

# MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



VERSIÓN PRELIMINAR



# MANUAL DIRECTOR DE ACTIVIDAD FISICA Y SALUD DE LA REPUBLICA ARGENTINA

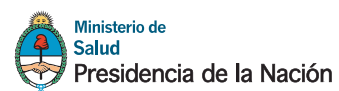
VERSIÓN PRELIMINAR

Plan Nacional Argentina Saludable  
Dirección de Promoción de la Salud y Control  
de Enfermedades No Transmisibles  
Ministerio de Salud de la Nación

Año 2012

---

ESTRATEGIA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES.  
**COMPONENTE:** PROMOCION DE LA SALUD



## Autoridades

### Sra. Presidenta de la Nación

- Dra. Cristina Fernández de Kirchner

### Sr. Ministro de Salud

- Dr. Juan Luis Manzur

### Sr. Secretario de Promoción y Programas Sanitarios

- Dr. Máximo Diosque

### Sra. Subsecretaria de Prevención y Control de Riesgos

- Dra. Marina Kosacoff

### Sr. Director de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles

- Dr. Sebastián Laspiur

### Sr. Coordinador del Plan Nacional Argentina Saludable

- Lic. Mario Virgolini

## Equipo de trabajo

### Coordinación General

Lic. Prof. Oscar Incarbone

### Equipo Científico

Dr. Daniel Ferrante

Dr. Nelio Bazan

Dr. Gabriel Gonzalez

Dr. Noel Barengo

Dr. Jonatan Konfino

### Investigación de Materiales

Lic. Fernanda E. Miccoli

Lic. Maximiliano A. Incarbone

Ent. Bernardo A. Pelaez

Técnica Sandra N. Imbelloni

### Con Apoyo Especial de:

Ministerio de Desarrollo Social – Secretaria de Deportes

Comité Olímpico Argentino (COA)

CDC (EEUU)

RAFA PANA

Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

## Entidades y profesionales que aportaron material y/o adhieren al proyecto

### Nacionales

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE DIETISTAS Y NUTRICIONISTAS DIETISTAS (AADYND) – LIC. GOMEZ, NANCY LORENA · LIC. MORICHETTI, MARINA  
 ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES (YMCA) – PROF. ZAMAR, LUIS  
 ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SALUD Y ACTIVIDAD FÍSICA (SPORTSALUT) – DR. CORINALDESI, PABLO  
 ASOCIACIÓN DOCENTE DE EDUCACIÓN FÍSICA – PROF. FERNANDO MUÑOZ  
 ASOCIACIÓN METROPOLITANA DE MEDICINA DEL DEPORTE – DR. KUNIK, HÉCTOR  
 ASOCIACION DE DEPORTISTAS TRASPLANTADOS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA – PROF. LIRIO, CARLOS  
 ASOCIACIÓN DE MEDICOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES · DR. PARRILLA, LUIS VICTOR  
 CARDIOFITNESS – DR. JARAST, OSVALDO  
 CENTRO NACIONAL DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO (CeNARD) – DR. LENTINI, NESTOR  
 DR. ENRIQUE ROMERO BREST (ISEF N° 1) – LIC. BLOISE, VICTOR – LIC. GUINGUIS, HUGO  
 FEDERACIÓN ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA – DR. ASENJO, ALBERTO  
 FEDERACION ARGENTINA DE DIABETES – DR. FLAGEAT, NORBERTO  
 FISIO SPORT – LIC. GRIS, GERÓNIMO MAXILIMILIANO  
 FUNDACION DANONE- LIC. ETCHEBEHERE, FACUNDO – LIC. FLORES, ANALÍA  
 HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES – DRA. MORALES, MARGARITA  
 INAL – ANMAT – LIC. ALBO DAVIO, GUADALUPE  
 INSTITUTO CESALP – FUNDACIÓN DR. HORACIO CORRADA – DRA. PACHECO AGRELO, DANIELA  
 LIGA ARGENTINA DE PROTECCIÓN AL DIABÉTICO (LAPDI) – PROF. SALABERRY, MARCELO ADRIAN  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN – PROF. HERNADEZ, MARCELO  
 MINISTERIO DE SALUD DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. – DR. LOPEZ SANTI, RICARDO  
 MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA · CORRIENTES – DRA. SAADE, ADELA · DRA GONZALEZ, SONIA  
 MUNICIPIO DE AVELLANEDA – BUENOS AIRES – PROF. CARUSO, HUGO  
 MUNICIPIO DE CIPOLETTI · RÍO NEGRO – LIC. BARATTI, ABEL JOSÉ  
 MUNICIPIO DE LOMAS DE ZAMORA – BUENOS AIRES – INSTITUTO MUNICIPAL DEL DEPORTE – SR. MARTINEZ, MARCELO · PROF. MARINO, CARLOS  
 RAAF- MG. MORENO, GUSTAVO  
 SECRETARIA DE DEPORTE – MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL – LIC. ANDREU, GABRIEL  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA (SAP) – COMITÉ DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA – DR PEIDRO, ROBERTO  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE DIABETES (SAD) – UOM – VICENTE LÓPEZ · DRA LINARI, MARIA AMELIA  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE DIABETES – DR. SZUSTER, JULIO  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE OBESIDAD Y TRASTORNOS ALIMENTARIOS (SAOTA) – DR LOBATO, GUSTAVO · DRA OTERO, GRACIELA TERESA  
 SOCIEDAD ARGENTINA DE MEDICINA FAMILIAR URBANA Y RURAL (SAMFUR) – DRA PERALTA, FABIANA.  
 UNIVERSIDAD ISALUD- DR. CORMILLOT, ALBERTO  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE AVELLANEDA – LIC. PARAFITA, LEONARDO  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA – FACULTAD DE HUMANIDADES – DR. RICART, ALBERTO  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN · FACULTAD DE MEDICINA – DR. BELLONIO, CAYETANO  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN – DR. RODRIGUEZ ISARN, HUGO  
 UBA DEPORTES – COORDINACIÓN GENENAL DE CARDIOLOGÍA – DR. BALARDINI, ENRIQUE  
 UNIVERSIDAD DE MORÓN – DR LIOTTA, DOMINGO  
 UNIVERSISAD FAVALORO/ – SOCIEDAD ARGENTINA DE NUTRICIÓN · DRA KATZ, MONICA  
 UPCN – LIC. SMIT, JAVIER



## **Internacionales**

DR VICTOR MATSUDO - RAFFA PANA - BRASIL  
DR. MICHAEL PRATT - CDC - EEUU  
DRA SANDRA MATSUDO - CELAFISCS - BRASIL  
DR. JOSE LOPEZ CHICHARRO - ESPAÑA  
DR. JACOBY, ENRIQUE - PERÚ  
DR. MIGUEL MALO - ECUADOR  
DR FELIPE LOBELLO - CDC - EEUU  
LIC. BELKYS, BEIRUTTI - VENEZUELA  
DR. MANUEL VIZZUETE - UNIVERSIDAD EXTREMADURA- ESPAÑA  
DR. JORGE CANCINO - CHILE  
DRA. MARCIA MOREIRA - OPS -  
LIC. ROCIO GAMEZ - COLOMBIA  
LIC. MARGARITA CLARAMUNT - COSTA RICA  
DRA. OLGA SARMIENTO - COLOMBIA  
DR. ORLANDO LANDROVE RODRIGUEZ - CUBA  
DR. JUAN MANUEL SARMIENTO - COLOMBIA  
PROF. PEDRO ALEXANDER CORTEZ - VENEZUELA  
DR. CHAVEZ, ENRIQUE (ESPE) - ECUADOR  
LIC. CHIRINOS, GODOFREDO - PERÚ

## INDICE

- 9 Introducción y Alcance
- 12 **Capítulo 1 Actividad física y salud**
  - 1.1 Definición de actividad física, ejercicio y aptitud física
  - 1.2 Bases fisiológicas de la actividad física y salud
    - Efectos moleculares de la actividad física
    - Efectos estructurales de la actividad física
    - Efectos funcionales de la actividad física
  - 1.3 Evolución y actividad física
    - Selección natural y evolución.
    - Aspectos evolutivos que impactan sobre el rendimiento físico.
  - 1.4 Epidemiología de la actividad física y el sedentarismo
    - Estudio de la actividad física y el sedentarismo
    - Cuestionarios de actividad física.
    - En otros países.
    - En Argentina.
- 35 **Capítulo 2 Prescripción y Recomendaciones de la actividad física en prevención primaria y secundaria, para diferentes grupos de edad.**
  - 2.1 Prescripción de la actividad física
    - Prevención primaria y secundaria
  - 2.2 Actividad física en niños y adolescentes
    - Beneficios de la actividad física en niños y adolescentes
    - Recomendaciones de actividad física en niños y adolescentes
  - 2.3 Actividad física en adultos
    - Beneficios de la actividad física en adultos
    - Recomendaciones de actividad física en adultos
  - 2.4 Actividad física en adultos mayores
    - Beneficios de la actividad física en adultos mayores
    - Recomendaciones de actividad física en adultos mayores
  - 2.5 La certificación de apto físico
    - Objetivos del examen médico de pre participación
    - Niños y adolescentes
    - Adultos
    - Adulto mayor
    - Redacción del certificado de aptitud física
    - Certificado de apto físico

