



FISIOLOGÍA DEL MOVIMIENTO HUMANO - INTRODUCCIÓN: Conceptos Básicos, Historia y Aptitud Física



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

 Web: <http://www.saludmed.com/>

 E-Mail: elopategui@intermetro.edu
saludmepr@gmail.com

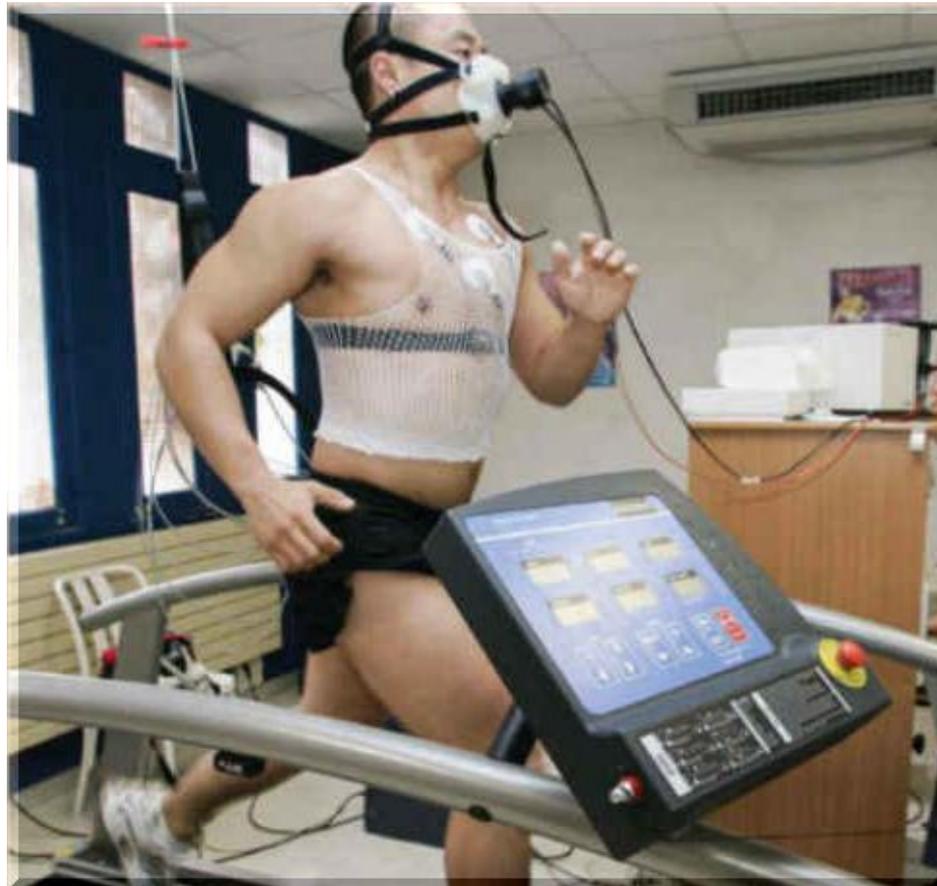
 Curso: <http://www.saludmed.com/fisiologiaejercicio/fisiologiaejercicio.html>



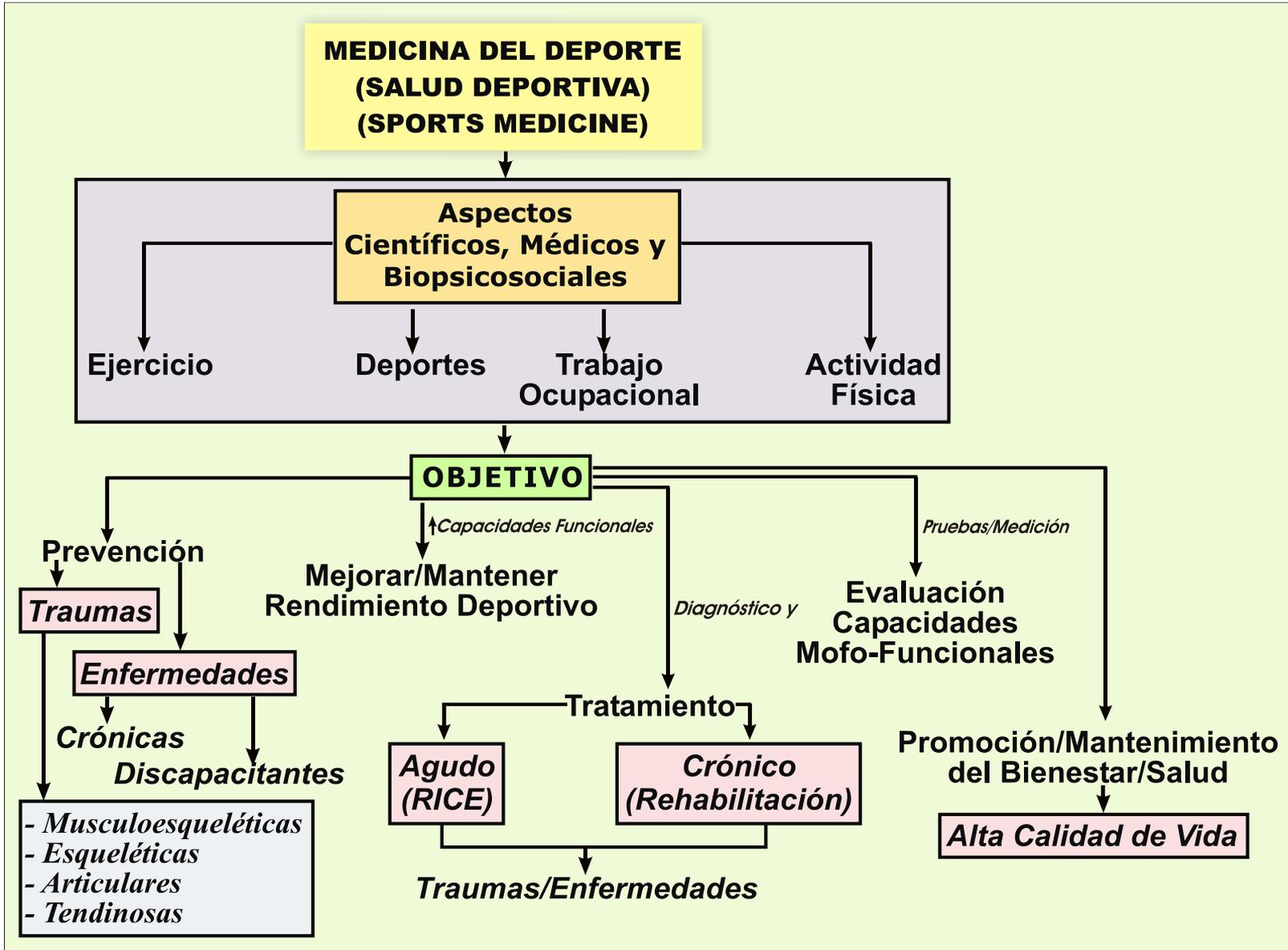
Saludmed 2022, por [Edgar Lopategui Corsino](#), se encuentra bajo una licencia "[Creative Commons](#)", de tipo: [Reconocimiento-NoComercial-Sin Obras Derivadas 3.0. Licencia de Puerto Rico](#). Basado en las páginas publicadas para el sitio Web: www.saludmed.com.

