

Experimento de Laboratorio F-16

PRUEBA DEL ESCALÓN DE HARVARD

Términos Claves	Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad aeróbica• Consumo de oxígeno máximo• Ergómetro• Cicloergómetro• Pruebas ergométricas• Frecuencia cardíaca máxima.• Kilopondios.• Cadencia de trabajo.• Potencia ergométrica.• Capacidad para el trabajo físico.• Volumen de eyección sistólica.• Contraindicaciones• Tacómetro• Percepción del esfuerzo	<p>Al finalizar este capítulo, ustedes estarán capacitados para:</p> <ul style="list-style-type: none">• Definir capacidad aeróbica.• Describir el procesos para determinar la capacidad aeróbica mediante pruebas ergométricas submáximas.• Identificar los puntos para auscultar los latidos del corazón.• Mencionar los sitios más comunes de auscultación.• Enumerar los factores que puedan afectar el consumo de oxígeno máximo.

Teoría del Laboratorio:

Referencia:	Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). <i>Fisiología del Esfuerzo y del Deporte</i> (5ta. ed.). Barcelona, España: Editorial Paidotribo. 715 pp.	
Capítulos:	1: Introducción a la Fsiología del Esfuerzo y del Deporte	pp.: 12-17
	4: Sistemas Energéticos Básicos	pp.: 140-141
	9: Adaptaciones Cardiorrespiratorias al Entrenamiento	pp.: 227-278, 284-289, 294-300
	19: Programación de Ejercicios para Salud y el Fitness	pp.: 613-616

INTRODUCCIÓN

Esta prueba se usará para medir la capacidad aeróbica de los estudiantes.

Supuesto:

La prueba del escalón de Harvard se fundamenta sobre el hecho de que el tiempo de recuperación es un índice confiable para establecer la tolerancia aeróbica o aptitud cardiorrespiratoria.

PROPÓSITO

Evaluar la tolerancia cardiorrespiratoria.

MATERIALES Y EQUIPO

- Un banco fuerte con una altura de:
 - 20 pulgadas: Varones.
 - 18 pulgadas: Mujeres.
- Metrónomo
- Cronómetro o reloj
- Banco o silla
- Lápices, sacapuntas, hojas para el registro de los resultados y tabloides para apoyar y fijar los papeles

ÁREA DE LA PRUEBA

Salón grande, gimnasio o cancha.

PROCEDIMIENTO

Preparación para la prueba:

- Explique el concepto de la prueba del escalón al sujeto.
- Lea la hoja de exoneración para la prueba al sujeto y luego recibe la firma de éste.
- Prepare las hojas para anotar los datos.
- Permita que el participante descanse durante 3-5 minutos. Luego, tome la presión arterial y la frecuencia cardiaca en reposo. Decida si la persona está lista para llevar a cabo la prueba.
- Demuestre la forma correcta de subir y bajar el escalón. Dirija siempre con el mismo pie. Se requiere estirar las piernas en toda su extensión al estar arriba del escalón. Los brazos se mantienen en los lados.
- Ofrezca una práctica. Instruya al sujeto a subir y bajar el escalón en un conteo de cuatro:

"arriba" (1) Pie izquierdo arriba

"dos" (2) Pie derecho arriba

"tres" (3) Pie izquierdo arriba

"cuatro" (4) Pie derecho abajo

- Es importante que el sujeto practique la cadencia correctamente para cada ejecución completada:

Varones: 2 segundos para cada ejecución (30/min)

Mujeres: 2.5 segundos para cada ejecución (24/min)

- Se debe de comprobar la cadencia correcta de cada ciclo o ejecución completa (subir y bajar el escalón una vez), fijando el metrónomo a:

Varones: 120 conteos/minuto

Mujeres: 96 conteos/minuto

Administración de la prueba:

- Prepare el reloj de la prueba:

Varones: 5 minutos

Mujeres: 6 minutos

- Active el metrónomo:

Varones: 120 conteos/minuto

Mujeres: 96 conteos/minuto

- Comience la prueba:

Varones: Suben y bajan el escalón 30 veces por minuto (2 segundos por cada ejecución completada), durante un período de 5 minutos.

