Saludmed 2026, *por* Edgar Lopategui Corsino, está bajo una licencia CC: "Creative Commons"

Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio

ACCESO: http://www.saludmed.com/Lab-Goniometria/Lab-Goniometria.pdf
Hoja de Registro Goniometría: http://www.saludmed.com/Lab-Goniometria/Lab-Goniometria_Hoja.pdf

Laboratorio de Goniometría

MEDICIÓN DEL ARCO DE MOVIMIENTO: *EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO ARTICULAR DE ARTICULACIONES SELECTAS*

DESCRIPCIÓN

Cuantificación y registro preciso del movimiento articular mediante el uso de un ***goniómetro***. Esto se fundamenta en la medición del ***arco de movimiento*** (***range of motion***, **ROM**) de las articulaciones móviles o sinoviales. Convencionalmente, todas estas mediciones articulares parte de la posición de ***cero grados*** (**0°**).

INTRODUCCIÓN

La medición del movimiento de las articulaciones representa una actividad necesaria para evaluar la magnitud inicial de la lesión atlética, así como para comprobar la eficacia de las intervenciones terapéuticas del programa de rehabilitación que recibe el competidor. La ***goniometría*** representa la *medición de los ángulos que generan los huesos del cuerpo humano en las articulaciones*. Los métodos más comunes para evaluar las mediciones articulares emplean el goniómetro como el instrumento de medición. Las direcciones de los sistemas más comunes para registrar los resultados de las mediciones articulares: son: (a) el **sistema de 180°** y (b) **el sistema de 360°**. Ambos sistemas dependen sobre el hecho que un hueso largo sirve de una ***palanca*** rotando alrededor de un ***fulcro*** (***eje*** o punto de rotación). Conforme se mueve describe un **arco** de un **círculo**. Tal arco se utiliza para determinar la cantidad de movimiento que ha ocurrido. El examinador obtiene las mediciones del movimiento articular alineando los elementos del goniómetro con los huesos inmediatamente proximal y distal de la articulación que se evalúa (Esch & Lepley, 1974, p. 3; Norkin & White, 2019; Taboadela, 2007, p. 1).

TEORÍA DEL LABORATORIO

La evaluación del arco de movimiento representa un procedimiento estándar para las evaluaciones de atletas o población general que poseen una posible lesión o requieren ingresar a un programa de rehabilitación física. El instrumento medular para realizar este análisis articular es el ***goniómetro***, el cual se describe en detalle abajo.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

EL GONIÓMETRO

El ***goniómetro*** se utiliza para medir el ***ángulo*** producido entre dos segmentos óseos (en el ***sistema osteoarticular***) cuando se alcanza el movimiento máximo en un plano particular. Es un dispositivo simple con dos palancas o ***brazos*** (o ***ramas***) y con un ***cuerpo*** (o ***transportador***) unido al extremo de uno de los brazos. Este transportado puede ser de 180° o de 360°. El otro brazo forma un puntero en el extremo. En el centro del transportador, donde se unen los dos brazos, hay un ***eje*** que permite el movimiento. El goniómetro se coloca en la extremidad con su ***eje centrado en la articulación*** y sus brazos alineados con puntos de referencia esqueléticos designados (Esch & Lepley, 1974, p. 5; Taboadela, 2007, p. 29).

Colocación del Goniómetro (Norkin & White, 2019):

► **Eje o Fulcro:** Colocado sobre el eje (vértex) de movimiento de la articulación
► **Brazo (o Rama) Fijo:** Se alinea en paralelo con el eje longitudinal del segmento proximal de la articulación
► **Brazo (o Rama) Móvil:** Se alinea en paralelo con el eje longitudinal del segmento distal de la articulación

TÉRMINOS Y ABREVIACIONES

1. Goniometría
2. Goniómetro
3. Goniómetro universal
4. Electrogonómetro
5. Goniómetro de fluido, inclinómetro de burbuja o clinómetro (fluid goniometer o bubble inclinometer)
6. Inclinómetro de péndulo
7. Goniómetro de círculo (transportador) completo (goniómetro de 360°)

8. Goniómetro semicircular o goniómetro de 180°
9. Posición neutra o posición cero (posición 0)
10. Cuerpo o transportador del goniómetro
11. Brazo fijo del goniómetro
12. Brazo móvil del goniómetro
13. Alineamiento del goniómetro
14. Arco de movimiento (range of motion, ROM)
15. Arco de movimiento activo (active range of motion, AROM)
16. Arco de movimiento pasivo (passive range of motion, PROM)
17. Arco de movimiento patológico
18. Cinemática
19. Artrocinemática
20. Osteocinemática
21. Planimetría
22. Movilidad
23. Movilidad articular

