. Existe una razón, un porqué de la Educación Física. El niño de escuela elemental desarrolla coordinación, lateralidad, balance, ritmo, imagen del cuerpo y orientación de espacio. Car Willgoose nos dice que la educación física provee aptitud física y destrezas motoras, aptitud social, cultural, competencia recreativa y competencia intelectual. Los cursos de educación física que sean beneficiosos, serán aquellos que se practiquen toda la vida. A través de la educación física se desarrolla y mejora el bienestar general y la aptitud física de sus participantes.

Interrelación entre la Educación Física y Recreación

Es de amplio conocimiento que la Educación Física es un área de la recreación y que ésta, a su vez, es voluntaria. Entretanto, la Educación Física, también es una parte del bienestar total del individuo de la cual puede derivar mejoría física y social.

Es un hecho que la recreación y la educación física no son iguales. Pues, esta última solo forma una parte del programa general de la recreación. Mientras la Educación Física busca mejorar la aptitud física y el bienestar general del individuo, la recreación proporciona más importancia al placer y la satisfacción personal.

EDUCACIÓN FÍSICA

Perspectivas sobre la Educación Física

A continuación se describirá el concepto de educación física desde diferentes perspectivas.

Para la época de la civilización griega, el filósofo Platón definió la Educación Física como "una disciplina cuyos resultados no se limitan solo al cuerpo, sino que pueden proyectarse aun al alma misma".

Bucher, quien describe la Educación Física como aquella que "*es una parte integral del proceso total educativo y que tiene como propósito el desarrollo de*

ciudadanos física, mental, emocional y socialmente sanos, por medio de las actividades físicas que se hayan seleccionado con vistas a lograr estos resultados". Entonces, Para Nash, la Educación Física "es un aspecto del proceso total educativo, que utiliza los impulsos inherentes a la actividad para desarrollar aptitud orgánica, control neuromuscular, capacidades intelectuales y control emocional".

Nixon & Jewllet (1980, p. 28)

“La única diferencia entre la educación física y otras formas de educación es que la educación física tiene que ver principalmente con situaciones de aprendizaje y respuestas de los estudiantes que se caracterizan por movimientos abiertos/públicos, tales como deportes acuáticos, baile y ejercicios”.

Wuest & Bucher (1999, p. 8)

Según estos autores, la Educación física es “un proceso educativo que emplea la actividad física como un medio para ayudar a los individuos que adquieran destrezas, aptitud física, conocimiento y actitudes que contribuyen a su desarrollo óptimo y bienestar”.

Nixon & Jewllet (1980, p. 28)

Éstos señalan la Educación física como “aquella fase del proceso total educativo que concierne al desarrollo y utilización de las capacidades de movimiento voluntarias y con propósito definidos, incluyendo respuestas directamente relacionadas con las dimensiones mentales, emocionales y sociales. Las modificaciones del comportamiento estables resultan de estas respuestas centralizadas en el movimiento, de manera que el individuo aprende a través de la educación física”.

Nixon & Cozens

“La educación física es esa parte del proceso total educativo que utiliza las actividades vigorosas que involucran el sistema muscular para producir los aprendizajes resultantes de la participación en estas actividades”.

Vannier & Fait

“La educación física es parte del currículo escolar cuya finalidad es el desarrollo de los jóvenes física, social, mental y moralmente, de modo que se conviertan en ciudadanos bien balanceados, inteligentes, saludables, responsables y felices para la democracia”.

Lumpkin, (1986, p.9)

“un proceso a través del cual un individuo obtiene destrezas óptimas físicas, mentales y sociales y aptitud física a través de la actividad física”.

Baley & Field (1976, p.4)

Desde esta perspectiva se asevera que la Educación Física es “el proceso a través del cual se adquieren adaptaciones y aprendizajes favorables (orgánicos, neuromusculares, intelectuales, sociales, culturales, emocionales y estéticos) que resultan y proceden mediante la selección actividades físicas bastantes vigorosas”.

Calzada, (1996, p. 123)

Es un enfoque particular, donde se asegura que “La Educación Física es el desarrollo integral del ser humano a través del movimiento”. El término integral se refiere a todas la dimensiones del ser humano, a saber: físico (cuerpo), mental (inteligencia), espiritual y social.

Características de la Educación Física (Cecchini y otros, 1996, pp. 51-59)

- **“Educación integral”:**
 - La Educación física pretende un enriquecimiento de la persona en relación consigo mismo, con otras personas y con el mundo que le rodea.
 - Es un medio para el desarrollo físico, moral y de la personalidad.
 - Se busca mejorar los comportamientos y actitudes sociales de los individuos
 - Se pone en juego como una unidad los aspectos emocionales, afectivos, espirituales, físicos y psicomotores.
- **“Se estructura en la capacidad del hombre para actuar físicamente en su entorno” (“Capacidad para actuar físicamente en el ambiente que le rodea”):**
 - Desarrollo de la motricidad humana o conducta motriz.
 - El movimiento traduce procesos internos, expresa reacciones de un organismo en situación.
 - El movimiento es un aspecto significante de la conducta del ser humano.
 - El movimiento es una actividad externa (se evidencia en la realización práctica) e interna o personal.
- **“La acción motriz sitúa en el centro del proceso físico-educativo al educando.”:**
 - La conducta motriz coloca en el eje de todo el proceso al individuo en acción como manifestación de toda su personalidad.
 - Es la acción motriz del educando la que genera el proceso físico-educativo.
 - Este carácter autoconstructivo y autorregulado de la acción implica conceder la mayor importancia a las diferencias individuales.
 - Permitir a cada individuo comunicarse como persona única y original.
- **“Relación humana físico-educativo.”:**
 - El punto de referencia central de todo el proceso educativo es la actividad del alumno.
 - El educador es considerado como un intermediario, encargado de regular el proceso educativo.

- Se basa en la comunicación y participación de experiencias educativas.
- La acción pedagógica es activa, es un proceso dinámico-interactivo entre el maestro y el estudiante.
- La educación física, como sistema, podría ser definida como una acción pedagógica sobre una acción motriz.

Metas y Objetivos de la Educación Física (AAHPERD, 1990)

- Destrezas para ejecutar una variedad de actividades físicas.
- Aptitud física.
- Participación en actividades físicas regulares.
- Conoce los beneficios e implicaciones de involucrarse en actividades físicas.
- Valora la actividad física y su contribución a un estilo de vida físicamente activo.

Estándares de Contenido de la Educación Física (NASPE, 1995)

Una persona educada físicamente:

- Demuestra competencia en muchas formas de movimiento y pericia en algunas formas de movimiento.
- Aplica los conceptos y principios del movimiento en el aprendizaje y desarrollo de destrezas motoras.
- Exhibe un estilo de vida físicamente activo.
- Logra y mantiene un alto nivel en la aptitud física relacionada con la salud.
- Demuestra comportamientos personales y sociales responsables en escenarios de actividad física.
- Demuestra entendimiento y respeto por las diferencias de la gente en escenarios de actividad física.
- Entiende que la actividad física provee oportunidades para el disfrute, retos, autoexpresión e interacción social.

Metas de la Educación Física

- “mejorar en cada individuo los beneficios físicos, mentales y sociales derivados de las actividades físicas” (Lumpkin, 1986, p.10).
- “desarrollar destrezas de estilos de vida y actitudes saludables” (Lumpkin, 1986, p.10).
- “crear un ambiente que estimule experiencias de movimientos particulares, resultando en respuestas deseables que contribuyen al desarrollo óptimo de las potencialidades del individuo en todas las fases de su vida” (Nixon & Jewett, 1980, p.32).

Propósitos de la Educación Física

Según Lumpkin (1986, p. 10) el propósito de la Educación Física es, “*optimizar la calidad de vida a través de un compromiso a largo plazo mediante la participación de un*

programa de ejercicio personal divertido pueda satisfacer una diversidad de necesidades en un mundo cambiante”.

Objetivos o Dominios de la Educación Física (Adaptado de Lumpkin, 1986, p.14)

- **Cognoscitivos:** Adquisición de conocimiento, entendimiento y su aplicación. Conocimiento y Entendimiento de:
 - Funcionamiento corporal, salud, crecimiento y proceso del desarrollo, aprendizaje motor
 - Reglas del juego, destrezas, estrategias, seguridad, etiqueta.
- **Afectivos:** Promoción de valores, fomentar destrezas sociales y el mejoramiento del desarrollo emocional. Social y emocional:
 - Auto-confianza, afiliación, valor, juicios, desarrollo del carácter, destrezas de comunicación, cortesía, juego imparcial.
 - Auto-control, auto-disciplina, diversión, liberación de tensiones, auto-expresión, aprendiendo como ganar y como perder
- **Psicomotor:** Desarrollo de destrezas (motoras) básicas de movimiento y aptitud física. Destrezas de Movimiento Fundamentales:
 - Patrones de movimientos fundamentales, destrezas locomotoras, destrezas manipulativas, destrezas de juego fundamentales, destrezas motoras perceptivas.
 - Tolerancia cardiovascular, fortaleza y tolerancia muscular, flexibilidad.

La Educación Física como Disciplina Académica (Metheny, 1968)

“el movimiento como una función dinámica del hombre es el área de interés principal que le otorga a la educación física su única identidad como disciplina académica”.

Naturaleza y Extensión de la Educación Física (Nixon & Jewllet, 1980, p. 28)

- Disciplina académica discreta con un campo de conocimiento único.
- Profesión fundamentada en la educación.

Beneficios de la Educación Física

A continuación un resumen de los beneficios que provee la Educación Física:

- Ayuda que el estudiante descubra el mundo y sus capacidades.
- Promueve el valor y práctica del movimiento humano.
- Fomenta el bienestar holístico y el disfrute de la vida.
- Prepara al alumno para el trabajo y el descanso.
- Las tareas cotidianas se convierten en actividades creadoras y de control.
- “...el movimiento es la base para conocer el mundo y conocerse así mismo” (Rlisdorf, 1967, citado en: Calzada, 1996, p. 122).

- “...el movimiento es la expresión de la inteligencia” (Calzada, 1996, p. 122).
- La educación física tiene un puesto alto en muchos países porque saben la buena contribución que ofrece al pueblo y al individuo.
- Puerto Rico todavía no se ha dado cuenta de esto.
- Hay una razón, un porqué de la educación física.
- La adquisición y refinamiento de destrezas motoras.
- Desarrollo y mantenimiento de la aptitud física para el logro de un bienestar y salud óptima.
- Conocimiento sobre actividades físicas y ejercicios.
- Promoción de actitudes positivas que conduzcan al aprendizaje y participación para toda la vida.
- El niño de escuela elemental desarrolla coordinación, lateralidad, balance, ritmo, imagen de cuerpo y orientación de espacio.
- “La educación física provee aptitud física y destrezas motoras, aptitud social, cultural, competencia recreativa y competencia intelectual” (Car Willgoose).
- Los cursos de educación física que nos sean de beneficio son aquellos que practiquemos por toda la vida.
- A través de la educación física se desarrolla y mejora el bienestar general y la aptitud de sus participantes.

Subdisciplinas de la Educación Física y Deportes

La Educación Física como disciplina posee varias ramificaciones. Estas representan campos de estudio particulares. Entre estos encontramos la fisiología del ejercicio o del movimiento humano, la medicina del deporte (enfocado hacia la terapéutica atlética), biomecánica o cinesiología del deporte, filosofía del deporte, psicología del deporte, desarrollo motor, aprendizaje motor, sociología del deporte, pedagogía del deporte, educación física adaptada y manejo o administración del deporte.

Fisiología del Ejercicio

Representa el estudio de los efectos de varias demandas físicas (particularmente el ejercicio) sobre la estructura y función del cuerpo. El fisiólogo del ejercicio estudia las adaptaciones a corto plazo (agudas) y a largo plazo (crónicas) del ejercicio sobre diversos sistemas corporales.

Medicina del Deporte

Trabaja con la prevención, tratamiento y rehabilitación de lesiones relacionadas con el deporte. Los terapeutas atléticos trabajan con los entrenadores/dirigentes para diseñar programas de acondicionamiento para las distintas fases de una temporada, para ajustar correctamente los equipos protectores y para promover el bienestar del atleta, tal como aconsejarlo sobre una apropiada nutrición. Los terapeutas atléticos evalúan las lesiones, administran la primera ayuda y asisten en la rehabilitación del atleta.

Biomecánica del Deporte

Aplica los métodos de la física y mecánica al estudio del movimiento humano y el movimiento de los objetos/implementos deportivos (Ej: jabalina). Los biomecánicos estudian los efectos de varias fuerzas y leyes (Ej: las leyes de Newton del movimiento) sobre el cuerpo y objetos deportivos.

Filosofía del Deporte

Campo de estudio que se enfoca hacia el examen de la naturaleza de la realidad y valores. Abarca el estudio de cómo se obtiene el conocimiento y la lógica. Los filósofos deportivos estudian las creencias y valores de los participantes en los deportes. La filosofía, como la búsqueda de la verdad, nos ayuda alcanzar un entendimiento más profundo de la experiencia deportiva.

Historia del Deporte

Representa el examen crítico del pasado, con un enfoque en eventos, gente y tendencias que influyeron el desarrollo y dirección del campo. La historia tiene que ver con el quién, qué, cuándo, donde, cómo y el porqué del deporte.

Psicología del Deporte

Emplea principios y métodos científicos de la psicología para estudiar el comportamiento humano en el deporte. Los psicólogos deportivos ayudan a los atletas a mejorar su “juego mental”, es decir, desarrollar y aplicar efectivamente destrezas y estrategias que habrán de mejorar su rendimiento.

Desarrollo Motor

Estudia los factores que afectan el desarrollo de habilidades esenciales para el movimiento. Mediante estudios longitudinales se analizan la interacción de factores genéticos y ambientales que afectan la habilidad individual para ejecutar destreza motoras a través de todo el desarrollo del individuo.

Aprendizaje Motor

Representa el estudio de cambios en el comportamiento motor que resulta principalmente de la práctica y experiencia. EL efecto del contenido, frecuencia y coordinación de la retrocomunicación sobre el aprendizaje de la destreza es un área crítica de estudio.

Sociología del Deporte

Es el estudio de la función del deporte en la sociedad, el impacto sobre los participantes en el deporte y la relación entre el deporte y otras instituciones de la

sociedad. Los sociólogos del deporte examinan la influencia del género, raza y estado socioeconómico sobre la participación en deportes y actividad física.

Pedagogía del Deporte

Representa el estudio de la enseñanza y aprendizaje en circunstancias no escolares. Estudia cómo los educadores físicos y líderes del deporte pueden proveer un ambiente de aprendizaje efectivo, alcanzar metas de aprendizaje deseadas y evaluar los resultados del programa.

Actividad Física Adaptada

Trabaja con la preparación de maestros y líderes del deporte para proveer programas y servicios para individuos con incapacidades. Los especialistas modifican las actividades y deportes para permitir la participación de personas con diferentes habilidades.

Manejo/Administración del Deporte

Campo de estudio que enfatiza los aspectos gerenciales/administrativos del deporte. Esto incluye administración de personal, presupuesto, administración de facilidades y programación. Aplica para los deportes intercolegiales, profesional, gimnasios de aptitud física y salud, deportes comunitarios y programas recreativos y la venta de equipos/implementos deportivos.

Campos Aliados a la Educación Física

- **Salud:** Educación para la salud y salud escolar.
- **Recreación:** Contribuye a la calidad de la vida del individuo.
- **Baile:** Utilizado para comunicar ideas y sentimientos y se considera como una forma de arte creativo.

DEPORTES

Concepto

Los deportes representan aquel tipo de actividad física institucionalizada, estructurada, organizada y competitiva, con metas bien definidas y gobernada por reglas específicas, donde se destacan esfuerzos físicos vigorosos, el uso de destrezas deportivas o motoras relativamente complejas y la aplicación de estrategias, con el fin de alcanzar un rendimiento exitoso mediante la superación de un adversario en competición o la demostración de aptitudes particulares.

Las reglas poseen un alto grado de compromiso, estandarizan la competencia y condiciones, de manera que se lleve a cabo una competencia justa e imparcial. Además, las reglas deportivas toman la forma de una lucha consigo mismo o involucra la competencia con otro, la cual también posee algunas características del juego (Kent, 1998, p. 477). En el deporte, la participación de los individuos se encuentra motivada

por una combinación de satisfacciones intrínsecas asociadas con la actividad propia y los premios externos que se pueden adquirir por medio de ésta (Kent, 1998, p. 477).

La UNESCO conceptúa el deporte común aquella "Actividad humana significativa que se manifiesta y se concreta en la práctica de los ejercicios físicos, bajo forma competitiva". Otros han definido al deporte como "una actividad motriz espontánea originada en un impulso lúdico, que aspira a un rendimiento cuantificable y a una competición normalizada" (Bernett, citado por Herbert, 1981).

El deporte puede también describirse como un juego, el cual enfatiza la participación física. Este tipo de juego involucra la ejecución de actividades motoras o destrezas particulares y la aplicación de estrategias competitivas que en última instancia determinan el éxito o fracaso (Wuest & Bucher, 1999, p.9).

Otros consideran el deporte como un movimiento que es parte de la cultura popular de un pueblo o sociedad, siendo un elemento esencial para la vida democrática (Ricardo, 2000). Según Ricardo (2000), el objetivo principal para aquellos que practiquen algún deporte pudiera ser: mejorar su bienestar personal (Ej: los que empelan el deporte para mejorar su aptitud física o para recrearse), superar su rendimiento (deportes competitivos de alto rendimiento) o simplemente hacer deportes con propósitos financieros, como aquellos que atraen mucha gente, donde se le paga un gran sueldo a sus participantes.

Según Becker (1998), el deporte visto como medio investigativo representa actividades a nivel individual o grupal que tienen un reglamento internacionalmente reconocido y que se practica desde niveles escolares primarios hasta la edad adulta, ya sea con fines competitivo o recreativo.

Algunos autores consideran que no se deben percibir como deportes, aquellos que tienen como objetivo hacerle daño a su oponente (Healey, 2001), como el boxeo y algunos de éstos, donde están presentes las artes marciales.

Otras definiciones del término deporte, se describen a continuación:

Wuest & Bucher (1999, p. 9)

Desde esta perspectiva, los deportes son "actividades físicas organizadas, competitivas y gobernadas por reglas. Las reglas estandarizan la competencia y condiciones, de manera que los individuos puedan competir imparcialmente. Los deportes proveen oportunidades significativas para demostrar la competencia personal y para retar los límites propios. La competencia puede ocurrir contra un oponente o contra uno mismo." Son "juegos que enfatizan el involucrar lo físico, donde la estrategia y destrezas poseen una función significativa en la determinación del resultado".

Coakley (1978, p. 12, Citado en: Nixon & Jewlett, 1980, p. 125)

"El deporte es una actividad competitiva institucionalizada que involucra esfuerzos físicos o el uso de destrezas físicas relativamente complejas por individuos cuya participación se encuentra motivada por una combinación de satisfacciones intrínsecas asociadas con la propia actividad y recompensas externas adquiridas a través de la participación".

Freeman (1982, p. 5)

“El deporte es esencialmente es una forma de juego organizada y competitiva.”
La naturaleza organizada del deporte se deriva de las reglas o procedimientos que rigen esta forma de actividad”.

Smith (1990, p. 287)

“Un tipo de juego caracterizado por competición basado sobre destrezas físicas, sujeto a las reglas establecidas por el juego y gobernado por alguna forma de institucionalización”.

Carta Europea del Deporte (1992, Citado en: Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte, 1999)

“toda forma de actividad física que, mediante la participación casual u organizada, tienda a expresar o mejorar la condición física y el bienestar mental, estableciendo relaciones sociales y obteniendo resultados en competición a cualquier nivel”.

George Hebert (Citado en: Enciclopedia Mundial del Deporte, T.2, 1982 p. 161-162)

“Todo genero de ejercicio o de actividad que tenga como objetivo la realización de una marca y cuya ejecución descansa fundamentalmente sobre la idea de lucha contra un elemento definido: una distancia, una duración, un obstáculo, una dificultad material, un peligro, un animal, un adversario y por extensión uno mismo”.

Cagigal, J. M. (Citado en: La Educación Física en las Enseñanzas Medias: Teoría y Práctica, Pérez Miró Sellares, p. 485)

“Diversión liberal, espontánea, desinteresada, expansión del espíritu y del cuerpo, generalmente en forma de lucha, por medio de ejercicios físicos más o menos sometidos a reglas; en ella aparecen los conceptos de ejercicio físico, lucha y reglas como características del deporte”.

Parlebas, P. (Citado en: La Educación Física en las Enseñanzas, pp. 485-486)

“Situación motriz de competición institucionalizada”. Caracterizada, por la existencia de la competición y por la institucionalización.

Enciclopedia Espasa Calpe (Citado en: La Educación Física en las Enseñanzas, p. 486)

“El ejercicio físico intensivo, sin fin utilitario inmediato, practicado con la intención de acrecentar o conservar la soltura, la agilidad, la fuerza y la belleza de la forma en el cuerpo; de vencer dificultades, de superar un adversario en competición o en demostración de aptitudes”.

Características del Deporte (Barrallo, 1990, p. 7)

- Actividad de carácter lúdico, divertido
- Acompañada de actividad física
- De carácter competitivo

Razones para Participar en el Deporte

- Diversión
- Sentido de logro y satisfacción personal
- El deseo de obtener un premio o simplemente el hecho de ser victorioso

Tipos de Deportes (Barrallo, 1990, p. 7)

- Deporte para todos, de masa o gratificante, que cumple los tres postulados anteriores.
- Deporte profesional, de élite o impuesto de algún modo, que habitualmente no cumple el primer postulado y que somete a rendimiento máximo a nuestro organismo; tiene por ello, peligros e inconvenientes que no tiene el primero.

El Deporte como un Reflejo Social

“El deporte es el reflejo de la sociedad. En ellos están perfectamente representados todos los grupos sociales y todas las tendencias. Normalmente prevalecen los deportes de tipo competitivo que reflejan lo que ocurre actualmente en la sociedad moderna y proyecta sobre el competidor el deseo de triunfo y de destacar, de ahí nuestro apoyo a un determinado equipo o deportista favoritos” (Martínez de Haro, Heránder & Martínez de la Fuente, 1994, pp.9-10).

Según Jodra (1995, p. 41), los valores sociales del deporte son:

- La comunicación entre pueblos
- Expansión cultural:
 - Entorno deportivo
 - Turismo
 - Deporte como cultura
- Entretenimiento:
 - Ver deporte
 - Practicar deporte
- Canalización de las energías tanto individuales como colectivas

- Proceso de socialización:
 - Interacción interpersonal
 - Formas de vida
- Cubrir necesidades de tipo social
- Modelo de sociabilidad, de ser personas, de vivir en comunidad

Beneficios de los Deportes

Según Barrallo (1990, pp. 71-80), los valores educativos del deporte son:

- Desarrollo psicomotor
- Estimula la participación y la iniciativa del joven
- Da origen a grupos sociales, facilita las relaciones y la vida en grupo
- Estimula la lucha por el triunfo y por el trabajo
- Hace aceptar y superar la derrota
- Forma en el sentido de la responsabilidad
- Canaliza la agresividad y la necesidad de confrontación
- Fomenta el autocontrol
- Desarrollo de la capacidad creadora
- Prevención de la delincuencia
- Desarrolla el respeto a la autoridad
- Desarrolla el espíritu deportivo, el juego limpio, es decir, un respeto leal a la regla
- Promueve la emulación que inclina a imitar lo bueno que hallamos en los demás

Según la UNESCO, el deporte para todos hace que el ser humano:

- Asegure su desarrollo físico y mental, que se le procure un equilibrio dinámico satisfactorio, la salud.
- Se ayude a satisfacer sus necesidades de participación, integrándose en el medio con responsabilidad. Le ayuda a comunicarse con los demás seres humanos así como le ayuda a expresarse.
- Le permite compensar las sobrecargas emocionales y sobrecargas de actividad cotidiana
- Por último le permita asumir con mayor éxito sus obligaciones profesionales y su tarea social.