Mujeres: Suben y bajan el escalón 24 veces por minuto (2.5 segundos por cada ejecución completada), durante un período de 4 minutos.

- La prueba debe detenerse cuando:

- Se complete el tiempo requerido (varones 5 minutos; mujeres 4 minutos).
- El individuo sienta fatiga excesiva o cualquier otro síntoma o signo de intolerancia al ejercicio. Es importante anotar el tiempo que registró hasta este punto.

- Después de haber completado la prueba, inmediatamente se debe:

- Sentar al sujeto en un banco o una silla. Si el participante se mareo al sentarse, éste se debe levantar y comenzar a moverse y la prueba suspendida.
- Tomar el pulso durante intervalos de 30 segundos, luego del 1er, 2do, y 3er minuto de recuperación.

RESULTADOS

Calcule el índice de aptitud cardiorrespiratoria (IAC):

1) **Método largo:**

$$\text{IAC} = \frac{(\text{Duración de Ejercicio en Segundos}) (100)}{(2) (\text{Suma de los Pulsos durante la Recuperación})}$$

2) **Método Corto:**

$$\text{IAC} = \frac{(\text{Duración de Ejercicio en Segundos}) (100)}{(5.5) (\text{Pulso del 1er Minuto de Recuperación})}$$

El próximo paso es determinar su clasificación cardiovascular según las tablas **L2-11:1** y **L2-11:2**.

Tabla LF-16:1 . Método Largo para la Determinación de la Clasificación a Base del Índice de Aptitud Cardiorrespiratorio (IAC).	
PUNTUACIÓN (IAC)	CLASIFICACIÓN
Menos de 55	Muy Pobre
56 - 64	Pobre
65 - 79	Promedio
80 - 89	Bueno
Mayor de 90	Excelente

Tabla LF-16:2 : Método Corto para la Determinación de la Clasificación a Base del Índice de Aptitud Cardiorrespiratorio (IAC).	
PUNTUACIÓN (IAC)	CLASIFICACIÓN
Menos de 40	Pobre
40 - 60	Promedio
60 - 80	Bueno
Sobre 80	Excelente

REFERENCIAS

- Adams, G. M. (1998). *Exercise Physiology Laboratory Manual* (3ra. ed., pp. 127-137). Boston: WCB/McGraw-Hill Companies.
- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (6ta. ed., pp. 69, 74-76). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Anspaugh, D. J., Hamrick, M. H., & Rosato, F. D. (1994). *Wellness: Concepts and Applications* (2da. ed., p. 85). St Louis: Mosby.
- Baumgartner, T. A., & Jackson, A. S. (1982). *Measurement for Evaluation in Physical Education* (2da. ed., pp. 273-278). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Cooper, K. H. (1979). *El Camino del Aeróbics* (pp. 295-296). México: Editorial Diana, S.A.
- Corbin, C. B., & Lindsey, R. (1997). *Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories* (2da. ed., pp. 66-68, L-11). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.
- 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).
- Fox, E. L., Kirby, T. E., & Fox, A. R. (1987). *Bases of Fitness* (pp. 181-183, 259). New York: Macmillan Publishing Company.
- Gennaro, J. D. (1983). *The New Physical Fitness: Exercise for Everybody* (pp. 62-64). Englewood, Colorado: Morton Publishing Company.
- George, J. D., Fisher, A. G., & Vehrs, P. R. (1994). *Laboratory Experience in Exercise Science* (pp. 85-90). Boston: Jones and Bartlett Publishers.
- George, J. D., Fisher, A. G., & Vehrs, P. R. (1996). *Tests y Pruebas Físicas* (pp. 104-111). Barcelona: España: Editorial Paidotribo.
- Golding, L. A., Myers, C. R., & Sinning, W. E. (Eds.). (1989). *Y's Way to Physical Fitness: The Complete Guide to Fitness Testing and Instruction* (3ra. ed., pp. 106-108). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Heyward, V. H. (1998). *Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription* (3ra. ed., pp. 71-72, 76). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books. 323 pp.
- Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. (1999). *Principles and Labs for Physical Fitness* (2da. ed., pp. 112, 281). Englewood, CO: Morton Publishing Company.
- Howley, E. T., & Franks, B. D. (1997). *Health/Fitness Instructor's Handbook* (3ra. ed., pp. 224-225). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc. 536 pp.
- Johnson, B. L., & Nelson, J. K. (1986). *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education* (4ta. ed., pp. 156-164). Edina, MN: Burgess Publishing.
- Litwin, J., & Fernández, G. (1977). *Medidas, Evaluación y Estadísticas a la educación física y el deporte* (pp. 78-80, 86-87, 136-137). Buenos Aires, Argentina: Editorial Stadium.
- Mathews, D. K. (1978). *Measurement in Physical Education* (5ta. ed., pp. 268-270, 275-277). Philadelphia: W. B. Saunders Company.