55 **Capítulo 3 Prescripción de la actividad física en prevención terciaria**

- 3.1 Sobrepeso y obesidad
  - Métodos de diagnóstico y clasificación
  - Tratamiento de la obesidad
  - Ejemplos de planes de actividad física
- 3.2 Diabetes Mellitus
  - Diabetes y actividad física
  - Beneficios del ejercicio físico en diabéticos.
  - Programas de actividad física.
- 3.3 Enfermedades cardiovasculares
  - Actividad física y enfermedades cardiovasculares
  - Prescripción del ejercicio en enfermedades cardiovasculares
  - Rehabilitación cardíaca

80 **Capítulo 4 Intervención y monitoreo en actividad física**

- 4.1 Intervenciones y eficacias de la actividad física en el nivel poblacional
  - Enfoques informativos para aumentar la actividad física
  - Estrategias conductuales y sociales
  - Medidas ambientales y políticas para aumentar la actividad física
  - Algunas experiencias: Agita Sao Pablo y Bogotá mas activa
- 4.2 Planificación urbana y transporte en la promoción de la actividad física
- 4.3 Monitoreo y vigilancia epidemiológica
  - Evaluación de la actividad física en la población
  - Monitoreo de las intervenciones de promoción de la actividad física

107 **ANEXOS**



# INTRODUCCION Y ALCANCE

## PROPÓSITO Y OBJETIVO DE ESTE MANUAL

Contar con un Manual nacional de recomendaciones específicas sustentadas en la evidencia científica, consensuado con expertos nacionales e internacionales, que permita orientar el trabajo de los equipos de atención primaria y de promoción de la salud, con el propósito de incrementar el nivel de actividad física, y por ende mejorar la salud de la población y disminuir el nivel de sedentarismo.

## POBLACIÓN DE USUARIOS

Este manual esta destinado principalmente al primer nivel de atención, profesionales o no, como médicos, enfermeros, psicólogos, nutricionistas, podólogos, trabajadores sociales, profesores de Educación Física, docentes terciarios y universitarios, promotores de salud, funcionarios de gestión pública que pertenezcan a niveles técnicos y/o políticos, y todas aquellas personas que desarrollen actividades de promoción de la salud.

## DESTINATARIOS

Fundamentalmente esta destinado a la comunidad en general que demande o no orientación sobre la practica de actividad física y/o concurran a centros de atención primaria de la salud, gimnasios, clubes y otras instituciones vinculadas al tema.

## BENEFICIOS ESPERADOS:

- Orientar el trabajo de los profesionales de la salud en temas específicos de actividad física.
- Incrementar el nivel de actividad física y disminuir el grado de sedentarismo.
- Mejorar la salud de la población disminuyendo la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

### *Actividad Física y Salud*

La relación entre actividad física y salud en el ser humano es bien antigua, ya hay datos de ella en la cultura china, en el Ayur-vedic de la India, y por supuesto en Grecia y Roma. Pero solamente en los últimos 50 años estudios clínicos y experimentales dieron soporte científico a la hipótesis que los niveles bajos de actividad física y una deficiente aptitud física son factores importante en la mayoría de las enfermedades degenerativas como diabetes mellitus no insulino dependiente, hipertensión, enfermedad coronaria<sup>1</sup>, accidente cerebrovascular y osteoporosis. Altas tasas de mortalidad se observan en grupos de quienes realizan poca actividad física, quienes también muestran elevada prevalencia de cierto tipo de canceres, como el de colon. La actividad física parece disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas y de esta manera podría ser un factor clave en la mejoría de la longevidad y calidad de vida<sup>2</sup>.

Algunos hallazgos recientes muestran que esos beneficios también pueden aparecer en individuos que se vuelven más activos y mejoran su condicionamiento. Estos resultados indican una influencia positiva de algunos programas de ejercicio para controlar el peso corporal y afectar favorablemente la distribución de la grasa corporal, mantener



1. Berlin JA y Colditz GA. (1990). *A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease*. American Journal of Epidemiology; 132 (4): 612-628.

2. Matsudo VKR. (1998). *Agita São Paulo: Pasaporte para la salud*. San Pablo: CELAFISCS.

un estado de vida independiente y reducir el riesgo de caídas en adultos mayores, mejorar el carácter, aliviar síntomas de ansiedad y depresión, mejorando la calidad de vida relacionada a la salud.

Las empresas que adoptaron programas de bienestar y de actividad física en el lugar de trabajo reportaron una disminución en el ausentismo, reducción de los gastos médicos, aumento en la producción de trabajo y mejores relaciones costo beneficio.

Pero es sorprendente que la baja actividad física sea más prevalente en los países industrializados, donde el nivel de educación es supuestamente más alto. En otras palabras, todas las evidencias científicas apoyan la hipótesis del ejercicio como una variable de salud, pero desafortunadamente muchas sociedades aún no están sacando provecho de estos conocimientos.

#### *Para tener en cuenta*

El sedentarismo es un factor de riesgo modificable para la enfermedad cardiovascular por ejemplo y una variedad de otras enfermedades crónicas, incluyendo diabetes mellitus, cáncer (entre otros; colon y mama), obesidad, hipertensión, enfermedades osteoarticulares, y depresión.

Hipócrates, señaló hace ya mucho tiempo; "Todas aquellas partes del cuerpo que tienen una función, si se usan con moderación y se ejercitan en el trabajo para el que están hechas, se conservan sanas, bien desarrolladas y envejecen lentamente, pero si no se usan y se deja que holgazaneen, se convierten en enfermizas, defectuosas en su crecimiento y envejecen antes de hora."

El cúmulo de evidencias que han proporcionado los estudios que poseemos actualmente apoya convincentemente la teoría de que la actividad física regular y controlada, aparte de proporcionar otros beneficios sobre la salud, protege de las enfermedades cardiovasculares, en especial, del infarto de miocardio (IM).

No está suficientemente demostrado que sea a través de una acción directa, pero sí por la modificación de otros factores, ya que el ejercicio físico disminuye el riesgo de enfermedad cardiovascular al promover

la pérdida de peso corporal, normalizar la hipertensión arterial (HTA), la glucemia en los diabéticos y aumentar la sensibilidad de los tejidos a la insulina, así como incrementar los niveles de las lipoproteínas de alta densidad (HDL colesterol).

En Argentina, a partir de la información proveniente de la segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo en el año 2009, a nivel nacional, el 54,9% de la población es inactiva.

En prevención primaria de muerte por enfermedad cardiovascular tanto varones como mujeres que reportan niveles aumentados de AF y entrenamiento físico o "fitness" presentaron reducciones en el riesgo relativo de muerte de entre el 20-35%. Una reciente revisión sistemática reveló que existe una relación inversa y graduada entre la AF y el riesgo de muerte cardiovascular.

Los beneficios observados se extienden en prevención secundaria. Un gasto calórico de 1600 Kcal por semana puede detener la progresión de la enfermedad coronaria establecida, y un gasto de 2200 Kcal se asoció incluso con reducción de placa ateromatosa en pacientes con coronariopatía establecida.

El ejercicio físico regular leve a moderado es claramente eficaz en la prevención secundaria de enfermedad cardiovascular, y en atenuar el riesgo de muerte prematura en hombres y mujeres. El ejercicio se asocia con un riesgo disminuido de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) en no diabéticos. Las intervenciones son también efectivas en el manejo de la diabetes. Una cohorte prospectiva mostró que caminar al menos 2 horas semanales se asoció a una reducción en la incidencia de muerte cardiovascular prematura del 40%.

Tanta es la importancia que tiene la actividad física sobre el sistema cardiovascular, que los programas de rehabilitación y los de promoción de actividad física en tiempo libre se consideran esenciales para la prevención, tanto primaria como secundaria, de las enfermedades cardiovasculares.

Por otro lado, la diversidad de acciones que puede tener la práctica de diversos tipos de ejercicio puede ser determinante del efecto sobre el corazón y los vasos. Se sabe que para la prevención cardiovascular el tipo de

ejercicio aeróbico es el más beneficioso. Así pues, es importante considerar no sólo la cantidad e intensidad, sino también el tipo de ejercicio realizado.

Finalmente la actividad física continua, se asoció con reducciones en la incidencia de diferentes cánceres, en particular colon y mama.

Argentina Saludable, sugiere promocionar los 30 minutos de actividad física continua o acumulada (dos tandas de 15 o tres de 10 minutos) en lo posible todos los días de la semana.