Según la Carta Europea del Deporte para Todos (Calzada, 1996, p. 125), el deporte colabora en:

- Buscar la comunicación social
- Divertirse a través del juego y el deporte
- Estimular la creatividad
- Buscar la coeducación
- Ofrecer la diversidad
- Estimular la cooperación y el espíritu de equipo

Razones para Practicar Deportes (West & Bucher, 1999, pp. 9-10)

- Diversión, entretenimiento
- Satisfacción personal
- Alcanzar una victoria
- Obtener recompensas

La Función del Deporte en los Estados Unidos Continentales es (Nixon & Jewlett, 1980, p. 33)

- Política
- Propaganda
- Entendimiento internacional y buena voluntad
- Educación
- Salud
- Economía
- Militarismo
- Prevención del crimen
- Recreación
- Rituales y ceremonias

Posibles Consecuencias Negativas del deporte (Nixon & Jewlett, 1980, p. 126)

- Enseñar a gente joven valores distorsionados (“ganar a toda costa”).
- No ser democrático y altamente autocrático al dirigir (coaching) y en el control de políticas.
- Preparar grupos en oposición uno al otro basado en su afiliación con equipos u organizaciones deportivas o respectivas.
- El uso del deporte para abogar/defender un gobierno particular, una posición política o meta.
- Los usos del deporte por parte de los comerciantes y políticos como un mecanismo propagandístico para fomentar los valores del sistema capitalista.

Clasificación del Deporte

Según la enciclopedia Mundial del Deporte, (T.2, 1982 p. 162):

- Los deportes de combate
- Los deportes de pelotas (individuales y colectivos)
- Los deportes atléticos y gimnásticos
- Los deportes de naturaleza
- Los deportes mecánicos

Matveyev (1983, pp. 32-34) clasifica a los deportes como sigue:

- Deportes acíclicos: son aquellos en los que predominan la fortaleza veloz y los movimientos de intensidad máxima:
 - Saltos (gimnasia, trampolín, esquí, longitud)
 - Lanzamientos (jabalina, disco, martillo, peso)
 - Halterofilia
 - Velocidad
 - Deportes con predominio de la tolerancia:
 - Movimientos de intensidad submáxima (medio fondo, natación 100 y 400m.)
 - Movimientos de intensidad superior y media (5000 y más metros y 800 y 1500m. Natación).
- Deportes de equipo:
 - Deportes de considerable intensidad, pero con la posibilidad de ser abandonada de tiempo en tiempo (Ej: baloncesto, hockey sobre hielo).
 - Deportes de considerable duración con pocas interrupciones (fútbol, jockey sobre hierba).
- Deportes de combate:
 - En ellos se da enfrentamiento directo entre individuos (Ej: esgrima, boxeo, lucha olímpica).
- Deportes complejos y pruebas múltiples.
 - Son aquellos en los que se solicita del deportista esfuerzos muy diversos y amplios (Ej: pentatlón moderno, decatlón, gimnasia deportiva).

Origen del Deporte (Calzada, 1996, p. 169)

- El deporte viene dado por: Una consecuencia cultural
- Su inicio es causado por la vida intuitiva del ser humano
- Nace como un proceso del trabajo

El Objetivo de la Actividad

La Formación Física

El deporte no es un simple descanso, sino una actividad real. Es meritorio aclarar la diferencia entre estas dos posturas. Existe la persona que contempla el deporte, que se interesa por él en un momento determinado, pero que no pretende mejorar o perfeccionarse por el hecho de contemplarlo; a esto se le llama distracción. En cambio, existe quien reflexiona y dice: "tengo ratos libres, pero la distracción, al fin y al cabo, siempre es lo mismo, no me perfecciona en absoluto; quiero hacer algo mejor". Es entonces cuando se plantea el problema de la perfección personal. El individuo empieza a emplear su tiempo libre en hacer algo que, una vez realizado, le situará en un estado superior al estado anterior.

Las personas se involucran en actividades deportivas por diversas razones, ya sea por diversión, sentido de logro y satisfacción personal, el deseo de obtener un premio o el simple hecho de ser victorioso en una competencia.

EJERCICIO

Definición

El término ***ejercicio*** representa cualquier *movimiento humano previamente organizado y planificado que involucre grandes o pequeños grupos musculares e impliquen un gasto energético dirigido a unos propósitos especiales* (ACSM, 2006, p.3; Caspersen, Powell & Christenson, 1985; Kent, 1998, pp. 176-177). Por ejemplo, un ejercicio dado puede ejecutarse con el fin de mejorar un componente particular de la aptitud física. Bajo estas circunstancias, el trotar, por ejemplo, se puede emplear como un ejercicio con el propósito de mejorar la aptitud cardiorrespiratoria del individuo. Además, el ejercicio puede tener el objetivo de entrenar o desarrollar una destreza motora específica, de un deporte competitivo o recreativo particular. Una muestra de ello, es cuando el deportista puede practicar natación para poder mejorar su ejecutoria durante una competencia.

Asimismo, existen ejercicios que se realizan para comprobar el estado funcional de una persona, evaluar algún componente en particular de la aptitud física o diagnosticar una enfermedad discapacitante (enfermedad cardíaca). En estos casos, por ejemplo, se pueden emplear pruebas de esfuerzo en ergómetros (banda sinfín, bicicleta estacionaria, banco, escalón) dirigidas a medir la capacidad del individuo para realizar trabajo físico o detectar una enfermedad latente. El ejercicio, también, es comúnmente empleado como un medio para la rehabilitación de lesiones deportivas (desgarres musculares, fracturas), estados posoperativos y como tratamiento alternativo para una diversidad de afecciones físicas.

En otro orden, dentro del ejercicio se pueden distinguir dos clasificaciones: ***crónico*** y ***agudo***. Es imperativo aclarar que cuando se emplea un ejercicio específico para el entrenamiento de un individuo, nos referimos a un ***ejercicio crónico*** (Lamb, 1984, p.10). Entonces, el concepto crónico indica que se lleva a largo plazo, como lo es un entrenamiento físico, siendo pues, un conjunto de *sesiones repetidas de ejercicio realizadas durante varios días o meses* (Kent, 1998 p 103). Entretanto, un ***ejercicio agudo*** implica un *movimiento corporal que se realiza durante una simple sesión de trabajo* (Lamb, 1984, pp.10-11).

En síntesis, todo ejercicio que se encuentre propiamente estructurado, posee unos objetivos definidos, ya sea para mejorar el bienestar físico de la persona (Ej: la flexibilidad, utilizando ejercicios de estiramiento), evaluar la capacidad física, la rehabilitación de traumas y enfermedades patológicas, para desarrollar una nueva destreza motora (Ej: aprender el ejercicio o la destreza del servicio para el deporte de tenis de cancha), mejorar la destreza motora de un atleta de alto rendimiento o simplemente como un medio de entrenamiento en aquellos atletas que participan en eventos competitivos.

REFERENCIAS

- (1982). *Enciclopedia Mundial de Deporte* (T. 2) (pp. 161-170). México: Uteha.
- (1988). *Deportes para Todos* (pp. 15-26). Madrid, España: Editorial Alhambra, S. A.
- (1999). *Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte* (Vols. II, IV & VI, pp. 391-405, 576, 1319-1320, 1579-1586, 1809, 2077-2080). España: Editorial Paidotribo.
- Albarrán, M. A. (1993). Tres opciones académicas de la formación profesional en recreación educativa. En: Asociación de Educación Física y Recreación de Puerto Rico (Eds.). *Muévete y Vive.Saludable*. 39ma. Convención Anual.
- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (7ma. ed., p. 3). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Barrallo Villar, G. (1990). *Valores y Beneficios del Deporte* (pp. 7-10, 71-81). Bilbao: Editorial, La Gran Enciclopedia Vasca; Editorial Desclee de Brouwer, S. A.
- Barrow, H. M., & Brown, J. P. (1988). *Man and Movement: Principles of Physical Education* (4ta. ed., pp. 97-112). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Becker, B. Jr. (1998). El efecto del ejercicio y el deporte en el área emocional. Educación Física y Deportes: *Revista Digital*, 3(12) 4 pp. Recuperado el 4 de mayo de 2000, de <http://www.efdeportes.com/efd12/bennoe.htm>.
- Bird Arizmendi, V. (1995). *Enseñando Educación Física* (pp. 23-24). Puerto Rico: Editorial Logo.
- Calzada Arija, A. (1996). *Educación Física: 1° y 2° Enseñanza Secundaria Obligatoria* (pp. 122-127, 169). Madrid, España: Gymnos Editorial Deportiva.
- Camerino Foguet, O. (2000). *Deporte recreativo* (pp. 7-19). España: INDE Publicaciones.
- Cancio, E. (1975, marzo 16). El concepto de recreación en Puerto Rico. *El Mundo*, Sección D, p. 1-D.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Cecchini Estrada, J. A. (1996). Concepto de Educación Física. En J. A. Cecchini Estrada, et al (Eds.). *Tratado de Educación Personalizada Dirigido por Victor García Hoz: Personalización en la Educación Física* (pp. 19-22, 50-66).

- Cheffers, J., & Ecaul, T. (1978). *Introduction to Physical Education: Concepts of Human Movement* (pp. 3-9, 19-28). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Freeman, W. H. (1982). *Physical Education and Sports in a Changing Society* (2da. ed., pp. 110-130). Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company.
- Healey, S (2001). The Steve Healey English Language Lexicon presents The Rigorous Definition of a Sport. S. H. E. L. L. Steve Heale'y Homepage. Recuperado el 7 de febrero de 2002, de <http://www.eden.rutgers.edu/%7Esehealey/sport.html>.
- Herbert (1981). *"Deporte y Tiempo Libre". Hacia una Ciencias del Deporte*. Buenos Aires: Ed. Kapelusz.
- Jodera, P. (1994). *Deporte y Salud: La Realidad Psicosociológica* (pp. 40-41). Barcelona, España: oikos-tau, S. A.
- Kent, M. (1998). *The Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine* (2da. ed., pp. 176, 477). New York: Oxford University Press.
- La Educación Física en las Enseñanzas Medias: Teoría y Práctica* (2da. ed.). España: Editorial Paidotribo
- Lamb, D. R. (1984). *Physiology of Exercise: Responses & Adaptations* (2da. ed., pp. 10-11). New York: Macmillan Publishing Company. 489 pp.
- Lumpkin, A. (1986). *Physical Education: A Contemporary Introduction* (pp. 21-36). St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Martínez de Hano, V., & Hernández, J. L. (1994). *Educación Física para Tercero de B.U.P. (El libro del alumno)* (pp. 186-195).
- Meléndez Brau, N. (1999). *Introducción al Estudio de la Recreación* (pp. 109-135, 137-146, 267-268). San Juan, Puerto Rico: Centro de Estudio del Tiempo Libre, Inc.
- Nixon, J. E. & Jewett, A. E. (1980). *An Introduction to Physical Education* (9na. ed., pp. 68-77). Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Pantojas Cantre, E. (s.f.). Principios Generales de la Recreación. San Juan, Puerto Rico: Administración de Parque y Recreo Públicos, Negociado de Recreación y Deportes. División de Recreación. 8 pp.
- Ricardo Quiroga, S. (2000). Democracia, comunicación, cultura popular y deporte. Educación Física y Deportes: *Revista Digital*, 5(18) 5 pp. Recuperado el 8 de octubre de 2001, de <http://www.efdeportes.com/efd18a/democ.htm>.

Schall, J. V (1999). On the meaning of sport. Sports and Play. Recuperado el 8 de marzo de 2000, de <http://www.morec.com/schall/sport.htm>.

Seda, J., & Otero, E. (1978). *Manual de Educación Física para las Escuelas Elementales de Puerto Rico*. (Ed. Rev., pp. 14-24). Puerto Rico: Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Departamento de Instrucción Pública.

Smith, S. L. J. (1990). *Dictionary of Concepts in Recreation and Leisure Studies* (pp. 61-66, 135,137-144, 179-187, 238-246, 253-257, 287-291, 302-306). New York: Greenwood Press.

Villavicencio, T. (1979, enero 22). En defensa del ocio. *El Mundo*, p. 7-A.

Wuest, D. A. & Bucher, C. A. (1999). *Foundations of Education and Sports* (13ma. ed., pp. 8-24). Boston: WCB/McGraw-Hill.

Pareo

- | | |
|--|---------------------------------|
| ___ 1. Tiempo libre que surge luego del trabajo y de cubrir las necesidades biológicas. | a. Deportes |
| ___ 2. Actividades voluntarias y divertidas que se llevan a cabo durante el tiempo libre. | b. Juego |
| ___ 3. Proceso educativo que emplea la actividad física como medio para adquirir destrezas y aptitud física. | c. Objetivo Afectivo |
| ___ 4. Promoción de valores, fomentar destrezas sociales y el mejoramiento del desarrollo emocional. | d. Ejercicio |
| ___ 5. Actividad física altamente estructurada, con metas definidas y gobernada por reglas. | e. Objetivo Psicomotor |
| ___ 6. Actividad física o pasiva, de naturaleza espontáneas y placentera practicada durante el ocio. | f. Objetivo Cognoscitivo |
| ___ 7. Adquisición de conocimiento, entendimiento y su aplicación. | g. Ocio |
| ___ 8. Desarrollo de destrezas (motoras) básicas de movimiento y aptitud física. | h. Actividad física |
| ___ 9. Es planificado y organizado semanalmente y tiene una rutina particular. | i. Educación Física |
| ___ 10. Se ejecuta durante las actividades cotidianas de forma automática y espontánea. | j. Recreación |

Preguntas de Discusión

1. ¿Cuáles son los valores de la recreación?

2. ¿Cuáles son las características del juego?

3. ¿Cuáles son las características de la Educación Física?

4. ¿Cuáles son los beneficios del deporte?

5. ¿Cómo se clasifican los deportes?

Respuestas a los Ejercicios Pares

Cierto o Falso: 2F, 4C, 6C, 8F, 10C

Selección Múltiple: 2a, 4b

Pareo: 2j, 4c, 6b, 8e, 10h

Preguntas:

2. Son patrones de actividades activas o pasivas. El juego no necesariamente tiene que ser de tipo físico. Es espontáneo, libre. Son voluntarias o de libre autoexpresión (motivadas intrínsecamente). Son pues acciones instintivas. Se deriva placer o satisfacción inmediata (el acto de jugar por sí mismo representa la recompensa). El juego enfatiza el disfrute. Se dirige hacia la diversión, exploración, satisfacción, entretenimiento y expresión personal. La participación en el propio juego representa la recompensa deseada, es decir, las acciones que se realizan por la gratificación inmediata derivada, sin pensar en beneficios ulteriores. No tiene un fin determinado. Se practica durante el ocio. Provee para la expresión personal. Puede ser repetitivo. Comúnmente la persona que juega se desvincula del tiempo. Son gobernadas por reglas implícitas o explícitas”. Comúnmente no es competitivo.

4. Desarrollo psicomotor. Estimula la participación y la iniciativa del joven. Da origen a grupos sociales, facilita las relaciones y la vida en grupo. Estimula la lucha por el triunfo y por el trabajo. Hace aceptar y superar la derrota. Forma en el sentido de la responsabilidad. Canaliza la agresividad y la necesidad de confrontación. Fomenta el autocontrol. Desarrollo de la capacidad creadora. Prevención de la delincuencia. Desarrolla el respeto a la autoridad. Desarrolla el espíritu deportivo, el juego limpio, es decir, un respeto leal a la regla. Promueve la emulación que inclina a imitar lo bueno que hallamos en los demás.

APÉNDICE A

HOJA DE REFERIDO - EXAMEN MÉDICO (Favor de escribir en letra de molde o en maquinilla)

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Nombre: _____ Edad: ____ Fecha Nacimiento: _____
Sexo: M F (Circula uno) Altura: ____ pulgs ____ cm Peso: ____ lb ____ kg
Dirección: _____
Teléfono: Residencial: _____ Celular: _____ Trabajo: _____

I. CONTRAINDICACIONES

A. Favor de cotejar las siguientes enfermedades que conciernen a éste participante

CONTRAINDICACIONES:

- ___ 1. Cardiopatía corinaria
- ___ 2. Severa hipertensión (> 105 mm Hg diastólica)
- ___ 3. Arritmias peligrosas
- ___ 4. Grave enfermedad valvular
- ___ 5. Significante anomalía en el EKG
- ___ 6. Dolor de pecho (de tipo anginal)
- ___ 7. Síncope
- ___ 8. Severas anomalías médicas o musculoesqueletales
- ___ 9. Enfermedades infecciosas agudas
- ___ 10. Cardiopatía isquémica sospechada
- ___ 11. Infarto agudo del miocardio
- ___ 12. Intervención quirúrgica

CONDICIONES QUE REQUIEREN CONSIDERACIÓN ESPECIAL Y/O PRECAUCIONES:*

- ___ 1. Hipertensión moderada (< 105 mm Hg diastólica)
- ___ 2. Hipercolesterolemia
- ___ 3. Historial familiar de cardiopatía prematura
- ___ 4. Marcada obesidad
- ___ 5. Dudoso EKG

- ___6. Anormalidades en los niveles de triglicéridos
- ___7. Diabetes descompensada
- ___8. Tabaquismo
- ___9. Anemia severa
- ___10. Insuficiencia renal, hepática y cualquier otra insuficiencia metabólica
- ___11. Arritmias controladas

*Se recomienda una certificación médica adicional si una o más de las dolencias que requieren consideración especial están presente

II. HISTORIAL MÉDICO

A. Indique si ha padecido de lo siguiente:

	Si	No		Si	No
Dolor en articulaciones	()	()	Presión arterial alta o baja	()	()
Dolor de cabeza severo	()	()	Calambres en las piernas	()	()
Dolor en el cuello	()	()	Venas varicosas	()	()
Mareos	()	()	Indigestión crónica	()	()
Enfermedades en los ojos	()	()	estómago, hígado o intestinos	()	()
Enfermedades en los oídos, sordera	()	()	Enfermedad de la vesícula biliar	()	()
Catarros frecuentes y severos	()	()	Ictericia (piel y ojos amarillos)	()	()
Sinusitis	()	()	Tumores, quistes o cáncer	()	()
Alergias nasales	()	()	Hernia	()	()
Asma	()	()	Apendicitis	()	()
Tuberculosis	()	()	Hemorroides	()	()
Enfermedad de la tiroides	()	()	Ardor o dificultad al orinar	()	()
Ataques de falta de respiración	()	()	Piedras del riñón	()	()
Enfermedad del corazón	()	()	Enfermedades venéreas	()	()
Sangre en la orina	()	()	Enfermedades de los pies	()	()
Azúcar o albúmina en la orina	()	()	Epilepsia	()	()
Sífilis	()	()	Preocupación excesiva	()	()
Enfermedades de los huesos o deformidades	()	()	Alguna enfermedad de los nervios	()	()
Parálisis o neuritis	()	()	Ataques de nervios o pérdida de conocimiento	()	()
Períodos de depresión	()	()			
Amnesia	()	()			

Especifique en el siguiente espacio otras enfermedades que haya padecido y operaciones sufridas:

Pulso: Regular () Irregular () Presión Arterial: Sistólica: _____ mm Hg Diastólica: _____ mm Hg

B. Medicamentos

Inderal: _____ Digitales: _____ Diuréticos: _____

Antiarrítmicos: _____ Otros: _____

C. Indique Cualquier Dieta que el Participante Lleva: _____

- D. Fecha de la Última Examen Física: _____
- E. Especifique en el Siguiete Espacio las Operaciones Sufridas y Hospitalizaciones

	1	2	3
Tipo de Operación o Enfermedad			
Mes y Año de Hospitalización			
Nombre del Hospital			
Pueblo y País			

F. Consumo de Alcohol: _____

G. Información Concerniente a Parientes de Sangre Directos:

Pariente	Año de Nacimiento	Enfermedad Principal	Si Murió, Edad al Morir y Causa	
			EDAD	CAUSA
PADRE				
MADRE				
HERMANOS				
HERMANAS				

III. DATOS DE LABORATORIO (Opcionales, de acuerdo al criterio Médico, luego de la Evaluación Médica General)

- A. EKG de 12 Derivaciones (Si está adjunto, debe estar interpretado)
- B. Placa de Pecho
- C. Electroencefalograma
- D. Hemograma
- E. Examen Dental
- F. Conteo Completo de Sangre:
Hbg: _____ Hct: _____ WBC: _____ Diff: _____
- G. Prueba de Tolerancia de Glucosa
- H. Grasas Séricas:
Colesterol: _____ mg% Triglicéridos: _____ mg%
- I. Urianálisis

Yo como Médico certifico que he examinado el solicitante y autorizo su participación en un programa de ejercicios: Fuertes () Moderados () Livianos ()

Yo ____ RECOMIENDO/ ____ NO RECOMIENDO a mi paciente una Prueba de Esfuerzo Máxima supervisada por un Médico.

Limitaciones al Ejercicio: _____

PARA USO DEL MÉDICO EXAMINADOR

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Nombre en letra de molde _____

Teléfono: _____

Firma del Médico _____ M. D.

Núm. De Lic.: _____

Fecha Examen: _____

Dirección: _____

APÉNDICE B

HOJA DE PRESCRIPCIÓN PARA EL EJERCICIO

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Nombre: _____ Seguro Social: _____ Edad: _____
Sexo: ____M ____F Peso: ____lb ____kg Talla (Altura): ____pulg ____cm
Ocupación: _____ Sesión de Ejercicio (Hora): _____

Información Fisiológica:

Frecuencia Cardíaca en Descanso: _____latidos/min
Frecuencia Cardíaca Máxima (220 – Edad): _____latidos/min
Presión Arterial en Descanso: ____/____mm Hg

Ejercicio de Calentamiento: (Ejecutados Antes del Periodo Aeróbico)

ESTIRAMIENTO (APÉNDICE A):

Tipos (Núm) _____ Tiempo de Sostenimiento (seg): ____ Repeticiones: ____

CALISTÉNICOS (APÉNDICE B):

Tipos (Núm) _____ Tiempo: ____ Total (min): _____ Individual (seg): ____ Reps: ____

La Dosis para el Ejercicio Aeróbico

TIPO: _____ Recomendado (Coteja uno)

Caminar: ____ Trotar: ____ Correr Bicicleta: ____ Otros: _____

INTENSIDAD: _____ Recomendado (Circula dos-Límite Inferior y Límite Superior)

(% X FC_{máx}) .60 .65 .70 .75 .80 .85 X _____ = _____latidos/min

.65 .70 .75 .80 .85 .90 X _____ = _____latidos/min

DURACIÓN:

Minutos por Sesión: _____ Distancia: _____metros _____millas Semanas: _____

FRECUENCIA: _____ Recomendado (Circula uno)

Veces por Semana: 2 3 4 5 6 7

Recomendados (Circula los Necesarios)

Días: Lun Mart Miér Jue Vier Sáb Dom

Ejercicio de Enfriamiento:

ESTIRAMIENTO (APÉNDICE A):

Tipos (Núm) _____ Tiempo de Sostenimiento (seg): ____ Repeticiones: _____

RELAJAMIENTO (APÉNDICE C):

Tipos (Núm) _____ Tiempo: ____ Total (min): _____ Individual (seg): _____ Reps: _____

CAMINAR LENTAMENTE (PROGRESIVAMENTE BAJAR LA INTENSIDAD)

Duración (min): _____ (Inmediatamente después del ejercicio aeróbico)

CRÉDITO DE LAS ILUSTRACIONES

Corel Corporation (1996). *Corel Mega Gallery*. Ontario, Canada: Corel Corporation.