- Morehouse, L. E. (1972). *Laboratory Manual for Physiology of Exercise* (pp. 133-140). Saint Louis: The C.V. Mosby Company.
- Morrow, J. R. Jr., Jackson, A. W., Disch, J. G., & Mood, D. P. (1995). *Measurement and Evaluation in Human Performance* (pp. 214-215). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc.
- 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), 427-430.
- Safrit, M. J. (1986). *Introduction to Measurement in Physical Education and Exercise Science* (pp. 250-256). St. Louis: Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Ward, A. Ebbeling, C. B., & Ahlquist, L. E. (1995). Indirect methods for estimation of aerobic power. En P. J. Maud & C. Foster (Eds.). *Physiological Assessment of Human Fitness* (pp. 47-49). Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Williams, M. H. (1996). *Lifetime Fitness and Wellness: A Personal Choice* (4ta. ed., pp. 299-300). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.

HOJA PARA LA COLECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS DATOS PRUEBA DEL ESCALÓN DE HARVARD

Administrador(es) de la Prueba: _____ Fecha: ____/____/____
 _____ Día Mes Año
 _____ Hora: ____ (a.m.) (p.m.)
Nombre: _____ **SS:** _____ **Edad:** ____ **Sexo:** (F) (M)
Sección: _____ **Horas de la Clase:** _____ **Días:** _____
Masa Corporal (Peso): ____kg ____lb **Talla (Estatura):** ____cm ____pulg
DATOS AMBIENTALES: **Temperatura** °C ____ °F ____ **Presión Barométrica:** ____mm Hg
Humedad Relativa: ____%
Frecuencia Cardíaca: **Sentado:** ____ Lat·min⁻¹ **Presión Arterial:** **Sentado:** ____/____ mm Hg
De Pie: ____ Lat·min⁻¹ **De Pie:** ____/____ mm Hg
Frecuencia Cardíaca Máxima (Predicha: 220-Edad): FCmáx ____ 85% ____ 75% ____ 65% ____
Altura Banco ____pulg **Cadencias de las Ejecuciones** ____veces/min **Duración Prueba** ____min
Medicamentos: _____ **Limitaciones al Ejercicio:** _____
Anote aquí cualquier factor externo que pudo haber afectado los valores de las mediciones: _____

REGISTRO DEL PULSO DE RECUPERACIÓN

PERÍODO DE RECUPERACIÓN	PULSO (30 Segundos Intervalos)
1 - 1:30	_____
2 - 2:30	_____
3 - 3:30	_____
(Índice de Recuperación) TOTAL:	_____

VARIABLE	VALOR	Clasificación	
		M Largo	M Corto
Duración de la Prueba	<input style="width: 80%;" type="text"/> min		
Σ Pulsos Recuperación	<input style="width: 80%;" type="text"/> latidos		
Pulso 1er min de	<input style="width: 80%;" type="text"/> latidos · min ⁻¹		
Índice de Aptitud Cardiorrespiratoria (IAC)	Método Largo <input style="width: 80%;" type="text"/>		
	Método Corto <input style="width: 80%;" type="text"/>		

Comentarios: _____

HOJA PARA LA COLECCIÓN GRUPAL DE LOS DATOS PRUEBA DEL ESCALÓN DE HARVARD

Evaluador(es): _____

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Sección: _____

Horas de la Clase: _____

Días: _____

Nombre (Iniciales o # ID)	Sexo	Duración Prueba (min)	Σ Pulsos Recup. (latidos)	Pulso 1er min Recup. (lat·min ⁻¹)	IAC		Clasif	
					L	C	L	C
1. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Promedio:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>