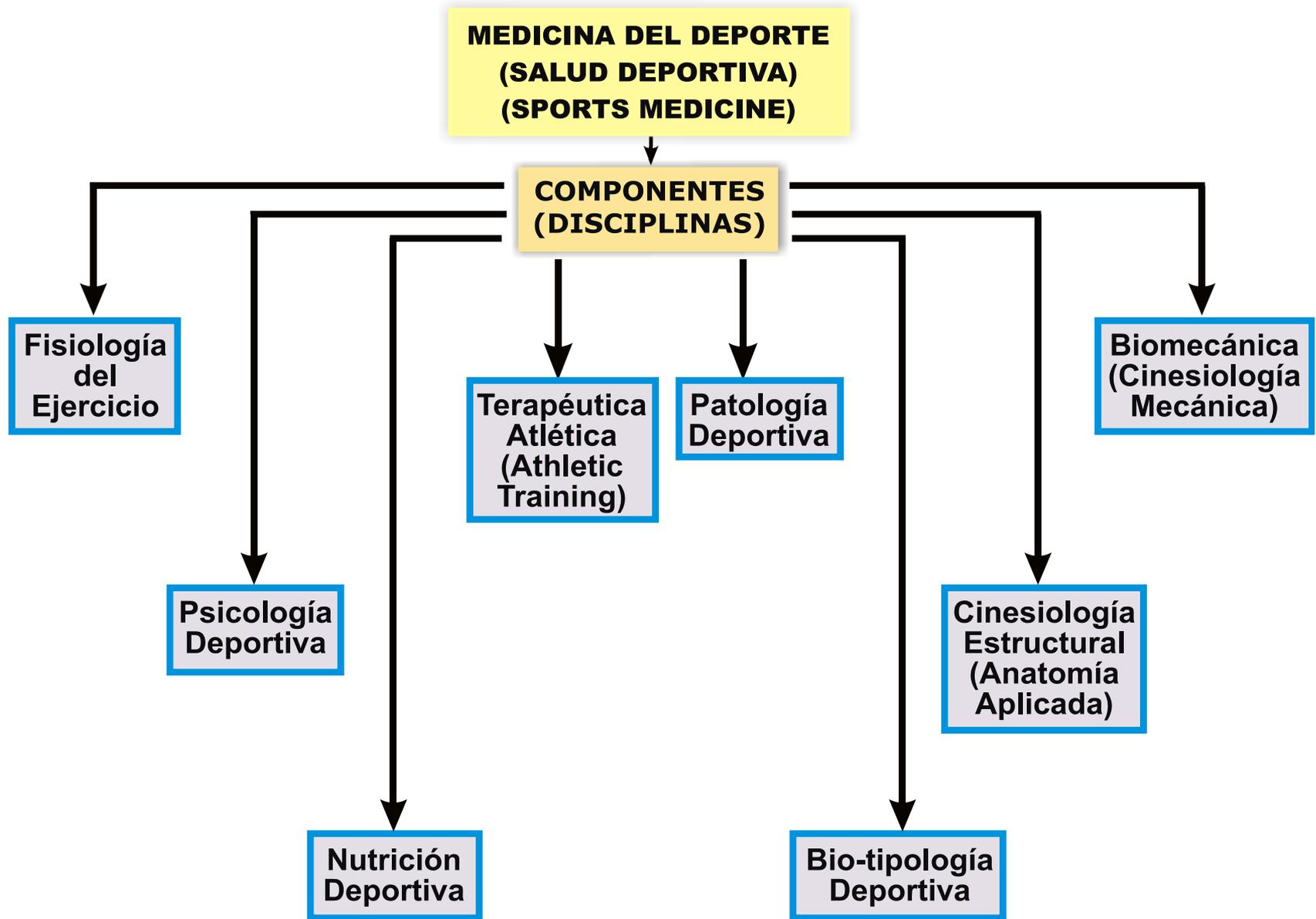


UNA INTRODUCCIÓN AL EJERCICIO Y A LA FISIOLÓGÍA DEL DEPORTE

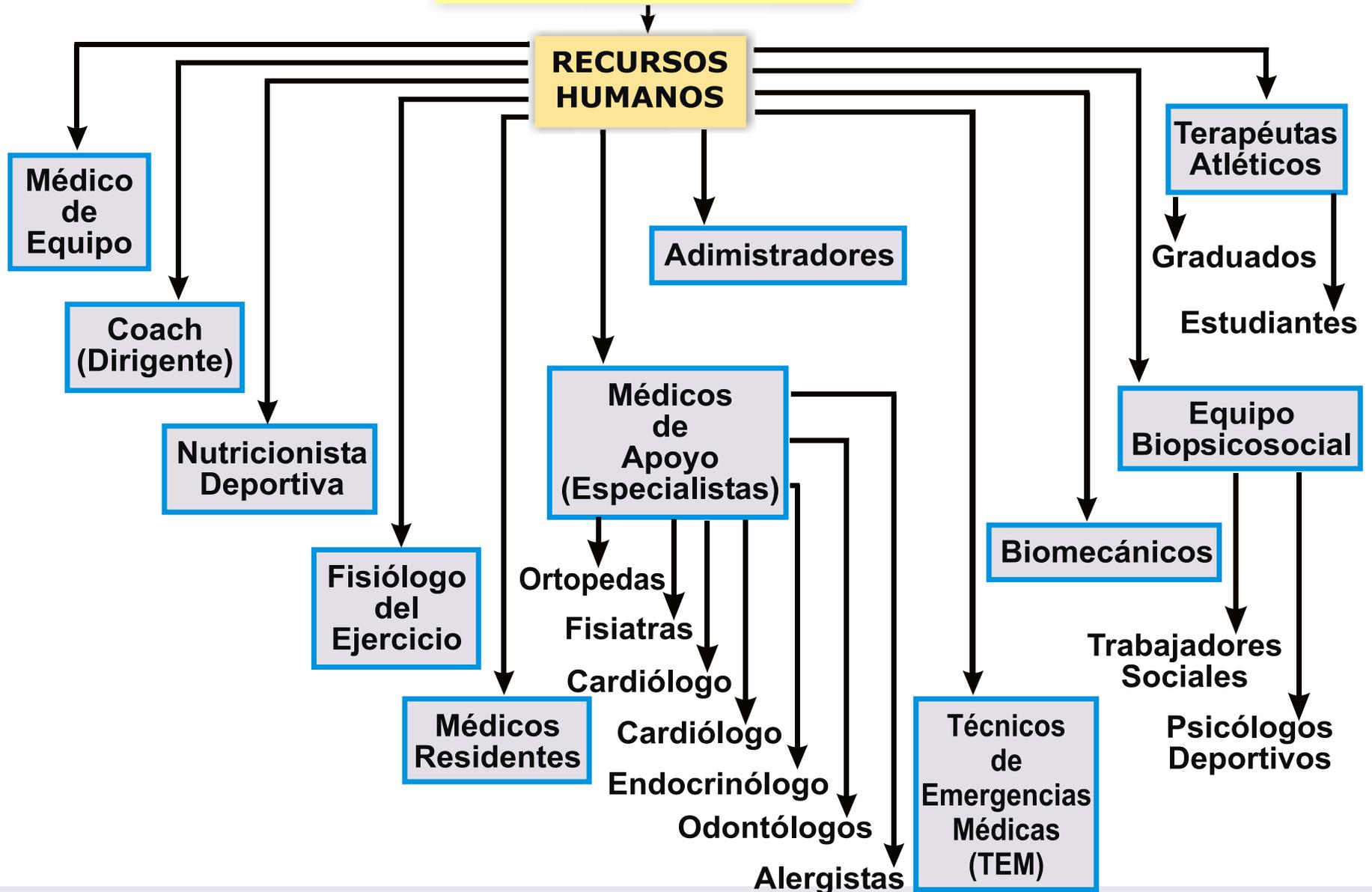


NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. xx), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill.





MEDICINA DEL DEPORTE (SALUD DEPORTIVA) (SPORTS MEDICINE)





FISIOLOGÍA DEL MOVIMIENTO HUMANO

INTRODUCCIÓN:

Conceptos Básicos - Historia

FUNDAMENTOS HISTÓRICOS

DE LA

FISIOLOGÍA DEL

EJERCICIO



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGIA DEL EJERCICIO*

David Bruce (D.B.) Dill:
Director de: "Harvard Fatigue Laboratory": 1927



Dr. David Bruce (D.B.) Dill (a) at the beginning of his career, (b) as director of the Harvard Fatigue Laboratory at age 42, and (c) at age 92 just before his fourth retirement.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 2), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill.



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

TRASFONDO HISTÓRICO: Origen y Desarrollo

Publicación:
Primer Libro

1889

Fernand LaGrange:
Physiology of Bodily Exercise

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 5), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



NOTA.

Tomado de:
Physiology of Sport and Exercise. 8va ed., (p. 5), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill





NOTA.

Tomado de:
Physiology of Sport and Exercise. 8va ed., (p. 5), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics.
Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill

TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO*



**Archibald V. Hill (1927):
*Ganador del Premio Nobel en el 1921***



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO*

Espirometría en Circuito Abierto: *Metodologías Iniciales*

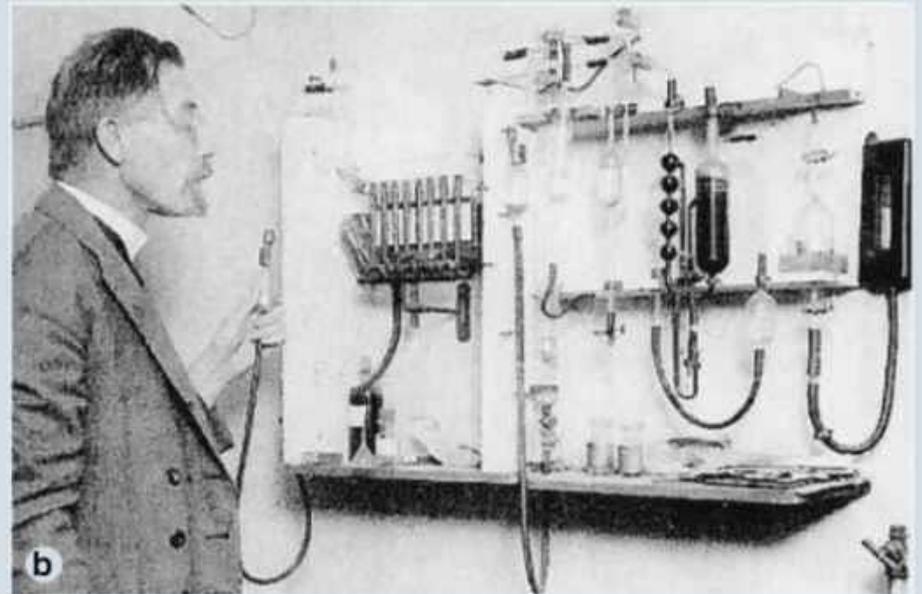


FIGURE 0.3 (a) Early measurements of metabolic responses to exercise required the collection of expired air in a sealed bag known as a Douglas bag. (b) A sample of that gas then was measured for oxygen and carbon dioxide using a chemical gas analyzer, as illustrated by this photo of Nobel laureate August Krogh.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 7), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

TRASFONDO HISTÓRICO: Origen y Desarrollo

Fisiólogos

Influencia Escandinava

Eric Hohwü-Christensen

Bengt Salting

Jonas Bergstrom

Per-Olof Åstrand

Escribio

Textbook of Work Physiology

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 7), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO*

Influencia Escandinava: Fisiólogos Daneses Pioneros

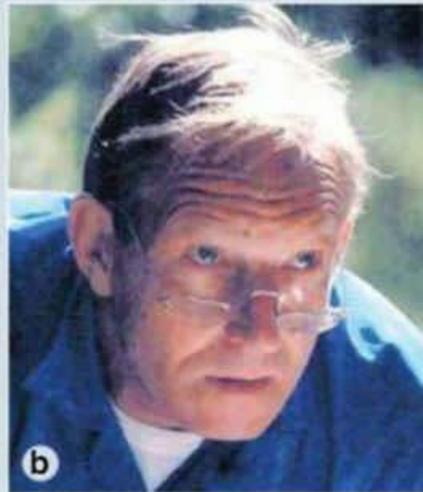


FIGURE 0.4 (a) Erik Hohwü-Christensen was the first physiology professor at the College of Physical Education at Gymnastik-och Idrottshögskolan in Stockholm, Sweden. (b) Bengt Saltin, winner of the 2002 Olympic Prize. (c) Jonas Bergstrom (left) and Eric Hultman (right) were the first to use muscle biopsy to study muscle glycogen use and restoration before, during, and after exercise.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 8), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO*

Otros Pioneros e Investigadores: *Estados Unidos Continentales*



FIGURE 0.5 (a) Peter Karpovich introduced the field of exercise physiology during his tenure at Springfield College. (b) Thomas K. Cureton directed the exercise physiology laboratory at the University of Illinois at Urbana-Champaign from 1941 to 1971. (c) At Penn State, Elsworth Buskirk founded an intercollege graduate program focusing on applied physiology (1966) and constructed the Laboratory for Human Performance Research (1974).

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 9), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO*

Bioquímica del Ejercicio: *Década – 1960:* *Investigadores Bioquímicos Pioneros*



FIGURE 0.6 (a) John Holloszy was the winner of the 2000 Olympic Prize for scientific contributions in the field of exercise science. (b) Charles Tipton was a professor at the University of Iowa and the University of Arizona and a mentor to many students who have become the leaders in molecular biology and genomics. (c) Phil Gollnick conducted muscle and biochemical research at Washington State University.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 10), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO: *DE LA FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO*

Regulación Molecular de las Características y Funciones de las Fibras Musculares: Fisiólogos Investigadores Pioneros

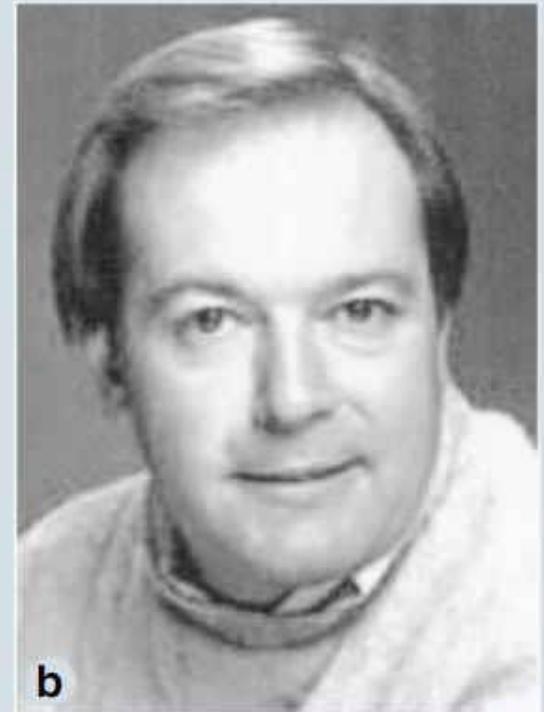
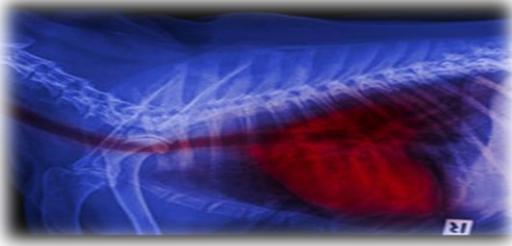


FIGURE 0.7 (a) Frank Booth and (b) Ken Baldwin.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 11), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO – de la *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:* FISIOLOGÍA INTEGRATIVA

TRASLACIÓN DE TECNOLOGÍAS GENÉTICAS EN:

DIAGNÓSTICOS PREDICTORES O TERAPIAS

**LA ERA DE LOS
DATOS MEGAGENÓMICOS:**

RETO:

- Incorporar hallazgos investigativos claves y la biología molecular
- Examinar cómo interactúan los patrones de comportamiento (e.g., AF) con las variaciones genéticas y su influencia sobre la salud

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (pp. 11-12), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO – de la *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:* FISIOLOGÍA INTEGRATIVA

FISIOLOGÍA TRASLACIONAL:

APLICACIONES:

PROBLEMAS BASADOS EN POBLACIONES
PROPÓSITO: Cambios en la Práctica Clínica

- **Envejecimiento**
- **Obesidad**
- **Otros**



NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 12), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



TRASFONDO HISTÓRICO – de la *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:* FISIOLOGÍA INTEGRATIVA

FISIOLOGÍA TRASLACIONAL:

APLICACIONES:

PROBLEMAS BASADOS EN POBLACIONES
PROPÓSITO: Cambios en la Práctica Clínica

➤ **Envejecimiento**

➤ **Obesidad**

➤ **Otros**



NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 12), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill

TRASFONDO HISTÓRICO de la *FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO* *FISIOLOGÍA INTEGRATIVA: FISIOLOGÍA TRASLACIONAL:*

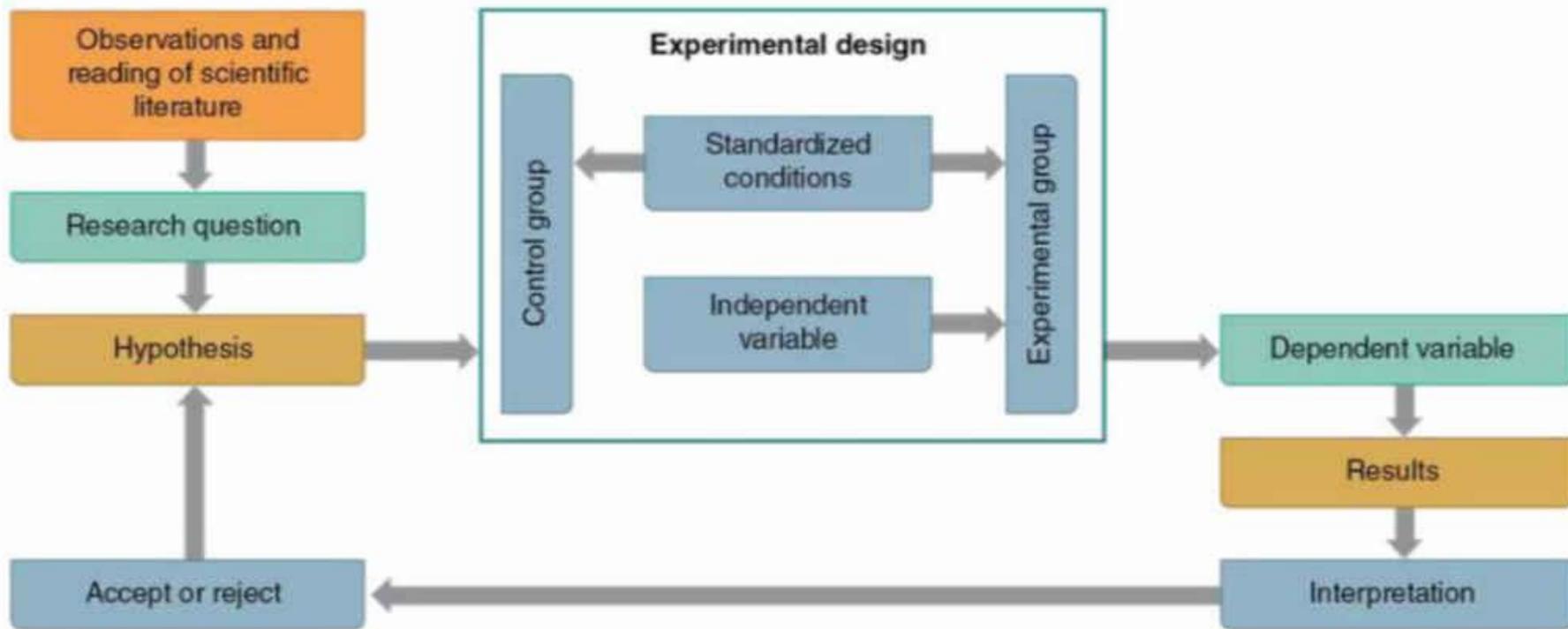


FIGURE 0.11 A simplified diagram of the typical process involved in scientific research.

NOTA. Tomado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 12), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

TRASFONDO HISTÓRICO: Origen y Desarrollo

Fisiólogos

Influencia Femenina

Birgitta Essen

Karen Piehl

Bodil Nielson

Barbara Drinkwater

Osteoporosis
y Ejercicio

Campo de estudio:



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

**TRASFONDO HISTÓRICO:
Origen y Desarrollo**

Fisiólogos/Investigadores

PUERTO RICO

- Dr. José Portela
- Dr. Piro Cabrera
- José C. Vicente
- Dr. Walter Frontera
- Dr. Miguel A Rivera
- Dra. Anita Rivera Brown
- Dra. Fara Ramirez
- Dra. Rosarito

- Prof. Carlos Marichal
- Reynaldo Soler

Estudiante UIPR-San Germán

Examen Compresivo
y Tesis

Termoregulación Nadadores



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

FISIOLOGOS PIONEROS EN PUERTO RICO

-  **Dr. Portela**
-  **Dr. José C. Vicente**
-  **Dr. Miguel A. Rivera**
-  **Dra. Karen Soto**
-  **Dr. Piro Cabrera**
-  **Dra. Anita Rivera Brown**



FISIOLOGÍA DEL MOVIMIENTO HUMANO

INTRODUCCIÓN:

Conceptos Básicos - Historia

CONCEPTOS

BÁSICOS



NATURALEZA, CONCEPTO Y CONTENIDO DE LA FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO



HOMEOSTASIS

Regulación del

ambiente

interno

del cuerpo

humano



NOTA. Adaptado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 3), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



MOVIMIENTO

Cualquier ***cambio***
en posición de las
partes del cuerpo,
relativo una a la
otra

NOTA. Reproducido de: “Chapter one: Introduction to Kinesiology,” Por S. J. Haffman, & J. C. Harris, 2013. En *Introduction to Kinesiology: Studying Activity*. 4ta. ed., (p. 7), por S. J. Hoffman (Ed.), 2013, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2013 Human Kinetics, Inc.



TIPOS DE: *MOVIMIENTO* *HUMANO*

- **Actividad física**
- **Ejercicio**
- **Deportes**
- **Actividades recreativas activas**



FISIOLOGÍA

Ciencia que estudia las *funciones* del cuerpo humano

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 3), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



FISIOLOGÍA Humana

↓ Ciencia:

Estudia

FUNCIONES

↓ De los

Sistema/Órganos del Cuerpo



Cardiovascular



Respiratorio



Nervioso



Muscular



Esquelético



Articular



Hormonal



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

**Ciencia aplicada al
movimiento humano
que estudia los cambios
en las funciones del cuerpo
cuando éste se encuentre
físicamente activo**

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 3), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill



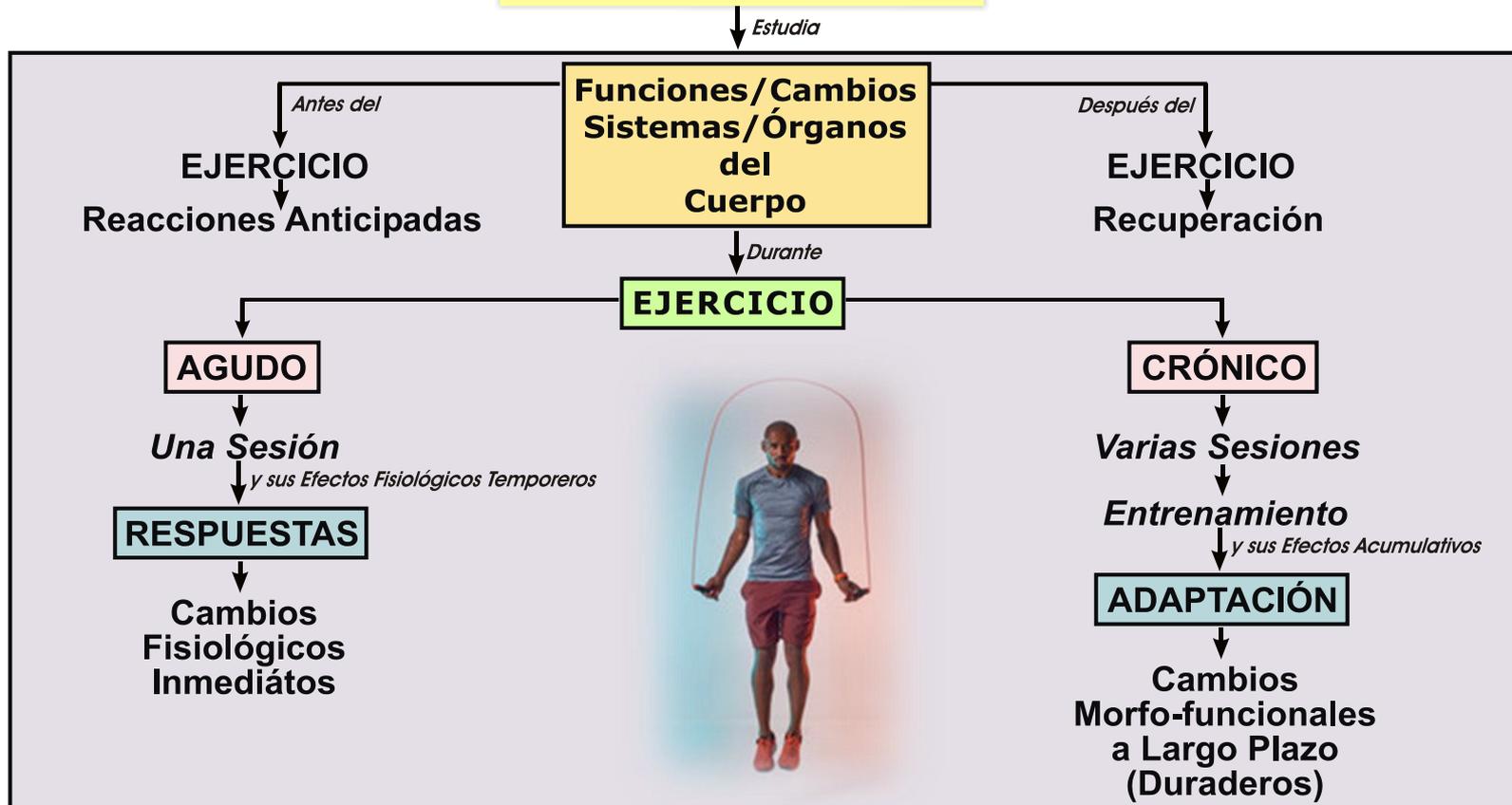
AGUDO VS. CRÓNICO

El estudio de la fisiología del ejercicio se encuentra subdividido en dos partes, identificadas como:

- 1) **Respuestas agudas** del cuerpo ante el ejercicio y
- 2) **Adaptaciones** de los sistemas del cuerpo ante ejercicios repetidos o **crónicos**

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 2), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill

FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO



EJERCICIO

AGUDO

Un Ejercicio

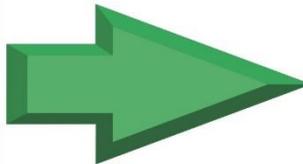
Una Sesión
de
Ejercicio

Ejemplo

Correr 3 millas



Pasa a



CRÓNICO

Entrenamiento

Sesiones Repetidas
de
Ejercicio

Ejemplo

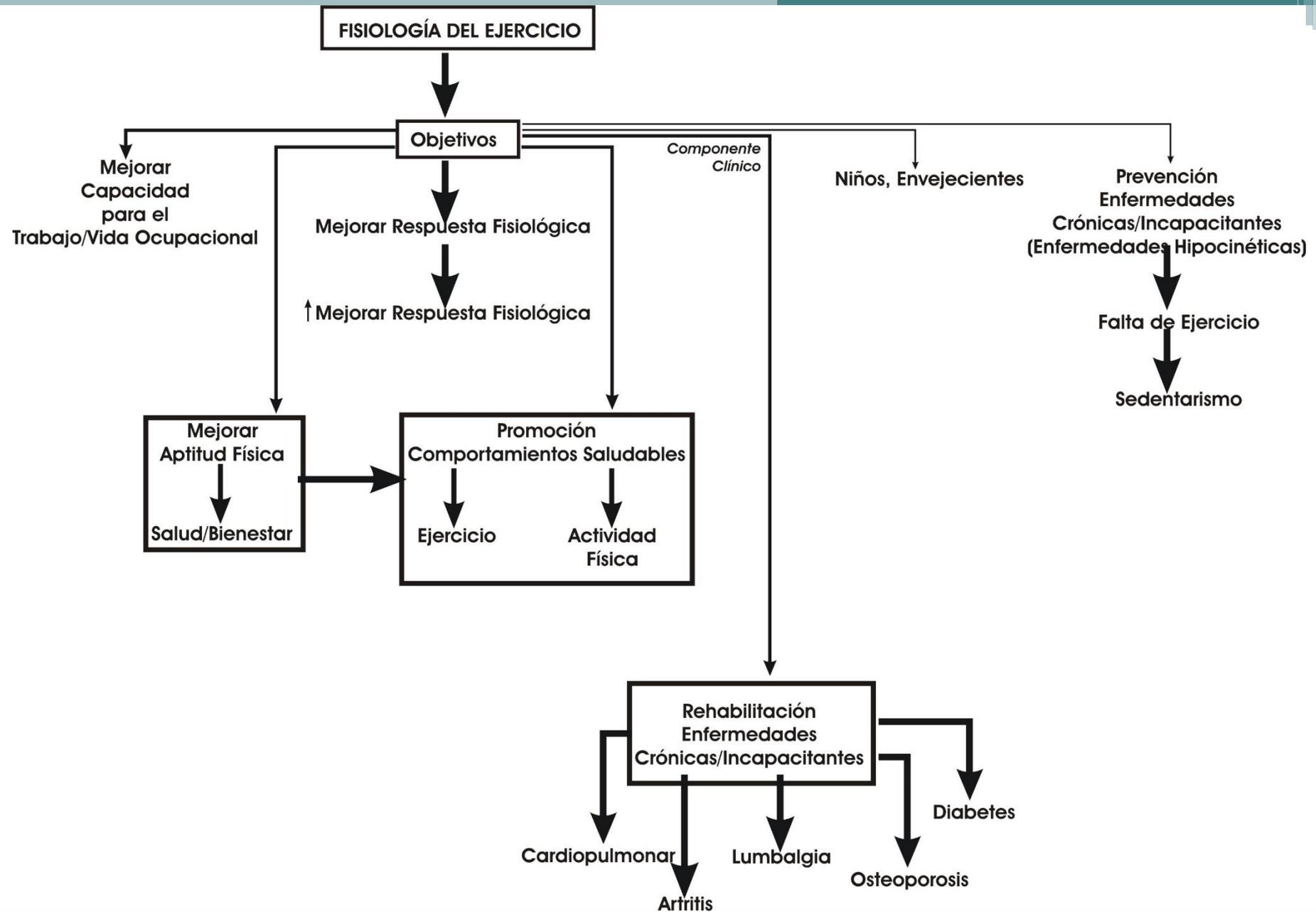
**Varios
Días o Meses
Corriendo 3 Millas**



FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

La fisiología del ejercicio evoluciona de la fisiología humana. Los enfoques principales de estudio e investigación de la fisiología del ejercicio son: 1) la manera en que el organismo humano responde a un estrés agudo, es decir, ante una sola sesión de ejercicio o actividad física y 2) el mecanismo fisiológico involucrado durante los procesos de adaptación del cuerpo a un estrés crónico, es decir, sesiones repetidas de ejercicio (i.e, entrenamiento físico). Otras temáticas de investigación común en la disciplina de la fisiología del ejercicio, incluyen: 1) el uso del ejercicio para inducir un estrés al organismo humano y determinar las repuestas fisiológicas ante la influencia de los factores ambientales (e.g., calor, frío, altitud e hiperbarismo) y 2) los efectos del ejercicio agudo y crónico para la salud y bajo el contenido de diversas enfermedades crónico-degenerativas. El fisiólogo del ejercicio, también establece cómo lo anterior puede ser aplicado a la población atlética y en los deportes (Kenney, Wilmore, & Costill, 2022, p. 3).

NOTA. Adaptado de: *Physiology of Sport and Exercise*. 8va ed., (p. 3), por W. L. Kenney, J. H. Wilmore & D. L. Costill, 2022, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2022 por: W. L. Kenney, J. H. Wilmore y D. L. Costill





EDUCACIÓN

“Proceso formal o informal, por el cual se perfeccionan las potencialidades del educando.”

NOTA. Reproducido de: *Introducción a la Educación.* (p. 1), por A. Lopez Yustos, 1994, San Juan, PR: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.. Copyright 1994 por Publicaciones Puertorriqueñas.

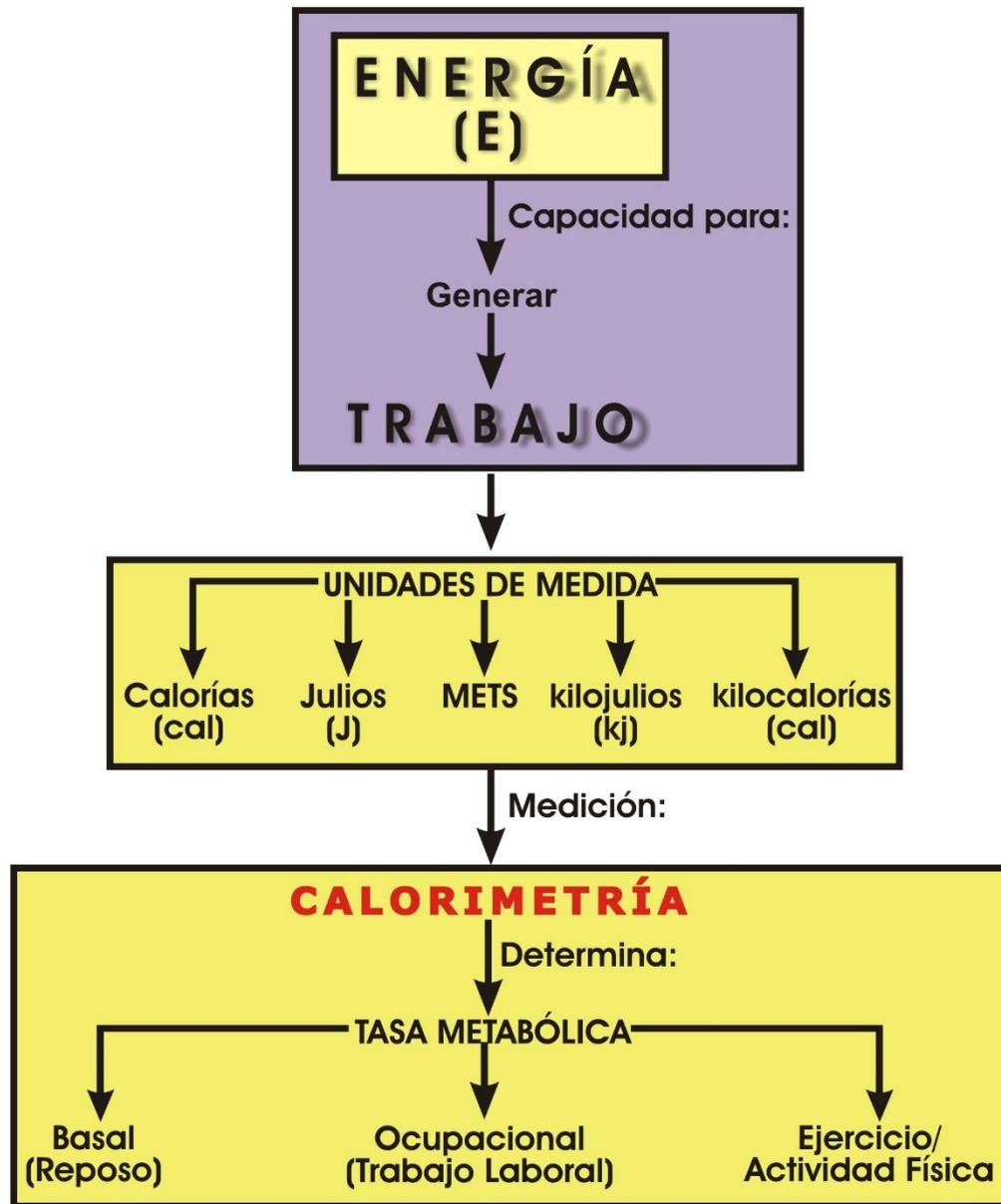


EDUCACIÓN FÍSICA

Proceso educativo que emplea el *movimiento humano* como medio para lograr el desarrollo óptimo de la aptitud física, mental, emocional y social cultural



NOTA. Adaptado de: *Sports and Exercise Nutrition*. 5ta. ed.; (pp. 134, 184-185, 186, 190), por W. D. McArdle, F. I. Katch, & V. I. Katch, 2013, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2013 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. 5ta. ed.; (pp. 116, 130), por J. H. Wilmore, & D. L. Costill, 2004, Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Copyright 2004 por Jack H. Wilmore y David L. Costill; *Exercise Physiology: Human Bionergetics and its Applications*. 2da. ed.; (pp. 16, 38-39, 46), por G. A. Brooks, T. D. Fahey, & T. P. White, 1996, Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company. Copyright 1996 por Mayfield Publishing Company.





CONCEPTOS BÁSICOS: **ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO Y APTITUD FÍSICA**

Tabla 5: Conceptos Básicos Relacionados con el Nuevo Enfoque sobre el Impacto de la Actividad Física Regular en la Salud Pública

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. **Recuperado de**

<http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>;

"Physical Activity and Health", por U.S. Department of Health and Human Services, 1996, p. 2



ACTIVIDAD FÍSICA

Cualquier *movimiento humano* producido por los músculos esqueléticos, lo cual resulta en *gasto energético*



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. 126. Recuperado de <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>



ACTIVIDAD FÍSICA

La **energía** requerida para ejecutar cualquier tipo de **movimiento** físico, específicamente cuando el organismo humano no se encuentra sentado o o recostado



NOTA. Adaptado de: **Health & Wellness**. 12th ed., (p. 151), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



ACTIVIDAD FÍSICA

Aquel ***movimiento*** que es ***intencional, voluntario*** y dirigido hacia un ***propósito*** o ***meta***, dentro de un contexto de ejercicio, deporte u otra esfera de experiencia

NOTA. Tomado de: “Chapter one: Introduction to Kinesiology,” Por S. J. Haffman, & J. C. Harris, 2013. En *Introduction to Kinesiology: Studying Activity*. 4ta. ed., (pp. 6-8), por S. J. Hoffman (Ed.), 2013, Champaign, IL: Human Kinetics. Copyright 2013 Human Kinetics, Inc.



LA ACTIVIDAD FÍSICA OCURRE BAJO LOS SIGUIENTES CONTEXTOS:

- **Tareas regulares en el hogar:
Lavando el piso, jardinería, cuidando los niños**
- **Movimientos realizados en el trabajo:
Caminar del escritorio al elevador, como mozo en un restaurant, trabajo de construcción y otros**
- **Actividades recreativas:
Bailar, caminando, jugando tenis de campo**
- **Ejecutorias basadas en destrezas:
Entrenamiento físico-deportivo**

NOTA. Reproducido de: *Health & Wellness*. 12th ed., (p. 151), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



Comparison of Energy Used in Various Physical Activities

Context	Moderate intensity (4–7 calories/minute, 3–6 METs)	Vigorous intensity (7+ calories/minute, 6+ METs)
Household	Gardening Scrubbing a floor Carrying a child	Shoveling snow Pushing a lawn mower Active play with a child
Work	Sawing with a power saw Waiting tables Packing boxes for shipping	Hand sawing hard woods Firefighting Loading/unloading a truck
Leisure	Walking 3–4 miles per hour Yoga Dancing (most kinds)	Jogging/running Circuit weight training Tennis (singles)
Performance	Weight training Shooting baskets Skateboarding	Circuit weight training Football practice Long-distance running

METs, metabolic equivalents.

Source: Adapted from: *General Physical Activities Defined by Level of Intensity* (2010). U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Available at http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/pdf/PA_Intensity_table_2_1.pdf.