LifeART (1997). *3D Super Anatomy*. Cleveland, OH: LifeART – TechPool Studios, Inc.

LifeART (1997) *Super Anatomy*. Cleveland, OH: LifeART – TechPool Studios, Inc.

(1994). *Publisher's TASK FORCE*. (Vol 1).

(1991). *Presentation TASK FORCE* (V4.0) CLIPART LIBRARY (CD-ROM) - 1991 (CD-ROM) - 1994 File Formats: WMF, CGM File Formats: WMF New Vision Technologies, Inc. PC PAINTBRUSH 38 Auriga Drive, Unit 13 SoftKey International Inc Nepean, Ontario Canada K2E 8A5 One Athenaem Street Cambridge, MA 02142 USA.

(1995) *TASK FORCE Clip Art: for Windows* (CD-ROM) - 1995 "Really Big Edition" File Formats: CMX (exportable) (CD-ROM) 1995.

(1995). *Masterclips™* Graphics, Inc. Vector Graphic CLIPARTS - Series 10 - Medical

IMSI Microcomputer Softwares, Inc. 5201 Ravenswood Road, Suite 111 T/Maker Company ,Fort Lauderdale, FL 33312-6004 1390 Villa Street Mountain View, CA 94041 USA.

(1994). *MEDICAL ILLUSTRATION LIBRARY* for Windows - General Anatomy I-II

(1994) William & Wilkins Calabasas, California 91302-1547 A Waverly Company Baltimore, MD 21202.

Corel Corporation (1991-1994) CorelDRAW - *Corel ArtShow Corel ArtShow Series 2-5 PUBLISHER'S PARADISE V2.0* (4 CD-ROMS) An annual publication of Corel Corp. Media Graphics International Corel Corporation Arvada, Colorado Ottawa, Ontario Canada K1Z 8R7

ClickArt 750,000 (2003). Broderbund. Ireland: Copyright 2003 by: Mindscape & Riverdeep

Interactive Learning Limited Ltd y sus licenciantes

MasterClips 101,000

TASK FORCE ImageGALLERY

GLOSARIO

A

Absorción: Paso de agua y de sustancias en ella disueltas al interior de una célula o de un organismo. Paso de los elementos nutritivos, del intestino al torrente sanguíneo.

Abstinencia: Privación o continencia en el uso de ciertos alimentos, estimulantes o de la relación sexual. La decisión de no ingerir ninguna bebida alcohólica.

Acción Muscular: Se refiere a los tipos de contracciones que efectúan los músculos esqueléticos. El efecto producido por la tensión generada en un músculo.

Ácido ascórbico (vitamina C): Vitamina indispensable para el ser humano. Soluble en agua. Su deficiencia causa escorbuto. Desempeña un papel fundamental en la formación de colágeno, por ejemplo, en la cicatrización de las heridas. Es transportador del hidrógeno; está presente en todos los tejidos del organismo, especialmente en las glándulas endocrinas. Se encuentra en las frutas cítricas, tomate, verdes con hojas, patatas, col, entre otras fuentes. El requerimiento diario es de 75 mg.

Ácido graso: Producto final del catabolismo (degradación) de las grasas.

Ácido graso libre (AGL): Forma usable de los triglicéridos.

Ácido láctico: Un metabolito del sistema del ácido láctico (anaeróbico) que produce fatiga, proveniente de la descomposición incompleta de los hidratos de carbono. El producto final de la glucólisis anaeróbica.

Ácido linoleico: Ácido graso no saturado, esencial para varios insectos y mamíferos, incluyendo al ser humano.

Ácido nicotínico (niacina, nicotinamida, Vitamina B₃ o PP): Se halla en la levadura, la carne y el pescado. Forma parte de una coenzima respiratoria. Interviene en el crecimiento y su carencia origina *pelagra*, que se caracteriza por erupciones de la piel y trastornos digestivos y nerviosos.

Ácido pantoténico (vitamina B₅): Forma parte de la coenzima A, enzima maestra, indispensable en todas las reacciones que liberan energía, sobre todo en las de los hidratos de carbono y los ácidos grasos.

Acné: Erupción cutánea inflamatoria pápulopostulosa que se suele asentar en la cara, cuello, hombros y parte superior de la espalda.

Actividad física: "Cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético" (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

Actividad física moderada: Aquella que resulta en un costo energético entre 3 a 6 METs o de 150 a 200 kilocalorías (kcal) por día (Pate et al, 1995; USDHHS, 1996).

Adaptación: Un cambio persistente en estructura o funcionamiento, especialmente causado por choques (estrés) repetidos de ejercicio, factores ambientales, entre otros. Un cambio duradero en estructura o función que resulta del entrenamiento, el cual, aparentemente, capacita al organismo a responder de forma más fácil a subsecuentes sesiones de ejercicio. Ocurren comúnmente luego de varias semanas de entrenamiento, aunque algunas adaptaciones pueden aparecer pasado cuatro o cinco días de entrenamiento.

Adaptación General, Síndrome de: Respuesta defensiva del cuerpo o de la psique frente a la agresión o el estrés prolongado descrita por Hans Selye. Consiste en un estadio inicial de choque (shock) o reacción de alarma, seguido por una fase de resistencia progresiva o adaptación que utiliza los diversos mecanismos defensivos del cuerpo o de la mente, y culmina en un estado de ajuste y cicatrización o de extenuación y desintegración.

Adenosina de Trifosfato (ATP): Un compuesto químico complejo formado por la energía liberada por los alimentos y que se almacena en todas las células, en especial las musculares. Sólo con la energía liberada por la descomposición de este compuesto la célula puede realizar su trabajo biológico.

Adicción: Dependencia compulsiva e incontrolable de una sustancia, un hábito o una práctica hasta tal punto que su cesación produce reacciones emocionales, mentales o fisiopatológicas graves.

Adiposito: Célula grasa. Célula que almacena grasa.

Adiposo, tejido: Tejido compuesto de células de grasa.

Aditivo: Una sustancia que se le añade a los alimentos para mejorar algunas de sus cualidades, tales como la frescura, apariencia y sabor.

Adquirido(a): Se aplica a una característica, condición o enfermedad que se origina tras el nacimiento y no responde a factores hereditarios u ontogénicos, sino a una reacción frente a las influencias ambientales ajenas al organismo.

Adrenalina (epinefrina): Una sustancia química (hormona) liberada por la médula de las cápsulas suprarrenales y por las terminaciones de los nervios simpáticos. Entre sus importantes efectos están la estimulación cardíaca y la contracción de los vasos sanguíneos con la consiguiente elevación de la presión sanguínea o tensión arterial.

Aedes: Género de mosquito ampliamente extendido en regiones tropicales y subtropicales. Algunas de sus especies pueden transmitir microorganismos patógenos para el hombre, entre los que se incluyen los productores del dengue y la fiebre amarilla.

Aeróbico: Que se desarrolla en presencia de oxígeno. Utilización de oxígeno.

Aeróbico, Capacidad: Medida funcional fundamental que establece el criterio de una buena aptitud física; se basa en el volumen máximo de oxígeno que pueda ser inspirado y transportado hacia los tejidos del cuerpo que así lo requieran para su producción energética durante un ejercicio prolongado. En general, es sinónimo de consumo de oxígeno máximo ($VO_2\max$) y de *tolerancia cardiorrespiratoria*.

Aeróbico, Ejercicio: Aquellos ejercicios prolongados (mayor de 5 minutos) de baja intensidad que derivan su energía (ATP) mediante la degradación de las sustancias nutritivas (principalmente grasas y hidratos de carbono) en la presencia de oxígeno (metabolismo aeróbico), e incluyen ejercicios, tales como: correr, trotar, caminar, correr bicicleta, nadar, baile aeróbico, correr patines, subir y bajar escalones, remar, esquí de campo traviesa y brincar cuica. Durante el ejercicio aeróbico se alcanza un *estado estable*, en el cual la producción energética (ATP) es suficiente para satisfacer las demandas de energía que necesita el ejercicio aeróbico para poder continuar.

Aeróbico, metabolismo: Aquella vía metabólica que cataboliza las sustancias nutritivas (hidratos de carbono, grasas y proteínas) en la presencia de oxígeno (aeróbico) mediante la glucólisis aeróbica, ciclo de Krebs y sistema de transporte electrónico (o cadena respiratoria), de manera que se suministre energía útil para funciones vitales del cuerpo (principalmente para la contracción de las células/fibras musculares durante el ejercicio), sin la acumulación en altos niveles de ácido láctico.

Aeróbico, Potencia: La cantidad máxima del oxígeno que puede ser consumido por minuto durante un ejercicio/trabajo físico máximo. El volumen de oxígeno consumido por unidad de tiempo.

Agentes patógenos: Microbios, parásitos, entre otros, capaces de originar o favorecer el desarrollo de una enfermedad.

Agua (H_2O): Compuesto químico cuya molécula está constituida por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

Agua Dura: Aquella agua que contiene grandes cantidades de calcio, magnesio o hierro.

Aislamiento: Es el tercer período de la profilaxis (prevención) de las enfermedades infecciosas contagiosas después de su diagnóstico.

Alarma, Reacción de: Primera fase del síndrome general de adaptación en la que se ponen en marcha diversos mecanismos orgánicos y psíquicos destinados a contrarrestar una situación de estrés físico o emocional.

Albúmina: Sustancia hialina, gelatinosa, compuesta de proteína; rodea la yema del huevo de aves y de algunos reptiles; segregada por el oviducto y finalmente absorbida por el embrión.

Alcohol: Líquido incoloro y volátil miscible en agua, obtenido a partir de la fermentación de carbohidratos en presencia de levadura.

Alcoholismo: Dependencia extrema del alcohol asociada con la aparición progresiva de trastornos en el comportamiento. Es una enfermedad crónica de comienzo lento e insidioso que puede aparecer a cualquier edad.

Alergeno: Sustancia de naturaleza tóxica que produce alergia

Alergia: Reacción de hipersensibilidad frente a ciertos antígenos inocuos en sí mismos, la mayoría de ellos de origen ambiental. Conjunto de enfermedades de tipo respiratorio, nervioso o eruptivo ocasionado por la absorción de ciertas sustancias que dan al organismo una sensibilidad especial ante una nueva acción de tales sustancias, aún en cantidades mínimas.

Alergia, reacción: Respuesta de hipersensibilidad a un alergeno con el que el organismo ha tenido contacto previamente, y frente al que ha desarrollado anticuerpos. La reacción posterior provoca liberación de histamina y diversos síntomas, que incluyen urticaria, eccema, disnea, broncoespasmo, diarrea, rinitis, sinusitis, laringoespasmo y anafilaxis.

Algia: Dolor en una región particular del cuerpo.

Alimentación: Serie de actos voluntarios y conscientes, que consisten en la elección, preparación e ingestión de alimentos.

Alimento: Todo aquel producto o sustancia (líquidas o sólidas) que, ingerida, aporta materias asimilables que cumplen con los requisitos nutritivos de un organismo para mantener el crecimiento y bienestar de las estructuras corporales.

Almidón: La principal molécula de almacenamiento en los vegetales. Es un polisacárido compuesto de largas cadenas de subunidades de glucosa.

Alucinación: Percepción sensorial que no se debe a un estímulo externo. Puede producirse en cualquiera de los sentidos y tener el carácter auditivo, gustatorio, olfatorio, táctil o visual.

Alucinógeno: Sustancia que produce excitación en el sistema nervioso central caracterizada por alucinaciones, alteraciones de humor, ansiedad, distorsión sensorial, delirio, descorporalización, y aumento del pulso, temperatura, presión arterial y dilatación pupilar. Algunos provocan dependencia física y a veces estados psicóticos depresivos o suicidas.

Alveolitis alérgica extrínseca: Forma inflamatoria de neumonía intersticial debida a una reacción inmunológica en una persona hipersensible. Esta reacción puede ser provocada por diversos polvos orgánicos inhalados que con frecuencia contienen esporas de hongos.

Alveolo pulmonar: Cada uno de los numerosos sacos terminales de la vía aérea del pulmón en los que se produce el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono.

Ambiente: Conjunto de factores físicos y psicológicos, sociales, entre otros, que influyen o afectan la vida y supervivencia de una persona.

Amebiasis: Infección del intestino o del hígado producida por especies patógenas de amebas, en particular *Entamoeba histolítica*, adquirida por la ingestión de alimentos o de agua contaminados con heces fecales. La infección grave suele originar diarrea profusa, dolor abdominal agudo, ictericia (coloración del revestimiento externo del organismo [en particular la piel] y mucosas en relación con su impregnación por pigmentos biliares), anorexia y pérdida de peso.

Amilasa: Una enzima secretada por las glándulas salivares y el páncreas, la cual es responsable para la degradación de cadenas largas de glucosa en almidones.

Aminoácido: Compuesto químico orgánico formado por uno o más grupos amino básicos y uno o más grupos carboxilo ácidos.

Aminoácidos esenciales: Aminoácidos no sintetizados en el organismo, esenciales para el equilibrio de nitrógeno del adulto y el crecimiento óptimo del lactante y niño. El adulto precisa de isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina y el lactante, además de esos ocho aminoácidos, requiere también arginina e histadina.

Anaeróbico: Que ocurre en ausencia de oxígeno; sin oxígeno; gasto energético de la contracción muscular cuando el suministro de oxígeno es insuficiente.

Anaeróbico, Ejercicio: Aquellos ejercicios de corta duración (menor de 4 minutos) y alta intensidad/explosivos que derivan su energía (ATP) mediante la degradación anaeróbica (sin oxígeno) de los carbohidratos (glucosa), durante los cuales el metabolismo anaeróbico envuelto produce al final grandes cantidades de ácido láctico (acumulándose en la sangre) causando eventualmente fatiga muscular. Se incluyen ejercicios, tales como, correr 100 m, salto a lo alto, el servicio en tenis y voleibol, entre otros. Durante los minutos 2 a 4 del ejercicio anaeróbico se incurre en

déficit de oxígeno, donde la energía (ATP) que produce el metabolismo anaeróbico no es suficiente para satisfacer las demandas que requiere este tipo de ejercicio para poder continuar.

Analgésico: Medicina que alivia el dolor.

Androgénico, tipo de obesidad: Tipo de obesidad masculina en el cual el cuerpo acumula grasa en la región abdominal. Esta condición representa un alto factor de riesgo para las enfermedades crónicas en comparación con el tipo de obesidad ginecogénica.

Anemia: En general, niveles deficientes de glóbulos rojos y hemoglobina en la sangre. Trastorno que se caracteriza por la disminución de la hemoglobina sanguínea hasta concentraciones inferiores a los límites normales. La anemia es la consecuencia de: (a) disminución de la producción de hemoglobina o de hematíes, (b) aumento de la destrucción de hematíes o (c) pérdida de sangre.

Anemia drepanocítica (falciforme): Anemia grave, crónica e incurable que se produce en las personas homocigotas para la hemoglobina S. (Hb S). Esta hemoglobina anormal produce distorsión y fragilidad de los eritrocitos.

Anemia ferropénica: Anemia originada por aporte inadecuado del hierro necesario para la síntesis de hemoglobina.

Anemia hemolítica: Trastorno caracterizado por la destrucción prematura de los hematíes (glóbulos rojos o eritrocitos).

Anemia nutricional: Trastorno caracterizado por la producción inadecuada de hemoglobina o eritrocitos debido a deficiencia nutricional de hierro, ácido fólico o vitamina B₁₂ o a otros trastornos nutricionales.

Anemia perniciosa: Anemia progresiva que afecta principalmente a personas de edad y se debe a la falta del factor intrínseco, una sustancia esencial para la absorción de la vitamina B₁₂.

Aneurisma: Dilatación localizada/circunscrita a las paredes de una estructura vascular (vaso sanguíneo, generalmente arterial o miocárdica [arteria del corazón], lesionado), producida generalmente por aterosclerosis e hipertensión o, con menor frecuencia, por traumatismo, infección o debilidad congénita de la pared vascular. Los aneurismas son muy destacados e importantes en la aorta. Estas dilataciones de la pared arterial son muy frecuentes en las arterias del encéfalo, donde su ruptura pueden ocasionar una apoplejía.

Anfetamina: Una droga sintética que sustituye a la adrenalina. Produce la estimulación del sistema nervioso central.

Angina: Representa el dolor experimentado en el pecho o en las regiones superiores del cuerpo. La angina resulta cuando existe una deficiencia en el suministro de sangre y oxígeno músculo del corazón (miocardio).

Angina de pecho: Dolor torácico súbito producido casi siempre por una anoxia miocárdica por aterosclerosis de las arterias coronarias. Los ataques de angina de pecho frecuentemente están relacionados con el esfuerzo, el estrés emocional y la exposición al frío intenso. El dolor puede aliviarse por el reposo y la vasodilatación de las arterias coronarias con medicamentos a base de nitroglicerina.

Anorexia: Falta o pérdida del apetito, lo que ocasiona abstinencia de comer. La afección puede ser consecuencia de un alimento mal preparado o de una comida o un ambiente poco atractivos, una compañía desagradable u otras causas psicológicas diversas.

Anorexia atlética: Una variante de la anorexia nervosa observado en deportistas que participan de actividades atléticas que requieren un bajo por ciento de grasa para poder realizar un efectivo rendimiento. Algunos deportes de esta naturaleza incluyen la gimnasia, ballet, carreras pedestres de larga distancia, entre otros.

Anorexia nervosa: Trastorno psiconeurótico caracterizado por la negativa prolongada a comer, que es causa de emaciación, amenorrea, trastornos emocionales relacionados con la imagen del cuerpo y temor patológico a engordar. Condición psicológica peligrosa común en la población femenina joven. Se caracterizado por pérdida marcada de apetito, lo cual resulta en varios grados de emaciación.

Anoxia: Estado normal caracterizado por una falta relativa o total de oxígeno.

Ansiedad: Estado o sensación de aprehensión, desasosiego, agitación, incertidumbre y temor resultante de la previsión de alguna amenaza o peligro, generalmente de origen intrapsíquico más que externo, cuya fuente suele ser desconocida o no puede terminarse.

Antibiótico: (a) Relacionado con la capacidad de destruir o impeler el desarrollo de un organismo vivo. (b) Sustancia antibiótica obtenida por cultivo de un microorganismo o producida semisintéticamente, que se utiliza en el tratamiento de las infecciones.

Anticuerpo: Inmunoglobulina esencial en el sistema inmunitario, producida por el tejido linfoide en respuesta a bacterias, virus u otras sustancias antigénicas. Cada anticuerpo es específico para un antígeno. Los anticuerpos son sustancias proteínicas sintetizadas por el cuerpo como resultado de la presencia de una sustancia extraña, llamada antígeno. Por lo regular, los anticuerpos se encargan de proteger al cuerpo y se encuentran en la sangre

Antidepresivo: Una droga psicogénica que eleva el estado de humor de una persona deprimida.

Antígeno: Sustancia, generalmente proteica, que da lugar a la formación de un anticuerpo con el que reacciona específicamente.

Antioxidantes: Conjunto de nutrientes (Ej: vitamina A, [especialmente betacaroteno y otros carotenoides] vitamina C, vitamina E, vitamina B₆, y la folacina) que ayudan a prevenir el daño a cuerpo humano que resulta de la oxidación celular, de manera que se eviten lesiones a las defensas corporales contra algunos cánceres. El grupo de aditivos que retardan la rancidez (descomposición parcial de las grasas) en las comidas. Sustancia que retrasa o evita el proceso de oxidación. Compuestos que pueden proteger los componentes primordiales de la célula de los efectos del oxígeno, neutralizando el daño y los radicales libres durante el proceso de metabolismo. El propio antioxidante interfiere con los procesos oxidativos.

Antiséptico: Agente que tiende a inhibir el crecimiento y la reproducción de los microorganismos.

Antropometría: El uso de circunferencias y diámetros para evaluar la composición corporal.

Apetito: Un deseo placentero de comida para el propósito de disfrute que es desarrollado a través de experiencias previas. Se cree que el apetito se encuentra controlado por un centro de apetito (apestat) ubicado en el hipotálamo. Estado consciente caracterizado por el deseo de comida producido por la educación, la vista, el olor, el gusto, o la idea de alimentos. Queda abolido por el consumo de alimentos.

Apnea: Ausencia de respiración espontánea.

Apnea obstructiva del sueño: Son episodios de ausencia de respiración repetidos y prolongados durante el sueño.

Apoplejía: (a) Accidente cerebrovascular que produce parálisis. (b) Hemorragia dentro de un órgano.

Aptitud: Capacidad, tendencia o talento natural para aprender, comprender o adquirir una habilidad en particular; capacidad mental.

Aptitud Física: Aquella capacidad o cualidad potencial que posee una persona para poder llevar a cabo sus tareas diarias físicas, demandas físicas inesperadas y actividades físicas deportivas y recreativas con suficiente energía y vigor.

Aquinesia: Ausencia de contracción en uno o varios segmentos.

Arco de movimiento: La amplitud de movimiento (grado de recorrido) o desplazamiento angular (rotatorio o axial) total permitido por cualquier par de segmentos corporales (o palancas óseas) adyacentes.

Arginina: Un aminoácido esencial.

Arrancada o arranque ("snatch"): Movimientos reglamentario en la halterofilia Olímpica, en la cual el atleta (en una sola fase) eleva la barra por encima de la cabeza hasta tener los brazos completamente estirados. Esta levantada se ejecuta con las palmas hacia abajo. Todo el movimiento tiene que hacerse sin pausas.

Arritmia: Cualquier desviación del patrón normal del latido cardíaco. Algunos tipos de arritmia son la fibrilación auricular, el aleteo auricular, el bloqueo cardíaco, las extrasístoles (prematuras), y la arritmia sinusal. Falta de ritmo regular; pulso irregular.

Arritmia cardíaca: Frecuencia o ritmo anormal de las contracciones miocárdicas auriculares o ventriculares.

Arterias: Vasos elásticos encargados de transportar la sangre oxigenada (alta en oxígeno) desde la bomba izquierda del corazón hacia los tejidos del cuerpo.

Arterias coronarias: Las arterias que suministran sangre y nutrimento al músculo cardíaco (miocardio).

Arteriosclerosis: Significa el endurecimiento de las arterias. Enfermedad arterial frecuente que se caracteriza por engrosamiento, pérdida de elasticidad y calcificación de las paredes arteriales, que condiciona una disminución del riego sanguíneo, especialmente del cerebro y las extremidades inferiores.

Artritis: Cualquier trastorno inflamatorio de las articulaciones caracterizado, principalmente, por dolor e hinchazón.

Artritis reumatoide: Enfermedad del colágeno crónica, destructiva y a veces deformante, con un componente autoinmune en su origen.

Artrópodo: Invertebrado perteneciente al phylum Artrópodos, grupo muy numeroso del reino animal en el que están incluidos, entre otros, las pulgas, las garrapatas, los piojos y otros parásitos del hombre. Producen mordeduras, picaduras, reacciones alérgicas y son transmisores de virus y otros agentes infecciosos.

Asbesto: Mineral parecido al amianto pero de fibras más rígidas que éste.

Asbestosis: Enfermedad pulmonar crónica producida por la inhalación de fibras de asbesto que conducen al desarrollo de fibrosis alveolar, intersticial y pleural.

Ascaris: Género de parásitos intestinales pertenecientes al phylum Nemátodos, que comprende a los gusanos cilíndricos entre los que se encuentra la especie *Ascaris lumbricoides*, que produce la ascariasis, enfermedad que se encuentra en las regiones templadas y tropicales.

Ascórbico, Ácido: Vitamina hidrosoluble, cristalina y blanca, presente en los tomates, fresas y frambuesas, patatas y vegetales frescos de hoja verde como brécol, coles de Bruselas, escarola, lechuga, repollo, espinacas, entre otras. Es esencial para la formación del colágeno y tejido fibroso, imprescindible para el desarrollo de la matriz o sustancia intercelular normal de los dientes, hueso, cartílago, tejido conjuntivo y piel, y para la integridad estructural de las paredes capilares. También colabora en la lucha contra las infecciones bacterianas e interacciona con otros nutrientes.