# Capítulo 1

## Actividad física y salud

### 1.1 Definición de la actividad física, el ejercicio y la aptitud física

#### LA ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física ha sido operativamente definida como cualquier *movimiento corporal producido por la musculatura esquelética que resulta en gasto energético* en comparación al reposo (Caspersen et al, 1985; Howley et al 2001; Bouchard et al, 1994). Los componentes del gasto energético total comprenden la tasa metabólica basal, que puede comprender entre el 50 y el 70 % de la energía consumida; el efecto térmico de los alimentos (entre el 7 y 10 %) y la actividad física (Kriska et al, 1997). Este último componente es el más variable y comprende las actividades de la vida cotidiana (bañarse, alimentarse y vestirse, por ejemplo), el descanso, el trabajo y el deporte. Obviamente el gasto por actividad física será mayor en los individuos activos. Por otra parte, la actividad física puede ser clasificada como aeróbica o anaeróbica de acuerdo a las vías metabólicas, principalmente involucradas en la producción de energía para ese tipo particular de actividad (Giannuzzi et al, 2003).

**Tipo de actividad física:** es el modo de realizar la actividad física; puede ser de diversos tipos: *de resistencia, de fuerza, de flexibilidad o de equilibrio*.

- **Resistencia cardiovascular:** refleja el funcionamiento del sistema cardiorespiratorio y la capacidad

del músculo de utilizar energía generada por metabolismo aeróbico durante un ejercicio prolongado, se desarrolla ejercitando los grandes grupos musculares. Consiste en caminar rápidamente, correr, andar en bicicleta, nadar. Algunos deportes como el fútbol, el basquetbol y el tenis pueden colaborar.

- **Fuerza:** el ejercicio contra resistencia, puede ser con pesos libres como mancuernas o pelotas, con elásticos, con máquinas o aún con el propio peso del cuerpo. Colabora en mantener la masa muscular. Se puede iniciar utilizando una carga que pueda ser levantada 10 veces, lo cual sería una serie de 10 repeticiones. Se puede realizar 2 o 3 series con cada grupo muscular 2 o 3 veces por semana, a partir de allí es posible ir progresando, por ejemplo aumentando el número de repeticiones hasta 15, o bien pasar a utilizar un peso superior.
- **Flexibilidad:** la flexibilidad es la capacidad de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento. Comenzamos a perder la flexibilidad desde los 9 años aproximadamente, por lo que resulta beneficioso conservarla mediante su práctica. Sirven algunas actividades como el estiramiento muscular, la gimnasia, los deportes, las artes marciales, el yoga, el método Pilates.
- **Equilibrio:** el equilibrio corporal consiste en las modificaciones que los músculos y articulaciones elaboran a fin de garantizar la relación estable entre el eje corporal y eje de gravedad, es una capacidad que debe ser trabajada a toda edad, sin embargo es crítica en la vida del adulto mayor, ya en él una caída puede significar una fractura.

**Duración:** es el tiempo en que debería realizarse la actividad física o ejercicio en una sesión, suele expresarse en minutos.

**Frecuencia:** es cuantas veces debería realizarse un ejercicio o la actividad física, suele expresarse en sesiones por semana.

**Volumen:** es la cantidad total de actividad realizada, suele expresarse en tiempo total de actividad, distancia total recorrida o kilos totales levantados en un período de tiempo. Por ejemplo la indicación de 30 minutos de actividad semanal daría un volumen de 150 minutos semanales.

**Carga:** cantidad de resistencia para cada ejercicio, usualmente es una tensión más elevada que aquella a la que se está acostumbrada, a fin de mejorar la condición física.

**Progresión:** es la forma en que se debe aumentar la carga con el fin de mejorar la aptitud física. Es deseable un aumento gradual en la frecuencia, en la intensidad o en el tiempo. La progresión debe ser gradual y adecuada al nivel de la aptitud física de cada uno. Una progresión inadecuada puede provocar lesiones.

**Intensidad:** es el ritmo y nivel de esfuerzo con que se realiza la actividad. La actividad física o el ejercicio pueden ser de intensidad moderada o intensa.

- **Moderada:** es una actividad que representa del 45 al 59 % del Consumo de Oxígeno Máximo ( $VO_2max.$ ), también podemos estimarlo como el 50 al 69 % de la frecuencia cardíaca máxima, incluye caminar enérgicamente, bajar escaleras, bailar, andar en bicicleta, nadar.
- **Intenso:** el consumo de oxígeno es mayor al 60 % del máximo posible, la frecuencia cardíaca es mayor al 70 % de la máxima, incluye correr, subir escaleras, bailar a un ritmo intenso, andar en bicicleta en cuesta arriba, saltar la cuerda, jugar al fútbol.

**Frecuencia Cardíaca de Ejercitación (FCE):** es la frecuencia cardíaca a la que se indica realizar una actividad física o ejercicio,

controlando de este modo la intensidad del mismo. Parte de la posibilidad de calcular la Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCR), esto es la diferencia entre la *frecuencia cardíaca máxima teórica* y la *frecuencia cardíaca de reposo*. La Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM) teórica puede estimarse como la constante 220 menos la edad ( $220 - \text{edad}$ ) y la Frecuencia de Reposo (FCRP) la definimos como aquella frecuencia cardíaca que tiene la persona después de estar 15 minutos sentado. Entonces:

$$FCR = FCM - FCRP$$

A partir de ese dato podemos indicar un trabajo con un porcentaje deseado de la frecuencia cardíaca de reserva, entonces si deseamos que la persona ejercite al 75 % de la frecuencia cardíaca de reserva calculamos del siguiente modo: (Wilmore et al, 2004)

$$FCE_{75} = FCRP + 0.75 (FCM - FCRP)$$

Lo interesante de esta fórmula es que la FCE es equivalente al mismo porcentaje del  $VO_2max.$  Por lo tanto un trabajo físico realizado tomando en cuenta el 75 % de la FCE, equivale a una intensidad del 75 % del  $VO_2max$  (Karvonen et al, 1957). Por ejemplo, si una persona tiene 50 años, posee una FCRP de 80, y deseamos que trabaje entre el 60 y 70 de su frecuencia de reserva tendremos que:

$$FCM = 220 - 50 = 170 \text{ y } FCR = 170 - 80 = 90$$

$$FCE_{60} = 90 + 0.6 (90) = 90 + 54 = 144$$

$$FCE_{70} = 90 + 0.7 (90) = 90 + 63 = 153$$

Por lo tanto podemos indicarle a nuestro paciente que realice una actividad de tipo moderado trabajando entre 144 y 153 latidos por minuto.

**Percepción subjetiva del esfuerzo:** el esfuerzo percibido esta basado en las sensaciones físicas y psíquicas que experimenta durante el ejercicio, el fisiólogo sueco Gunnar Borg plasmó esta idea en una escala que puede utilizarse intraesfuerzo

(Borg et al, 1998). Los sujetos pueden auto clasificarse a una intensidad con la que creen que están haciendo ejercicio. Hay una clasificación numérica asociada que puede corresponderse también a un rango cercano en el que se encuentre su frecuencia cardíaca (Moya Morales et al, 2004).

**Equivalente metabólico:** un equivalente metabólico (MET) es la cantidad de energía que el cuerpo utiliza en reposo. Equivale a consumir 3,5 ml de oxígeno por kilogramo del peso corporal por minuto ( $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ). Por ejemplo levantarnos y lavarnos las manos y la cara es una actividad que representa 2 MET. Caminar a 5 km/h son 5.5 MET y así, cuanto mayor sea el esfuerzo, mayor serán los MET utilizados. Cualquier actividad que consuma 3-6 MET se considera de intensidad moderada, y si es  $> 6$  MET se considera de intensidad vigorosa (Aznar Laín et al, 2006).

Escala de Borg de Percepción Subjetiva del Esfuerzo		
Clasificación	Escala	Equivalente en FC
6		60-80
7	Muy, muy leve	70-90
8		80-100
9	Muy leve	90-110
10		100-120
11	Leve	110-130
12		120-140
13	Un poco duro	130-150
14		140-160
15	Duro	150-170
16		160-180
17	Muy duro	170-190
18		180-200
19	Muy, muy duro	190-210
20		200-220

Modificado de: Buceta 1998.

Ejemplos de actividades y sus valores MET					
< 3 MET		3-6 MET		> 6 MET	
Sentado	1	Caminar 4 km/h	3	Cortar leña	6.5
Escribir	1.5	Bajar escaleras	4.5	Trotar 8 km/h	7.5
Vestirse	2	Bailar	4.5	Baloncesto	9
Manejar el auto	2	Caminar 4.8 km/h	4.5	Nadar crol 0.7 m/s	15
Caminar a 3.2 km/h	2.5	Ciclismo 15.6 km/h	5	Correr 19.3 km/h	20

Modificado de: Wilmore et al, 2004.

Es posible combinar los diferentes métodos para clasificar la intensidad del ejercicio; es decir, tomar en cuenta la frecuencia cardíaca máxima, el  $VO_2$ max. o la FC de reserva y la escala de Borg de percepción subjetiva del esfuerzo.

Clasificación de la intensidad del ejercicio			
Intensidad relativa (%)		Escala de esfuerzo percibido (Borg)	Clasificación de intensidad
FC máxima	$VO_2$ max o FCR*		
< 35	< 30	< 9	Muy leve
35-59	30-49	10-11	Leve
60-79	50-74	12-13	Moderada
80-89	75-84	14-16	Intensa
≥ 90	≥ 85	> 16	Muy intensa

\* Frecuencia cardíaca de reserva

Modificado de: Wilmore et al, 2004.