NOTA. Reproducido de: *Health & Wellness*. 12th ed., (p. 151), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



LA ACTIVIDAD FÍSICA SE PUEDE MEDIR EN TÉRMINOS DE:

- **Calorías usadas por minuto:**
Una caloría puede proveer energía hasta aproximadamente 25 pasos de caminata
- **Equivalencias metabólicas (METs) :**
Aproximadamente, 1 MET equivale a 1.2 calorías
- **Nivel de actividad física (PAL) :**
Es una medida de la cantidad de energía gastada por día y sobre aquella requerida para el metabolismo basal o en reposo

NOTA. Reproducido de: *Health & Wellness*. 12th ed., (pp. 152, 574), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company

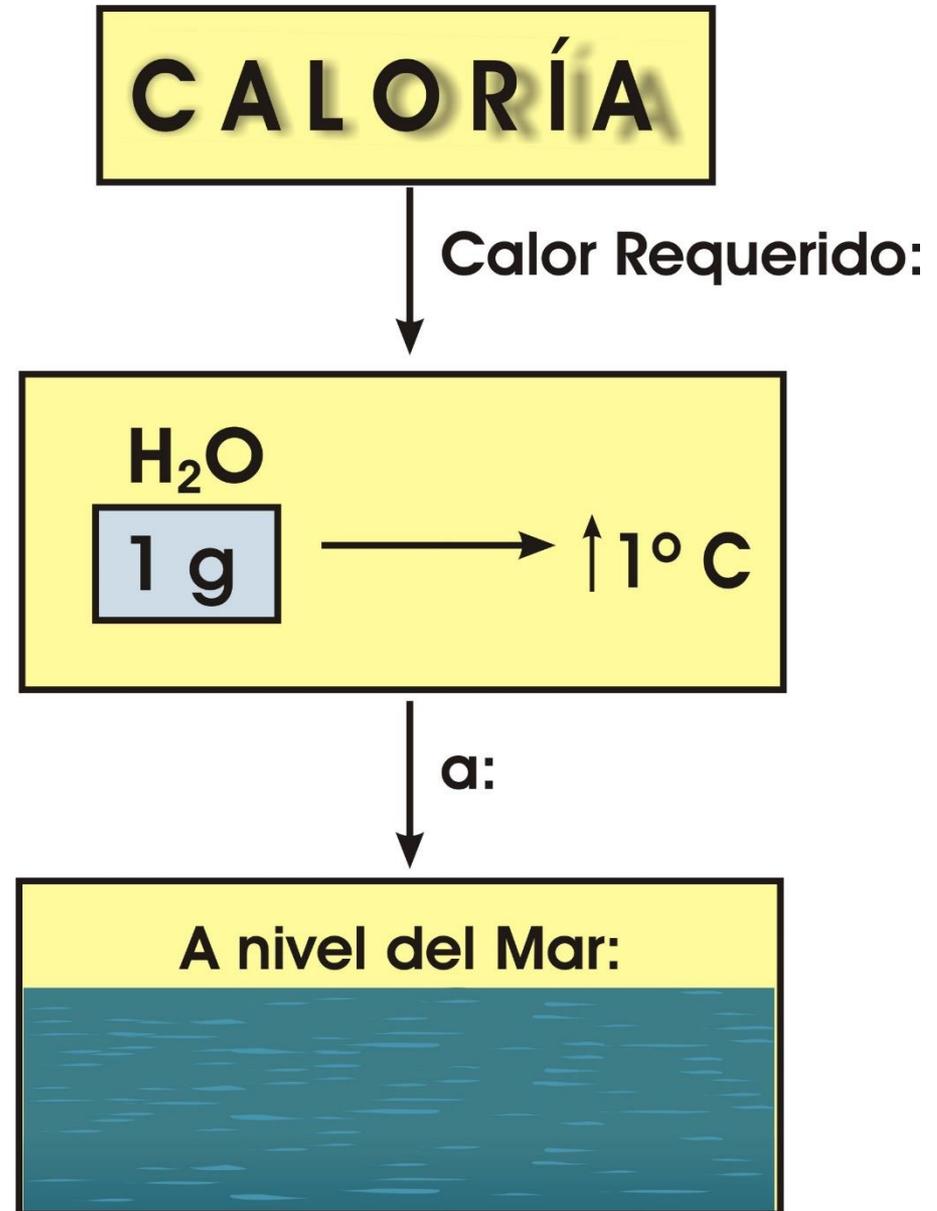


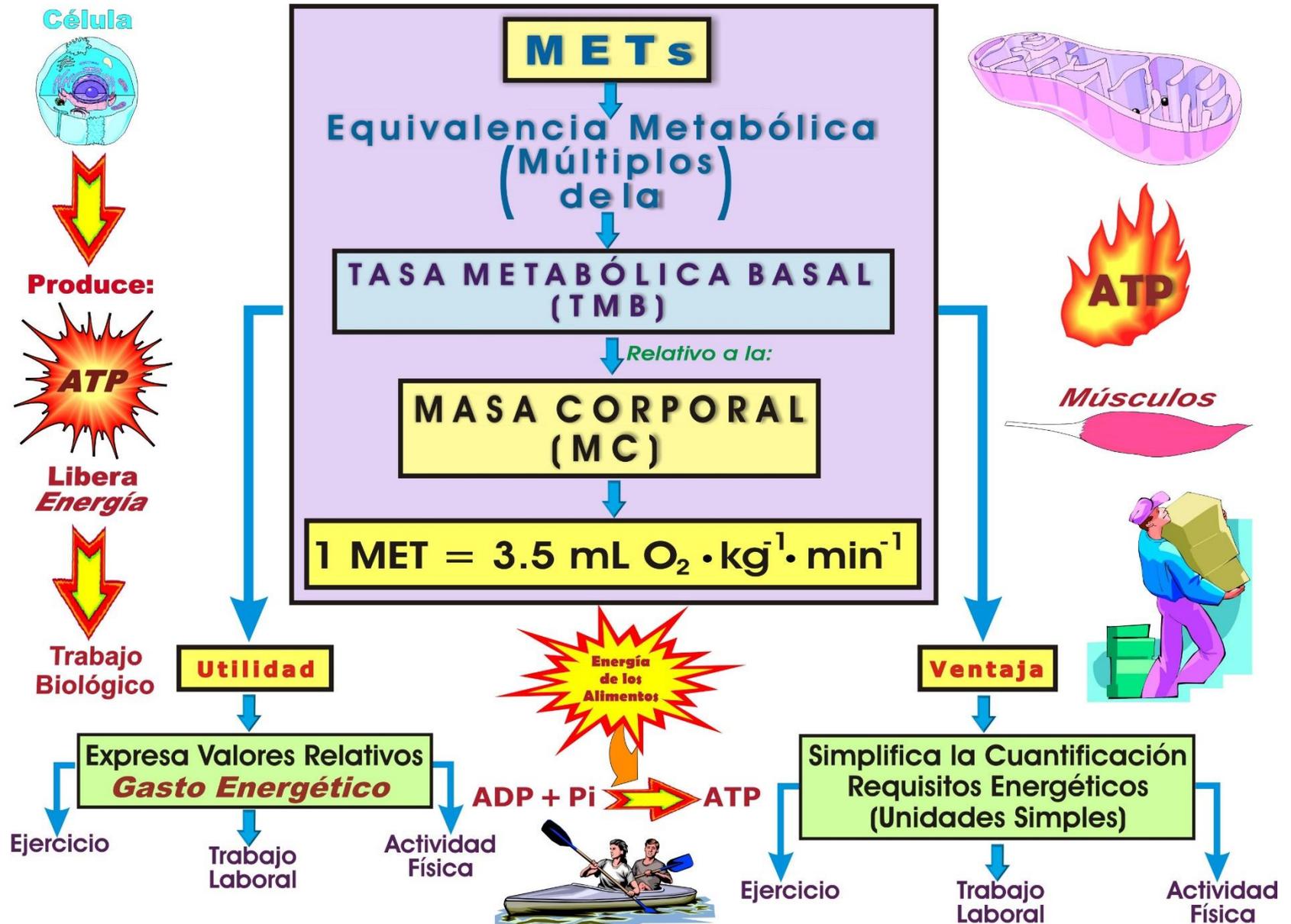
NOTA. Adaptado de: *Exercise Physiology Integrating Theory and Application*. (p. 54), por W. J. Kraemer, S. J. Fleck, y M. R. Deschenes, 2012, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2012 por: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolte Kluwer business. *Sports and Exercise Nutrition*. 4ta. ed.; (p. 184), por W. D. McArdle, F. I. Katch, & V. I. Katch, 2013, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2013 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. 5ta. ed.; (p. 116), por J. H. Wilmore, & D. L. Costill, 2004, Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Copyright 2004 por Jack H. Wilmore y David L. Costill.





NOTA. Adaptado de: *Exercise Physiology Integrating Theory and Application*. (p. 54), por W. J. Kraemer, S. J. Fleck, y M. R. Deschenes, 2012, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2012 por: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolte Kluwer business. *Sports and Exercise Nutrition*. 4ta. ed.; (p. 184), por W. D. McArdle, F. I. Katch, & V. I. Katch, 2013, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2013 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. 5ta. ed.; (p. 116), por J. H. Wilmore, & D. L. Costill, 2004, Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Copyright 2004 por Jack H. Wilmore y David L. Costill.







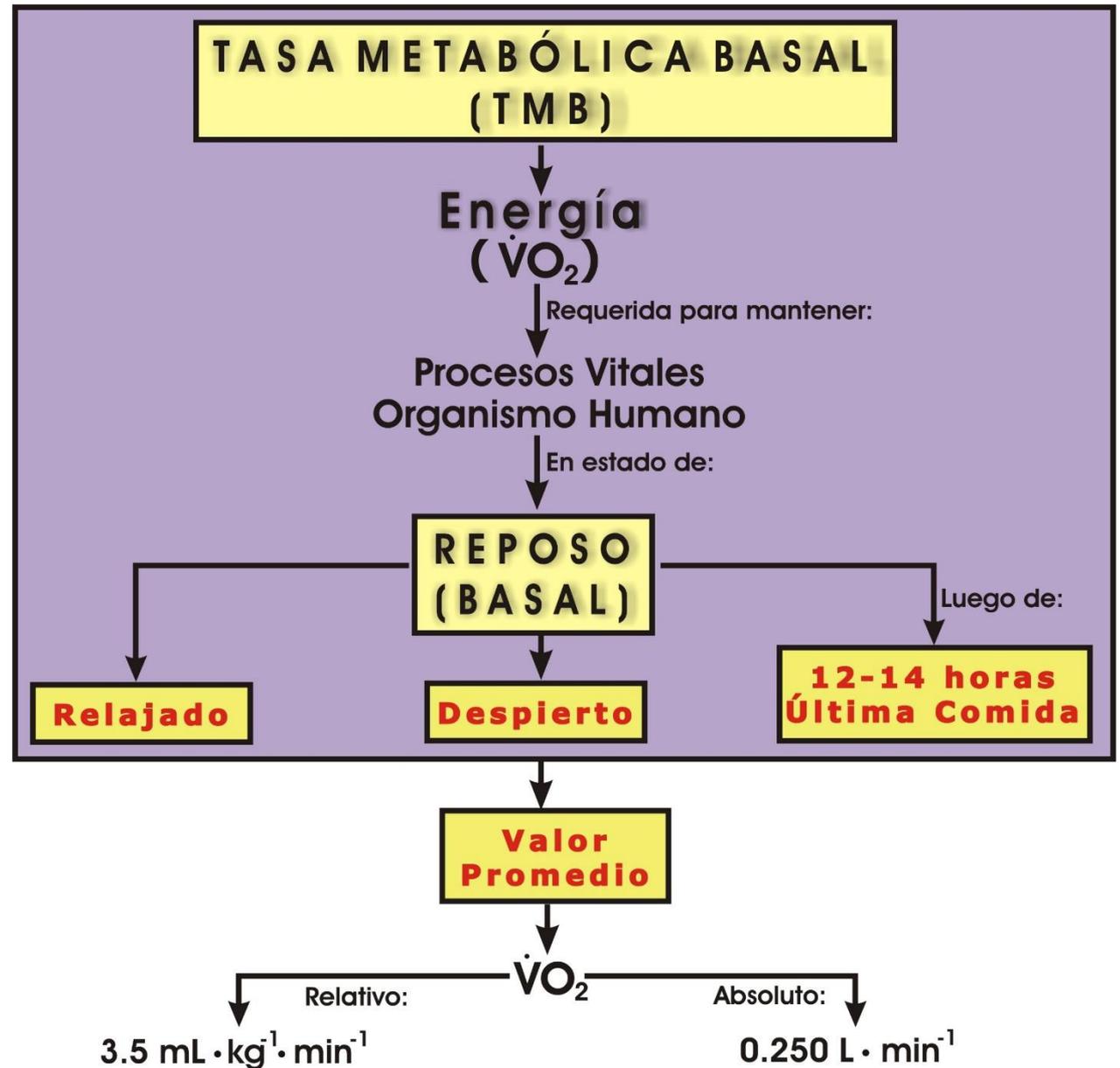
NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA (PAL)

Representa la cantidad de
expendio energético por
día, sobre aquella energía
requerida para mantener
la actividad de la **tasa
metabólica basal** (en
reposo)

NOTA. Adaptado de: *Health & Wellness*. 12th ed., (pp. 152, 574), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



NOTA. Adaptado de: *Exercise Physiology Integrating Theory and Application*. (pp. 56, 341), por W. J. Kraemer, S. J. Fleck, y M. R. Deschenes, 2012, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2012 por: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolte Kluwer business. *Sports and Exercise Nutrition*. 4ta.. ed.; (pp. 199-201), por W. D. McArdle, F. I. Katch, & V. I. Katch, 2013, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. Copyright 2013 por Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. 5ta. ed.; (p. 138,), por J. H. Wilmore, & D. L. Costill, 2004, Barcelona, España: Editorial Paidotribo. Copyright 2004 por Jack H. Wilmore y David L. Costill.