Asimilación: Absorción y elaboración de sustancias alimenticias productos de la digestión de los alimentos, convirtiéndolos en constituyentes complejos del organismo.

Asma: Trastorno respiratorio caracterizado por estrechamiento bronquial contráctil (músculo liso), inflamatorio y edematoso que origina episodios repetidos de disnea súbita, sibilancias espiratorias, tos y secreciones bronquiales mucosas viscosas.

Asma, alérgica: Forma de asma causada por exposición de la mucosa bronquial a un antígeno inhalado (transportado por el aire).

Astenia: Falla o pérdida de fuerza o energía; debilidad.

Ataxia: Trastorno caracterizado por la disminución de la capacidad de coordinar movimientos.

Ateroma: Masa anormal de grasa o lípidos como la que se observa en los quistes sebáceos o en los depósitos de las paredes arteriales (placas de ateroma).

Aterosclerosis: El proceso mediante el cual se depositan y acumulan sustancias grasa en las paredes interiores de las arterias. Trastorno arterial frecuente caracterizado por el depósito de placas amarillentas de colesterol, lípidos y detritus celulares en las capas internas de las paredes de las arterias de grande y mediano calibre. Con la formación de las placas, las paredes de los vasos se engrosan y aparecen fibróticas y calcificadas y sus diámetros se estrechan con lo que se reduce la circulación en los órganos y regiones normal- mente irrigados por la arteria. Las lesiones ateromatosas constituyen una causa importante de cardiopatía coronaria, angina de pecho, infarto de miocardio y otros trastornos cardíacos.

Atracción o fuerza gravitatoria (o de gravedad): La atracción (o halón) que ejerce el centro de la superficie del planeta tierra sobre los cuerpos (o de sus segmentos) u objetos dentro de su campo de poder. Aquella fuerza que causa o tiende a provocar un cambio en el movimiento o configuración de un cuerpo u objeto.

Atrio: Prefijo que significa "relativo a la aurícula cardiaca".

Atrofia: Desaparición o disminución del tamaño o la actividad fisiológica de una parte del cuerpo como consecuencia de una enfermedad o por otras causas.

Aurícula del corazón: Cualquiera de las dos cámaras superiores del corazón. La aurícula derecha recibe sangre desoxigenada de la vena cava superior, la vena cava inferior y el seno coronario, mientras que la aurícula izquierda recibe sangre oxigenada de las venas pulmonares. La sangre de las aurículas se vacía en los ventrículos durante la diástole.

Auricular: Relativo a la oreja; relativo a una de las dos cámaras superiores del corazón.

Auriculoventricular, Tabique (Septum Auriculoventricular): Pequeña porción de tabique membranoso que separa las aurículas de los ventrículos del corazón.

Auriculoventricular, Válvula: Cada una de las dos válvulas cardíacas a través de las cuales fluye sangre desde las aurículas a los ventrículos. La válvula existente entre la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo se denomina válvula mitral, mientras que la derecha se denomina válvula tricúspide.

Auscultación: Acción de escuchar los sonidos provenientes del interior del cuerpo para estudiar el estado del corazón, los pulmones, la pleura, el intestino u otros órganos, o para detectar el latido cardíaco fetal. La auscultación puede realizarse directamente, pero la técnica más habitual es con el empleo del estetoscopio (fonendoscopio), para determinar la frecuencia, intensidad, duración y calidad de los sonidos.

Autogenia (Autogénesis): Autoproducción; formación/creación en el interior del organismo.

Auto-imagen: Idea, concepto o imagen mental total que una persona tiene de sí misma y de su propio papel en la sociedad.

Autoinmune, Enfermedad: Cualquiera de los componentes de un gran grupo de procesos caracterizados por la degeneración o alteración de las funciones del sistema inmunitario del organismo.

Autoinmunidad: Proceso anormal en el que el cuerpo reacciona contra sus propios tejidos. Algunos investigadores piensan que la autoinmunidad indica la existencia de una incapacidad del sistema inmunitario del organismo para distinguir entre los autoantígenos y las sustancias extrañas, a causa de la existencia de algún cambio en la función de los componentes celulares del sistema inmunitario.

Autónomo, Sistema nervioso: Parte del sistema nervioso que regula las funciones vitales involuntarias, incluyendo la actividad del miocardio, musculatura lisa y glándulas. Se puede dividir en: sistema nervioso simpático, que acelera la frecuencia cardíaca, produce vaso-constricción y aumenta la tensión arterial, y el sistema nervioso paraventricular, que disminuye la frecuencia cardíaca, aumenta la peristalsis intestinal y la actividad de las glándulas y relaja los esfínteres.

Autorrealización: Tendencia fundamental al cumplimiento del propio potencial humano en su grado más alto.

Autosugestión: Idea, pensamiento, actitud o creencia sugerida por uno mismo, con frecuencia una fórmula dada, como medio para controlar el propio comportamiento.

Auxilios, primeros: Cuidados inmediatos que se prestan a una persona accidentada o enferma antes de que reciba tratamiento administrado por personal con formación médica.

Avitaminosis (Hipovitaminosis): Proceso resultante de la deficiencia dietética o falta de absorción o utilización de una o más vitaminas.

Ayunar: Abstenerse de ingerir la totalidad o parte de los alimentos.

Ayuno: Acto de abstenerse de ingerir alimentos durante un período específico de tiempo generalmente por razones terapéuticas o religiosas.

Azúcar: Tipo de hidrato de carbono hidrosoluble. En este libro significa aquella azúcar refinada o de mesa (sacarosa).

Azúcar de la sangre (Glucosa Sanguínea, Glucemia): (a) Cualquiera de una serie de sustancias estrechamente relacionadas, como la glucosa, fructosa y galactosa, que son constituyentes normales de la sangre y esenciales para el metabolismo celular. (b) La concentración de glucosa en la sangre, la cual se mide en miligramos de glucosa por decilitro de sangre.

B

B, Complejo vitamínico: Extenso grupo de sustancias hidrosolubles formado por vitamina B₁ (tiamina), vitamina B₂ (riboflavina), vitamina B₃ (niacina), vitamina B₆ (piridoxina), vitamina B₁₂ (cianocobalamina), vitamina B₈ (biotina), folacina o ácido fólico (vitamina B₉) y ácido pantoténico (vitamina B₅).

Bacillus (Bacilo): Género de bacterias aeróbicas, grampositivas y productoras de esporas que pertenece a la familia *Bacillaceae*, del orden *Eubacteriales*, e incluye 33 especies, tres de las cuales son patógenas y el resto saprófitas.

Bacteria: Cualquier microorganismo unicelular de la clase *Esquizo micetos*. El género presenta variedades morfológicas, y sus componentes pueden ser esféricos (cocos), alargados (bacilos), espirales (espiroquetas) o en forma de coma (vibrios).

Bactericida: Que destruye o lisa las bacterias.

Bacteremia: Presencia de bacterias en la sangre.

Bacteriógrafo: Virus que provoca la lisis de la bacteria huésped, incluidas las "algas" verde-azuladas.

Bajo peso: Peso inferior al normal en relación con la estatura, estructura corporal y edad.

Balance hídrico: Cantidad adecuada de agua en el organismo. El desequilibrio hídrico acarrea en el organismo perturbaciones que pueden ser mortales. Se traduce en la sed. La ración cotidiana indispensable de dos a tres litros de agua es aportada no solamente por las bebidas, sino también por los alimentos sólidos.

Barbitúrico: Derivado del ácido barbitúrico que actúa como sedante o hipnótico.

Barorreceptores (presorreceptores): Son las terminaciones neuronales que responden a cambios en la presión arterial (receptores de estiramiento). Se localizan en senos carotídeos, aórticos, cardíacos derechos, y ventriculares. Actúan sobre los centros cardíacos de la médula oblongata (envían fibras nerviosas aferentes hacia los centros de control bulbar) por medio de tres reflejos (reflejo del seno carotídeo, reflejo aórtico, reflejo atrial derecho o reflejo de Bainbridge, y reflejo de los receptores ventriculares).

Basal: Relativo al ritmo metabólico basal, que se refiere a un nivel de metabolismo más bajo.

Bazo: Órgano considerado parte del sistema linfático de forma más o menos ovoidea, de consistencia blanda y muy vascularizado situado entre el estómago y el diafragma, el cual interviene en distintas funciones como la defensa, hematopoyesis (síntesis de glóbulos rojos o hematíes), el almacenamiento de sangre y la destrucción de hematíes y plaquetas.

Belladona: Hoja seca y brotes floridos o con fruto de la *Atropa belladonna*, planta perenne común denominada belladona que contiene los alcaloides hioscina o escopolamina y atropina.

Benigno: No canceroso, y por tanto que no implica una amenaza inmediata, aunque en ocasiones es necesario llevar a cabo el tratamiento por razones estéticas o de salud (por la ocupación de volumen puede dañar las estructuras vecinas).

Beriberi: Enfermedad de los nervios periféricos producida por una deficiencia de tiamina o por la incapacidad de asimilar esta vitamina. Suele deberse a la ingestión de una dieta basada exclusivamente en arroz blanco refinado y existente de forma endémica en el este y sudeste de Asia. La administración de tiamina previene y cura la enfermedad.

Beta (β), Células: Células productoras de insulina localizadas en los islotes de Langerhans del páncreas. La función productora de insulina de las células beta consiste en acelerar la circulación de la glucosa, los aminoácidos y los ácidos grasos desde la corriente sanguínea hasta el citoplasma celular, contrarrestando la acción del glucagón producido por las células alfa, también pancreáticas.

Betacaroteno (β -Caroteno): Un compuesto previtamínico-A (precursor de la vitamina A) encontrado en las plantas. El cuerpo convierte el beta-caroteno a vitamina A.

Biliar: Relativo a la bilis o a la vesícula biliar y a los conductos por donde circula la bilis.

Bilirrubina: Pigmento de color amarillo-anaranjado de la bilis formado principalmente por la degradación de la hemoglobina de los hematíes tras la terminación de su período normal de vida.

Bilis: Secreción amarga de color amarillo verdoso producida en el hígado. Se almacena en la vesícula biliar y debe su color a la presencia de pigmentos biliares como la bilirrubina.

Bioenergética: El estudio de los procesos involucrados en la extracción y transferencia de energía química.

Biofeedback, Retroalimentación: Técnica utilizada para controlar los signos y síntomas que produce el estrés, mediante la práctica de un ejercicio de relajamiento utilizado para intentar reducir la intensidad de un signo o síntoma del estrés manifestado por el sistema nervioso involuntario simpático (por ejemplo, el pulso) el cual continuamente percibe el participante.

Biotina: Vitamina hidrosoluble, cristalina e incolora, perteneciente al complejo B, que actúa como coenzima en la producción de ácidos grasos y en su oxidación con formación de carbohidratos.

Bióxido de carbono: Gas de desecho liberado durante la descomposición de los nutrientes en las células, el cual es transportado en la sangre a los pulmones, y de ahí expulsado (vía la exhalación).

Bocio: Glándula tiroides hipertrófica que generalmente se manifiesta como una tumoración pronunciada a nivel del cuello. El crecimiento tiroideo puede asociarse con hipertiroidismo, hipotiroidismo o normofunción tiroidea.

Bolo (Bolo Alimenticio): Masa redondeada compuesta por alimentos masticados preparados para ser deglutidos.

Botulismo: Forma de toxiinfección alimentaria, con frecuencia fatal por una exotoxina de *Clostridium botulinum*. Intoxicación producida por la ingestión de alimentos enlatados.

Bradycardia: Contracción regular del miocardio con una frecuencia inferior a 60 latidos por minuto.

Bradicardia atlética o inducida por el entrenamiento: Se refiere a una adaptación morfofuncional del corazón en reposo como resultado de un ejercicio crónico (particularmente cardiovascular o aeróbico) caracterizada por un frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto. Por ejemplo, se han registrado en corredores pedestres de larga distancia de clasificación elite una frecuencia cardiaca de reposo entre 15 a 25 latidos/min menor que aquella de la población general. Este tipo de bradicardia puede ser causada por: (1) alteraciones en la actividad del sistema nervioso autonómico/central (aumento en la actividad parasimpática a través de un incremento en el tono vagal, y una reducción en la actividad simpática al nodo SA), (2) un aumento en el volumen de eyección sistólica. Este incremento en la cantidad de sangre que bombea el corazón posiblemente apasione una disminución en el estímulo nervioso que se dirige al corazón (es decir, una retroalimentación negativa), de manera que se reduzca la frecuencia cardiaca.

Bradiclesia: Enlentecimiento o pobreza de movimientos.

Braquial, Pulso: Pulso de la arteria braquial que se palpa en el espacio antecubital.

Bromocriptina: Tipo de droga ilegal-mente utilizado por adictos. Se derivan de las ergolinas, las cuales han demostrado actividades dopaminérgicas en modelos de animales con parkinsonismo e imitan los efectos neuroendocrinológicos de la dopamina en la secreción de pro-lactina y hormona de crecimiento. La bromocriptina induce a una excitación no específica del sistema nervioso central, lo cual puede ser efectivo en el tratamiento de pacientes en estado comatoso.

Bronquiectasia: Afectación del árbol bronquial que se caracteriza por la dilatación y destrucción irreversible de las paredes bronquiales, causado comúnmente por una infección bronquial u obstrucción de carácter tumoral o a la aspiración de un cuerpo extraño, donde el paciente manifiesta tos constante y productiva con abundante expectoración purulento (que forma/contiene pus), hemoptisis (expectoración de sangre proveniente de los bronquios o pulmones), sinusitis crónica, dedos en palillo de tambor, entre otros signos.

Bronquio: Uno de los grandes conductos pulmonares a través de los cuales penetra el aire inspirado y se exhalan los gases de desecho.

Bronquiolos: Ramificaciones menores de cada bronquio de los pulmones.

Bronquitis: Inflamación aguda o crónica de las membranas mucosas del árbol traqueobronquial.

Bulimia: Deseo insaciable de comer que suele caracterizarse por episodios de ingestión continuada de alimentos seguidos por otros de depresión nerviosa y autodeprivación. Hambre experimentada luego de un período corto de tiempo después de la comida.

Bulimia nerviosa: Ingestión excesiva de alimentos seguido de su eliminación vía el vómito.

C

Caballo de fuerza (CF), caballo de vapor (CV) o "horse power" (hp): Aquel trabajo capaz de levantar/desplazar verticalmente un *peso* o *masa* de 75 kilogramos a la altura/distancia de un (1) metro (m) en el tiempo de un (1) segundo (seg). Es utilizado como una unidad de potencia mecánica.

Cadencia de trabajo ("work rate") o carga/potencia ergométrica (kgm/min ó kpm/min): El producto de fuerza y distancia (**F X D**) en kilogramos-metros o en kilopondios-metros dividido por la unidad de tiempo (**t**) en minutos:

$$\text{Cadencia de Trabajo} = \frac{F \times D \text{ (kgm ó kpm)}}{t \text{ (min)}}$$

Cafeína: Un químico que se encuentra en el café, té, colas, entre otros alimentos. Se considera como un estimulante del sistema nervioso central, provocando diuresis (orinar con frecuencia).

Calambre: Contracción espasmódica y, casi siempre, dolorosa de uno o más músculos.

Calciferol (vitamina D): Alcohol no saturado, cristalino, liposoluble, que se produce mediante la irradiación ultravioleta del ergosterol y se utiliza como suplemento dietético en la profilaxis y el tratamiento del *raquitismo*, la osteomalacia y otros trastornos hipocalcémicos. Se encuentra en forma natural en la leche y los aceites de hígado de pescado. La utilidad principal de la vitamina D es favorecer la absorción intestinal del calcio y del fósforo. Se encuentra en el aceite de hígado de pescado, la leche entera/fresca, la yema de huevo y la mantequilla. Su deficiencia ocasiona el raquitismo.

Caloría (cal): Unidad de medida para la energía consumida (de los alimentos) y la gastada (del metabolismo en reposo y de las actividades físicas/ejercicio). Una (1) caloría equivale a la cantidad de calor requerido para elevar la temperatura de un (1) gramo (g) de agua a un (1) grado centígrado (desde 14.5 °C hasta 15.5 °C), a nivel del mar, es decir, bajo una presión atmosférica normal (760 milímetros de mercurio; 760 torr; 101,325 pascales o 1 atmósfera). Se emplea para medir la conversión o ciclo de la energía en los animales; por ejemplo, la producción de energía diaria realizada por una persona en actividad es, en promedio, equivalente a cerca de 3,000 calorías, y para mantener dicha producción es necesario proveerse de los alimentos que producen esa cantidad de calor que se ha quemado. Sinónimos de caloría, incluyen: caloría gramo, y caloría pequeña (se escribe con una c minúscula (cal)).

Calorimetría: Método utilizado para medir el metabolismo/tasa metabólica o consumo energético (en calorías, kilocalorías o julios) de un individuo en estado de reposo o en actividad física/ejercicio mediante el cálculo directo de la cantidad de calor producido/liberado por los procesos metabólicos/respiración celular (calorimetría directa) o a través de la medición indirecta del intercambio respiratorio de los gases, es decir, la determinación del consumo de oxígeno y el bióxido de carbono producido (utilizando los diversos aparatos respiratorios o espirómetros) que resulta de la oxidación/combustión de las sustancias nutritivas o alimentos (calorimetría indirecta).

Calorimetría directa: Medición real del consumo energético al medir directamente la producción de calor que libera un individuo. Método utilizado para medir directamente el calor despedido/liberado por los procesos metabólicos/respiración celular.

Calorimetría indirecta: Cálculo indirecto de la cantidad de energía liberada por el cuerpo mediante el consumo de oxígeno (VO_2) y el bióxido de carbono producido (VCO_2). Se fundamenta en que una cantidad dada de oxígeno siempre representa una cantidad dada de calor (1 L O_2 5 kcal).

Calorímetro: Instrumento/artefacto utilizado para medir la cantidad de calor liberado por un individuo.

Calorímetro: "Atwater-Rosa Human Calorimeter": Tipo de calorímetro respiratorio en la cual un individuo puede residir durante un período prolongado de tiempo con el fin de medir la producción total del calor corporal.

Calorímetro: "Benedict-Roth Calorimeter": Artefacto/aparato utilizado en la estimación de la tasa metabólica basal mediante la medición de la cantidad de oxígeno utilizado durante la respiración normal/en reposo de un individuo.

Calorímetro, bomba: Aparato que sirve para medir el contenido energético en los alimentos.

Calorímetro respiratorio: Cámara (con sus paredes provistas de aisladores para evitar la pérdida de calor) bastante grande en capacidad para albergar una persona, permitiéndole llevar a cabo las actividades/ejercicio bajo estudio, con el fin de determinar el calor producido del intercambio respiratorio que demanda dicha actividad o ejercicio que realiza la persona.

Cáncer: Un grupo de enfermedades caracterizado por el crecimiento anormal y descontrolado de células que pueden regarse a través de todo el cuerpo. Crecimiento anormal de un tejido maligno. Crecimiento incontrolado de células tumorales malignas que tienden a invadir el tejido y a diseminarse hacia puntos distantes del organismo circundante.

Candidiasis: Infección producida por una especie de *Candida* (género de hongos levaduriformes), por lo general *Candida albicans*, que se caracteriza por prurito (picor) un exudado (eliminación líquida) blanco, erosión cutánea y sangrado fácil. La erupción de pañales, el intertrigo, la vaginitis y el muguet son manifestaciones típicas de la candidiasis. Micosis (infecciones producidas por hongos microscópicos) debida a *Candida albicans*.

Capacidad: Facultad. Producción a máxima potencia.

Capacidad de esfuerzo: La capacidad física y psíquica del individuo para alcanzar un esfuerzo máximo individual (esfuerzo límite/pico bajo condiciones normales), el cual puede ser considerablemente afectado por las condiciones ambientales.

Capacidad de Trabajo Físico: El nivel máximo de trabajo que un individuo es capaz de alcanzar. Ritmo máximo al que una persona puede realizar un ejercicio físico. Depende fundamentalmente de la capacidad del individuo para el consumo de energía aeróbica.

Capacidad Muscular: La suma de la fortaleza, potencia y tolerancia muscular.

Capilares: Vasos sanguíneos finos (microscópicos) que surgen de pequeñas ramificaciones de las arterias encargados de llevar nutrientes y oxígeno a la célula y traer de ésta productos de desecho y bióxido de carbono.

Caquexia: Adelgazamiento extremo. Estado de trastorno/debilidad general profundo y progresivo que resulta de diversas causas, a saber: deficiencia nutricional, intoxicaciones y tumores (cancerosos, nerviosa, puerperal, palúdica, mercurial, entre otras). Algunos atletas que no se alimentan bien pueden padecer de caquexia, donde se presenta un estado de constante debilidad y fatiga.

Carbono, óxido de (monóxido de carbono): Gas invisible e inodoro. Es venenoso debido a que se combina con la hemoglobina de la sangre, dando una sustancia llamada carboxihemoglobina, que incapacita a la sangre de transportar oxígeno.

Carcinogénico: Capaz de producir cáncer.

Cardiopatía Enfermedad del corazón.

Cardiopatía coronaria: Enfermedad en las arterias coronaria que suministra sangre al músculo del corazón

Cardiomegalia: Hipertrofia (aumento del tamaño) del corazón.

Cardiomiopatía: Trastorno crónico que afecta al músculo cardíaco.

Cardiopatía: Nombre genérico de las enfermedades del corazón. Dolencia o afección cardiaca

Cardiopatía coronaria (aterosclerosis coronaria): Enfermedad cardiaca por engrosamiento de la pared de las arterias coronarias del corazón. La lesión esencial resulta de la formación de placas desarrolladas a nivel de la íntima y de la media de la arteria coronaria. La placa sufre desde el inicio una sobrecarga de colesterol. La placa se desarrolla en el interior de la pared arterial de las coronarias, se necrosa (muerte de tejido) en su centro donde el colesterol es remplazado por colágeno, fibras elásticas y calcáreas. Eventualmente esta condición puede generar isquemia, angina de pecho, y por último un infarto al miocardio, el cual puede producir la muerte.

Cardiopulmonar: Relativo al corazón y pulmones.

Cardiorrespiratorio: Relativo al corazón y a la respiración.

Carga: La carga colocada sobre el trabajador (o el que se ejercita). El ritmo al cual se realiza el trabajo/ejercicio en cualquier momento. La potencia ergométrica bajo la cual se somete un individuo durante una prueba ergométrica/de esfuerzo.

Carga de trabajo ergométrica: El producto de las magnitudes *Fuerza* y *Distancia* por unidad de tiempo que indica el ergómetro durante la prueba.

Caroteno: Un pigmento amarillo que se halla en diversas plantas y tejidos animal. Abunda en vegetales amarillos/anaranjados y es un precursor de la vitamina A.

Cefalea (cefalalgia): Dolor de cabeza debido a múltiples causas.

Cefalea migrañosa (jaqueca): Dolor de cabeza crónico (prolongado) e intenso. Se caracteriza por comenzar bruscamente (generalmente por la mañana) con un dolor opresivo, pulsátil e intermitente que dura más de una hora (entre 6 y 12 horas como máximo), durante el cual el paciente puede experimentar trastornos visuales, náuseas, vómitos, depresiones entre otros síntomas y signos. Comúnmente el dolor se localiza en la mitad de la cabeza (región frontoparietal) y aumenta estando de pie. El tratamiento indicado es reposo en la cama, oscuridad y aquel que el médico prescriba.

Células T: Sistema inmunológico celular encargado de combatir virus, hongos e infecciones bacterianas crónicas.