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

24. Grado de movilidad
25. Hipermovilidad
26. Flexibilidad
27. Extremo del arco o rango (end of the range)
28. Sensación final
29. Sensación final blanda (soft end-feel)
30. Sensación final firme (firm end-feel)
31. Sensación final rígida (hard end-feel)
32. Prueba de longitud muscular
33. Fiabilidad
34. Validez

MATERIALES Y EQUIPO REQUERIDO

Las pruebas de campo para determinar la tolerancia muscular requieren muy poco equipo, estos son:

- Colchonetas de ejercicio
- Barra horizontal para dominadas

ÁREA DE LA PRUEBA

El lugar de la prueba puede ser cualquier salón, gimnasio o cancha que disponga de los materiales y equipos requeridas en estas pruebas de campo.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* Edgar Lopategui Corsino, se encuentra bajo una licencia: "Creative Commons", Lic. PR

ABDOMINALES MODIFICADOS

OBJETIVO

Determinar la fortaleza y tolerancia muscular de los músculos abdominales.

MATERIALES Y EQUIPO

Cronómetros y colchoneta de ejercicio o gimnásticos.

ÁREA DE LA PRUEBA

Superficies con colchonetas o con otro tipo de acojinado. El área debe ser relativamente grande, dependiendo del número de sujetos.

PROCEDIMIENTO

- La prueba se realiza en grupos de parejas.
- El compañero ayudante se encargará de sostener y fijar los pies de ejecutante contra el suelo. Debe también contar el número de repeticiones.
- Los participantes a ser evaluados, se acuestan en posición supinada (boca arriba o sobre su espalda) en las colchonetas.
- Las rodillas se flexionan con los pies sobre el suelo. Debe haber una separación entre los glúteos (sentaderas) y los talones de los pies de 12 a 18 pulgadas.
- Los brazos deben cruzar el tórax (pecho), con las manos ubicadas en cada hombro contrario, es decir, la mano derecha va apoyada sobre el hombro derecho y la mano izquierda colocada en el hombro derecho.
- Los pies se sostienen por los compañeros examinados para asegurar que se mantengan en contacto con el suelo durante toda la prueba.
- Al comando de "listos" - "ya" se inicia la prueba de sentadillas (abdominales).
- Los estudiantes elevan su tronco hacia una posición sentada, manteniendo los brazos en contacto con el pecho.
- Se completa la sentadilla cuando el codo toca los muslos. Luego, el estudiante regresa hacia abajo hasta que la espalda media haga contacto con la superficie de la colchoneta.
- Se le debe animar a los participantes evaluados a que repitan el mayor número de sentadillas (abdominales) ejecutadas correctamente durante un (1) minuto.
- Se permite descansos entre las sentadillas (abdominales) y durante las posiciones recostadas (abajo) o sentadas (arriba).

PUNTAJE E INTERPRETACIÓN

El ayudante determina la cantidad máxima de sentadillas (abdominales) realizadas correctamente durante un minuto (60 segundos). Anote sus resultados en la **Hoja para la Colección de los Datos**, ubicada al finalizar el laboratorios actual (o ir a: *http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf*).

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

Determine su nivel de tolerancia muscular (clasificación) utilizando la Tabla **G2**-**4**:1 y **G2**-**4**:2. Se consideran abdominales realizadas incorrectamente si: (a) los codos no tocan las rodillas (b) no se llega al suelo o espalda media no hace contacto con la superficie (c) no se mantienen flexionadas las rodillas.

LAGARTIJAS

OBJETIVO

Medir la tolerancia de los músculos esqueletales pectorales (pecho) y tríceps braquial.

MATERIALES Y EQUIPO

Ninguno.

ÁREA DE LA PRUEBA

Cualquier salón grande que posea un suelo liso.

PROCEDIMIENTO

- Esta prueba se llevará a cabo en parejas.
- Asuma la posición de lagartija desde arriba.
- Mantenga el cuerpo derecho.
- Su pareja se debe colocar en el costado (lado) del examinado, con su puño ubicado en el suelo, debajo de la parte superior del pecho del examinado.
- Baje su cuerpo hasta que la parte superior del pecho haga contacto con el puño de su compañero.
- Regrese ahora a la posición inicial.