NEAT

Las siglas, del inglés,
significan:

*Nonexercise Activity
Thermogenesis, que
en español sería:
Termogénesis de las
Actividades No
Asociadas al Ejercicio*

NOTA. Información de: "NEAT – non-exercise activity thermogenesis – egocentric & geocentric environmental factors vs. biological regulation", por: J. A. Levine, & C. M. Kotz, 2005, *Acta Physiologica Scandinavica*, 184(4), 309-318. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (Academic Search Premier)



NEAT

Aquellas actividades que no pertenecen al grupo de ejercicios o físicos o deportes

NOTA. Información de: "NEAT – non-exercise activity thermogenesis – egocentric & geocentric environmental factors vs. biological regulation", por: J. A. Levine, & C. M. Kotz, 2005, *Acta Physiologica Scandinavica*, 184(4), 309-318. Recuperado de la base de datos de EBSCOhost (Academic Search Premier)



Nonexercise Activity Thermogenesis: **NEAT**

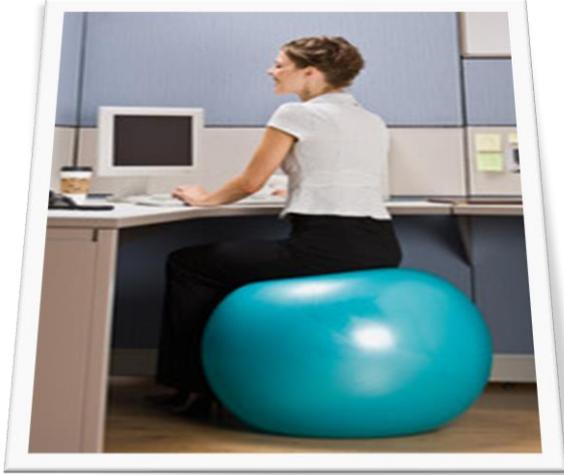
► Termogénesis de las Actividades no Asociadas con el Ejercicio Físico:

🌀 Importancia:

► Costo metabólico de algunas actividades NEAT:

Son suficientes para asistir en las medidas preventivas, y terapéuticas, para el problema de la obesidad:

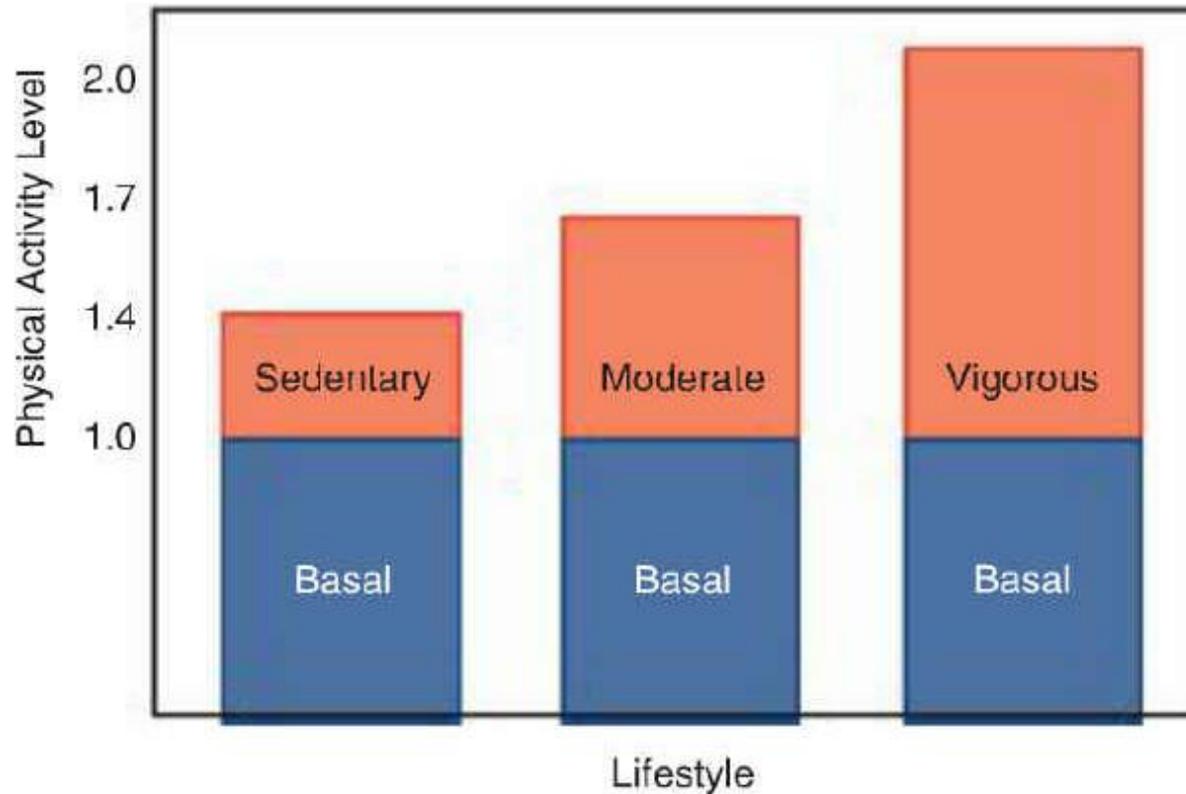
NOTA. Información de: " Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities ", por: B. E. Ainsworth,, W. L.Haskell,, M. C.Whitt,, M. L. Irwin,, A. M. Swartz,, S. J., Strath, W. L., O'Brien, D. R. Jr, Bassett, K. H. Schmitz,, P. O. Emplaincourt,, D. R. Jr, Jacobs, & A. S. Leon, 2000, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9 Suppl), S498-S504. Recuperado de <http://ocw.um.es/cc-de-la-salud/alimentacion-y-nutricion-actuales/otros-recursos-1/or-f-003.pdf>



NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA

- **Sedentario – *PAL* menor que 1.4:**
La cantidad diaria de energía generada para el mantenimiento de toda forma de movimiento, es menos de 1.4 veces la energía generada por el metabolismo basal
- **Moderado – *PAL* entre 1.4 y 1.7:**
- **Vigoroso – *PAL* mayor que 1.7:**

NOTA. Reproducido de: **Health & Wellness**. 12th ed., (p. 152), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



■ **Figure 7.3**

Physical Activity Levels

Physical activity level (PAL) is the amount of daily energy expended over and above a person's basal or resting metabolism, which is the energy required to fuel basic life functions while at rest.

NOTA. Reproducido de: *Health & Wellness*. 12th ed., (pp. 152, 574), por G. E. Gordon & E. Golanty, 2016, Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. Copyright 2016 por: Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company



EJERCICIO

Cualquier *movimiento humano* previamente organizado y planificado que involucre grandes o pequeños grupos musculares e impliquen un *gasto energético* dirigido a unos propósitos especiales

NOTA. Adaptado de: ACSM, 2006, p. 3; Caspersen, Powel & Christensen, 1985; Kent, 1998, pp. 176-177.



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. 128. Recuperado de <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>

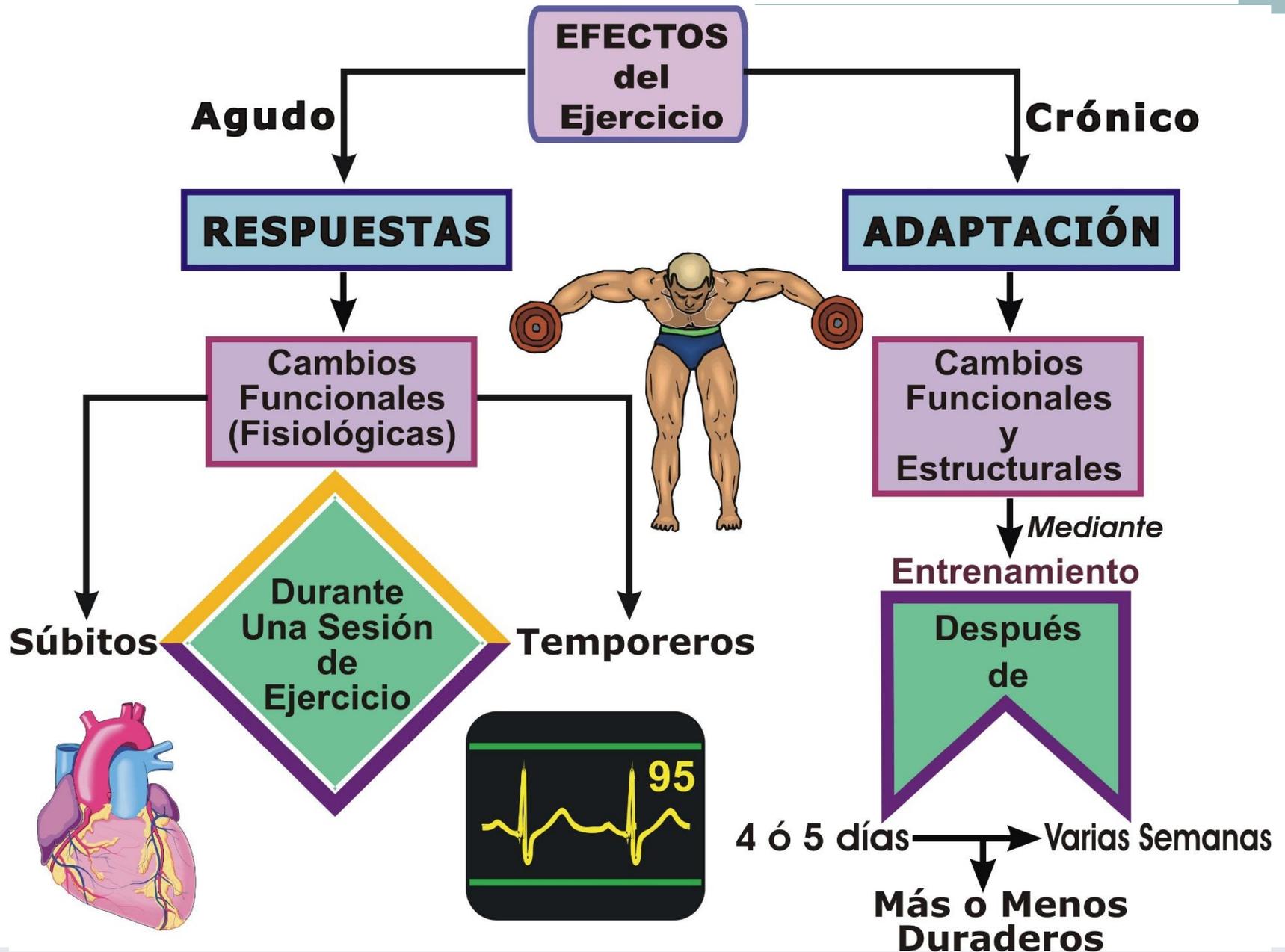




Tabla 6: Comparación entre Actividad Física y Ejercicio.