A continuación se mencionan los consensos actuales sobre actividad física y salud. Es decir las recomendaciones de prestigiosas instituciones nacionales e internacionales sobre la actividad física que debe realizarse en función de la salud. Estas recomendaciones están divididas por grupos de edad: niños y

adolescentes (5 a 17 años), adultos (18 a 64 años) y adultos mayores (65 años y más). En estos casos además es conveniente tener en cuenta los valores de intensidad absoluta, medidos en METs ya que varían según los grupos de edad.

Intensidades absolutas en METs				
Grado de actividad	Adolescentes y adultos (35 años)	Adultos (35 a 64 años)	Ancianos (65 a 79 años)	Muy ancianos (≥ 80 años)
Leve	2.4 – 4.7	2.0 – 3.9	1.6 - 3.1	1.1 - 1.9
Moderado	4.8 – 7.1	4.0 – 5.9	3.2 – 4.7	2.0 – 2.9
Intenso	≥ 7.2	≥ 6.0	≥ 4.8	≥ 3

Modificado de: Kunik et al, 2008.

### EL EJERCICIO FÍSICO:

El ejercicio se considera una subcategoría de la actividad física que planeado, estructurado y repetitivo puede resultar en el mejoramiento o la manutención de uno o mas aspectos de la aptitud física (Giannuzzi et al, 2003; Bouchard et al, 1994). El óptimo régimen recomendado consiste de intensidad, frecuencia y duración de la actividad.

### EL DEPORTE:

El deporte engloba la actividad física pero introduce las reglas de juego, con límites espacio – temporales, además del concepto de *agonística*, es decir que siempre se hará referencia en deporte a la actividad competitiva.

### LA APTITUD FÍSICA (FITNESS):

La aptitud física es la capacidad para llevar a cabo las tareas diarias con vigor y el estado de alerta, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre y hacer frente a imprevistas situaciones de emergencia (Caspersen et al, 1985; Howley et al 2001). La aptitud física consiste de un conjunto de atributos (es decir cardiorespiratoria, resistencia o capacidad, resistencia muscular, fuerza muscular y poder, flexibilidad, agilidad, equilibrio, tiempo de reacción, y composición corporal) en relación con la capacidad de realizar la actividad física.

La aptitud física se puede dividir en la aptitud física relacionada con el rendimiento (o habilidad) y la aptitud física relacionada con la salud, vinculada a la reducción de la morbilidad y mortalidad para mejorar la calidad de vida (es decir resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular, composición corporal y flexibilidad). La resistencia cardiorespiratoria o aptitud es un componente de la aptitud física que se define como la capacidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno a los músculos activos durante el ejercicio dinámico, y por lo general está evaluada a través de la captación máxima de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.).

## ▼ 1.2 Bases fisiológicas de la actividad física y salud

### EFFECTOS MOLECULARES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física produce en pocos segundos una gran cantidad de cambios corporales como el aumento de temperatura, cambios de pH, secreciones de diferentes hormonas y neurotransmisores. Produce también alteración en la concentración intracelular



de calcio y de los estados energéticos, o sea en la relación ATP/ ADP, que influirá sobre diversos sistemas extracelulares e intracelulares. Entre estos encontramos los procesos metabólicos (transporte de glucosa, glucógeno génesis) o transcripcionales (ADN a ARN) que finalmente implicarán síntesis de proteínas y el crecimiento muscular. Por ejemplo, la adrenalina que se eleva durante la actividad física, estimula receptores B adrenérgicos, activando la adenilato ciclasa, con incremento de AMPc y activación de PKA<sup>3</sup>. El calcio se eleva a nivel del citosol y facilita la contracción muscular al interactuar con la subunidad C de la troponina, pero también regula la calmodulina quinasa, la proteína quinasa C y la calcineurina. En la contracción muscular se incrementan el IGF-1 (factor de crecimiento semejante a la insulina) y FGF (factor de crecimiento de fibroblastos) y además se libera óxido nítrico, regulando la vasodilatación, mediada por GMPc.

El ejercicio físico activa las MAP kinasas<sup>4</sup> ERK 1 y 2 (kinasas activadas por señales extracelulares uno y dos), JNK y p38 (Saavedra et al, 2005). La activación de JNK se mantiene durante el ejercicio y está asociada con la rápida inducción de genes, como c-Fos y c-Jun, generándose proteínas del tipo

3. Protein Kinasa dependiente del AMPc, con funciones celulares como la regulación del metabolismo del glucógeno (estimula la glucógeno lisis e inhibe la glucógeno génesis), la glucosa (estimula la glucólisis) y los lípidos (aumenta la lipólisis, estimulando la lipasa).

4. Las MAP Kinasas, también llamadas ERK o quinasas reguladas por señales extracelulares son proteínas quinasas activadas por mitógenos (inductores de proliferación y diferenciación celular como insulina o el IGF-1) o factores de stress ambiental. La activación es mediada por receptores tipo tirosina quinasa, como el de insulina o los receptores B adrenérgicos, que activan proteína G o proteína Ras y transmiten estas señales fosforilando numerosos sustratos. Producen diversos efectos biológicos como inducción de proliferación, diferenciación celular, hipertrofia, inflamación, apoptosis, metabolismo de carbohidratos y transcripción de genes.



estructural o funcional. La p38 posee varias isoformas pero la  $\gamma$  (gamma) es exclusiva del músculo esquelético y está involucrada en la regulación de la captación de glucosa. La activación de estas MAP Kinasas lleva a la transcripción de genes como respuesta aguda del músculo esquelético al ejercicio, y a largo plazo a adaptaciones crónicas por regulación génica. El ejercicio actúa como un estímulo fisiológico de las MAP kinasas, ya que son sensibles a la disminución de los depósitos de energía y podrían ser claves en los procesos de señalización que llevan al incremento en la sensibilidad a la insulina post ejercicio. La MAP kinasa es activada por la disminución de ATP y fosfocreatina estimulando la generación de ATP y el transporte de glucosa mediado por translocación de receptores de glucosa  $\text{GluT}_4$  hacia la membrana plasmática (Higaki, et al, 2001) y la p38 es una de las proteínas señal downstream involucrada en la regulación de ese transporte. También esta involucrada en la modulación génica para la expresión de  $\text{GluT}_4$  y hexoquinasa. Regula la oxidación de los ácidos grasos durante el ejercicio al inactivar a la acetil-CoA carboxilasa lo que lleva a una disminución en los niveles de malonil-CoA, desinhibiendo la carnitina palmitol transferasa, transportadora de ácidos grasos hacia el interior de la mitocondria para su posterior oxidación. Los monosacáridos sólo atraviesan las membranas celulares ayudados por proteínas específicas de transporte: los transportadores de sodio y glucosa, los SGLT (sodium-glucose transporters) y los GluT (glucose transporters). Los GluT son glicoproteínas de 45 a 55 kDa con doce dominios transmembrana en estructura  $\alpha$ -hélice. Transportan glúcidos por difusión facilitada presentando por lo menos dos conformaciones intercambiables inducidas por el sustrato. El receptor capta la presencia de glucosa y la proteína toma a la molécula para ingresar en el canal. Inmediatamente se produce un intercambio de conformación de la proteína transportadora y el canal se abre hacia el lado opuesto. Dado que la fuerza de unión del receptor es débil, el movimiento térmico de la molécula unida hace que este se libere. Los GluT se encuentran en trece formas posibles. El  $\text{GluT}_4$  es una proteína de 509 aminoácidos, codificada por un gen

ubicado en el cromosoma 17 y posee una Km para la glucosa de 5 mM. Está expresada en tejido muscular esquelético y cardíaco y en tejido adiposo. Tienen gran afinidad por el sustrato, pero el 90 % se encuentra en vesículas intracelulares que están sometidas a un ciclo continuo de exocitosis-endocitosis. Cuando la insulina se une al receptor se induce un cambio conformacional en éste, que estimula la actividad tirosina-quinasa. El receptor activado se autofosforila y, a su vez, fosforila proteínas en secuencia como las IRS (Insuline Rceptor Substrate) que desencadenan una cascada de eventos moleculares, incluyendo, entre otros, la translocación de las vesículas. Esta exocitosis de las vesículas incrementa el número de  $\text{GluT}_4$  en la membrana del miocito o del adipocito y la entrada de glucosa (Díaz Hernández et al, 2002). Cuando el estímulo cesa se produce la endocitosis, con formación de trisqueliones de clatrina y la participación del citoesqueleto celular. El calcio utilizado para la contracción muscular produce también la movilización de las vesículas y la incorporación de  $\text{GluT}_4$  a la membrana en forma independiente de la insulina. Los valores basales de  $\text{GluT}_4$  se recuperan luego de dos horas de reposo. Una característica de este tipo de transporte es su saturación. La cantidad de  $\text{GluT}_4$  presentes en la membrana celular es la que va a determinar el ritmo de entrada de la glucosa al músculo esquelético. Como se explicó anteriormente, la migración de las vesículas que contienen  $\text{GluT}_4$  hacia la membrana está regulada por la insulina y el calcio. Ante un aumento de glucemia (por ejemplo, luego de una ingesta de alimentos)



la insulina es liberada por las células del páncreas. La insulina circulante se une a receptores de membrana, quienes darán la señal para la migración y expresión de  $\text{GluT}_4$  (Ramos Jiménez et al, 2009). De esta manera la glucosa es captada por la célula y sacada de la circulación, volviendo la glucemia a valores normales. Durante la actividad física, el músculo esquelético necesita incorporar glucosa para metabolizarla y así producir energía. El calcio utilizado en el proceso de contracción muscular (se une a la subunidad C de la troponina para desdoblarla y exponer los sitios activos de la actina) también sirve como estímulo para la expresión de  $\text{GluT}_4$ . La cantidad de transportadores  $\text{GluT}_4$  es directamente proporcional a la cantidad de actividad física realizada. La vida media de los  $\text{GluT}_4$  es corta, por lo que su expresión puede variar dependiendo del período de actividad de cada persona, pero puede estar entre las 18 y 24 horas. Esto explica la necesidad de realizar actividad física diariamente.

