

## LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO

**Prof. Edgar Lopategui Corsino**  
**M.A., Fisiología del 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 ( $VO_{2máx}$ ):** 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.



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"><li>• Actividad Utilizando Grandes Grupos Musculares que se Mantengan Continuamente (por un Período Prolongado) y Rítmicamente y que sean de Naturaleza Aeróbicos.</li><li>• <b>EJEMPLOS:</b> Caminar, Trotar, Correr, Correr Bicicleta, Nadar, Baile Aeróbico, Remo, Patinaje.</li></ul>
Intensidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• 40-85% del Consumo de Oxígeno de Reserva (<math>VO_2R</math>).</li><li>• 40-85% de la Frecuencia Cardíaca Máxima de Reserva (<math>FC_{m\acute{a}x-resv}</math>).</li><li>• 64-94% de la Frecuencia Cardíaca Máxima (<math>FC_{m\acute{a}x}</math>).</li></ul>
Duración	<ul style="list-style-type: none"><li>• 20 - 60 min Actividad Aeróbica Continua o Discontinua.</li></ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 - 5 Días por Semana.</li></ul>
Progresión	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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).</li></ul>

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<sub>2</sub>máx (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<sub>2</sub>R.
- **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 cardiaco 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).

<b>Población o Nivel de Ejercicio</b>	<b>Frecuencia (Veces/Semana)</b>	<b>Intensidad (FCmáx-resv)</b>	<b>Duración (Minutos)</b>	<b>Tipo de Ejercicio</b>
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 Traviesa
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 ( $VO_2$ )
- De 64 a 94% de la frecuencia cardiaca máxima ( $FC_{máx}$ )

- 50-85% del Consumo de Oxígeno Máximo ( $VO_2$ máx)

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.  $< 40 \text{ mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$ ) 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 musculoesqueléticas, 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

VARONES	MUJERES
---------	---------

<b>Categoría de Trabajo</b>	<b>kcal/min/65 kg</b>	<b>METs</b>	<b>kcal/min/65 kg</b>	<b>METs</b>	<b>Actividades</b>
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 travesía, "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	VO <sub>2</sub> máx 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 cardíaca máxima. Este valor se puede determinar directamente por medio de una prueba ergométrica de tolerancia cardiorrespiratoria a niveles máximos, donde se monitorea la frecuencia cardíaca. De no ser posible llevar a cabo esta prueba, la FCmáx se puede estimar restandole 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 cardíaca máxima ajustada a la edad) por la frecuencia cardíaca máxima. La frecuencia cardíaca 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
--------	-------------------------------	---------

%FCmáx-resv	40 - 85%	$[(FCmáx - FCrep) (\% \text{ Entrenar})] + FCrep$
%FCmáx	64 - 94%	$(FCmáx) (\% \text{ Entrenar})$
%VO <sub>2</sub> R	40 - 85%	$(VO_{2máx} - VO_{2rep}) (\% \text{ Entrenar})$
METS	40 - 85%	$(METmáx) (\% \text{ Entrenar})$
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 (FCmáx) = 220 – Edad

Frecuencia Cardiaca de Entrenamiento (FCE) = FCmáx X % Entrenamiento

**Solución:**

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

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

Existe otro método más preciso, conocido como el *método de Karvonen* (ACSM, 2006, pp. 144-146), que toma en consideración la frecuencia cardiaca 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 cardiaca de entrenamiento se puede estimar de la siguiente manera:

**Problema:**

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

**Dado:**

Edad = 20 años

FCrep = 70 latidos·min<sup>-1</sup>

Porcentaje de Entrenamiento Deseado : 60%

**Conocido:**

Frecuencia Cardiaca Máxima (FCmáx) = 220 – Edad

Fórmula de Karvonen = FCE = [(FCmáx - FCrep) (40 a 85%)] + FCrep

**Solución:**

$$\text{FCmáx} = 220 - 20$$

$$= 200 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{FCE} = [(200 - 70) (.60)] + 70$$

$$= (130) (.60) + 70$$

$$= 78 + 70$$

$$= 148 \text{ latidos} \cdot \text{min}^{-1}$$

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 latidos·min<sup>-1</sup>. 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:**

**Paso # 1:** *Calcula la frecuencia cardiaca máxima (FCmáx):*

$$FCmáx = 220 - \text{Edad}$$

**Paso # 2:** *Determina tu frecuencia cardiaca en reposo (FCrep):*

Palpa tu pulso durante un minuto (latidos por minuto)

**Paso # 3:** *Calcula tu frecuencia cardiaca de reserva (FCresv):*

$$FCresv = FCmáx - FCrep$$

**Paso # 4:** *Determina tu por ciento de entrenamiento deseado:*

40%, 50%, 55%, 60%, 56%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%

**Paso # 5:** *Multiplique el resultado del paso # 3 por el por ciento de entrenamiento seleccionado en el paso # 4:*

Ejemplo: (.40) (FCmáx - FCrep)