Celulitis: Término común que se emplea para describir el tejido graso dérmico (tejido adiposo subcutáneo) que forma hoyuelos en la piel subyacente (similar a la superficie de una china [naranja dulce] que se le ha removido la cáscara), dando la apariencia de una piel deformada y desagradable a la vista. La celulitis representa, pues, la acumulación de grasa subcutánea que se distribuye de manera diferente en el tejido conectivo normal. La celulitis de grasa se forma en ciertas regiones externas del cuerpo, tales como en los glúteos y muslos. En términos médicos/patológico, la celulitis puede ser una inflamación del tejido subcutáneo (debajo de la piel), ocasionado por algún tipo de infección.

Centro cardioacelerador: Grupo de neuronas que envían fibras simpáticas que descienden en uno de los tractos de la médula espinal, salen de esta última y forman los *nervios cardíacos*, que inervan a los nodos sinoatrial y atrioventricular y algunas partes del miocardio.

Centro cardioinhibidor: Grupo de neuronas que envían fibras parasimpáticas que llegan al corazón como parte del *nervio vago*; dichas fibras inervan los nodos sinoatrial y atrioventricular.

Cicloergómetros mecánicos (de manivela para las piernas): Un ergómetro de bicicleta compuesto de una rueda cíclica fija y una rueda ajustable utilizado para medir trabajo y potencia y para conocer las respuestas fisiológicas del ejercicio y la capacidad funcional de la persona, así como un vehículo de entrenamiento.

Circuito coronario: Es el responsable de la irrigación sanguínea cardíaca (miocardio) a través de las arterias coronarias.

Circulación de la sangre: Flujo de sangre por vasos dispuestos para formar un circuito o círculo.

Circulación/circuito pulmonar o menor: Consiste en el flujo de sangre desoxigenada o venosa del ventrículo derecho a los pulmones, y el regreso de sangre oxigenada, de los pulmones al atrio izquierdo. Gracias a la circulación pulmonar, la sangre se oxigena antes de pasar a la circulación sistémica.

Circulación sistémica (circuito mayor o general): Representa la sangre que fluye del corazón (ventrículo izquierdo) a todos los vasos sanguíneos y las partes del cuerpo, y vuelve al atrio derecho del corazón (es decir, la distribución de la sangre oxigenada que sale del ventrículo izquierdo por la aorta, a todas las partes del cuerpo, incluido el parénquima pulmonar). El ventrículo izquierdo impulsa sangre a la aorta ascendente, desde la cual fluye a arterias que la transportan a los diversos órganos y tejidos de la economía.

Caseína: Principal proteína de la leche y base del queso.

Cereal: Planta con flores de la familia de las gramíneas, cuyas semillas se utilizan como alimento, por ejemplo, trigo, avena, cebada, centeno y maíz.

Cetoacidosis: Acidosis que se acompaña de una acumulación de cetonas en el organismo, resultado de un metabolismo defectuoso de los glúcidos o hidratos de carbono. Sucede fundamentalmente como complicación de la diabetes sacarina y se caracteriza por el olor a frutas de la acetona en el aliento, confusión mental, disnea, náuseas, vómitos, deshidratación, pérdida de peso y, si no se trata, coma.

Ciclo de estiramiento-acortamiento: Término que sustituye al concepto pliométrico. Describe un evento en el cual el músculo activado (forzadamente alargado) es exitoso en invertir la actividad de alargamiento mediante el logro de una contracción concéntrica inmediata.

Cilio: Filamento vibrátil inserto en una célula o en un microorganismo.

Circulación de la sangre: Flujo de sangre por vasos dispuestos para formar un circuito o círculo.

Cirrosis hepática: Enfermedad degenerativa crónica del hígado en las que los lóbulos se convierten en tejido fibroso, el parénquima degenera y se produce una infiltración grasa. La mayoría de las funciones hepáticas se deterioran entre ellas la producción de glucosa, la desintoxicación de fármacos y alcohol, el metabolismo de la bilirrubina, la absorción de vitaminas, las funciones gastrointestinales y el metabolismo de hormonas. Neo-génesis.

Citomegalovirus (CMV): Uno de los virus de DNA, el cual puede ocasionar herpes, hepatitis, neumonía, hemorragias, adenopatía y baja resistencia contra enfermedades. Este virus se encuentra en la sangre de la mayoría de los pacientes con SIDA que han sufrido de una infección oportunista. El virus también puede invadir el intestino grueso en estos pacientes y producir colitis por CMV.

Coco (cocci, cocco): Bacteria de forma redondeada, esférica u oval, como los gonococos, neumococos, estafilococos y estreptococos.

Colecalciferol: Véase vitamina D.

Colesterol: Sustancia orgánica, relativamente compleja, formada por carbono, hidrógeno y oxígeno. Alcohol de elevado peso molecular (cerca de 400), presente en todos los seres vivos, excepto en bacterias. Muchas otras moléculas de interés biológico tienen la estructura básica del colesterol, por ejemplo, las hormonas esteroides.

Colitis: Inflamación del colon producida bien por un colon irritable episódico y funcional por una enfermedad inflamatoria crónica y progresiva. El colon irritable se caracteriza por brotes de dolor cólico y diarrea o estreñimiento coincidentes con estrés.

Complejo vitamínico B: Constituye un grupo de vitaminas, cada una de las cuales tienen efectos fisiológicos peculiares; por ende, su carencia origina trastornos diferentes. Soluble en agua.

Contracción Muscular: El estado activo de un músculo. La generación de tensión dentro de un músculo (Kent, 1994, p. 289). El intento de una célula o tejido muscular de acortarse a través del eje longitudinal de la(s) célula(s) muscular(es) activada(s). El estado activo de un músculo. La generación de tensión dentro de un músculo (Kent, 1994, p. 289). El intento de una célula o tejido muscular de acortarse a través del eje longitudinal de la(s) célula(s) muscular(es) activada(s). Véase acción muscular.

Contracción Muscular dinámica: Aquella que envuelve movimiento. Consiste de una contracción concéntrica o excéntrica.

Contracción isométrica: Una contracción en la cual el músculo ejerce una fuerza, pero no cambia en longitud. No ocurre ningún movimiento del esqueleto y el músculo ni se acorta ni se alarga.

Contracción Muscular Concéntrica: Una acción dinámica en la cual los extremos del músculo (las inserciones óseas) se mueven una hacia la otra, produciendo el movimiento del esqueleto.

Contracción Muscular Excéntrica: El músculo activo se alarga. Los extremos del músculo (inserciones óseas) se apartan (se mueven fuera del centro) por una fuerza externa.

Contracción Muscular Isocinética: Término utilizado para describir la actividad muscular en la cual los movimientos del cuerpo ocurren a una velocidad constante según es controlado por un dinamómetro; aplicado tanto en las contracciones concéntricas como en las excéntricas.

Contracción Muscular Isotónico: Un evento dinámico en el cual el músculo genera la misma cantidad de fuerza a través de todo el movimiento. Esta condición rara vez ocurre en la ejecutoria del ser humano.

Corazón: Órgano hueco muscular, compuesto de cuatro cámaras (o cavidades), el cual se encarga de bombear la sangre por las arterias y venas del cuerpo.

Coronario: Relativo a arterias y venas del corazón.

Costo aeróbico neto del trabajo/ejercicio: Costo total del trabajo/ejercicio menos el consumo de oxígeno en reposo durante un período de tiempo equivalente. La ecuación/fórmula:

$$\text{Costo Neto} = \text{VO}_2 \text{ Ejercicio (litros)} - (\text{VO}_2 \text{ Reposo [L/min]}) \\ \times \text{Minutos de Ejercicio y Recuperación}$$

Costo aeróbico total del trabajo/ejercicio: La cantidad de oxígeno (o kilocalorías o el equivalente en kilogramos-metro) requerido durante el trabajo/ejercicio y la recuperación. La ecuación/fórmula es:

$$\text{Costo Total} = \text{VO}_2 \text{ Ejercicio (litros)} + \text{VO}_2 \text{ Recuperación (litros)}$$

Costo calórico/energético: El número de calorías utilizadas por una tarea específica, normalmente informado en calorías, kcal/min o METS.

Costo de oxígeno: La cantidad de oxígeno utilizado por los tejidos del cuerpo durante una actividad física/ejercicio.

Corticoide: Hormona, natural o sintética, relacionada con la corteza adrenal, que interviene en la regulación de procesos orgánicos clave como son el metabolismo de los hidratos de carbono y proteínas y el equilibrio hidroelectrolítico, y en el funcionamiento del sistema cardiovascular, músculo esquelético, riñones y otros órganos.

Criptococosis: Enfermedad infecciosa producida por el hongo *Cryptococcus neoformans*, que se disemina desde el pulmón hacia el cerebro y sistema nervioso central, piel, sistema esquelético y vías urinarias. Se caracteriza por la formación de nódulos o tumores con un contenido gelatinoso en los tejidos viscerales y subcutáneos.

Culturismo: Se refiere al entrenamiento de pesas para cambios de aspectos físicos.

Cutáneo: Relativo a la piel.

CH

Chancro: Lesión papular (cutánea pequeña, sólida y acuminada) o zona ulcerada de la piel que marca el punto de una infección.

Chancro blando: Infección venérea localizada en forma de una ulceración del pene, dolorosa, no indurada, aparecida tres días después del contacto.

Chancro sífilítico: Nombre dado a la ulceración que aparece en el punto de inoculación y que constituye la primera manifestación de la sífilis.

D

Deshidratación: Pérdida excesiva de agua de los tejidos corporales, que se acompaña de un trastorno en el equilibrio de los electrolitos esenciales, particularmente el sodio, potasio y cloro.

Desnutrición: Trastorno de la nutrición caracterizado por el exceso de desasimilación sobre la asimilación. Cuando la alimentación es insuficiente en contenido calórico y el organismo consume más calorías para realizar sus funciones que las que recibe en la dieta, el faltante tiene que obtenerlo de las sustancias de su propio organismo.

Dextrina: hidrato de carbono polisacárido formado en la hidrólisis del almidón a glucosa.

Diabetes: Enfermedad caracterizada por la emisión de gran cantidad de orina cargada de glucosa, produciendo sed y enflaquecimiento progresivo. *Glucosuria*.

Diabetes mellitus (diabetes sacarina): Trastorno complejo del metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas debidos fundamentalmente a una falta relativa o absoluta de secreción de insulina por parte de las células beta del páncreas.

Diarrea-enteritis: Aquella diarrea que se acompaña de la inflamación de la cubierta mucosa del intestino delgado, la cual es debida a diversas causas, a saber: agentes bacterianos y víricos, o factores funcionales o inflamatorios.

Dieta: Régimen alimenticio. Todas las sustancias alimenticias consumidas diariamente en el curso normal de vida.

Dieta normal: Una dieta que tiene como fin mantener al individuo en un estado de suficiencia nutritiva, satisfaciendo sus necesidades en la etapa particular del ciclo de vida en que se encuentra.

Dietética: Ciencia que estudia los regímenes alimenticios en la salud o en la enfermedad (dietoterapia), de acuerdo con los conocimientos sobre fisiología de la nutrición en el primer caso y sobre la fisiopatología del trastorno en cuestión en el segundo. Estudio higiénico de la alimentación, que permite establecer, de modo científico, la ración alimenticia o dieta conveniente a una persona, según su trabajo o estado de salud.

Diferencia arterio-venosa de oxígeno (Dif a-vO₂): Representa diferencia en el contenido de oxígeno entre la sangre arterial (la sangre que ingresa en los capilares pulmonares) y la sangre venosa mixta (aquella que deja los capilares pulmonares) del lado derecho del corazón. La Dif a-vO₂ se expresa en términos de **Vol %**: mL de oxígeno/100 mL de sangre (mL/100 mL ó mL/dL). Esta variable se determina analizando el contenido arterial de oxígeno (C_aO₂) y el contenido de oxígeno en la sangre venosa mixta (C_vO₂). Matemáticamente, la Dif a-vO₂ se determina mediante la siguiente ecuación:

$$Dif\ a-vO_2 = C_aO_2 - C_vO_2$$

Diabetes gestacional: Trastorno que se caracteriza por un disturbio en la capacidad para metabolizar de forma normal los hidratos de carbono (comúnmente ocasionado por una deficiencia de insulina) que surge durante el embarazo y desaparece después del parto. En algunos, esta enfermedad puede reincidir años más tarde.

Digestión: Rompimiento físico y químico de los alimentos ingeridos, para transformarlos en materia asimilable.

Diplococcus (diplococo): Bacterias de tipo coco asociado en parejas.

Disacárido: Hidrato de carbono, formado por dos azúcares simples.

Disfunción: Alteración en la función de un organismo.

Diuresis: Excreción, aumentada de orina por los riñones. Se presenta después de la ingestión de grandes cantidades de agua.

Diurético: Que aumenta la función urinaria.

Duración del ejercicio: Se refiere a la cantidad o intervalo de tiempo de la sesión de ejercicio.

E

Ejercicio: Aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, es decir, para el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física. (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

Ejercicio agudo (ejercicio): Una simple sesión de ejercicio.

Ejercicio crónico (entrenamiento): Sesiones repetidas de ejercicio sobre varios días o meses.

Ejercicios de flexibilidad: Término general utilizado para describir ejercicios ejecutados por una persona para alongar los tejidos blancos (músculos, aponeurosis, tejido conectivo, tendones, ligamentos, cápsulas articulares y la piel) de forma *pasiva* (aplicación manual o mecánica de una fuerza externa para estirar los tejidos blandos) o *activamente* (el estiramiento de los tejidos blandos se lleva a cabo por el mismo individuo).

Ejercicio físico de baja intensidad: Aquel que se encuentre entre 40-50% del consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx) o frecuencia cardiaca de reserva (FCresv), i.e., ejercicios durante el cual la persona es capaz de hablar (ACSM, 1995, pp. 158, 168; Howley & Franks, 1992, p. 4; Pollock, M. L., et al, 1994).

Empuje (Prensa) para Piernas: En una máquina Universal, el ejecutante ejerce presión con las piernas hasta lograr extensión completa de las rodillas. Luego regresa a la posición inicial. Se desarrollan principalmente cuádriceps crural, los tendones de la corva (hamstrings), el glúteo mayor, el aductor mayor, los extensores de la rodilla y los extensores de la cadera.

Endemia: Persistente, en una región, en forma de casos poco numerosos, espaciados en el tiempo, de una enfermedad determinada.

Endocrina, glándula: Glándula que vierte su producto (hormona) directamente en la corriente sanguínea.

Energía: La capacidad para hacer trabajo.

Enfermedad cerebrovascular: Bloqueo de la corriente sanguínea en una arteria cerebral, debido a aterosclerosis o aneurisma (tumor producido por la dilatación de la pared de un vaso); la necrosis (muerte) del tejido cerebral hace que una o varias funciones orgánicas queden deterioradas en forma parcial o total.

Enfisema: Distensión patológica de los tejidos debido a gas o aire atrapado en los intersticios (espacios o brechas en un tejido o estructura de un órgano).

Enfisema pulmonar: Trastorno pulmonar crónico caracterizado por insuflación (aumento más allá del tamaño normal de los espacios de aire distales al bronquio terminal) con alteraciones destructivas de las paredes alveolares que conduce a la pérdida de elasticidad pulmonar y disminución del intercambio gaseoso.

Entrenamiento con Pesas o Resistencias: Modalidad de entrenamiento para el desarrollo de la fortaleza y/o tolerancia muscular utilizando pesas libres, maquinas especiales, entre otros.

Envi6n o levantamiento a dos tiempos o movimientos (clean and jerk): Movimientos reglamentario en la halterofilia Ol6mpica. El primer movimiento es el "*clean*", el cual es similar al arranque. La diferencia estriba en que la barra solo se eleva hasta la altura de los hombros, sin que toque el pecho mientras es levantada. El segundo movimiento es el "*jerk*" que consiste en levantar la barra hasta donde la permita la extensi6n de los brazos.

Enzimas: Sustancias que en cantidades m6nimas produce cambios qu6micos, sin intervenir en ella misma en la reacci6n. Catal6tico producido por organismos vivos. Existen muchos tipos, cada uno de los cuales actúa solamente sobre una limitada cantidad de reacciones qu6micas. La mayoría de las reacciones del metabolismo no serían perceptibles en ausencia de las enzimas. De este modo, el metabolismo depende por completo de las enzimas.

Ergometría: Literalmente significa estudio de la medici6n del trabajo/esfuerzo; del Griego: "Ergo" = Obra, trabajo, esfuerzo/rendimiento. Formalmente implica una ciencia que estudia la medici6n del trabajo/potencia f6sica y de los cambios/efectos fisiol6gicos/biol6gicos del esfuerzo/ejercicio que se producen al ejercitarse un individuo en alg6n tipo de erg6metro (calibrado en unidades de potencia, tales como: kpm/min o vatios) y al utilizar simultáneamente instrumentos que miden variables fisiol6gicas (metab6licas, circulatorias y cardiopulmonares) y el gasto energ6tico durante un per6odo espec6fico de tiempo.

Erg6metro: Literalmente quiere decir: un instrumento que mide trabajo; del Griego: "Ergo" = Trabajo y "metro" = Instrumento de medici6n. Particularmente, representa aquel equipo/artefacto o mecanismo utilizado para medir y registrar la cantidad de un tipo de trabajo mecánico y potencia espec6fica, al igual que las respuestas fisiol6gicas del ejercicio realizado por el ser humano o animal. Existen una variedad de erg6metros, por ejemplo: cicloerg6metros (mecánico o electromecánicos), banda sinf6n, escalones/banco, erg6metro de esquí de campo traviesa, remo-erg6metro, erg6metros de manivela para brazos, bancos de nataci6n (convencional y de nataci6n simulada), erg6metro de brida o nataci6n estática, canal de nataci6n, entre otros.

Eripipele: Enfermedad infecciosa de la piel caracterizada por la formación de lesiones enrojecidas, vesículas y ampollas que se acompañan de fiebre, dolor y linfadenopatía. El agente causal es una especie de *estreptococo betahemolítico* del grupo A. El tratamiento consiste en la administración de antibióticos, analgésicos y aplicaciones local de apósitos con medicación.

Escalón/Banco: Aparato que mide trabajo/potencia y que sirve para determinar la capacidad funcional (mediante pruebas de función cardiorrespiratoria), en la cual se requiere que el sujeto suba (trabajo positivo o acción en contra de la fuerza gravitatoria) y baje (trabajo negativo/excéntrico o a favor de la fuerza de gravedad) su peso a una altura (del escalón/banco) dada y a una cadencia predeterminada que se establece/fija por un metrónomo.

Escorbuto: Enfermedad por carencia debida a la ausencia en la alimentación de la vitamina C (véase ácido ascórbico) contenida en las legumbres y en la frutas frescas. El escorbuto puede revestir una forma endémica. Se manifiesta por cansancio, debilidad, resequedad de la piel, predisposición a las hemorragias, encías hinchadas, ulceradas y sangrantes y pérdida de los dientes.

Esfuerzo fisiológico: La reacción del individuo durante la actividad física, en términos de funciones internas, tales como metabolismo, respiración y circulación.

Espirometría: Medición de la capacidad de aire de los pulmones.

Espirometría en circuito abierto: El método utilizado para medir el consumo de oxígeno mediante la determinación de los volúmenes de aire inspirado o espirado y su eventual análisis químico (análisis fraccionario del O₂ y CO₂). Durante este procedimiento, el sujeto inhala aire ambiental que posee una composición química constante (20.93% de O₂ y 0.03% de CO₂), determinando el volumen de aire respirado. Muestras del gas espirado se toman de un recipiente para determinar el por ciento de los gases oxígeno y bióxido de carbono presentes en un volumen conocido de aire. Eventualmente se mide el oxígeno consumido por el cuerpo (volumen de O₂ inspirado - volumen de O₂ espirado) e indirectamente se infiere el gasto energético.

Espirómetro: Aparato para medir volúmenes de aire espirado.

Esofagitis: Inflamación aguda o crónica de la mucosa del esófago, debido a una infección, irritación (ocasionada por una sonda, es decir, un instrumento utilizado para evaluar el estado interno del estómago) o por reflujo del jugo gástrico procedente del estómago.

Estiramiento: Descripción de una actividad que aplica una fuerza deformadora a lo largo del plano de un movimiento.

Estrés: Cualquier estímulo que origine un desequilibrio del medio ambiente interno (líquido extracelular).

Estrongiloidiasis: Infección del intestino delgado producida por el gusano redondo *Stromgyloides stercoralis* que se adquiere por penetración de las larvas procedentes del suelo a través de la piel intacta, lo cual determina la aparición de una erupción pruriginosa (sensación/picor en la piel que incita a rascarse). Las larvas llegan a los pulmones a través de la corriente sanguínea produciendo a veces una infección neumónica. A continuación migran hacia la laringe, son deglutidas y desarrollan su forma adulta en el intestino delgado produciendo en algunos casos diarreas sanguinolentas.

Evaluación neuromuscular: La medición de variables asociadas con la función nerviosa y muscular, tales como fuerza, potencia, tolerancia muscular y flexibilidad.

Excreción: Función por medio de la cual los organismos expulsan sustancias que no utilizan después y que en ocasiones les son nocivas.

Extensión: Un movimiento que aumenta el ángulo entre partes corporales adyacentes.

Extensión de Tríceps Braquial: En una máquina universal, el participante se coloca de pie frente al aparato con los brazos flexionados, sujeta la barra y ejerce presión hacia abajo hasta lograr la extensión de los brazos.

F

Facies: Relativa a la cara o rostro. Aspecto o expresión de la cara determinada por una enfermedad.

Factores de riesgo: Cualquiera de los factores que intervienen en la aparición de las enfermedades coronarias.

Fatiga: Estado de alteración homeostática severa que resulta en la disminución de la capacidad para el trabajo/ejercicio o que un individuo no puede continuar un ejercicio. Un estado de malestar, y reducida eficiencia originado por un esfuerzo prolongado excesivo.

Fermentación: Reacción o descomposición de una sustancia orgánica por la acción de una enzima o fermento.

Fermento: Enzima.

Fick, principio de Fick: Postula que el consumo de oxígeno (VO_2) es igual al gasto cardíaco (Q o GC) por la diferencia arterio-venosa ($Dif\ a-vO_2$). El gasto cardíaco es igual a la frecuencia cardíaca (FC) por el volumen de eyección sistólica (VES). En términos cuantitativos, este principio lo describe la siguiente ecuación:

$$VO_2 = Q \times Dif\ a-vO_2$$

(mL/min) (mL/min) (mL de O₂/100 mL sangre)

$$VO_2 = FC \times VES \times Dif\ a-vO_2$$

(mL/min) (latidos/min) (mL/latido) (mL de O₂/100 mL sangre)

$$VO_{2m\acute{a}x} = FC_{m\acute{a}x} \times VES_{m\acute{a}x} \times Dif\ a-vO_{2m\acute{a}x}$$

(mL/min) (Latidos/min) (mL/latido) (mL de O₂/100 mL sangre)

Fisiología del ejercicio neuromuscular: Aquella rama de la fisiología aplicada que se encarga de estudiar los nervios y músculos aplicados al movimiento en general y a la actuación deportiva, en términos específicos.

Fisiología neuromuscular: Estudio de la estructura y función de los nervios y músculos.

Fitobezoar: Bezoar o egagrópilo compuesto de materias vegetales.

Flexibilidad: El alcance total (dentro de los límites de dolor) de una parte del cuerpo a través de su arco de movimiento potencial. La habilidad de un músculo para relajarse y producir una fuerza de estira-miento. La extensibilidad de tejido periarticular (estructuras que circundan y cruzan las articulaciones) para permitir un movimiento normal o fisiológico de una articulación o extremidad corporal.

Flexión: Un movimiento que reduce el ángulo articular entre partes corporales adyacentes.