### EFFECTOS ESTRUCTURALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Los fenómenos de adaptación producidos en los músculos que ejercitan son procesos complejos. Pueden abarcar cambios en la estructura muscular (hipertrofia), a nivel circulatorio (aumento de la capilaridad), a nivel celular (aumento de mitocondrias) y a nivel metabólico (aumento de las reservas de glucógeno y de la capacidad buffer). Todo dependiendo de las características de duración e intensidad del ejercicio. Estos procesos adaptativos se mantendrán mientras dure la estimulación y retrogradarán si esta desaparece. Los ejercicios de tipo aeróbico a nivel muscular causan diversas adaptaciones relacionadas con los sistemas de provisión de energía. Mejorando la capacidad de intercambio de oxígeno entre capilares y tejidos, y haciendo más eficientes los procesos metabólicos dentro de las fibras musculares.

Se produce un incremento en el contenido mitocondrial a lo largo de las fibras musculares entrenadas que aumenta la capacidad de provisión de energía aeróbica desde los ácidos grasos y carbohidratos. Sucede tanto en las fibras lentas como

rápidas cuando se adaptan al ejercicio. Este incremento en el contenido mitocondrial es necesario para concretar el potencial incrementado para la provisión lenta de ATP inducida en el músculo por el entrenamiento y mejorar el control del metabolismo de energía, influyendo en las fibras musculares para oxidar más ácidos grasos y menos glucógeno, mejorando finalmente la performance muscular. El incremento de las mitocondrias posibilita una mayor tasa de oxidación de ácidos grasos luego del entrenamiento, aún cuando la concentración de ácidos grasos libres disponibles para el músculo no sea elevada. También se alteran las señales bioquímicas que controlan el metabolismo de energía durante el ejercicio submáximo quedando atenuadas las señales que aceleran el metabolismo. Se reduce la tasa de ruptura de carbohidratos ahorrando glucógeno muscular. El beneficio de las sesiones de entrenamiento prolongadas está relacionado con las adaptaciones en la función cardiovascular, balance de fluidos, disponibilidad de sustratos, u otros factores diferentes de las adaptaciones musculares (Dudley et al, 1982).

En un músculo activo las llamadas células satélite, que corresponden a células uninucleadas, fusiformes, dentro de la lámina basal que rodea a cada fibra, se activan, proliferan y se fusionan para formar nuevas fibras. Se considera que corresponden a mioblastos que persisten luego de la diferenciación del músculo. Un proceso similar es el responsable del crecimiento muscular. El entrenamiento de la fuerza activa una amplia variedad de mecanismos fisiológicos. Uno de los sistemas fisiológicos sensible al estímulo muscular es el endocrino. Las respuestas y las adaptaciones se vinculan al estímulo (cargas) y la magnitud de esa respuesta hormonal estará relacionada con la duración e intensidad del ejercicio. Entre las hormonas anabólicas encontramos la testosterona, la hormona del crecimiento y las somatomedinas. La concentración de estas hormonas en la sangre determina el estado metabólico de las fibras musculares. El entrenamiento de fuerza produce un incremento de testosterona e induce a una elevación aguda de esta hormona en la circulación (Coyle et al, 2000). Los factores

de crecimiento, en especial, el sistema IGF-I, son también responsables del crecimiento muscular provocado por el estímulo muscular inducido por ejercicio.

### EFFECTOS FUNCIONALES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física induce una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas. Las adaptaciones cardiovasculares significan una mejor capacidad funcional o condición física lo que está relacionado con un aumento de la morbilidad (Myers, et al, 2002). Esto significa la capacidad de sostener esfuerzos más prolongados, mejorando el transporte y consumo de  $O_2$ . El entrenamiento de resistencia es el que induce las mayores adaptaciones, aumentando la capacidad de transportar  $O_2$  a los músculos activos, a través del aumento del gasto cardíaco (adaptación central) y de la capacidad del sistema circulatorio (adaptación periférica). A fin del siglo XIX se publicaron los primeros informes sobre las diferencias encontradas entre sujetos sedentarios y quienes realizaban actividad física frecuente, mostrando, a través de la *percusión torácica*, que el tamaño del corazón de los individuos que se ejercitaban en forma rutinaria era mayor. La introducción de la radiología permitió observar el tamaño cardíaco en diferentes proyecciones y a partir de la década del '70, la ecocardiografía monodimensional permitió valorar el tamaño de la cavidad cardíaca y los espesores parietales. La introducción posterior de la ecocardiografía bidimensional y la resonancia magnética demostró un agrandamiento de todas las cavidades cardíacas y de los grandes vasos, con el propósito de aumentar el volumen sistólico eyectado. El ventrículo izquierdo muestra un aumento de las cavidades, del espesor de la pared y de la masa miocárdica. El determinante de la respuesta cardiovascular al ejercicio es el tipo de esfuerzo que se practica. En el ejercicio dinámico, se hallan involucrados grandes grupos musculares con importante necesidad de aporte de oxígeno para el metabolismo aeróbico. En el inicio del ejercicio el corazón comienza a acelerarse, a veces antes, por influencia de la corteza cerebral sobre el bulbo raquídeo. El impulso cardíaco se origina en el nodo

sino auricular en forma independiente del sistema nervioso pero es influenciada tanto por el nervio vago, que la disminuye, como por la inervación simpática, que la aumenta. Aunque durante el ejercicio existe un aumento de la frecuencia cardíaca, en reposo existe influencia constante del *tono vago*, originado en el centro cardioinhibidor del bulbo raquídeo. La bradicardia sinusal en reposo es un signo frecuente de la persona que realiza actividad física habitualmente, y por ejemplo, a partir de la segunda semana de un entrenamiento de resistencia puede apreciarse una moderada reducción de la misma. El mayor volumen sistólico del corazón entrenado en reposo (120-130 ml contra 70-80 ml) se debe a un aumento en el volumen telediastólico. El gasto cardíaco, o sea el volumen sistólico por la frecuencia cardíaca, en los sujetos entrenados puede llegar a ser el doble de los valores de aquellos sujetos que son sedentarios, llegando a alcanzar los  $40 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ . El volumen sistólico es lo determinante, y puede llegar hasta 170-180 ml en un deportista. El aumento fisiológico a intensidades moderadas es debido al mayor retorno venoso y mejor llenado ventricular, que se manifiestan en un mayor volumen telediastólico sin modificación apreciable de la fracción de eyección (Serratos Fernández et al, 2001). El aumento del volumen sistólico aumenta la distensión arterial para dar cabida a esa masa de sangre por lo tanto la presión arterial sistólica se eleva. La presión diastólica lo hace en un menor grado. Como la elevación de la presión arterial por vasoconstricción generalizada se asocia con vasodilatación localizada en el músculo activo, se producen condiciones ideales para que se incremente el flujo sanguíneo. En el ejercicio agudo el comportamiento esperado de la tensión arterial es una elevación de la tensión arterial sistólica, mientras que la diastólica no debería tener más variación que 10 mmHg. Pero el ejercicio crónico, incluyendo los circuitos de pesas, tiende a disminuir los valores de tensión arterial, aún en hipertensos. El ejercicio de intensidad moderada (40-70 %  $VO_2\text{max}$ ) produce disminuciones similares o superiores a las producidas por una intensidad más elevada y es más efectivo si las sesiones son diarias (Jarast et al, 2006).