**Paso # 6:** *Sume el valor resultante obtenido en el paso # 5 a la frecuencia cardiaca de reposo (FCrep)*

**RESUMEN:**  $FCE = [(.40) (FCmáx - FCrep) + FCrep]$

**RESULTADOS - Llene los blancos según el procedimiento descrito arriba:**

FCrep \_\_\_\_\_ latidos·min<sup>-1</sup>

FCmáx (220 - Edad) \_\_\_\_\_ latidos·min<sup>-1</sup>

<p>FCresv (FCmáx - FCrep) _____ latidos·min<sup>-1</sup></p> <p>% Deseado en Entrenamiento (Circula dos - Límite Inferior y Límite Superior):</p> <p>(% x FCresv) .40 .50 .55 .60 .65 .70 .75 .80 .85 x ____ = ____ latidos·min<sup>-1</sup> + FCrep</p> <p>(% x FCresv) .45 .55 .60 .65 .70 .75 .80 .85 .90 x ____ = ____ latidos·min<sup>-1</sup> + FCrep</p> <p>FCE: _____ = latidos·min<sup>-1</sup> (límite o zona inferior)</p> <p>FCE: _____ = latidos·min<sup>-1</sup> (límite o zona superior)</p>
<p><b>NOTA.</b> Adaptado de: <i>El Ser Humano y la Salud</i>. 7ma. ed.; (p. 276), por E. Lopategui, 1997, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc. Copyright 1997 por: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.</p>

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<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>). 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 VO<sub>2</sub>máx) 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<sub>2</sub>máx de 35 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>, la capacidad funcional de éste sería 10 METs (35 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> ÷ 3.5 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> = 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<sub>E</sub>) mínimo (MET<sub>E</sub>min), promedio (MET<sub>E</sub>prom) y máximo

(MET<sub>E</sub>máx). La intensidad mínima de entrenamiento sería el 40% de 10 METs, lo cual resulta ser 4 METs (MET<sub>E</sub>min = 10 METs X 0.40 = 4 METs); la intensidad promedio fluctúa entre 60% a 70% de 10 METs, o sea 6 ó 7 METs (MET<sub>E</sub>prom = 10 METs X 0.70 = 7 METs; MET<sub>E</sub>prom = 10 METs X 0.80 = 8 METs); la intensidad máxima es el 85% de 10 METs, esto, es, 8.5 METs (MET<sub>E</sub>máx = 10 METs X 0.85 = 8.5 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<sub>E</sub>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<sub>E</sub>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 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>:

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

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

$$VO_2 = 28 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Del problema anterior, velocidad = 4.57 mph (milla·hr<sup>-1</sup>)

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

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

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 $VO_{2\text{máx}}$ , $FC_{\text{máx-resv}}$ y $FC_{\text{máx}}$ (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  $FC_{\text{máx-resv}}$  (Karvonen) es aproximadamente de 10% a 15% más bajo al compararse cuando se estima utilizando el porcentaje de la  $FC_{\text{máx}}$  (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  $VO_2$  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 FC máx. Por ejemplo, el valor de 11 en la escala de Borg corresponde a 70% de la FC máx; 12 a 14 equivale de 70 a 85% de la FC máx y el valor de 15 corresponde a 85-90% de la FC máx.

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.

<b><math>VO_2</math> máx</b>	<b>%FC máx-resv</b>	<b>%FC máx</b>
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

<b>PERCEPCIÓN DEL ESFUERZO</b>	<b>FRECUENCIA CARDIACA APROXIMADA (latidos·min<sup>-1</sup>)</b>
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

<b>CANTIDAD DE CALORÍAS GASTADAS</b>	<b>TIPO DE EJERCICIO</b>
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

- 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 Músculoesquelétales 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 Músculoesqueléticos 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

<b>ALTO IMPACTO</b>	<b>BAJO IMPACTO</b>
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"> <li>• Los Ejercicios Aeróbicos deben ser Divertidos y de Intensidad Apropiaada.</li> <li>• Se Deben Enfocar en Aquellas Actividades que Puedan ser Fácilmente Practicadas a través de toda la vida.</li> <li>• Requieren ser Fácilmente Incorporadas en el Diario Vivir.</li> <li>• Deben ser Variadas para evitar el Aburrimiento.</li> </ul>
<p><b>NOTA.</b> 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><b>NOTA.</b> 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**Error! Bookmark not defined.

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 <sub>resv</sub>
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 <sub>resv</sub>
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 <sub>rep</sub>

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.