PUNTAJE E INTERPRETACIÓN

El compañero debe contar el número correcto total de lagartijas realizadas en un minuto. Registre los valores de la prueba la **Hoja para la Colección de los Datos**, que se encuentra al finalizar esta experiencia de laboratorio (o ir a: ***http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf***). Busque su clasificación con la Tabla **G2**-**4**:3. Cualquier pausa realizada por el ejecutante es indicativo para detener la prueba. Una prueba de lagartija incorrecta incluye: (a) el examinado no hace contacto con en puño de su compañero (b) el examinado no puede mantener su cuerpo derecho desde sus talones hasta la cabeza a través de todo el movimiento (c) el ejecutante no estira por completo sus brazos al subir el cuerpo. Determine su nivel de tolerancia muscular.

Nota: Las mujeres pueden realiza la prueba de lagartijas (modificada) con las rodillas sobre el suelo y los pies levantados.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

DOMINADAS

OBJETIVO

Medir la tolerancia muscular de los músculos flexores del codo y extensores del brazo.

MATERIALES Y EQUIPO

Barra horizontal de metal o madera, con un diámetro aproximado de 1½ pulgada, una barra de gimnasia, un pedazo de tubo o una escalera inclinada.

ÁREA DE LA PRUEBA

Gimnasio, marco de una puerta, un área pequeña para la escalera inclinada o una unidad de barra separada.

PROCEDIMIENTO

- Los examinados deben ubicarse colgados de la barra, agarrando la barra con las palmas de las manos dirigidas hacia adelante.
- Se debe asegurar que las piernas y los brazos estén completamente extendidos.
- Es importante que los pies no hagan contacto con el suelo.
- Desde esta posición colgada, el participante levanta su cuerpo utilizando sus manos hasta que su mentón se encuentre sobre la barra.
- Luego se regresa a la posición inicial (colgado de la barra).
- Se debe indicar al estudiante que ejecute la mayor cantidad de repeticiones de esta prueba. No hay un límite de tiempo. Es importante contar, únicamente, las dominadas que se realizan correctamente.

PUNTAJE E INTERPRETACIÓN

Registre el número de repeticiones de las dominadas ejecutadas correctamente. Anote sus resultados en la **Hoja para la Colección de los Datos**, la cual se localiza al final del laboratorio vigente (o ir a: ***http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf***). Dominadas realizadas incorrectamente incluyen: (a) oscilación o pateo excesivo (b) no se sube la barbilla sobre la barra (c) fallo en estirar los brazos al bajar el cuerpo.

Nota: Según la AAHPERD, para aquellos estudiantes que no pueden llevar a cabo como mínimo una (1) dominada, se puede utilizar la prueba de dominada modificada de Vermont para monitorear el progreso hasta que el estudiante pueda ejecutar un (1) repetición conforme a las direcciones discutidas previamente.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

DOMINADAS MODIFICADAS PARA MUJERES

OBJETIVO

Medir la tolerancia muscular de los músculos flexores del codo y extensores del brazo.

MATERIALES Y EQUIPO

Barra horizontal de metal o madera ajustable.

ÁREA DE LA PRUEBA

Gimnasio, marco de una puerta.

PROCEDIMIENTO

- La barra se ajusta a nivel de las axilas del participante.
- Se ubica el cuerpo colgado de la barra, palmas de la mano hacia afuera, piernas estiradas y juntas y brazos formando un ángulo de 90 grados con el tronco.
- Se debe mantener el cuerpo derecho.
- El participante levanta su cuerpo hasta que su mentón llegue sobre la barra.
- Luego se regresa a la posición inicial.
- Se repite el ejercicio hasta que el estudiante no pueda continuar.

PUNTAJE E INTERPRETACIÓN

El compañero anota la cantidad total de dominadas realizadas correctamente. Son incorrectamente cuando: (a) el mentón no sube sobre la barra (a) no se regresa a la posición de brazos estirados (c) no se mantiene el cuerpo derecho durante la prueba.

RESULTADOS

Anote los valores de las pruebas en la siguiente hoja correspondiente al final de este laboratorio (o ir a: ***http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf***).

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

INTERPRETACIÓN

Utilice las siguientes normas de clasificación y anótelo en la **Hoja para la Colección de los Datos** ubicada al final de este laboratorio (o ir a: *http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf*).

Tabla **G2-4**:1. Normas de Clasificación para las Sentadillas (Abdominales), llevadas a cabo durante un (1) minuto (reps/1 min).