La masa muscular que rodea las venas se contrae y actúa como una bomba muscular, ya que éstas se colapsan y su contenido es expulsado. Las válvulas venosas impiden el retroceso del flujo sanguíneo que asciende hacia el corazón. El ciclo se repite ya que cuando los músculos se relajan la vena se llena nuevamente. Esto es muy efectivo con los movimientos rápidos y rítmicos típicos de las carreras. También contribuyen los movimientos ventilatorios exacerbados por el ejercicio. El ejercicio incrementa la frecuencia y amplitud de respiración (polipnea e hiperpnea), a veces antes de iniciar el movimiento como respuesta a estímulos centrales que desencadenan una hiperventilación. Se intenta suplir la demanda aumentada de oxígeno durante la actividad física y para ello el entrenamiento produce adaptaciones en el sistema respiratorio aumentando el volumen pulmonar, la capacidad inspiratoria y reduciendo el volumen pulmonar residual (Belman et al, 1980; Robinson et al, 1982). Como consecuencia se produce una economía ventilatoria, la persona entrenada respira de manera más eficaz que un sedentario. El volumen mínimo respiratorio es el producto de la frecuencia respiratoria por el volumen corriente. En un atleta entrenado aumenta durante las actividades intensas aumentando tanto la frecuencia como el volumen corriente. Hay taquipnea e hiperpnea. Durante el ejercicio leve o moderado la ventilación aumenta en forma lineal con respecto al  $\text{VO}_2$  y a la  $\text{VCO}_2$ . En estos casos el cociente  $\text{VE}/\text{VO}_2$  es igual a 20 - 25. El aumento de la ventilación surge por la necesidad de eliminar el  $\text{CO}_2$  producido. Cuando el ejercicio es muy intenso la relación  $\text{VE}/\text{VO}_2$  se hace curvilínea y se produce un aumento desproporcionado de la ventilación en relación al  $\text{VO}_2$ , el cociente  $\text{VE}/\text{VO}_2$  puede llegar a 35-40. Esto dio origen al concepto de *umbral ventilatorio* y corresponde aproximadamente al 55-65 % del  $\text{VO}_2\text{max}$  (Wasserman et al, 1964). El  $\text{VO}_2$  en reposo es de 250 ml/min pero en un atleta puede aumentar a 5000 ml/min.

## ▼ 1.3 Evolución y actividad física<sup>5</sup>

### SELECCIÓN NATURAL Y EVOLUCIÓN

Las capacidades físicas actuales del ser humano son el fruto de millones de años de evolución de los homínidos<sup>6</sup> (Cordain et al, 1998). Nuestras potencialidades físicas se forjaron en la interacción entre nuestros ancestros y el entorno que les tocó enfrentar (el clima, el suelo, la disposición de alimentos). Son adaptaciones que les permitieron subsistir. Hace unos 7.5 a 4.5 millones de años atrás (MAA) (Eaton et al, 1985) cambios climáticos importantes comenzaron a suceder en el África oriental. La selva tropical originaria de esta región cedió paso a un entorno más disperso e irregular, que gradualmente se transformó en un bosque abierto y después en una sabana (Andrews et al, 1999). Esto provocó que los bosques, abundantes en frutos y comida para la vida arbórea, fueran menos voluminosos, y por lo tanto el alimento *fácilmente encontrado* comenzara a escasear; por lo que la disposición de recursos *agrupada* se fue modificando hacia una disposición *dispersa*. Esto produjo importantes cambios en la fauna local en favor de especies adaptadas a la aridez (de Menocal et al, 1995). En las condiciones ambientales antes mencionadas los primates, casi exclusivamente arborícolas, se vieron obligados a bajar al suelo en busca de alimentos, y este descenso llevó consigo el desarrollo de algunas habilidades manuales que resultaron provechosas, como examinar, seleccionar e investigar con los dedos. Estos primates debían ir a buscar comida más lejos que antes y luego volver a su grupo social transportando la recolección, hecho que sólo pudo ser llevado a cabo caminando en dos patas. La marcha erguida confería también otras ventajas: transporte de crías y herramientas, localización visual

5. Este es un resumen del Capítulo 1: Una perspectiva evolucionista del ejercicio físico, escrito por Martín G. Farinola, MSc, en el libro Bases fisiológicas del ejercicio (Farinola, 2011).

6. Homínidos es un término que se refiere a cualquier grupo de primates más relacionado al género Homo que cualquier otro taxón de primates vivientes y que por lo tanto son posteriores al hipotético antepasado común del hombre y los grandes monos. Anatómicamente los homínidos se diferencian de los otros primates por el tipo de locomoción vertical y por poseer cráneos relativamente más grandes. La única especie viviente de los Homínidos es Homo sapiens, todas las demás se extinguieron. Si bien H. sapiens es un homínido no todos los homínidos fueron humanos (UNJ, 1999).

de agua, comida y depredadores a mayor distancia, y disminución de la superficie corporal expuesta al potente sol africano fuera de los bosques (Cordain et al, 1998; Andrews et al, 1999). Los primeros ancestros (*australopithecus*) tenían patrones de alimentación similares a los chimpancés actuales que aún viven en los bosques, una dieta principalmente a base de vegetales (94 %), el resto consistía en insectos y pequeños vertebrados; sin embargo los cambios climáticos antes mencionados (los bosques tropicales dieron lugar a espacios más abiertos y luego a sabanas) hicieron que la disposición de frutos tuviera un comportamiento estacional y entonces comenzaron a incluir en sus dietas otro tipo de vegetales de más difícil digestión y más material animal. La bipedestación facilitó esta transición. Lo siguió el *australopithecus afarensis*, que poseían ya el arco plantar bien desarrollado y parecido al de un humano, al igual que la posición del dedo gordo paralela a la de los otros dedos. El *homo habilis*, fue el sucesor de los australopitecinos y es la

especie más antigua de nuestro género, tenía un tamaño corporal similar a los *afarensis* pero contaba con un cerebro más grande (600-750 ml) (et al, 1998; Andrews et al, 1999) y una región abdominal más estrecha (Aiello et al, 1995). Estos prehumanos (2 a 1,5 MAA) fueron los primeros fabricantes de herramientas. Debido a sus limitaciones físicas (tamaño pequeño, falta de garras o grandes colmillos) se dedicaban más al carroñeo de animales grandes y a la caza de animales pequeños, al menos hasta ese entonces<sup>7</sup>. Este aumento en la ingesta de proteínas y lípidos fue el factor esencial en la evolución hacia un cerebro y un cuerpo más grandes. El cerebro más grande coincidió con un aumento en la complejidad de las conductas (lenguaje, rituales, herramientas, arte), un aumento en el gasto energético total diario (GET), y un incremento en la talla (Cordain et al, 1998).

### Parámetros metabólicos en primates

Especie	Sexo	Edad [MAA]	Peso [kg]	GMB [kcal/d]	GET [kcal/d]	GET/GMB*
<i>A. afarensis</i>	M	5 a 3	44,6	1208	1662	1,38
	F	5 a 3	29,3	882	1128	1,28
<i>H. habilis</i>	M	2 a 1,5	51,6	1348	1954	1,45
	F	2 a 1,5	31,5	931	1322	1,42
<i>H. erectus</i>	M	1,7 a 0,5	63,0	1565	3165	2,02
	F	1,7 a 0,5	52,3	1361	2087	1,53
<i>H. sapiens</i> (primeros)	M	0,1	65,0	1602	3244	2,02
	F	0,1	54,0	1394	2141	1,54
<i>H. sapiens</i> (moderno)	M	actual	70,0	1694	2000	1,18
	F	actual	55,0	1448	1679	1,16
Corredor (12 km/h)	M	actual	70,0	1694	2888	1,70

GMB= gasto metabólico basal. GET= gasto energético total.

\* GET/GMB indica el nivel de actividad física.

Modificado de: Leonard et al, 1997; Cordain et al, 1997.

<sup>7</sup> El sistema de vida cazador-recolector lo podríamos considerar como una conducta humana. El aumento en la ingesta de alimento animal fue en principio por actividad carroñera en la etapa Plió-Pleistocénica (1,6 MAA aproximadamente), ya que carecían de armas para matar a distancia (Levin, 1993).

El *Homo habilis* dio origen al *Homo erectus*, una especie de talla similar a la de los humanos modernos hace 1,7 MAA. Tenía un cerebro de entre 850 y 900 ml y un adulto podría llegar a medir 1,8 metros y pesar unos 60 kg (Andrews et al, 1999). Los cambios climáticos y geológicos promovieron espacios más abiertos y áridos. Con las fuentes de alimento dispersas, para subsistir no quedó otra alternativa que ir a buscarlas, y esto provocó un aumento en los niveles de actividad física diaria provocando un aumento del GET. Debido a esto el *H. erectus* tenía sistemas cardiovascular, metabólico y termo regulatorio capaces de sostener altos niveles de producción energética aeróbica; adaptaciones fisiológicas necesarias para recorrer largas distancias, cazar, transportar y recolectar en un clima ecuatorial caluroso (Cordain et al, 1998). Un relativo aumento en la linealidad corporal, además de conferir ventaja para disipar calor, le proporcionaba una mayor longitud de zancada (Cordain et al, 1997). *Alto, de caderas relativamente estrechas y piernas largas, tenía, al igual que algunos africanos orientales de hoy en día, el físico ideal para recorrer largas distancias bajo el calor... En todas las versiones de esta especie, los huesos están preparados para soportar grandes esfuerzos musculares, el H. erectus llevaba una vida muy enérgica* (Andrews et al, 1999). Estas adaptaciones le confirieron fuerza y resistencia, y fueron sumamente útiles para su subsistencia. Comenzó a propagarse fuera de África hace al menos 1 millón de años, y éste iba dejando paso, a través de modificaciones evolutivas o de su sustitución, a nuevas formas como el *Homo heidelbergensis*, el humano europeo más antiguo que se conoce con una edad aproximada de 500.000 años. Mantenía su robustez pero su caja craneana era cada vez más espaciosa, 1250 ml (Andrews et al, 1999). Para ese entonces el clima de la Tierra entraba en una de sus regulares glaciaciones.