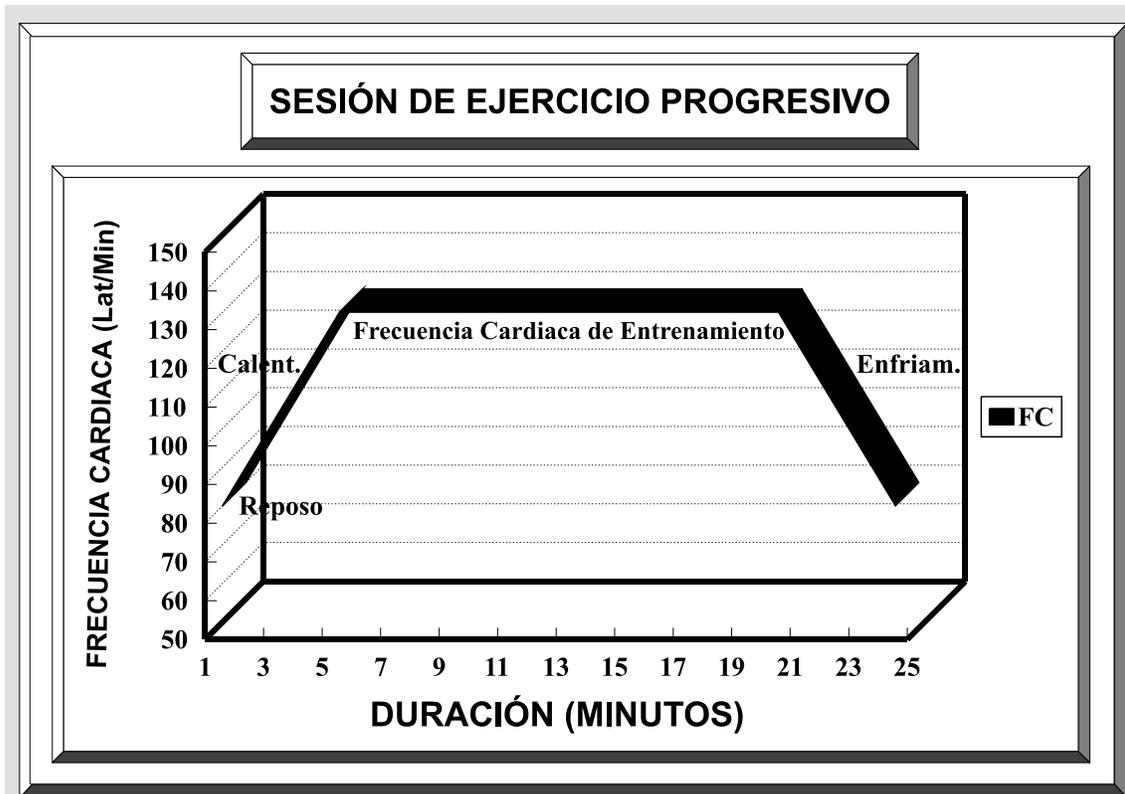


Figura 2-15: **Progresión de una Sesión de Ejercicio.** Esta gráfica ilustra cada fase involucrada durante una sesión de ejercicio.

## 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<sup>-1</sup>

#### Pruebas de Laboratorio:

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

#### Pruebas de Capacidad Aeróbica:

- **VO<sub>2</sub>máx estimado:** 38.7 ml de O<sub>2</sub>·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>
- **METmáx estimado:** 10.2
- **Clasificación:** Promedio

#### Determinación de la intensidad:

**Frecuencia Cardiaca Máxima** : 220 - 25 = 195 latidos·min<sup>-1</sup>

**Zona de Entrenamiento (FCE)** : % de Entrenamiento : 85 - 90%

FCEmin : 0.85 X 195 = 166 latidos·min<sup>-1</sup>

FCEmáx : 0.90 X 195 = 175 latidos·min<sup>-1</sup>

**Resumen** : % de Entrenamiento : 85 - 90%

FCE : 166 - 175 latidos·min<sup>-1</sup>

## 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 cardiaca en reposo:** 88 latidos·min<sup>-1</sup>

### 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:

**VO<sub>2</sub>máx estimado:** 29.1 ml de O<sub>2</sub>·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>

**METmáx estimado:** 8.3

**Clasificación:** Muy Pobre

### Determinación de la intensidad:

**Frecuencia Cardiaca Máxima** : 220 - 45 = 175 latidos·min<sup>-1</sup>

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

FCE<sub>min</sub> : 0.60 X 175 = 105 latidos·min<sup>-1</sup>

FCE<sub>máx</sub> : 0.65 X 175 = 114 latidos·min<sup>-1</sup>

**Resumen** : % de Entrenamiento : 60 - 65%

FCE : 105 - 114 latidos·min<sup>-1</sup>