Fortaleza muscular: La fuerza máxima que puede generar un músculo o grupo muscular a una velocidad específica.

Frecuencia cardíaca: El número de latidos ventriculares por minuto, tal como se determina en los registros del electrocardiograma o curvas de presión sanguínea; también se puede determinar mediante la auscultación con un estetoscopio o por medio de la palpación sobre el corazón.

Frecuencia del ejercicio: Se refiere al número de sesiones de ejercicio por semana.

Fructosa: Levulosa. Azúcar de seis átomos de carbono (hextrosa). Combinada con la glucosa, constituye la sacarosa.

Fuerza: Aquello que empuja o hala/tira un cuerpo por medio del contacto mecánico o a través de la fuerza/atracción gravitatoria, lo cual causa un cambio en el estado de reposo o movimiento de dicho cuerpo u objeto o altera su configuración. Cualquier acción que produce movimiento o aceleración o posee la capacidad para hacerlo. Es una masa acelerando ($F = m \times a$, donde F = Fuerza, m = masa, y a = aceleración gravitatoria). Aquello que cambia o tiende a cambiar el estado de reposo o movimiento de la materia. Aquello que genera el músculo cuando se encuentra en un estado de contracción.

G

Galactosa: Azúcar hextrosa; componente de la lactosa y presente en los polisacáridos vegetales (muchas gomas, mucílagos, pectinas, entre otros.).

Gas espirado: El aire que es exhalado de los pulmones que comúnmente se analiza para determinar los cambios en oxígeno y bióxido de carbono del aire inspirado.

Gasto cardíaco, volumen minuto cardíaco o débitos cardíaco (Q ó GC): Representa el volumen de sangre en litros (L) o mililitros (ml) que eyecta (impulsa) cada ventrículo del corazón hacia la principal arteria (pulmonar o aórtica) por cada minuto. El gasto cardíaco se encuentra regulado por diversos factores, tales como: el volumen de eyección sistólica, la frecuencia cardíaca, la precarga (la longitud de las células musculares [del miocardio] estiradas antes de la contracción), la poscarga, o la presión dentro de la aorta (es la resistencia vascular que ofrece la aorta al flujo de sangre que eyecta el ventrículo izquierdo hacia ésta), y la contractilidad (o fuerza de contracción del miocardio). Las unidades de medida utilizadas para expresar el GC son, a saber: Litros (L) por minuto (min): *L/min*, y mililitros (mL) por minuto (min): *mL/min*. Los límites normales en reposo en la posición supina es 5.6 L/mi en el varón joven y sano, y 5.0 L/min en todos los adultos (incluyendo personas de edad avanzada y mujeres).

Genética: Ciencia que se ocupa del estudio de los fenómenos de la herencia.

Glositis: Inflamación de la lengua

Glossina: Género de moscas, al que pertenecen las llamadas *Tstsé*, transmisoras de *tripanosmiasis*.

Glottis: Abertura o espacio triangular entre las cuerdas vocales inferiores o verdaderas.

Glucagón: Hormona que sintetizan las células alfa en los islotes de Langerhans del páncreas (glándula endocrina). El glucagón se encarga de catabolizar (degradar) el glucógeno, de manera que pueda haber disponible glucosa en el torrente sanguíneo.

Glucemia: Presencia de azúcar en la sangre.

Glúcidos: Término general que comprenden los hidratos de carbono.

Glucocorticoides: Grupo de esteroides aislados secretado de la corteza suprarrenal. Intervienen en el metabolismo de los hidratos de carbono, de manera que aumente la formación de glucosa y glucógeno a partir de las proteínas y grasas.

Glucogénesis (glucogenia): Producción de glucosa o glucógeno.

Glúcido: Término con el cual se designan los hidratos de carbono (azúcares simples). Están constituidos por C.H.O. básicamente y representados por las féculas de cereales, como el arroz, el maíz, el trigo y la avena, que pueden consumirse condimentados en su forma original o convertidos en harinas con las que se confeccionan panes, tortillas, pastas y atoles. También se encuentra este tipo de sustancia en azúcares diversos, como la glucosa o azúcares de uva, la sacarosa de la caña, la lactosa de la leche o la fructosa de diversos frutos. También pertenecen a este grupo las sustancias celulósicas, presentes en todos los tejidos vegetales y muy abundantes en las plantas, como la col, la lechuga, los espárragos y muchas más.

Glucógeno: Polisacárido que se encuentra en diversas células animales, como el hígado y los músculos. Formado por numerosas moléculas de glucosa. Almidón animal. Tipo de polisacárido (animal). El estado químico (isómero con almidón, no nitrogenado, $C_6H_{10}O_5$) en que se almacenan los hidratos de carbono en el organismo humano. Las reservas principales (más grandes) se hayan en los músculos esqueléticos y el hígado, respectivamente, Además, existen en el riñón encéfalo, cartílagos, leucocitos, entre otros órganos y regiones del cuerpo.

Glucogenólisis: Descomposición del glucógeno en cuerpos más simples.

Glucólisis: Etapa del metabolismo celular donde se descompone la glucosa, de manera que se genere energía (en la forma de adenosina trifosfatada o ATP) mediante reacciones acopladas. La glucólisis se lleva a cabo en la parte líquida o gelatinosa de la célula, es decir, en el citoplasma (de una celular regular) o sarcoplasma (de la fibra musculoesquelética).

Gluconeogénesis: Síntesis de hidratos de carbono derivado de las moléculas de proteína o grasa.

Glucosa (dextrosa): Azúcar de seis átomos de carbono (una hextrona) ampliamente distribuida en vegetales y animales, sobre todo en compuestos como los disacáridos (sacarosa) y como los polisacáridos (almidón, celulosa y glucógeno). La división de la glucosa, hasta llegar a CO_2 y agua, con pasos intermedios en los que se combina con el fosfato, constituye importante fuente de energía para los procesos metabólicos. En los vegetales/plantas verdes, la glucosa se produce por la fotosíntesis a partir de CO_2 y agua. Se almacena como almidón. En los animales, se obtiene principalmente por la digestión de los disacáridos y los polisacáridos y por la desasimilación de los aminoácidos. Se almacena como glucógeno.

Glucosuria: Presencia de glucosa en la orina.

Grasa (lípidos): Compuesto de glicerina y ácidos grasos. Constituida básicamente por C.H.O. o lo que se denomina también elemento ternario, puede ser origen vegetal o animal y presentarse en la forma líquida a la temperatura ordinaria, como los aceites de oliva, de cártamo, ajonjolí, o en forma sólida o semisólida, como la manteca, la mantequilla, la margarina o el sebo.

H

Haltera ("Barbell"): Una barra larga de metal que puede ser cargada con diferentes discos o pesas en cada extremo.

Halterofilia: Deporte de levantar pesas como método de entrenamiento con resistencias, o al deporte del levantamiento de pesas Olímpicas.

Hambre: Estado corporal caracterizado por ciertas actividades específicas producidas, independientemente de la educación, por la abstención de alimentos y suprimidas con la absorción de éstos.

Hemofilia: Trastorno hereditario caracterizado por la tendencia hemorrágica patológica.

Hemoglobina: Pigmento respiratorio que le da el color rojo de la sangre, contenido en los hematies (glóbulos rojos), el cual se encarga de transportar el oxígeno mediante el torrente sanguíneo.

Herencia: Transmisión de los rasgos/características corporales o de las enfermedades de los padres a la prole.

Hernia: El desplazamiento hacia fuera de un órgano a través de una abertura anormal en la pared muscular de la cavidad que lo rodea. Las hernias pueden ser congénitas, deberse a la falta de cierre de determinadas estructuras tras el nacimiento o desarrollarse en un momento posterior de la vida por la obesidad, debilidad muscular, una intervención quirúrgica o alguna enfermedad.

Hexosa: Azúcar (monosacárido) con seis átomos de carbono, glucosa, fructosa y galactosa. Las combinaciones de hexosas forman la mayoría de los disacáridos y polisacáridos.

Hidrato de Carbono: Compuesto cuya fórmula general es $C_x(H_2O)$ por ejemplo, azúcares, almidón y celulosa. Los hidratos de carbono desempeñan un papel esencial en el metabolismo de todos los organismos. No se hallan presentes en los animales en tan grandes cantidades como en las plantas, en las que la celulosa es un componente estructural fundamental y el almidón, el principal alimento almacenado.

Hidrodensitometría: Cálculo del peso debajo del agua. Este se basa en el principio de menor densidad del tejido graso comparado con el del hueso y el músculo.

Hipercolesterolemia: Elevación de los niveles de colesterol sanguíneo por encima de lo normal.

Hipercinesis: Se refiere a una actividad muscular exagerada, lo cual es común en las convulsiones.

Hipercorticalismo: Función hiperactiva de la corteza suprarrenal.

Hiperpirexia: Elevación de la temperatura corporal, común en algunas infecciones.

Hiperpirexia por calor (golpe de calor, insolación siriasis): Disturbio grave (y a veces mortal/fatal), caracterizado por el fallo del organismo humano para regular su temperatura. Este trastorno puede ser causado por una exposición prolongada al sol o a un ambiente hostil que tiene temperatura muy elevada.

Hipertensión: Tensión o tono que es mayor de la normal. Se refiere a presión sanguínea alta, tanto sistólica como diastólica. Trastorno/condición en la cual el paciente posee una presión sanguínea más alta que la juzgada ser normal. En adultos se define como aquella presión excediendo 140/90 mm Hg.

Hipertonía: Tono o tensión exagerados, especialmente tono muscular; espasticidad, rigidez.

Hipertrofia muscular: Aumento en el tamaño de la masa musculoesqueletales como resultado de un programa de entrenamiento con resistencia para el desarrollo de la fortaleza muscular.

Hipokalemia: Una concentración plasmática de potasio menor de 3.6 mEq/L. Esta manifestación clínica es común en circunstancias donde el cuerpo se ha deshidratado, tales como en deportistas que han perdido mucho líquido del cuerpo, enfermedades con frecuentes vómitos y/o diarrea, entre otras.

Hipomagnesemia: Reducción en la concentración sérica del magnesio (\ll 1,9 mg/dl), que resulta de un déficit en la absorción intestinal (Ej: malabsorción, alcoholismo, entre otras), pérdidas renales (Ej: diuréticos, nefrotóxicos, trasplante renal, antibióticos, entre otras), por redistribución (Ej: terapia de la acidosis diabética, nutrición parenteral, entre otras) y otras causas, como el tratamiento con ciclosporina o vitamina D y tras paratiroidectomía. En casos severos, la hipomagnesemia se acompaña con temblores, confusión mental, tetania, convulsiones, anorexia, arritmias e hipocalcemia.

Homeostasis: Estado de equilibrio o constancia relativa del ambiente interno (líquido extracelular) del cuerpo, principalmente con respecto a su composición química, su presión osmótica, su concentración de iones de hidrógeno y su temperatura. Persistencia de condiciones estáticas o constantes en el medio interior del organismo que se mantiene mediante un proceso dinámico de retroalimentación y regulación.

Homosexual: Individuo cuyas preferencias sexuales se orientan hacia personas de su mismo sexo.

Hormonas: Sustancias producidas en pequeñas cantidades por algunos órganos animales o vegetales y que, transportadas por la circulación, estimulan o regulan el funcionamiento de otros órganos o influyen en su metabolismo.

Huevo de ave: Especialmente de gallina, se compone de cáscara exterior, formada por carbonato de cal, una membrana interior, la clara o disolución acuosa de albúmina, la yema, formada a su vez por agua, ovovitelina y grasas. Los huevos de gallina son un alimento muy completo (12.5% de proteínas y 12% de grasas).

I

Inactividad física: Patrones de estilos de vida sedentarios (Howley & Franks, 1992, p. 370).

Infeción: Invasión del organismo por un microbio patógeno.

Influencia inotrópica negativa: Aquella que produce una reducción de la fuerza generada durante la contracción.

Influencia inotrópica positiva: Aquella que produce un aumento de la fuerza pico desarrollada durante la contracción.

Ingle: Zona en que el abdomen se une con el muslo.

Inmunidad: Resistencia del organismo al ataque de los gérmenes patógenos.

Inmunológico: Que produce inmunidad.

Inoculación: Introducción por una herida del principio material de una enfermedad. Procedimiento de bacteriología que consiste en inyectar a los animales productos patógenos con fines diagnósticos.

Insulina: Hormona de los vertebrados que controla el nivel de azúcar sanguíneo. Segregada por el páncreas, se vierte en la sangre. La falta de secreción apropiada de insulina es una de las causas de la diabetes.

Intensidad del ejercicio: Se refiere al por ciento de la capacidad máxima del ejercicio a practicarse.

Intertrigo: Inflamación eritematosa de la piel a nivel de los pliegues. La obesidad y la transpiración promueven el desarrollo de esta manifestación clínica.

J

Joule o Julio (J): Unidad de medida utilizada para expresar valor energético, y trabajo. Un (1) Joule equivale a la energía consumida/liberada cuando el punto de aplicación de una fuerza de un (1) Newton (kg/m/seg^2) desplaza/mueve un (1) kilogramo a una distancia de un (1) metro (m), en el mismo sentido y dirección de la fuerza.

Juego en velocidad ("fartlek"): Programa de ejercicios que implica alternar carreras rápidas y lentas en terrenos naturales.

Jugo gástrico: Jugo digestivo producido por el estómago; contiene ácido clorhídrico, enzimas digestivas (especialmente pepsina) y sustancia mucosa.

K

Kilocaloría (kcal o Cal): La unidad de medida que se utiliza con mayor frecuencia para describir/expresar el contenido/valor energético de los alimentos (energía ingerida) y los requerimientos energéticos de diversas actividades físicas/ejercicio (energía gastada). Una (1) kilocaloría (kcal o Cal) equivale a la cantidad de calor que se necesita para cambiar/elevar la temperatura de un (1) kilogramo (kg) de agua a un (1) grado centígrado (Celsius), de 14.5 °C a 15.5 °C, bajo una presión barométrica normal de 760 milímetros de mercurio (mm Hg) o una (1) atmósfera (atm). Mil calorías (1 kcal = 1,000 cal). Sinónimos de kilocaloría incluyen: Caloría kilogramo, y Caloría grande (siempre se escribe con una *C* mayúscula [*Cal*]).

Kilogramo (kg): Unidad de medida del sistema métrico que determina la cantidad de masa en un cuerpo u objeto. Es igual a 2.2 libras (1000 g).

Kilojulio: Unidad de energía en el Sistema Internacional de Unidades; 1 kilojulio equivale a 4.2 kilocalorías.

Kilopondio (kp): Unidad de fuerza. Representa aquella fuerza que le imparte una aceleración gravitatoria normal/estándar (9.807 m/seg² ó 32 pies/seg²) a la masa de un (1) kilogramo (kg). La fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa de un (1) kilogramo (kg) a una aceleración normal de gravedad (9.807 m/seg² ó 32 pies/seg²).

Kilopondio-metro (kpm): Trabajo (*T*), el cual es el producto de una fuerza (*F*) que actúa contra la *masa* de 1,000 gramos (1 kg) a través de una distancia (*d*), medida en metros (m). El trabajo (*T*) realizado cuando una fuerza (masa) constante de un (1) kilogramo (1,000 gramos) actúa sobre un cuerpo u objeto que se mueve verticalmente a una distancia de un (1) metro (m), en la misma dirección que la fuerza. Una masa de un (1) kilogramo (kg) es elevada un (1) metro (m) contra la fuerza de gravedad. Distancia a través de la cual 1 kg. se mueve 1 metro.

Kilopondio-metro por minuto (kpm/min): Unidad de potencia que representa la fuerza (*F*) requerida para mover una resistencia, *peso* o *masa* de 1 kg. a través de una distancia (*d*) de un (1) minuto. Se utiliza para describir la cadencia de trabajo (potencia producida) en un cicloergómetro mecánico.

Kwashiorkor: Enfermedad ocasionada por la carencia de un adecuado consumo de calorías en la forma de proteínas, propia de las regiones tropicales. Comúnmente se presenta en niños pequeños desnutridos. Es endémica en muchas partes del mundo. Puede ser una incapacidad de adaptarse fisiológicamente a la inanición. Se caracteriza por infiltración de grasa del hígado, disfunción pancreática, anemia y pigmentaciones pardo rojizas de la piel y pelo.

L

Lácteo: Perteneciente a la leche.

Lactosa: Azúcar disacárido con doce átomos de carbono. Presente en la leche de los mamíferos.

Lecitina: Sustancia grasa (lípidos) que contiene glicerol, ácido graso, colina y ácido fosfórico, presente en todas las células animales y vegetales.

Letargo (letargia): Sueño morbosos profundo y continuado con anestesia y exaltación de los reflejos.

Leucocito: Glóbulo blanco; los dos tipos principales son gránulos y no granulosos.

Levaduras: Masa constituida por microorganismos del grupo de hongos, capaces de producir fermentación en algunas sustancias orgánicas. Las industrias cervecera y del pan dependen de la capacidad de las levaduras para secretar enzimas que conviertan a los azúcares en alcohol y bióxido de carbono. Las levaduras también se usan en el comercio como fuente de proteínas y vitaminas.

Ley de Starling del corazón: Postula que el volumen de eyección sistólica aumenta como respuesta al aumento en el volumen del llenado sanguíneo en el ventrículo del corazón durante el diástole (relajación ventricular).

Lignina: Polisacárido que junto con la celulosa y la hemicelulosa forma la parte principal de la estructura de la pared celular de las plantas.

Linfocito: Uno de los dos tipos de leucocitos no granulosos; son de dos clases, células B y células T, y participan en la respuesta inmunológica.

Linfoma (linfadenopatía): Neoplasia (crecimiento anormal) de tejido linfático (del tejido/ganglio linfático), la cual puede ser benigna, pero por lo general de naturaleza maligna.

Linfoma cerebral: Tumor o neoplasia del tejido linfático localizado en el cerebro.

Líquido extracelular: Es el líquido que se halla por fuera de las células (las rodea), e incluye el *líquido intersticial* (el líquido que llena los espacios microscópicos entre las células y los tejidos) y el *plasma* (la porción líquida de la sangre).

Lisis: Disolución, destrucción.

M

Maguet: Afección caracterizada por el desarrollo en las mucosas, especialmente en la boca, de placas blancas producidas por hongos parásitos del género *Oidium*, *Monilia* y *Saccharomyces*.

Maltosa: Azúcar disacárido con doce átomos de carbono, formado en el desdoblamiento del almidón. Se presenta en las semillas en germinación y durante la digestión. Una molécula de maltosa está formada por dos de glucosa.

Mancuerna ("dumbbell"): se refiere a una barra corta con pesas en los extremos (comúnmente ajustables).

Máquina universal de acondicionamiento: Aparato de ejercicio con múltiples estaciones dirigido principalmente al desarrollo de la aptitud muscular.

Marcapaso cardíaco: Se encarga de iniciar el impulso nervioso para la contracción del corazón y establece el ritmo de los latidos cardíacos.

Masa: La cantidad de materia que contiene un cuerpo. Una medida de la resistencia del cuerpo al cambio de su estado de movimiento. Una medida de la inercia o resistencia de un cuerpo/objeto a la fuerza. La masa de un cuerpo u objeto no cambia con la variación de la fuerza gravitatoria.

Masa corporal activa: Peso magro o libre de grasa.

Máximo: El nivel más alto posible, por ejemplo: el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx), y la frecuencia cardíaca máxima.

Médula ósea: Sustancia blanda especializada que rellena los espacios (cavidades, conductos y canalículos) del hueso esponjoso de las epífisis (extremos de los huesos largos), la cual tiene las funciones de producir glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas (todas las células de la sangre).

Médula: Porción central de un órgano, en contraste con su corteza.

Melanoma: Tumor o neoplasia maligno constituido por melanoblastos. Se caracterizan por manchas negras o marrones en la dermis (piel) y las regiones mucosas del organismo humano.

Meningitis: Cualquier infección o inflamación de las membranas (meninges) que recubren al encéfalo y la médula espinal.

Metabolismo: La suma/conjunto de todos los cambios/reacciones físicas y químicas de los nutrientes/substratos absorbidos en el aparato gastrointestinal que tienen lugar en las células de los organismos, mediante el cual ocurre la oxidación de dichas sustancias alimenticias con el fin de proveer energía para el mantenimiento de la vida. Incluye el desdoblamiento de los compuestos orgánicos/nutrientes, desde su forma compleja hasta la simple (catabolismo), con liberación de energía, de la que se dispondrá el organismo para sus actividades, así como para la formación de compuestos orgánicos, desde la materia simple hasta la compleja (anabolismo), utilizando la energía liberada por el catabolismo.

Metabolismo basal: Cantidad del gasto energético de un animal durante el descanso, expresada generalmente por unidad de peso. En el ser humano, el metabolismo basal se expresa como la pérdida de calorías por metro cuadrado de superficie corporal y por hora. Se mide en forma directa o indirecta por el cálculo de la cantidad de oxígeno consumida o de bióxido de carbono liberado.

METs (equivalencia metabólica): Medida energética y de potencia relativa (al peso corporal) que equivale a la cantidad de energía (o consumo de oxígeno) requerida para mantener los procesos vitales del cuerpo durante un estado de reposo, despierto y relajado, después de 12-14 horas de la última comida. Múltiplos del consumo de oxígeno relativo al peso corporal en reposo (3.5 ml de O₂/kg/min). Las unidades de METs representan una forma de expresar/describir en valores relativos el gasto/costo energético del ejercicio, actividades físicas o trabajo laboral. Esta equivalencia metabólica simplifica la cuantificación de los requisitos energéticos del ejercicio/actividad física, es decir, cuantifica en unidades simples el costo energético del ejercicio, actividad física o trabajo laboral.

Miocardio: El músculo del corazón. Más específicamente, representa la túnica/capa media muscular o músculo cardíaco. Es la capa cardíaca responsable para la habilidad del corazón en contraerse. El miocardio consiste de haces entrelazados de fibras musculares cardíacas.

Mitocondria: Estructura/organelos microscópicos compartimentalizados, rodeados de doble membrana localizados dentro del citoplasma de las células (sarcoplasma en la fibra muscular), las cuales contienen enzimas responsables para la formación de energía útil mediante la síntesis de ATP (adenosina de trifosfato) por mecanismo aeróbico, y están involucradas en la síntesis de proteína y el metabolismo de los lípidos (grasas).

Mitógeno: Agente que desencadena la mitosis.

Mitosis: División celular que da por resultado dos células hijas con el mismo número de cromosomas de la célula progenitora.

Modo de ejercicio: Se refiere a los diferentes tipos de ejercicio que pueden ser utilizados.

Monosacárido: Hidrato de carbono, formado de una azúcar simple.

Morbilidad: Número proporcional de personas que enferman en una población y en un tiempo determinado.

Movimiento: Cambio en lugar, posición, o postura, del cuerpo como un todo, de sus segmentos, o del centro de masa en relación a un sistema de referencia en el ambiente (Hamill, 1995, p. 34; Kent, 1994, p. 286).

N

Narcopnesia: Implica periodos de sueño que no pueden ser controlados.

Nefritis: Amplio grupo de enfermedades renales caracterizadas por inflamación y alteración de la función renal.

Nefrosis (síndrome nefrótico): Anomalía renal caracterizada por acentuada proteinuria (presencia de proteínas en la orina), hipo-albuminemia (disminución de los niveles sanguíneos de albúmina, proteína hidrosoluble) y edema (aumento en el líquido extracelular, manifestado por una hinchazón/inflamación). Se debe a enfermedad glomerular, trombosis de la vena renal o complicación de enfermedades sistémicas diversas, como la diabetes sacarina, amiloidosis, lupus eritematoso diseminado y mieloma múltiple.

Neoplasias: Enfermedades caracterizadas por el crecimiento anormal y descontrolado de un tejido. Como resultado, se pueden desarrollar tumores malignos.