Los primeros en adaptarse a un nuevo mundo y en plena glaciación fueron los neandertales, que habitaron Europa y Asia occidental, durando su presencia hasta hace 35.000 años. Ellos se habían adaptado a las duras condiciones de la Europa glacial, manejaban el fuego y el cuero, tenían un físico bajo y

corpulento, con músculos fuertes y pecho voluminoso. Los huesos de las extremidades estaban reforzados por paredes muy gruesas. Su cerebro era tan grande como el nuestro. La extinción de los neandertales parece tener relación con la llegada de los hombres modernos a Europa, provenientes de África hace aproximadamente 40.000 años. Eran altos, de largas piernas, cadera estrecha, y potente musculatura aunque sus huesos no eran tan gruesos como los de los neandertales. Sus proporciones corporales lo acercaban al modelo tropical africano y sus facultades invitan a la comparación con las de los cazadores-recolectores modernos (Andrews et al, 1999). Justamente en aquel entonces, y hasta la aparición de la agricultura, los homínidos se dedicaron a la caza y recolección de alimentos, y hasta el individuo más débil participaba diariamente en actividades de fuerza y resistencia (Cordain et al, 1997). Luego apareció la agricultura, y el humano dejó de ser nómada. Fue hace 10.000 años y hasta la actualidad casi el único tipo de evolución que hemos seguido experimentando ha sido la cultural. Este repaso de la evolución de los homínidos haciendo hincapié en aspectos influyentes sobre el ejercicio, nos permite entender la forma de vida para la que estamos diseñados, que es la forma de vida de hace más de 10.000 años y no la actual (Cordain et al, 1998). Las capacidades físicas que hemos desarrollado a lo largo de nuestra evolución nos permitieron sobrevivir y estas potencialidades están presentes aún hoy en nosotros.

### ASPECTOS EVOLUTIVOS QUE IMPACTAN SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO

Los cambios anátomo-fisiológicos que se sucedieron a lo largo de los últimos millones de años y que tuvieron gran impacto en la capacidad de rendimiento físico actual son (Cordain et al, 1997):

- Desarrollo de la bipedestación (parado/caminar/correr).
- Atenuación de la velloidad corporal y desarrollo de una elevada eficiencia del sistema glandular sudoríparo.
- Incremento de la capacidad

craneana y del tamaño corporal asociados a los cambios en la calidad de la dieta.

- Cambios en la complejidad de la conducta.

Hace aproximadamente 4 millones de años comenzamos a gozar de las ventajas que nos confirió el erguirnos y desplazarnos en dos miembros. Pero hubo un acontecimiento sumamente influyente en la evolución homínida: el dominio de la *carrera de resistencia* (CR). La podemos definir como la carrera realizada durante varios kilómetros por extensos períodos de tiempo utilizando preponderantemente el metabolismo aeróbico (Bramble et al, 2004). La posibilidad de tener una CR ventajosa es propia del género *Homo*, ningún otro primate cuenta con la CR que tiene el hombre (y es poco común encontrarla en otros mamíferos cuadrúpedos), o sea que se viene afianzando desde hace 2 millones de años aproximadamente. Se enumeran una serie de características anátomo-fisiológicas que sólo aparecen (o están más pronunciadas) en *Homo* y que favorecen la CR.

Otras modificaciones presentes en *Homo*, que también son útiles para la marcha, son los miembros inferiores largos (aumento de longitud de zancada), pie más compacto (disminución de la masa distal, ahorro metabólico), aumento de superficies articulares de miembros inferiores (disipación del impacto), corto cuello femoral (disipación de impacto). Todos los caracteres mencionados aparecen en *H. habilis* o en *H. erectus* (Bramble et al, 2004), lo que sugiere que la necesidad de correr es propia de nuestro género y esto nos hizo como somos hoy. El caminar y el estar parado (las posturas más frecuentes de la bipedestación) son tan energéticamente económico como en un típico mamífero cuadrúpedo. Sin embargo es de notar que, durante la carrera, la bipedestación dobló el gasto energético en comparación con otro mamífero del tamaño de un humano (Cordain et al, 1997; Carrier et al, 1984). El costo de transporte de la carrera humana es relativamente elevado. Por ejemplo, un mamífero cuadrúpedo del tamaño de un humano consumiría aproximadamente 0,100 ml de oxígeno por gramo de masa corporal

### Características anatómicas de *H. sapiens* y carrera de resistencia

¿Que beneficia la CR?	¿Cómo se beneficia?
Estabilización del tronco	Áreas óseas expandidas en el sacro y en la espina iliaca posterior, puntos de inserción de los grandes músculos erectores
	Agrandamiento del músculo glúteo mayor
	Estabilización de la articulación sacro-iliaca
Contra rotación del tronco	Rotación aislada del tronco en relación a la cadera
	Independencia estructural entre la región pectoral y la cabeza
	Hombros amplios y bajos
	Pelvis y tórax estrechos
	Cintura estrecha y larga
Estabilización de la cabeza	Antebrazos cortos
	Canales semicirculares anterior y posterior agrandados
	Ligamento nucal
Almacenamiento de energía y absorción de impacto	Hocico corto
	Largo tendón de Aquiles
	Pronunciamiento del arco plantar

Modificado de: Farinola et al, 2006.

por kilómetro recorrido, mientras que para un humano es aproximadamente el doble (0.212 ml). Lo interesante es que, como vimos anteriormente, el hombre resulta ser uno de los mamíferos más resistente. ¿Cómo se explica esto? Evidentemente hemos desarrollado otros mecanismos que nos permitan mantener la CR a pesar de la inversión energética que ésta requiere. En la mayoría de los cuadrúpedos el ciclo respiratorio está ampliamente influenciado por el ciclo de carrera. Cuando un cuadrúpedo trota o galopa, por un lado los músculos y huesos del tórax absorben el impacto de los miembros delanteros, y por otro lado exhiben algún grado de curvatura axial en dirección dorso-ventral. Estos acontecimientos comprimen y luego expanden la caja torácica a cada paso. Colectivamente esto hace que se restrinja la ventilación de los cuadrúpedos a un ciclo respiratorio por paso, limitando la entrada de oxígeno al organismo durante la carrera. En contraste con esto, la bipedestación permite una gran variedad de patrones en la relación *frecuencia respiratoria/frecuencia de paso* al tener los miembros superiores liberados. Es decir, disociamos la ventilación del paso, y podemos optar voluntariamente por distintas frecuencias ventilatorias.

Otro aspecto que influye en la resistencia es la termorregulación. El elevado consumo de energía durante la carrera genera una elevada carga calórica, recordemos que normalmente entre el 60 y el 70 % de la energía total del cuerpo humano se degrada a calor (Wilmore et al, 1999). La mayoría de los medianos y grandes mamíferos pierde calor por jadeo, esto es evaporación a través de la mucosa nasal, boca y lengua. Por lo tanto la pérdida de calor de estos animales estará influenciada por el ciclo respiratorio, y como vimos éste está en función del ciclo de paso cuando trotan o galopan. Pero el hombre, además de jadear, transpira y esto tiene dos ventajas decisivas por sobre el jadeo: es un mecanismo independiente del ciclo respiratorio, y le aporta mayor superficie evaporativa.

La transpiración se tornó tan importante que, en el hombre durante el ejercicio, el 80 % del calor producido es disipado por evaporación (Wilmore et al, 1999). Parece ser que ninguna

otra especie transpira tanto como el hombre por unidad de superficie. Esto sería resultado de la combinación de glándulas sudoríparas bien desarrolladas y de la falta de vello corporal (Cordain et al, 1998; Carrier et al, 1984). La falta de vello corporal fue otra adaptación sumamente ventajosa para poder soportar largas travesías, sobre todo en la carrera, en donde se pierde más calor por conducción y convección al haber mayor circulación de aire alrededor del cuerpo. Los animales con espesos pelajes tienen dificultades para disipar calor generado por el ejercicio. Ellos no experimentan un aumento en la convección durante la carrera, y esto nos confería ventaja a la hora de perseguirlos, sobretodo si la persecución era de día.

Entonces mientras que en la carrera en cuadrupedia la frecuencia respiratoria se asemeja a la frecuencia de paso y esto influye sobre la entrada de oxígeno y la pérdida de calor (por jadeo), la bipedestación permite acomodar una frecuencia respiratoria eficiente independientemente de la frecuencia de paso. Sumado a esto encontramos en el humano un sistema de disipación de calor (transpirar, glándulas sudoríparas más desarrolladas, y escasez de pelo corporal) más eficiente durante la carrera que en los demás mamíferos terrestres.