CARACTERÍSTICA	ACTIVIDAD FÍSICA	EJERCICIO
Movimiento Corporal mediante los Músculos Esqueléticos	SI	SI
Gasto Energético (kcal)	SI	SI
Fluctuación: <i>Alto a Bajo</i>	SI	SI
Relación con la: <i>Aptitud Física</i>	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.

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. Recuperado de <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>



EJERCICIO TERAPÉUTICO

La planificación e
implementación de
movimientos corporales
dirigidos al tratamiento
crónico (rehabilitación)
de traumas
oseo-musculares o
incapacidades físicas

NOTA. Adaptado de: *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. 6ta. ed.; (p. 2), por C. Kisner, & L. A. Colby, 2012, Philadelphia, PA: F. A. Davis Company. Copyright 2012 por F. A. Company.



EL CONCEPTO DE APTITUD FÍSICA



DEFINIENDO



APTITUD FÍSICA



APTITUD FÍSICA

La capacidad de responder a las demandas físicas rutinarias, con suficiente reservas de energía para manejar efectivamente retos de carácter súbitos

NOTA. Adaptado de: *An Invitation to Health: The Power of Now*. 17ma. ed.; (p. 206), por D. Hales, 2017, Boston, MA: Cengage Learning. Copyright 2017, por Cengage Learning



APTITUD FÍSICA

Definición Clásica:

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

NOTA. Adaptado de: President's Council on Physical Fitness and Sports, 1971, *Physical Fitness Research Digest, Series 1*(1).



APTITUD FÍSICA

↓ *Definición Tradicional:*

ACTIVIDADES FÍSICAS USUALES DE LA VIDA DIARIA

↓ *Procesos de Recuperación:*

Se Recupera con Rapidez de la Fatiga

↓ *Reservas Energéticas:*

Quedan Reservas de Fortaleza y Energía

↓ *Para:*



Emergencias Inesperadas

Disfrutar de Actividades Recreativas



APTITUD FÍSICA ***Según Casperson, 1985:***

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

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. 128. Recuperado de <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>

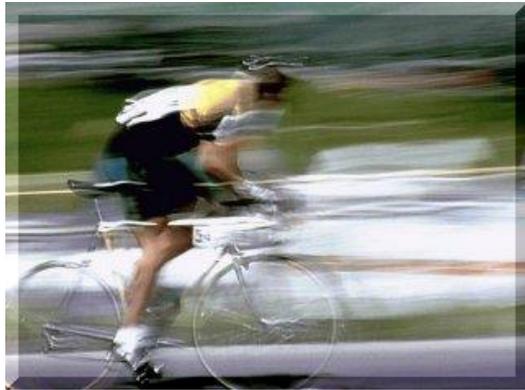


APTITUD FÍSICA

*** SEGÚN: Nieman, D.C., 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 Funciona a Niveles Óptimos de la Capacidad Intelectual y Experimentar el Disfrute de la Vida”

NOTA. Reproducido de: *The Sports Medicine Fitness Course*. (p. 34), por D. C. Nieman, 1986, Palo Alto, CA: Bull Publishing Company. Copyright 1986 por Bull Publishing Co.

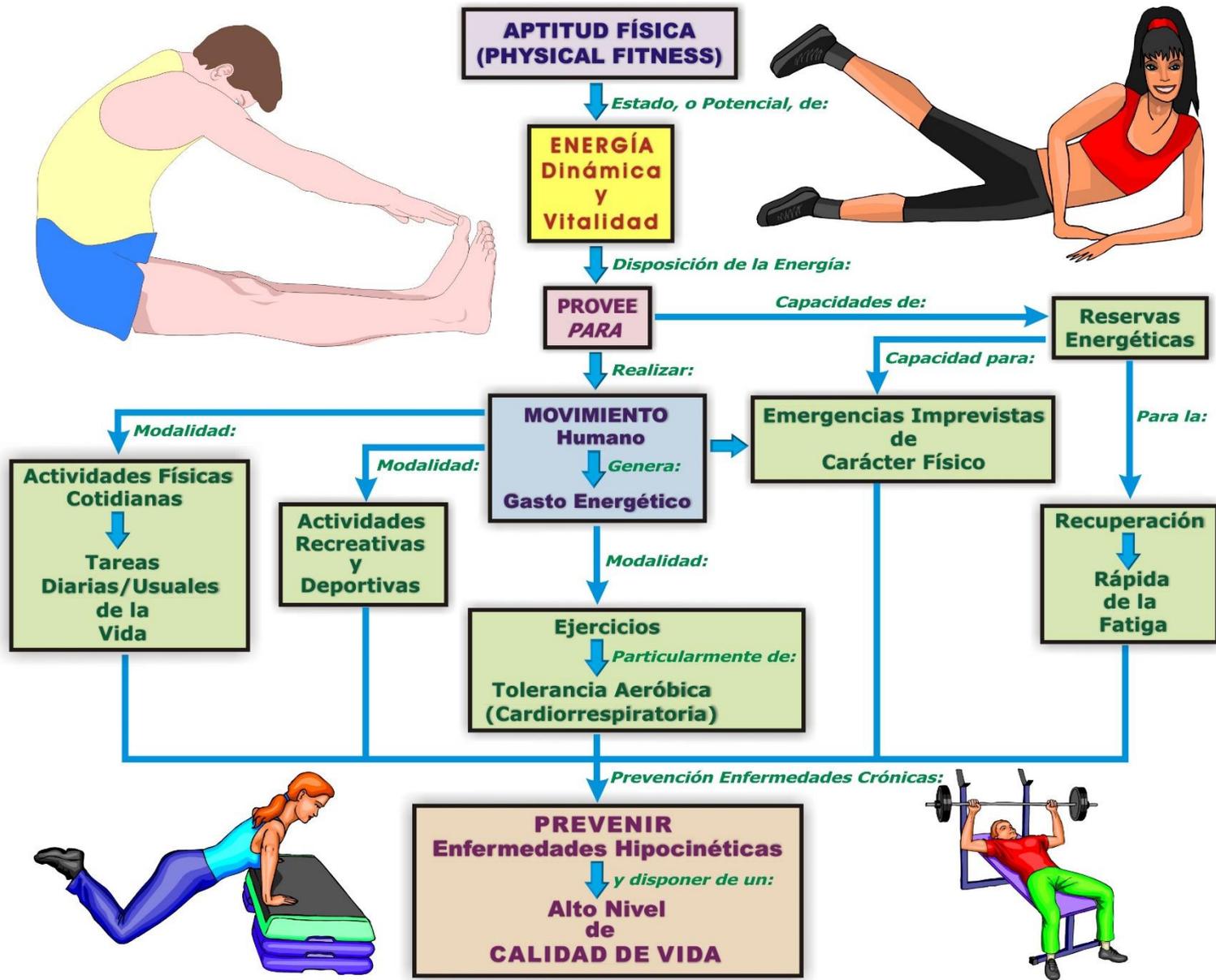


APTITUD FÍSICA

*** SEGÚN: E. Lopategui Corsino, 2006 ***

Habilidades o Potencial Particular para Llevar a cabo Efectivamente, y sin Fatiga Excesiva, Actividades Físicas de Diversas Dimensiones (Particularmente Actividades que Involucren Demandas Cardio-Respiratorias o Aeróbicas) y Tareas Cotidianas Diarias, con Reservas Energéticas para Cualquier otra Emergencia de Caracter Físico

NOTA. Adaptado de: *Bienestar y Calidad de Vida.* (p. 44), por E. Lopategui Corsino, 2006, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. Copyright 2006 por Edgar Lopategui Corsino.





TE PUEDES CONSIDERAR FÍSICAMENTE ÁPTO SI:

- **Se satisfacen las demandas energéticas diarias**
- **Se posee la capacidad de manejar efectivamente emergencias súbitas, e imprevistas, que requieren una intervención física/metabólica**
- **El organismo humano se encuentra en un nivel de aptitud física óptimo, de manera que se establece un riesgo mínimo para incurrir en problemas de la salud, como bien lo podrían ser las cardiopatías coronarias**

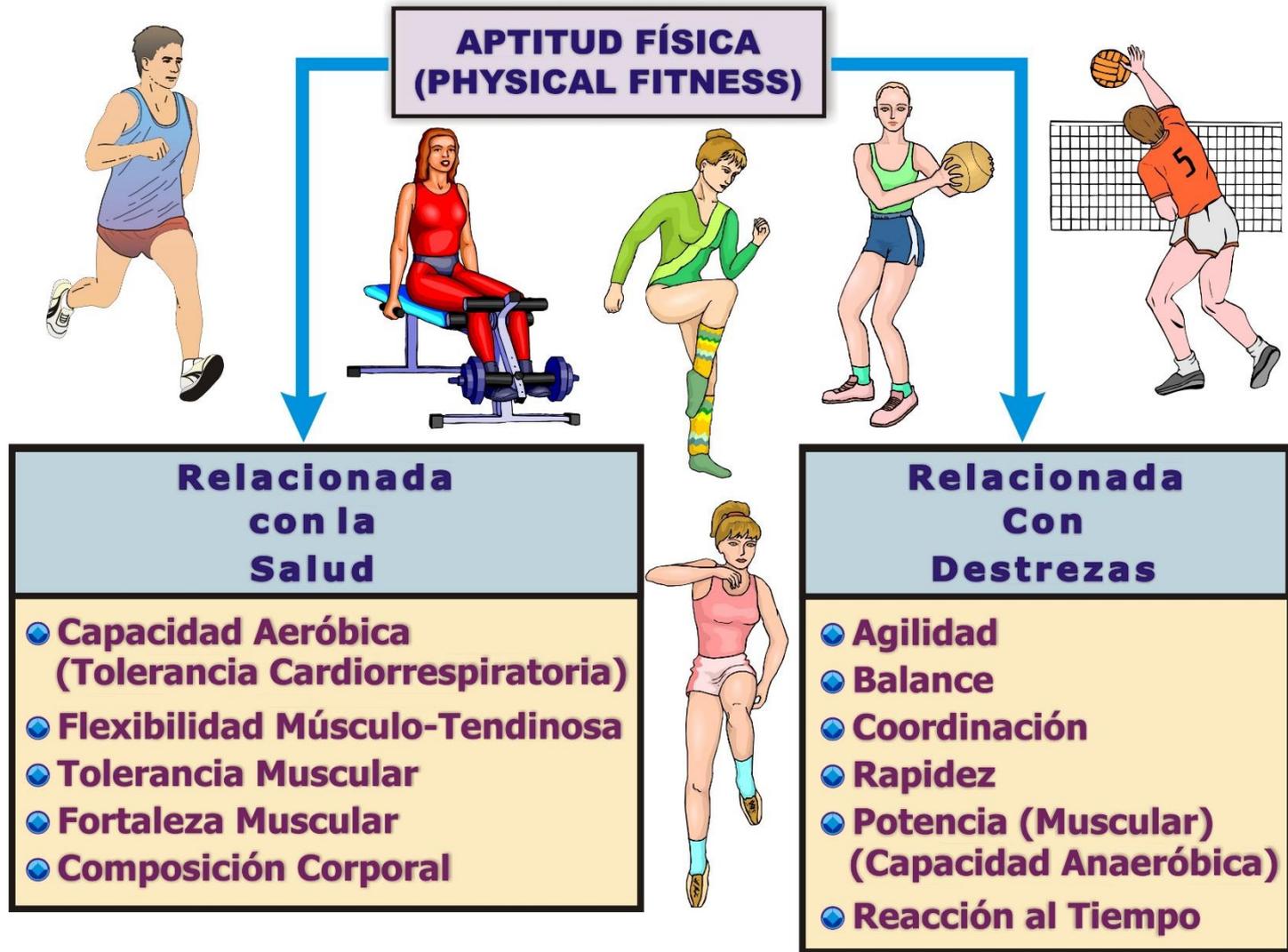
NOTA. Adaptado de: *An Invitation to Health: The Power of Now*. 17ma. ed.; (p. 206), por D. Hales, 2017, Boston, MA: Cengage Learning. Copyright 2017, por Cengage Learning