Neumo: Prefijo que significa "perteneciente o relativo a los pulmones, el aire o la respiración".

Neumocitis carinii neumonía: Enfermedad infecciosa pulmonar causada por un protozoo (animal microscópico unicelular) extra-celular conocido como *P. carinii*, el cual crece lentamente en su trofozoito (un esporozoario que se alimenta mediante su huésped durante su etapa de crecimiento) y se forma un quiste dentro del alveolo del ser humano y de ciertos animales. En pacientes donde el sistema inmunológico se encuentra comprometido, el organismo consolida (lo convierte en sólido) el alveolo de los pulmones y provoca hipoxemia (insuficiencia en la oxigenación de la sangre) y disnea (dificultad para respirar).

Neumonía: Inflamación aguda de los pulmones, en general causada por la inhalación de neumococos de la especie *Diplococcus pneumoniae*, que hace que los alvéolos y bronquios pulmonares se taponen con sustancias fibrosas eliminadas de las células. La neumonía puede deberse a otras bacterias, así como virus, rickettsias y hongos, pero el 85% de los casos la causa es una enfermedad neumocócica.

Neuromuscular: Perteneciente al sistema nervioso y al muscular.

Nódulo: Término utilizado para designar una pequeña formación firme, redondeada, bien delimitada, perceptible en un tejido cualquiera.

Nódulo linfático: Múltiples formaciones pequeñas, redondeadas que forman parte de un sistema de filtrado (linfático) que permite el paso de los componentes no proteínicos del plasma sanguíneo hacia los túbulos renales para ser excretados por la orina.

Nutrición: Conjunto de funciones por medio de las cuales la célula toma alimentos del medio externo, los transforma, los incorpora a su protoplasma, y de esta manera repone sus pérdidas materiales y energéticas que tiene durante sus funciones vitales. Ciencia o disciplina que estudia las reacciones del organismo a la ingestión de los alimentos y nutrientes.

Nutrición deportiva: Rama de la nutrición que estudia los nutrientes según éstos se relacionen con la actividad física, con el fin de establecer recomendaciones y programas dietéticos para un óptimo rendimiento deportivo.

Nutrición humana: La ciencia que trata de la nutrición del hombre: sus necesidades nutricionales, hábitos y consumo de alimentos, la composición y valor nutricional de esos alimentos y la relación entre la nutrición, la salud y la enfermedad.

Nutriente: Aquellos compuestos orgánicos (que contienen carbono) o inorgánicos presentes en los alimentos los cuales pueden ser utilizados por el cuerpo para una variedad de procesos vitales (suplir energía, formar células o regular las funciones del organismo).

Nutrimiento: Sustancia alimenticia que puede ser asimilada directa y completamente, sin necesidad de sufrir la acción digestiva.

O

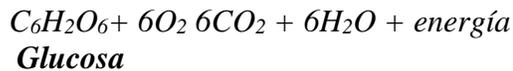
Obesidad: Cantidad excesiva de grasa o la condición de ser demasiado gordo.

Osteomalacia: Proceso anormal del hueso laminar, caracterizado por la pérdida de calcificación de la matriz ósea, que da lugar a un ablandamiento del hueso, y que acompaña de debilidad, fracturas, dolor anorexia y pérdida de peso. Es consecuencia de una cantidad inadecuada de calcio y fósforo disponible en la sangre para la mineralización de los huesos. Esta deficiencia puede estar causada por una dieta pobre en estos minerales o en vitamina D, o por un trastorno metabólico que produce una mala absorción.

Osteopenia: Reducción de la masa ósea (o densidad esquelética) por debajo de lo normal. Esta patología es común en ciertas enfermedades de los huesos (disturbios de remodelación ósea), tales como osteoporosis y osteomalacia. Por lo regular, la osteopenia se debe a una disminución del ritmo de síntesis de osteoide a un nivel insuficiente para compensar la lisis (rompimiento) ósea normal.

Osteoporosis: Proceso caracterizado por rarefacción anormal del hueso, que sucede con mayor frecuencia en mujeres posmenopáusicas, en personas sedentarias inmovilizadas y enfermos en tratamiento prolongado con corticosteroides.

Oxidación: (a) el proceso de una sustancia combinándose con oxígeno molecular. (b) una reacción química en la cual los electrones (-e) o iones de hidrógeno (H⁺) de un compuesto (el agente reductor) son transferidos a otro compuesto (el agente oxidante), donde el oxígeno (O₂) se combina con el hidrógeno (H) para formar agua (H₂O) al final del proceso. Por ejemplo: la reacción óxido-reducción completa de la glucosa hasta bióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O):



Oxígeno (O₂): Un elemento no metálico que ocurre libremente en la atmósfera como un gas incoloro, inodoro y sin sabor, el cual es necesario para la respiración y oxidación/combustión.

Oxígeno, consumo de (VO₂): La proporción a la cual el oxígeno es utilizado por las mitocondrias (metabolismo aeróbico) de todas las células del cuerpo durante el reposo o durante un nivel específico de actividad física/ejercicio, en función respiratoria interna/celular. La cantidad de oxígeno (en litros o mililitros) extraído del aire/gas ambiental inspirado durante un período de tiempo (usualmente en un minuto), en condiciones estandarizadas (STPD) de los volúmenes del aire/gas inspirado. Normalmente se expresa en términos *absolutos* (litros [L] de oxígeno consumido por minuto: VO₂, L/min; mililitros [mL] de oxígeno consumido por minuto: VO₂, mL/min), y *relativo* a la *masa o peso corporal* (mililitros [ml] de oxígeno consumido por kilogramo del peso corporal por minuto: VO₂, ml/kgmin), o a *masa corporal activa* (mililitros [ml] de oxígeno consumido por masa corporal activa [MCA] kilogramo del peso corporal por minuto: VO₂, mL/MCAmin).

Oxígeno, consumo máximo de (VO₂máx): El volumen de oxígeno que puede ser transportado y utilizado durante un ejercicio máximo al nivel del mar. El consumo de oxígeno más alto que un individuo puede alcanzar durante un ejercicio/trabajo físico que involucre grandes grupos musculares mientras respira aire al nivel del mar. En términos evaluativos, describe el punto en el cual el consumo de oxígeno se estabiliza (crea un "plato") y no muestra un aumento más allá (o solamente aumenta levemente) con cargas de potencias ergométricas adicionales; el VO₂máx se alcanza cuando al finalizar una prueba de ejercicio cardiopulmonar/ergométrica, el VO₂ se mantiene más o menos estable, a pesar de aumentos en la potencia ergométrica (Ej: aumento en la velocidad y por ciento de elevación de la banda sinfín). El "plato" alcanzado en el VO₂ se conoce como VO₂máx. La estabilización del VO₂máx comúnmente requiere sujetos altamente motivados, posiblemente en buena condición física, y que trabajen una etapa sobre el punto real donde se alcanzó el VO₂máx. En términos operativos, el VO₂máx representa la máxima diferencia entre la media (promedio) a la cual entra en los pulmones el oxígeno inspirado y la media (promedio) a la que sale de los pulmones el oxígeno espirado. Por último podemos definir VO₂máx a base de las variables regulan su

valor, es decir, la capacidad de aumentar la frecuencia cardiaca, incrementar el volumen de eyección sistólica, de distribuir el flujo sanguíneo hacia los músculos esqueléticos activos y la capacidad oxidativa de éstos tejidos.

Oxígeno, consumo pico de (VO_2 pico): Representa el valor más alto del consumo de oxígeno que se obtiene durante una prueba ergométrica progresiva de esfuerzo. Se utiliza cuando: (1) no se observa el criterio generalmente aceptado para alcanzar un $VO_{2\text{máx}}$ (estabilización del VO_2 a pesar de aumentos en la potencia ergométrica) y (2) la prueba ergométrica de ejercicio se encuentra limitada por factores locales (Ej: dolor muscular) en vez de por la dinámicas de la circulación central. Esto implica que el VO_2 pico alcanzado durante una prueba particular de ejercicio no necesariamente representa el verdadero $VO_{2\text{máx}}$ del sujeto. Por otro lado, en la mayoría de los sujetos normales, las pruebas ergométricas que involucren las piernas producen un VO_2 pico que se aproxima muy de cerca al valor real del $VO_{2\text{máx}}$, aún cuando no sea evidente un "plato" (estabilización) en el VO_2 .

Oxígeno, consumo(VO_2), valor absoluto (ml/min): El volumen del gas oxígeno consumido bajo condiciones ambientales estandarizadas en cuanto a temperatura (273 °K ó 0 °C), presión atmosférica (760 mm Hg o 760 torr o 101,325 Pa ó 1 atm) y humedad relativa (seco, 0% humedad relativa o en ausencia de vapor de agua), expresado en mililitros (ml) por minuto (min).

Oxígeno, consumo(VO_2), valor relativo (ml/kg/min): El volumen o cantidad (en mililitros) de oxígeno (O_2) utilizado/consumido por las mitocondrias de todas las células del cuerpo relativo al peso corporal (kg) en intervalos de tiempo de un (1) minuto bajo condiciones estandarizadas (STPD) de los volúmenes del aire/gas ambiental espirado.

Oxígeno, sistema de transporte de: El consumo de oxígeno (VO_2), es decir, el producto del flujo sanguíneo sistémico central (gasto cardíaco) y la extracción de oxígeno de la sangre sistémica en la periferia (diferencia arterio-venosa de oxígeno). El sistema cardiorrespiratorio compuesto por el volumen de eyección sistólica (VES), la frecuencia cardiaca (FC) y la diferencia arterio-venosa de oxígeno (Dif a-v O_2).

P

Palilalia (palifrasia, palinfrasia): La repetición patológica de una o más palabras o frases.

Panículo: Capa, acumulación de tejido (Ej: adiposo). Capa subcutánea de grasa. Tejido celular subcutáneo.

Parkinsonismo: Síndrome o enfermedad de Parkinson.

Paroxístico: Un fenómeno patológico (arritmia, ataques, crisis, entre otras) que aparece de manera súbita y brusca.

Patología: Rama de la medicina que estudia las enfermedades.

Pediculosis: Infestación por piojos, parásitos hematófagos (que viven en la sangre).

Pelagra: Afección debida a una carencia de vitamina PP, asociada a la falta de otra vitamina del grupo B. Se traduce por un eritema de las partes al descubierto (cuello, cara y manos) y por trastornos digestivos e incluso mentales.

Periarticular: Se refiere a la región anatómica localizada alrededor de una articulación (coyuntura).

Peso: El resultado o medida de la fuerza/atracción gravitatoria que el campo gravitatorio del centro de la superficie del planeta tierra ejerce sobre la masa de un cuerpo u objeto. Una masa experimentando aceleración gravitatoria. El peso es una fuerza. El peso de un cuerpo u objeto varía/cambia según su localización; esto implica que cuanto más distanciado se encuentre este cuerpo del centro de la tierra, más pequeño será su peso (ya que posee menos atracción gravitatoria), y viceversa.

Pirámide de actividad física: Representa las metas semanales de actividad física, y es flexible, dependiendo de las necesidades individuales y del historial de actividad física (Norstrom & Conroy, 1995, 1996).

Pituitaria: Conocida como la "glándula maestra" situada dentro del cráneo, es responsable del apropiado funcionamiento del resto de las glándulas, especialmente de las sexuales (gónadas), tiroides y suprarrenales.

Pliométrico: Término utilizado para describir una contracción excéntrica del músculo seguido inmediatamente por una contracción concéntrica. Véase ciclo de estiramiento-acortamiento.

Polímeros: Cadenas ramificadas largas de hidratos de carbono simples (glucosa).

Polisacárido: Hidrato de carbono, formado por tres o más azúcares simples. Polímeros o cadenas de azúcares.

Potencia: La cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Determina la cadencia de trabajo o carga/potencia ergométrica realizado en un ergómetro particular durante pruebas de ejercicio o sesiones de entrenamiento efectuados en el ergómetro, lo cual ayuda a calcular la intensidad bajo la cual un individuo debe ejercitarse, y puede estimar la energía gastada y/o consumo de oxígeno.

Potencia Aeróbica: La cantidad máxima del oxígeno que puede ser consumido por minuto durante un ejercicio/trabajo físico máximo. El volumen de oxígeno consumido por unidad de tiempo.

Potencia Muscular: La habilidad para realizar una fuerza muscular máxima durante un período de tiempo corto.

Prescripción de ejercicio: Proceso mediante el cual a una persona se le diseña un programa de ejercicio en forma sistemática e individualizada; incluye la cuantificación de variables que determinan la dosis del ejercicios, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración, y progresión (ACSM, 1995, p. 153-176; Howley & Franks, 1992, p. 362).

Presión diastólica: Representa la presión más baja obtenida. Mientras drena la sangre desde las arterias durante la diástole ventricular, la presión disminuye a un mínimo. Los límites normales de la presión diastólica se encuentran entre 80 y 90 mm Hg.

Presión sanguínea: La fuerza motriz que tiende a mover la sangre a través del sistema circulatorio. La fuerza de la sangre que distiende las paredes arteriales.

Presión sistólica: Representa la presión más alta obtenida. Mientras la sangre es impulsada hacia las arterias durante la sístole ventricular, la presión aumenta a un máximo. Los límites normales de la presión sistólica se encuentran entre 120 y 140 mm Hg.

Profilaxis: Arte de conservar la salud y prevenir alguna enfermedad. Tratamiento preventivo.

Progresión del ejercicio: Se refiere al aumento gradual en intensidad, duración y frecuencia del ejercicio a lo largo de un período de tiempo.

Proporción del intercambio respiratorio (R) o cociente respiratorio (CR): Representa la proporción o razón entre el volumen de bióxido de carbono producido por minuto y el volumen de oxígeno consumido por minuto. Se calcula mediante la siguiente ecuación: $R \text{ ó } CR = VCO_2/VO_2$. El CR o R nos permite estimar el tipo de sustancia nutricia (sustrato) que se encuentra oxidando las células del cuerpo.

Protrusión: Desplazamiento hacia fuera (avance) anormal de una parte anatómica u órgano del organismo humano.

Protrusión discal: Deformación de la envoltura de naturaleza fibrosa, lo cual resulta del impacto al material gelatinoso del núcleo pulposo. Si la esta envoltura se rompe, una porción del núcleo pulposo se habrá de desplazar hacia afuera, desarrollando así una hena discal.

Prueba funcional ergométrica: Determinación de parámetros del rendimiento cardiopulmonar.

Prueba progresiva de ejercicio: Una prueba que evalúa la respuesta fisiológica de un individuo ante un ejercicio, durante el cual se aumenta progresivamente su intensidad en la forma de etapas.

Pruebas/Ejercicios Máximos: Aquellas pruebas de tolerancia al ejercicio que continúan hasta que se alcancen valores fisiológicos máximos (Ej: VO₂max) o fatiga voluntaria.

Psilio: Planta herbácea, *Plantago psyllium* o *zaragatona*; sus semillas son mucilaginosas y laxantes.

Pulso: La expansión y la disminución de calibre por rebote elástico de una arteria, que ocurren alternadamente.

Pulso, frecuencia de: La frecuencia de las ondas de presión (ondas por minuto) propagadas a lo largo de las arterias periféricas, como la arteria carótida o la radial. En individuos sanos y normales, la frecuencia del pulso y frecuencia cardiaca son idénticas. Sin embargo, en personas con arritmias cardíacas, estas dos frecuencias no son las mismas.

Q

Quimiorreceptores: Terminaciones nerviosas sensoriales, sensibles a los cambios químicos en su medio interno. Tales receptores están localizados en el cayado de la aorta, bifurcación de la carótida, y otros vasos del organismo.

Quiste: Formación patológica constituida por una bolsa rellena, en general, de líquido más o menos denso.

R

Radicales libres: Viajan a través de moléculas afectando la estructura de otras células.

Rápel (rapelling): Actividad recreativa de montañismo que consiste en el descenso rápido mediante una cuerda doble sujeta a una anclaje por el que se desliza la persona (Real Lengua Española & Asociación de Academias de la Lengua Español, p. 555).

Raquis: Columna vertebral (o dorsal).

Raquitismo: Enfermedad del período de crecimiento que se manifiesta por deformaciones del esqueleto, acompañadas de trastornos gastrointestinales y del estado general. Es consecuencia de una carencia de vitamina D (véase Calciferol) y de una falta de asolearse.

Repetición Máxima (RM): Carga máxima que un grupo muscular puede levantar durante un número dado de repeticiones antes de alcanzar un estado de fatiga/agotamiento.

Resistencia periférica: La resistencia que presentan los vasos sanguíneos al paso de la sangre, como resultado de la fricción que se genera entre la sangre y las paredes de dichos vasos. Esta dependerá de la viscosidad de la sangre, y e diámetro de las arteriolas.

Respiración celular/interna: Fase del metabolismo en la cual ocurren una serie de reacciones químicas que efectúa la célula viva a partir de materias alimenticias (nutrientes o sustratos) con el fin de producir/liberar energía química útil para ser utilizada en último término en diversas actividades/funciones celulares vitales. La combinación de oxígeno con diferentes sustancias dentro de las células, resultando en la formación de bióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O). Un proceso que genera ATP en el cual un compuesto inorgánico (tal como el oxígeno) sirve en último término como el electrón aceptor, donde el electrón donador puede ser un compuesto inorgánico o uno orgánico.

Respuesta al ejercicio: Los cambios funcionales, inmediatos/súbitos y temporeros (desaparecen rápidamente después de finalizado el período de ejercicio) que ocurren durante una sola sesión de ejercicio.

Retinoroiditis: Inflamación de la retina.

Retorno venoso: Representa la cantidad de sangre que puede regresar al corazón derecho (ventrículo derecho) por medio de la circulación sistémica venosa. Los factores que regulan el retorno venoso son, a saber: las gradientes (diferencias) de presión (causa que circule la sangre), la velocidad del flujo sanguíneo, las contracciones musculares y valvas/válvulas (combinación de las contracciones musculares, por un lado, y las valvas de las venas por el otro [acción de "ordeño"], y la respiración (establece el diferencial de presión).

Retrovirus: Tipo de virus que produce una diversidad de enfermedades en animales, tales como linfomas, neumonía, inmunodeficiencia, entre otras. En el ser humano en particular y único retrovirus (virus linfotrópico T humano tipo III [HTLV-III]) es el causante del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Se han descrito retrovirus similares relacionados con el SIDA y se conoce como virus de la linfaadenopatía (LAV) (del inglés, AIDS-related virus).

Riboflavina (Vitamina B₂): Se encuentra en el hígado y riñones del ganado, en la yema de huevo y en ciertas verduras, como el col y espinacas. Es factor esencial para el crecimiento y la nutrición normal en todas las edades. Su carencia produce caída del pelo, cataratas, opacidad del cristalino y las lesiones en la comisura de los labios denominadas "boqueras".

Rinitis: Inflamación de la mucosa de la nariz, acompañada de hinchazón y secreción.

S

Sarcoma: Tumor maligno desarrollado en los tejidos blandos (nervioso, muscular, óseo, sinovial, cartilaginoso, tendinoso, fibroso, conjuntivo, vascular, linfoide y graso). Suele iniciarse como una hinchazón dolorosa.

Sarcoma de Kaposi: Tumor maligno localizado en la piel de las extremidades inferiores de varones adultos, multinodular con zonas quísticas y hemorrágicas.

Sarna: Enfermedad contagiosa producida por un ácaro (arácnido pequeño, plano, casi transparente con cuatro pares de patas), cocido como *Sarcoptes scabiei*, caracterizada por intenso picor de la piel y excoriaciones consecutivas al rascado. El ácaro se transmite por contacto directo o a través de utensilios contaminados con huevecillos.

Septicemia: Infección sistémica caracterizada por la aparición de patógenos en sangre circulante procedentes de una infección localizada en cualquier parte del organismo. Se diagnostica por hemocultivo y debe tratarse enérgicamente con antibióticos. Típicamente, la septicemia produce fiebre, escalofríos, postración, dolor, cefalea (dolor de cabeza), náuseas o diarrea.

Síndrome: Grupo de síntomas y signos que al presentarse juntos, señalan la existencia de una causa común.

Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA): Estado de progresiva vulnerabilidad a formas desacostumbradas de cáncer e infecciones debidas a la perturbación de las defensas inmunológicas del organismo. Un elevado porcentaje de casos ha afectado a la población homosexual masculina.

Sistema Cardiovascular: Conjunto de órganos especializados en transportar los alimentos y gases respiratorios por todo el cuerpo.

Sistémico: Que pertenece o afecta al cuerpo como un todo.

STPD: Un volumen de gas en condiciones estándar de temperatura y presión, libre de vapor de agua (seco). Las condiciones estandarizadas son: 1) *Standard Temperature* (Temperatura Estándar): 273 °K ó 0 °C; 2) *Standard Pressure* (Presión Estándar): 760 mm Hg., es decir, a una atmósfera "estándar"; 3) *Dry* (seco): 0% de humedad relativa, es decir, en ausencia de vapor de agua.

Strongiloides estercoralis: Tipo de parásito del intestino que ocasiona anemia, diarrea e infecciones peligrosas en paciente caquéticos (con deficiencia nutricional) o con baja resistencia inmunológica contra toxinas.

T

Taquiarritmia: Forma rápida e irregular del ritmo cardíaco.

Taquicardia: Frecuencia cardíaca acelerada, igual o mayor de 100 latidos por minuto.

Tasa metabólica basal (BMR, siglas en inglés): Representa el metabolismo en descanso o la cantidad de energía gastada por el cuerpo necesaria para mantener las funciones normales de los órganos del individuo durante el reposo.

Tiamina (vitamina B₁): Se encuentra en la cascarilla del trigo, del arroz, del maíz y de la cebada, en la yema de huevo, en la leche, en el hígado y en las levaduras. Influye en el crecimiento, la digestión y la reproducción, y protege contra ciertos trastornos nerviosos. Su carencia origina la enfermedad denominada *beriberi*, común en algunas regiones de Oriente, cuyos habitantes se nutren de arroz descascarado, y que se caracteriza por gran debilidad, a la que siguen parálisis muscular, postración y alteraciones digestivas, nerviosas y cardíacas, que pueden originar la muerte.

Tiña: Grupo de enfermedades de la piel producida por hongos. Se caracteriza por picor, descamación y, a veces, lesiones dolorosas.

Tirotoxicosis: Conjunto de síntomas debido a un exceso de hormonas tiroideas.

Tocoferol: Véase Vitamina E.

Tolerancia: La capacidad/habilidad del organismo humano para poder mantener el rendimiento de alguna actividad física, ejercicio o evento deportivo de larga duración (Ej: maratón) el mayor tiempo posible. La facultad para sostener un esfuerzo/trabajo o ejecutoria deportiva eficientemente por períodos prolongados de tiempo.

Tolerancia aeróbica: La habilidad de mantener una actividad física que demanda una considerablemente alta cantidad de oxígeno para producir energía. La capacidad para TOMAR (respiración) TRANSPORTAR (cardiovascular) y UTILIZAR (enzimas aeróbicas) OXIGENO necesario para el aporte suficiente de energía (ATP) que un ejercicio prolongado (aeróbico) requiere.

Tolerancia cardiorrespiratoria o cardiovascular: La capacidad del corazón, vasos sanguíneos, sangre y sistema respiratorio para transportar y abastecer de nutrientes/combustibles metabólicos y oxígeno a los tejidos activos musculoesqueléticos y la habilidad de estas células musculoesqueléticas en utilizar el oxígeno para satisfacer las demandas energéticas (ATP) específicas que se requieren para poder mantener por un tiempo prolongado una actividad corporal/ejercicio rítmico o de sostener una ejecutoria efectiva de un evento deportivo por períodos extendidos de tiempo.