EDAD	CLASIFICACIÓN				
	Excelente	Bueno	Promedio	Regular	Pobre
Varones					
20-29	Sobre 48	43-47	37-42	33-36	0-32
30-39	Sobre 40	35-39	29-34	25-28	0-24
40-49	Sobre 35	30-34	24-29	20-23	0-19
Mujeres					
20-29	Sobre 44	39-43	33-38	29-32	0-28
30-39	Sobre 36	31-35	25-30	21-24	0-20
40-49	Sobre 31	26-30	19-25	16-18	0-15

NOTA. De: ***Health and Fitness Through Physical Activity***. (p. 110), por M. L. Pollock, J. H. Wilmore & S. M. Fox III, 1985, New York, Macmillan Publishing Company. Copyright 1985 por Macmillan Publishing Company.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* Edgar Lopategui Corsino, se encuentra bajo una licencia: "Creative Commons", Lic. PR

Tabla **G2-5**:2. Percentil y su Clasificación Correspondiente según el Número de Repeticiones para la Prueba de Sentadillas Ejecutadas durante un (1) minuto (60 Segundos).

Clasificación	Porcentil	Varones (Reps/1 min)	Mujeres (Reps/1 min)
Excelente	99	57	40
	95	50	35
	90	47	32
Bueno	80	43	29
Sobre el Promedio	70	40	27
	60	37	25
Promedio	50	35	23
Debajo del Promedio	40	32	21
	30	30	19
Aceptable	20	27	17
Pobre	10	22	13
	5	19	10
	0	-	-

NOTA. Adaptado de: "Normas para la Evaluación de los Niveles de Aptitud Física de Estudiantes Puertorriqueños," por: M. A. Rivera, 1986, ***Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico, 78***(9), p. 382.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

Tabla **G2-4**:3. Normas de Clasificación para las Lagartijas Realizadas durante un (1) minuto (Reps/1 min).

EDAD	CLASIFICACIÓN				
	Excelente	Bueno	Promedio	Regular	Pobre
Varones					
20-29	Sobre 55	45-54	35-44	20-34	0-19
30-39	Sobre 45	35-44	25-34	15-24	0-14
40-49	Sobre 40	30-39	20-29	12-19	0-11
Mujeres					
20-29	Sobre 49	34-48	17-33	6-16	0-5
30-39	Sobre 40	25-39	12-24	4-11	0-3
40-49	Sobre 35	20-34	8-19	3-7	0-2

NOTA. De: ***Health and Fitness Through Physical Activity***. (p. 109), por M. L. Pollock, J. H. Wilmore & S. M. Fox III, 1985, New York, Macmillan Publishing Company. Copyright 1985 por Macmillan Publishing Company.

REFERENCIAS

American Alliance for Health, Physical Education and Dance (AAHPED). (1988). *Physical best: The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program* (p. 20). Reston, VA: AAHPED.

Departamento de Recreación y Deportes. Secretaría Auxiliar de Planificación y Capacitación Técnica. Unidad de Investigación (1ra. ed.). Soler, R., Lind, R., Del Río, L. D., Cardona, A. S., Rivera, M. A., & López, F. J. (Eds.). (2000). Manual de parámetros relacionados con la aptitud física. En *Primer congreso de entrenamiento deportivo aspectos relacionados a la gestión y el entrenamiento deportivo*. Puerto Rico: Comité Olímpico de Puerto Rico-Comisión de Alto Rendimiento (CAR).

Melogramo, V. J., & Klinzing, J. E. (1984). *An orientation to total fitness* (3ra. ed., pp. 103-105). Dubuque, Iowa: Kendal/Hunt Publishing Company.

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.

(cc) BY-NC-ND 2026, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, se encuentra bajo una licencia: "*Creative Commons*", *Lic. PR*

HOJA PARA LA COLECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS DATOS
EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA MUSCULAR

Acceso: *http://www.saludmed.com/G2-4_Tolerancia-Musc_PCampo/Lab-G2-4_Hoja-Coleccion.pdf*

Administrador(es) de la Prueba: _____

_____

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Hora: ____ (a.m.) (p.m.)

Nombre: _____ #Est:_____ Edad: ____ Sexo: (F) (M)

Sección: _____ Horas de la Clase: _____ Días: _____

Anote aquí cualquier factor externo que pudo haber afectado los valores de las mediciones: _____

_____

REGISTRO DE LOS RESULTADOS

Prueba	Repeticiones	CLASIFICACIÓN				
		%le (G2-4:2)	Tabla G2-4:2	Tabla G2-4:1	Tabla G2-4:3	AAHPERD (P o NP)
Sentadillas (Abdominales)	☐ Reps/min	☐	☐	☐		☐
Lagartijas	☐ Reps/min				☐	
Lagartijas Modificadas	☐ Reps/min				☐	
Dominadas	☐ Reps total					☐
Dominadas Modificadas	☐ Reps total					☐

Comentarios: _____

_____