APTITUD FÍSICA: *CARACTERÍSTICAS*

- ▶ **Energía dinámica y vitalidad:** *Reservas de energía*
- ▶ **Confronta emergencias imprevistas efectivamente**
- ▶ **Tolerancia a la fatiga prematura**
- ▶ **Rápida recuperación**
- ▶ **Óptima capacidad funcional:** *Act Cotidianas y Ocupacionales*
- ▶ **Mayor capacidad inmunológica:** *Menos problemas de salud*
- ▶ **Prevención de enfermedades:** *Hipocinéticas*
- ▶ **Mejor autoestima y función cognitiva**
- ▶ **Alto nivel de calidad de vida**





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. 128. Recuperado de <http://pubmedcentralcanada.ca/pmcc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>



APTITUD FUNCIONAL

La capacidad para llevar a cabo, efectivamente, las ***actividades básicas de la vida diaria***, en una manera eficiente y con el riesgo mínimo de incidencias de traumas o accidentes

NOTA. Adaptado de: *An Invitation to Health: The Power of Now*. 17ma. ed.; (pp. 206-207, 628), por D. Hales, 2017, Boston, MA: Cengage Learning. Copyright 2017, por Cengage Learning



APTITUD METABÓLICA

La disminución en el riesgo para la diabetes sacarina y enfermedades cardiovasculares, lo cual puede ser logrado a través de un programa de ejercicio de intensidad moderada, aún con la presencia de poca, o ninguna mejoría a nivel cardiorrespiratorio

NOTA. Adaptado de: *An Invitation to Health: The Power of Now*. 17ma. ed.; (pp. 206-207, 628), por D. Hales, 2017, Boston, MA: Cengage Learning. Copyright 2017, por Cengage Learning

COMPONENTES DE LA APTITUD FÍSICA: *- Relacionados con la Salud -*

Tolerancia Cardiorrespiratoria



Flexibilidad



Composición Corporal



Fortaleza y Tolerancia Muscular



APTITUD FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD

Los componentes de la aptitud física que afectan el bienestar y la salud del individuo, los cuales incluyen la capacidad aeróbica, flexibilidad, fortaleza muscular, tolerancia muscular y composición corporal



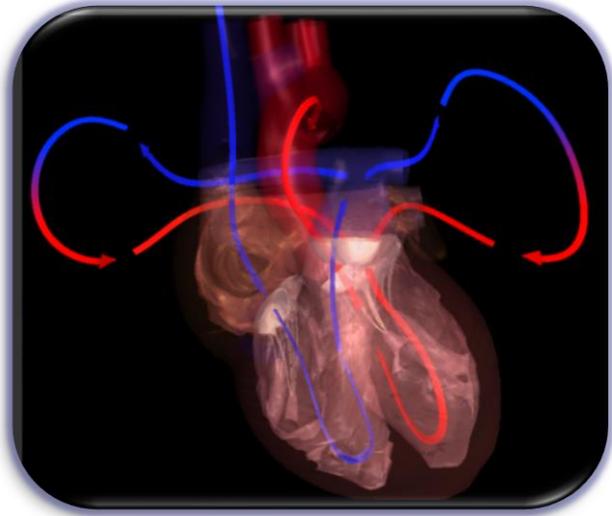
CAPACIDAD AERÓBICA

**Fisiológicamente Significa la
Habilidad del Individuo para
*Tomar (Respiración),
Transportar (Cardiovascular) y
Utilizar (Enzimas Aeróbicas)*
Oxígeno durante Ejercicios Vigorosos
y Prolongados (Aeróbicos)**



CAPACIDAD AERÓBICA - SINÓNIMOS -

- Tolerancia Cardiorrespiratoria
- Tolerancia Cardiovascular
- Consumo de Oxígeno Máximo
- Aptitud Fisiológica
- Estamina
- Aire
- Estar en Forma (Aptitud Física)



CAPACIDAD AERÓBICA

- *SUBCOMPONENTES* -

- **El Sistema de Transporte de Oxígeno (Pulmones, Corazón, Sangre/Hemoglobina, Vasos Sanguíneos)**
- **El Músculo Esquelético (Específico al Deporte Aeróbico Practicado)**



APTITUD METABÓLICA

Mejoramiento en el perfil metabólico a través de un programa de ejercicio de intensidad moderada, a pesar de poco o ningún mejoramiento en medidas de aptitud física



FLEXIBILIDAD

La Capacidad de usar un Músculo en Toda la Amplitud de su Movimiento y de Poner en Funcionamiento las Articulaciones; Doblarlas, Enderezarlas, y Torcerlas Fácilmente



FLEXIBILIDAD

- TIPOS -

- **Flexibilidad Estática:**
Es la amplitud de un posible movimiento alrededor de una coyuntura o secuencia De coyunturas
- **Flexibilidad Dinámica:**
Es la oposición o la resistencia de una coyuntura al movimiento



FLEXIBILIDAD

- *Límites Estructurales* -

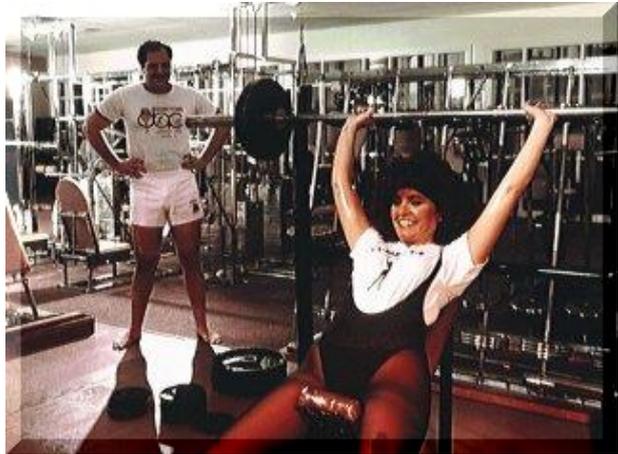
- **Alineamiento estructural de los huesos**
- **Cantidad de tejido muscular y grasa**
- **Ligamentos y otras estructuras asociadas con la cápsula de la coyuntura**
- **Los tendones y otros tejidos conectivos**
- **La piel**



FLEXIBILIDAD

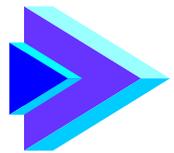
- ENTRENAMIENTO - (Desarrollo)

- **Estiramientos pasivos-estáticos:**
Sostener la posición del estiramiento Final durante un período de tiempo
- **Estiramientos activos-balísticos:**
Son movimientos de estiramiento rápidos y forzados (rebotantes)

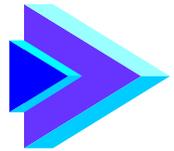


FORTALEZA MUSCULAR

- *SUBCOMPONENTES* -



Dinámica



Isométrica o estática



**Potencia (Trabajo por
Unidad de Tiempo)**



FORTALEZA MUSCULAR

- Tipos de Contracciones -

➤ Dinámica/Isotónica:

● *Concéntrica (Acortamiento, Miométrica, Trabajo Positivo)*

● *Eccéntrica (Alargamiento, Trabajo Negativo)*

➤ Isométrica

➤ Isocinética



FORTALEZA MUSCULAR

- Método de Entrenamiento -

- Exposición del músculo a una tensión máxima o cercana del máximo (mucho peso)
- 3 - 10 repeticiones (pocas repeticiones)





COMPOSICIÓN CORPORAL

**El 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 Cuerpo)**



COMPOSICIÓN CORPORAL

- *SUBCOMPONENTES* -

- **Estatura/talla**
- **Peso liso/magro (masa corporal activa) vs. peso graso**
- **Peso total (masa corporal total)**
- **Tipos físicos (endomorfo, ectomorfo y mesomorfo)**
- **Fluidos/líquidos (agua) vs. sólidos**



COMPOSICIÓN CORPORAL

- ENTRENAMIENTO -

(Desarrollo)

- La estatura la determinan los factores genéticos
- El peso magro puede desarrollarse mediante ejercicios generales para desarrollo muscular, y a través de un programa de ejercicios con pesas
- Los tipos físicos los determina también hasta cierto grado la herencia
- El peso total del individuo puede ser modificado mediante los cambios en el balance calórico (ingesta calórica vs. gasto calórico)



APTITUD FÍSICA

RELACIONADA CON DESTREZAS

Los componentes de la aptitud física que son importantes para el éxito en actividades de destrezas y eventos atléticos; se incluyen, tradicionalmente, la agilidad, balance, coordinación, potencia, reacción al tiempo y rapidéz.



CAPACIDAD MOTORA

**Es la Capacidad de los Músculos
para Funcionar Armoniosamente,
Eficientemente, de donde Resulta
un Movimiento Muscular
Suave y Coordinado**



COORDINACIÓN



**La Habilidad para Combinar
Movimientos Musculares
en una Forma Suelta y Eficiente**



CAPACIDAD MOTORA

- Método de Entrenamiento -

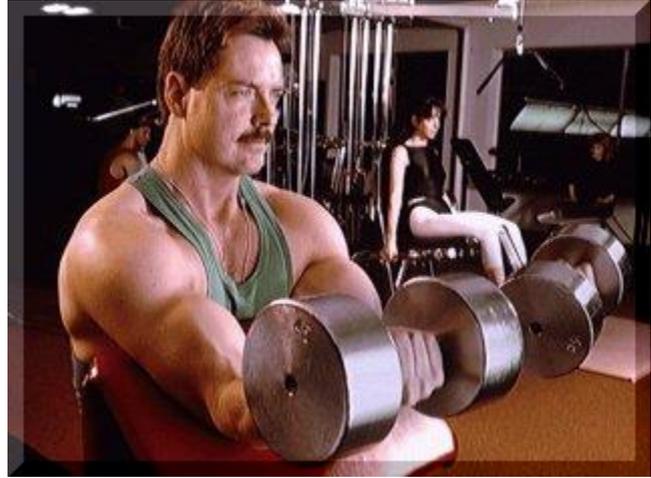
➤ **Específico para la actividad**

➤ **No puede ser entrenado**



POTENCIA MUSCULAR

**La Capacidad de un Músculo para
Ejercer una Fuerza o Movimiento
Máximo en el Menor Tiempo Posible**



POTENCIA MUSCULAR

- Método de Entrenamiento -

- Programa con pesas
- Ejercicios pliométricos
- Programa isocinético





CAPACIDAD ANAERÓBICA - *SINÓNIMOS* -

➤ **Velocidad**

➤ **Potencia**

➤ **Explosividad**



CAPACIDAD ANAERÓBICA

MÉTODO DE ENTRENAMIENTO

- Ejercicios repetidos cortos a una alta Intensidad y velocidad
- Programa de ejercicios a intervalos
- Programa de ejercicios en circuito



ESTABILIDAD

**La Capacidad de los Huesos y
Coyunturas de Soportar las Tensiones
de Movimientos Fuertes**

A close-up photograph of a basketball, showing the orange pebbled leather panels and the black stripes. The word "GRACIAS" is overlaid in the center in a bold, green, sans-serif font with a white outline.

GRACIAS

A dynamic photograph of a soccer player in mid-air, performing a kick. The player is wearing a white long-sleeved jersey with red trim, red shorts, and white socks with red stripes at the top. He is wearing white cleats with black studs. A black and white soccer ball is in the air near his right foot. The background is a bright blue sky with scattered white clouds. The text '¿PREGUNTAS?' is overlaid in large, bold, yellow letters across the center of the image.

¿PREGUNTAS?



CONTACTO:

▶ **Correo electrónico:**
elopategui@intermetro.edu

▶ **Dirección y Teléfono:**

*Universidad Interamericana de Puerto Rico
Recinto Metropolitano
Tel: 787-250-1912, X2286, 2245*

▶ **Página Web:**
www.saludmed.com