Tolerancia Muscular: El límite de tiempo de la habilidad de una persona para mantener una fuerza isométrica o un nivel de potencia que involucre combinaciones de contracciones musculares concéntricas y excéntricas.

Tolerar: Aguantar, soportar, resistir sin fatiga/agotamiento prematuro la acción de una actividad física/ejercicio prolongado.

Tono vascular: El término utilizado para indicar el estado contráctil general de un vaso o región vascular.

Torque: La efectividad de una fuerza para producir rotación de un objeto alrededor de un eje. El producto de la fuerza y la distancia perpendicular de la línea de acción de la fuerza al eje de rotación (Kuttgen & Kraemer, 1987). Una fuerza rotando alrededor de un eje (fuerza rotatoria o angular). Una fuerza desequilibrada que resulta en un movimiento angular. La habilidad de una fuerza para causar la rotación a un objeto. La efectividad de una fuerza para vencer la inercia rotatoria de un objeto. El efecto rotatorio de la fuerza. El producto de la magnitud de la fuerza y su distancia perpendicular desde la dirección (línea de acción) de la fuerza hasta el punto o eje de rotación. El producto de la magnitud de la fuerza aplicada (f) y la distancia (d) perpendicular más corta entre la línea de acción de la fuerza aplicada y el eje de rotación de la palanca (es decir, la longitud de una línea perpendicular a la línea de acción de la fuerza, interceptando el eje de rotación). Es el brazo (o momento) de fuerza, es decir, el producto de la fuerza por la distancia perpendicular desde su línea de acción hasta el eje de movimiento (o movimiento potencial). El producto de la distancia (d) desde el centro de rotación al punto de aplicación de la fuerza (o brazo de fuerza) multiplicado por la magnitud de la fuerza aplicada (f). Sus unidades de medida SI son: Newton-metro (Nm).

Toxemia: Presencia de toxinas en la sangre.

Trabajo Físico: Trabajo mecánico externo calculado mediante la medición de fuerza y desplazamiento (o distancia). Trabajo es el producto de la fuerza por la distancia a la cual se aplica. Aplicación de una fuerza a lo largo de una distancia ($T = F \times D$, donde T = Trabajo, F = Fuerza, y D = Distancia).

Trabécula ósea: Tipo de estructura interna de los huesos (tejido óseo). Prolongaciones entrecruzadas de sustancia ósea que limitan las cavidades medulares de la sustancia esponjosa.

Tragacanto: Arbusto de la familia de las leguminosas, género *Astragalus*, que suministra la goma del mismo nombre, muy empleada en farmacia como emulgente y para la confección de pastillas, píldoras, entre otras.

Treponema: Género de espiroquetas (bacterias móvil y en forma de espiral), entre las cuales se cuentan algunas patógenas para el ser humano, como las causantes de la sífilis, entre otras.

Tricomonas: Género de protozoos parásitos de algunos animales y del ser humano.

Triticale: Cereal que consiste de un híbrido entre el trigo y el centeno. El triticale combina el alto contenido de proteínas del trigo y la elevada cantidad de lisina del centeno.

Trombosis: Proceso de formación o desarrollo de un trombo o coágulo.

U

Una repetición máxima (1-RM): La resistencia (masa) sobre la cual el participante puede levantar una sola vez sin poder repetir el intento.

V

Varicosa, vena: Vena dilatada de curso tortuoso, con incompetencia valvular. Sus causas más importantes son los defectos congénitos de las válvulas, la tromboflebitis, el embarazo y la obesidad.

Vatio o Watt (W): Unidad de medida utilizado para expresar la potencia generada por un grupo muscular durante un movimiento, ejercicio o deporte de carácter explosivo/anaeróbico. Es la potencia (P) producida por el paso de un (1) amperio de corriente que circula con una fuerza o presión electromotriz de un (1) voltio. El trabajo realizado durante un (1) segundo capaz de producir/emitir la energía de un (1) Julio (J). Es la medida que describe la potencia eléctrica producida en un cicloergómetro electromecánico.

Venas: Vasos que transportan la sangre pobre en oxígeno de los tejidos al corazón.

Vénulas: Pequeños vasos encargados de coleccionar/drenar la sangre de los lechos capilares y vaciarla en las venas. Constituyen la continuación de los capilares, y se unen para formar las venas.

Virus Epstein Barr: Virus de DNA que provoca la mononucleosis infecciosa (enfermedad del beso), el cual puede ser transmitido mediante transfusión de sangre o vía relaciones sexuales. Puede causar hepatitis y adenopatía y se encuentra vinculado con neoplasias (tumores) malignos.

Vitamina A: Vitamina liposoluble que se encuentra abundantemente en vegetales verdes, como la lechuga, las espinacas y la col, así como las zanahorias, la mantequilla, la yema de huevo y el aceite de hígado de bacalao o de tiburón. Influye en el crecimiento, además de proteger de infecciones en los ojos y en el aparato respiratorio. Su falta origina una serie de trastornos en el organismo, especialmente en la piel y las mucosas, cuya estructura se altera. Además, su deficiencia perjudica la función visual, ocasionando lo que se llama "ceguera nocturna". Su requerimiento diario es de 5,000 U.I.

Vitamina B₁₂ (cianacobalina): Se encuentra en el hígado, el huevo, la leche, los gérmenes del trigo y las levaduras. Es factor importante en el crecimiento y en la formación de glóbulos rojos y de la hemoglobina contenida en los mismos, por lo que su carencia causa la anemia perniciosa y megaloblástica, además de dañar las células de los nervios.

Vitamina E (tocoferol): Se encuentra especialmente en el germen del trigo, y también en los aceites vegetales naturales, la lechuga, la col, la yema de huevo y en la miel de abeja. Su carencia afecta las funciones reproductoras.

Vitamina K (Konación): Se encuentra en ciertos cereales, el tomate, la col, el hígado de cerdo y, en pequeñas cantidades, en la yema del huevo. Tiene propiedades antihemorrágicas. En el ser humano no falta esta vitamina, aunque no se consuma alimentos que la contengan, porque sus bacterias intestinales son capaces de sintetizarla; pero si la absorción intestinal se altera por alguna causa, puede originarse graves hemorragias.

Vitaminas: Compuestos que influyen de modo decisivo en el aprovechamiento de los alimentos, en el funcionamiento correcto de los órganos y, en consecuencia, en la conservación de la salud.

Volumen de eyección sistólica (VES), volumen sistólico (VS) o Volumen Latido (VL): Representa la cantidad (volumen) de sangre en litros (L) o mililitros (ml) que bombea cada ventrículo hacia las principales arterias por cada eyección o latido. El volumen de sangre eyectada hacia la arteria principal por cada contracción (sístole o latido del corazón). Los valores normales del VES son se encuentran entre 60 - 70 mL/latido para la posición erecta/de pie, y entre 60 - 130 mL/latido para los límites normales amplios. El VES está determinado por el retorno venoso, tamaño del corazón, potencia contráctil del corazón (estado inotrópico). Cuantitativamente, el VES se calcula dividiendo el gasto cardíaco (Q) por la frecuencia cardíaca (FC):

$$VES = \frac{Q \text{ (L/min)} \times 1000}{FC \text{ (Latidos/min)}}$$

W

Watt (w): Véase vatio.

X

Xantosis: Coloración amarillenta reversible de la piel que suele deberse a la ingestión de grandes cantidades de vegetales amarillos ricos en el pigmento caroteno (vitamina A).

Xeroftalmia: Estado de resequedad y de falta de brillo en la conjuntiva, como consecuencia de una deficiencia de la vitamina A.

Xilosa: Azúcar de madera.

Y

Yodo: Mineral micronutriente presente en mariscos, algas y en la sal yodada responsable de generar las hormonas tiroideas (Ej: tiroxina) que controlan el nivel del metabolismo de la células.

Yogur: Leche cuajada, semisólida y ligeramente ácida, que se prepara con leche íntegra o descremada y sólidos lácteos, por fermentación con microorganismos del género *Lactobacillus*. El yogur es rico en vitaminas del complejo B y constituye una buena fuente de pro-teínas. También establece, en el tracto gastrointestinal, un medio que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas y favorece la absorción de minerales.

Z

Zinc (Zn, o cinc): Mineral micronutriente presente en todos los seres vivos, el cual juega un papel importante en la composición de numerosas encimas (casi el 80%), por lo que es importante en todos los grandes procesos metabólicos. También se requiere para el crecimiento, la reproducción, la cicatrización, la agudeza gustativa y la actividad de la insulina.

Zoonosis: Enfermedad de los animales que es transmisible al ser humano a partir de su huésped animal primario. Entre las zoonosis se destacan la zoonosis equina, la leptospirosis, la rabia y la fiebre amarilla.

ÍNDICE ALFABÉTICO

Ácidos Grasos, 221

- esenciales, 222
- insaturados o desaturados, 224
- monoinsaturados, 224
- poliinsaturados o polidesaturados, 224
- saturados, 223

Actividad Física, 42, 130

- actividad física moderada, 130
- curva de dosis-respuesta, 133
- ejercicio físico de baja intensidad, 131
- inactividad física, 130
- modelo, 137
- Pirámide de, 137
- recomendaciones, 131

Acupuntura, 323

- concepto, 323
- mecanismo de acción, 324

Agua, 253

- funciones, 255

Alcohol, 354

- etapa crónica/enfermedad orgánica, 354
- etapa de dependencia fisiológica, 354
- etapa sintomática, 354

Alergias, 387

- alérgenos o antígenos, 387
- histamina, 387

Alimentación, 173

- definición, 173
- hábitos correctos, 177

Almidón o Fécula, 210

Antibióticos, 423

Apoplejía o Derrame Cerebral, 427

- causas, 427
- diagnóstico, 428
- efectos, 428
- manifestaciones clínicas, 428
- medidas preventivas, 429
- tratamiento, 429

Aptitud Física, 42

- definición según Casperson, 43
- definición según el Autor, 44
- definición según Nieman, 43
- definición según Pate, 43
- definición tradicional, 42
- desarrollo, 55
- determinantes, 44
- evaluación, 142
- movimiento, 130
- otros componentes, 54
- relacionado con destrezas, 53
- relacionado con la salud, 45

Aromaterapia, 322

Artritis, 442

- artritis reumatoide, 443
- clasificación, 442
- diagnóstico, 444
- espondilitis anquilosítica, 443

- gota, 443
- osteoartritis, 443
- tratamiento, 444

Aterosclerosis, 76

- aterosclerosis coronaria, 424
- aterosclerosis y nutrición, 191
- causas, 426
- concepto, 425
- definiciones, 425
- signos y síntomas, 427

Balance Energético, 260

- bomba calorimétrica, 261
- ecuación, 263
- medición, 263
- metabolismo, 262
- metabolismo basal, 262

Bienestar, 5

- dimensiones/componentes, 7
- emocional, 9
- espiritual, 9
- físico, 8
- ocupacional, 9
- pirámide del, 10
- social, 8

Cafeína, 365

- atletas, 371
- efectos agudos, 368
- efectos crónicos, 369
- efectos negativos, 368
- efectos positivos, 371

Calidad de Vida, 6

Cáncer, 430

- ¿qué es el cáncer?, 430
- causas, 431
- crecimiento y propagación, 431
- delineamientos dietarios, 185
- diagnóstico, 432
- manifestaciones clínicas, 434
- relación con la práctica dietética, 193
- tratamiento, 433

Cannabis, 351

- hashish, 353
- marihuana, 352
- tetrahidrocannabinol, 353

Capacidad Aeróbica, 45

Capacidad Anaeróbica, 64

Capacidad Motora, 53

Cardiopatía Coronaria, 77

Cardiopatías Coronarias, 82

- beneficios del ejercicio, 82

Causas de Muerte, 20

- Estados Unidos, 24
- grupos de Edad - PR, 24
- grupos de Edad - USA, 26
- Puerto Rico, 23

Colesterol, 225

- endógeno, 225

- exógeno, 225
- funciones, 225
- Comportamientos, 14**
 - de bienestar, 14
 - de riesgo, 14
 - ejemplos de comportamientos adecuados, 15
- Composición Corporal, 53**
- Control de Peso, 270**
 - dietas adelgazantes peligrosas, 273
- Corazón, 57, 58**
 - circuito coronario, 60
 - estructura, 59
- Deportes, 486**
 - beneficios, 490
 - características, 489
 - clasificación, 491
 - concepto, 486
 - consecuencias negativas, 491
 - función del deporte en los Estados Unidos, 491
 - objetivo, 492
 - origen, 492
 - razones para participar, 489
 - razones para practicar, 491
 - reflejo social, 489
 - tipos, 489
- Diabetes Sacarina o Mellitus, 434**
 - complicaciones médicas, 435
 - tipos, 434
 - tratamiento, 436
- Dosis del Ejercicio, 94**
 - duración, 111
 - frecuencia, 112
 - Intensidad, 95
 - progresión, 117
 - tipo de ejercicio, 112
- Drogas, 336**
 - adicción, 337
 - anfetaminas, 348
 - barbituratos, 345
 - benzodiazepinas, 346
 - clasificación, 340
 - cocaína, 347
 - codeína, 343
 - crack, 348
 - de abuso potencial, 336
 - definición de, 336
 - dependencia física, 337
 - dependencia psicológica, 337
 - depresivas, 340
 - dosis terapéutica, 339
 - dosis tóxica, 339
 - efecto terapéutico, 338
 - estimulación, 339
 - fenciclidina, 351
 - fenmetrazina, 349
 - glutetimida, 346
 - hashish, 353
 - heroína, 344
 - hidrato de coral, 345
 - hidromorfona, 344
 - hipersensibilidad, 339
 - LSD, 350
 - marihuana, 352
 - mescalina y peyote, 350
 - metacualona, 346
 - metadona, 344
 - metifenidata, 349
 - morfina, 343
 - opio, 343
 - otros estimulantes, 349
 - otros sedantes, 347
 - psicoactivas o psicotrópicas, 336
 - psicodélicas, 340
 - tolerancia, 337
 - Usos, 340
 - variante de anfetaminas, 350
- Dulcificadores Artificiales, 218**
 - acesulfame, 219
 - aspartame, 219
 - ciclamato, 218
 - sacarina, 219
- Educación Física, 479**
 - beneficios, 483
 - características, 481
 - dominios, 483
 - subdisciplinas, 484
- Ejercicio, 42**
 - adaptaciones fisiológicas, 75
 - agudo, 493
 - crónico, 493
 - definición de, 493
 - efectos cardioprotectores, 84
 - manejo del estrés, 321
 - respuestas fisiológicas, 74
 - valor en el estrés, 324
- Enfermedades, 190**
 - asociadas con prácticas dietéticas inadecuadas, 190
- Enfermedades Cardiovasculares**
 - angina de pecho, 425
 - infarto al miocardio, 425
 - obstrucción coronaria, 426
- Enfermedades crónicas, 21**
- Enfermedades Crónicas, 423**
 - Alzheimer, 446
 - apoplejías, 427
 - artritis, 442
 - asma, 437
 - cáncer, 430
 - cardiovasculares, 424
 - diabetes aacarina, 434
 - dolor de cabeza, 444
 - osteoporosis, 439
 - Parkinson, 448
 - problemas en la espalda baja, 450
- Enfermedades del Corazón, 76**
- Enfermedades Hipocinéticas, 21, 44**
- Enfermedades Infecciones**
 - parotitis, 401
- Enfermedades Infecciosas, 372**
 - alergias, 387
 - botulismo, 411
 - causas, 374
 - concepto, 372
 - control y profilaxis, 382

- dengue, 395
- E. coli 0157
 - H7, 397
- enfermedad infecciosa transmisible, 373
- escarlatina, 416
- faringitis estreptocócica, 393
- fases, 378
- fiebre Amarilla, 406
- gonorrea, 410
- hepatitis, 405
- huésped, 373
- influenza, 390
- lepra, 414
- patógenos, 373
- peste bubónica, 413
- poliomielitis, 415
- portador, 373
- rabia, 407
- resfriado común, 387
- rubéola, 400
- sarampión, 399
- SIDA/AIDS, 417
- sífilis, 409
- tétanos, 412
- tuberculosis, 408
- vacunación, 383
- varicela, 403
- vías de contagio, 376
- viruela, 404
- Enfermedades Psicosomáticas, 308**
- Esperanza de Vida al Nacer, 26**
 - Estados Unidos, 27
 - Japón, 27
 - prolongación de la vida, 26
 - Puerto Rico, 27
- Estadísticas Vitales, 20**
- Estrés, 298**
 - ansiedad, 298
 - causas, 309
 - definición de, 298
 - manejo/técnicas de control, 312
 - medidas prácticas para reducir el estrés negativo, 312
 - respuesta fisiológica, 301
 - síndrome de adaptación general, 305
- Estresantes, 309**
- Factores de Riesgo, 28, 426**
 - cardiopatías coronarias, 77
 - riesgo relativo, 31
- Factores que Afectan la Salud, 11**
 - ambiente, 13
 - cuidado de la salud, 13
 - estilo de vida, 13
 - factores genéticos, 12
- Falta de Peso, 275**
 - causas, 275
 - métodos para aumentar, 275
 - peligros, 275
- Fibra Dietética, 211**
 - celulosa, 212
 - función, 211
- Importancia, 214
- tipos, 212
- Flexibilidad, 46**
 - arco de movimiento, 46
 - estabilidad, 47
 - estiramiento, 47
 - estiramiento balístico, 50
 - facilitación neuromuscular propioceptiva, 50
 - laxitud, 47
 - mediciones/evaluación, 49
 - movilización, 47
- Fortaleza Muscular, 50**
- Glicerol, 221**
- Glucógeno, 204, 215**
 - almacenamiento, 215
 - importancia, 215
- Glucosa, 207**
- Grasas, 221**
 - ácidos grasos, 223
 - ácidos grasos Omega-3, 226
 - colesterol, 225
 - fosfolípidos, 226
 - funciones, 221
 - lipoproteínas, 225
 - neutras, 226
 - triglicéridos, 224
- Hábitos Alimentarios Inapropiados, 190**
 - aterosclerosis, 191
 - cálculos biliares, 194
 - cáncer, 193
 - cardiopatías coronarias, 192
 - diabetes sacarina, 194
 - enfermedades diverticulares, 193
 - hipertensión, 192
- Hidratos de Carbono, 203**
 - absorción, 220
 - clasificación, 205
 - digestión, 220
 - disacáridos, 209
 - edulcorantes artificiales, 218
 - funciones, 203
 - índice glucémico, 216
 - monosacáridos, 205
 - polisacáridos, 210
- Hiperlipidemia, 268**
- Hipnosis, 322**
 - autohipnosis, 322
- homeostasis, 297**
- Homeostasis, 3**
- Índice Glucémico, 216**
 - clasificación de los valores, 216
 - concepto, 216
 - fórmula, 216
 - predicciones, 218
- Inmunización, 383**
 - inmunidad adquirida, 383
 - inmunidad natural o genética, 383
- Intensidad, 94**
 - definición, 95
 - determinantes, 95
 - frecuencia cardíaca, 100
 - MET, 104

- percepción del esfuerzo, 109
- Juego, 477**
 - ámbitos sociales, 478
 - características, 478
- Masaje, 321**
- Medicamentos**
 - abuso, 341
 - síndrome de Reye, 342
- Medicamentos, 341**
- Meditación, 314**
 - técnica de Benson, 315
 - trascendental o MT, 315
- Metas Dietéticas, 187**
- Minerales, 249**
 - macrominerales, 251
 - oligoelementos, 257
- Muerte Prematura, 20**
- Nutrición, 172**
 - ciencia de la nutrición, 172
 - definición de, 172
 - definición de nutrientes, 172
 - guías o metas alimentarias, 178
 - tiempos de la, 173
- Nutrientes, 174**
 - clasificación, 175
 - concepto, 174
- Obesidad, 265**
 - causas, 266
 - hipercelularidad, 266
 - hiperplasia de las células grasas, 270
 - hipertrofia de los adipositos, 270
 - medición/evaluación, 269
 - peligros, 267
- Obesidad y Control de Peso, 265**
- Ocio, 477**
- Patógenos, 373**
 - agentes vivos, 374
 - atrópodos vectores, 373
 - bacterias, 374
 - hongos, 374
 - protozoos, 374
 - rickettsias, 374
 - virus, 374
- Personalidad Tipo A, 310**
- Personalidad Tipo B, 311**
- Pirámide Alimentaria, 196**
- Potencia Muscular, 54**
- Prescripción de Ejercicio, 85**
 - baile aeróbico, 123
 - componentes/dosis, 94
 - conceptos y propósitos, 87
 - estudio de casos, 127
 - evaluación de la salud, 89
 - precauciones, 125
- Proteínas, 228**
 - aminoácidos, 230
 - aminoácidos esenciales, 230
 - aminoácidos no esenciales, 231
 - funciones, 229
 - requerimientos, 231
- Raciones Dietética Recomendadas**
 - ventajas, 195
- Raciones Dietéticas Recomendadas, 195**
 - concepto, 195
 - desventajas, 195
- Recreación**
 - áreas de la, 476
 - características, 471
 - recreación social, 470
- Respiración, 72**
 - espiración, 72
 - inspiración, 72
- Retroalimentación Biológica, 316**
- Salud, 4**
 - ambiental, 5
 - factore que afectan la, 11
 - holística, 4
 - mental, 8
 - pública, 6
- Sesión de Ejercicio, 118**
 - actividades recreativas, 118
 - calentamiento, 119
 - enfriamiento, 122
 - estímulo aeróbico, 121
 - fases, 118
- Síndrome, 306**
- Síndrome de Adaptación General, 305**
 - alarma, 307
 - fatiga/desgaste, 308
 - resistencia/adaptación, 307
- Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida, 417**
 - causas, 418
 - Diagnóstico, 421
 - Infecciones Oportunisticas, 417
 - medidas preventivas, 423
 - transmisión, 419
 - tratamiento, 422
- Sistema Cardiovascular, 57**
 - corazón, 58
 - presión sanguínea, 67
 - sangre, 66
 - vasos sanguíneos, 61
- Sistema Endocrino, 304**
- Sistema Nervioso, 303**
- Sistema Respiratorio, 70**
 - estructuras, 70
 - pulmones, 71
 - sacos alveolares, 71
- Tabaco/Fumar Cigarrillos, 357**
 - brea, 357
 - contaminación del aire, 358
 - fumadores de cigarros y de pipa, 358
 - fumadores pasivos, 358
 - guías para abandonar el, 363
- Tasa de Mortalidad, 20**
- Técnicas de Relajamiento, 313**
 - medidas preparatorias, 313
- Tejido Adiposo, 262, 264, 265**
 - adipositos, 266
- Tiempo Libre, 476**
- Tipos de Estrés, 299**
 - distrés, 299
 - eustrés, 299

Tolerancia Muscular, 50

Vacunación, 383

en Puerto Rico, 384

vacuna, 383

Vasos Sanguíneos, 61

arterias, 62

capilares, 63

venas, 63

Visualización, 317

Vitaminas, 232

funciones, 232

hidrosolubles, 240

liposolubles, 235

suplementos, 234

Yoga, 321

SOBRE EL AUTOR

Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio

Obtuvo su bachillerato de Educación Física en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras en el 1980. Se graduó en el 1993 con una maestría en Fisiología del Ejercicio de Adelphi University, N.Y.

Ha obtenido certificaciones como Especialista del Ejercicio por la YMCA, como Técnico en Electrocardiografía por el Puerto Rico Technical School y ha trabajado en diversos programas de rehabilitación cardíaca.

Las publicaciones en su haber incluyen: *El Ser Humano y la Salud* (1997), libro de texto para los cursos de salud en la Universidad Interamericana y una investigación para el *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* en el 1986.

Además, ha publicado artículos de investigación en revistas científicas latinas, entre éstas: *Puerto Rico Health Journal*, *El Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, la *Revista de la Federación de Medicina Deportiva Española* y *Claced*.