El humano cuenta con otra ventaja más, y es que para cubrir una determinada distancia corriendo, tiene el mismo gasto energético a diferentes velocidades dentro de un determinado rango [aproximadamente 1 kcal/kg/km corriendo a una velocidad de entre 8 y 22 km/h (McArdle et al, 1990)]. Esto nos podría dar ventaja a la hora de perseguir un animal, permitiéndonos seleccionar de entre una amplia gama de velocidades la que más costo energético le produzca a nuestra presa, quien no tiene el mismo patrón metabólico, para así cansarla y dar con ella. Otro aspecto que favorece la resistencia de los antropoides es su dieta omnívora; la misma mantenía abierta la posibilidad de incrementar las reservas de glucógeno.

Todas estas características hacen pensar que en algún punto la CR ha sido sumamente útil para la subsistencia de nuestros ancestros, y por lo visto los pasos seguidos por la secuencia evolutiva han podido resolver esta cuestión. Pero ¿para



qué hemos necesitado correr tanto? La CR ha sido una fundamental *arma biológica* que nos ha posibilitado cazar, ya que la misma es anterior a la fabricación de armas para tal propósito, o en todo caso la CR nos permitió el uso de armas desde menor distancia (Carrier et al, 1984). Para dar con un animal debíamos correrlo por varias horas, una vez que lo alcanzábamos y al estar éste cansado se convertía en una presa más fácil para el ataque. Justamente una hipótesis que explica la necesidad de tener una CR eficaz surge de que ésta nos posibilitaría tener un mayor acceso a comida de origen animal, ya sea teniendo un contacto temprano con la carroña intacta o cazando nuestras propias presas. Y dicho aumento en la ingesta de este tipo de alimentos se vio reflejado en una combinación propia de nuestro género: *grandes cerebros y pequeños intestinos, grandes cuerpos y pequeños dientes*. Este proceso concuerda en tiempo con los cambios del entorno que provocaron la disminución de las fuentes de alimento de calidad de origen vegetal (deMenocal et al, 1995). La evidencia fósil, como vimos, sugiere que *H. habilis* había comenzado a dominar la CR junto con un aumento en la ingesta de alimentos de origen animal, lo que conllevó a una serie de cambios anatómicos y fisiológicos que se fueron afianzando a lo largo de los últimos 2 millones de años, período en el que se triplicó el tamaño cerebral.

Como vimos, nuestros ancestros adquirieron capacidades físicas a medida que interactuaban con el entorno tratando de subsistir. Desde que el género *Homo* emergió, hace aproximadamente 2 millones de años, y hasta la aparición de la agricultura y la ganadería (producción de alimentos), nuestros ancestros fueron aumentando su actividad cazadora-recolectora (predadores de alimentos). La presión que ejerció este tipo de vida y el entorno durante tanto tiempo, le dio forma a nuestro pool genético actual, el cual difiere poco del de hace 50.000 años, y el cual está preparado para llevar un estilo de vida físicamente activo (Cordain et al, 1998).

## ▼ 1.4 Epidemiología de actividad física y el sedentarismo

La *epidemiología* es el estudio de la distribución y determinantes de los estados y eventos relacionados con la salud en poblaciones. Implica la aplicación de estos estudios para la solución de problemas de salud. Se necesita definir un problema de salud y estimar su prevalencia dentro de poblaciones particulares e identificar factores causantes del problema de salud y modos por los cuales los factores son transmitidos. Se busca establecer bases científicas para actividades preventivas o la localización de recursos. Tratando de evaluar la efectividad de medidas preventivas o terapéuticas. Lo ideal es trabajar con grandes muestras representativas para generalizar resultados a una población. En las investigaciones se deben realizar ajustes para todas las variables conocidas para influenciar una asociación bajo investigación, y estableciendo la contribución de un factor (por ejemplo los niveles de actividad física) a un resultado sospechado (por ejemplo la incidencia de enfermedad coronaria).

La epidemiología de la actividad física, es el estudio de la actividad física y el efecto epidémico en las poblaciones. Establece la importancia de la actividad física y sus repercusiones en la salud. La tarea fundamental es la de cuantificar y categorizar la actividad física, investigar,



aplicar los resultados, prevenir y controlar las enfermedades poblacionales:

1. Monitorear la prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas, condiciones y eventos de salud que pueden ser influenciados por la actividad física.
2. Determinar la prevalencia de y cambios en patrones de actividad física.
3. Señalar el predominio de determinantes de conductas de actividad física

La investigación es la base para la instrumentación de políticas y esfuerzos para educar a la población sobre los beneficios de la actividad física regular y su adopción como hábito para toda la vida. La medición de la actividad física es un proceso complicado ya que sus componentes varían considerablemente aún entre individuos de una misma población. Incluso hay que tener en cuenta sus diferentes aspectos como el gasto calórico, el volumen y la intensidad del trabajo, el metabolismo aeróbico y anaeróbico utilizado y el desarrollo de la fuerza.

Utilizar las recomendaciones de actividad física para promover la salud como punto de corte para decidir quienes son suficientemente activos y quienes insuficientemente activos es un procedimiento razonable. Estas recomendaciones surgen de consensos entre expertos que utilizan la información científica disponible hasta el momento para decidir cuál es la actividad física mínima necesaria para promover la salud. Como no todos los tipos de actividad física son efectivos para promover la salud en todas las poblaciones, en estos consensos se debe explicitar a qué público se dirigen y qué tipo de actividad física se recomienda. Las recomendaciones vigentes para adultos (Haskell et al, 2007) indican que para promover y mantener la salud, todos los adultos saludables de 18 a 65 años necesitan realizar:

- Actividad física aeróbica de intensidad moderada por un mínimo de 30 minutos 5 días a la semana, continuos o de a 10 minutos; o
- Actividad física aeróbica de intensidad vigorosa por un

mínimo de 20 minutos 3 días a la semana, continuos o de a 10 minutos; o combinación de ambas.

- Adicionalmente cada adulto debería realizar actividades que permitan mantener o incrementar la fuerza y resistencia muscular por un mínimo de 2 días a la semana.

Entonces un razonamiento posible sería que cualquier adulto que no alcance este nivel de actividad física sería categorizado como *insuficientemente activo* en relación a un criterio de salud. Por otro lado *inactivo* es aquel que no realiza ningún tipo de actividad física. Por último una persona *sedentaria* es aquella que está sentada. En esta situación la actividad músculo esquelética es muy baja y uno se encontraría muy cerca de la inactividad física (Farinola et al, 2010).

## EL ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL SEDENTARISMO

Desde que a finales del XVIII, pedagogos e higienistas demandaran la necesidad de ejercicio físico como una forma de adquisición de la salud, el mundo contemporáneo ha conocido el desarrollo, en progresión geométrica, de las actividades físicas en muy diversas formas y con muy diferentes intenciones; sin embargo, es forzoso referirse a la existencia de un común denominador en todos los tiempos y etapas y en todas las consideraciones y metodologías sobre las actividades físicas. La referente salud ha sido la justificación permanente del ejercicio físico sin que, en la mayor parte de los casos, se hayan explicitado suficientemente las acciones por las cuales esta práctica de actividad física, iba a quedar incorporada a los hábitos y actitudes de los ciudadanos, para garantizar mayores cuotas de salud y de calidad de vida.

Así, en la actualidad, la inquietud por ubicar el referente de salud dentro del paradigma de las actividades físicas obedece a una situación de no retorno, en la que los estilos de vida del mundo contemporáneo son, a la vez, causa y efecto de esta nueva mirada a la salud como referente y al cuestionamiento

de metodologías, objetivos educativos y políticas concretas de actuación en relación con las actividades físicas.

De esta manera, la prevalencia de la inactividad física es el resultado de un proceso de transformación cultural que ha ocurrido en la mayoría de los países desarrollados y que se está consolidando en los países en vías de desarrollo (Turconi et al, 2007), trayendo consecuencias tanto individuales como comunitarias<sup>8</sup> (Organización Mundial de la Salud, 2009). En las últimas décadas fue estudiado el papel de bajo nivel de actividad física como un factor de riesgo cardiovascular independiente (Kannel et al, 1979; Wingard et al, 1982). Los resultados de estos trabajos sobre actividad física y salud mostraron el descenso de la prevalencia de enfermedades crónicas como diabetes, obesidad, enfermedad cardiovascular, osteoporosis, incluso algunas neoplasias, en aquellos sujetos físicamente activos.

En una de las clásicas investigaciones, Ralph Paffenbarger estudió alumnos egresados de la Universidad de Harvard, realizando un seguimiento durante años, analizando la relación entre ciertos componentes del estilo de vida, como la actividad física, y las causas de muerte. Fueron evaluados más de 10.000 hombres sanos de 45 a 84 años de 1977 a 1985, de los cuales unos 500 murieron en ese período. Los hombres *más activos* (aquellos que gastaban más de 3.500 kilocalorías por semana) tenían la mitad de la tasa de muerte que los *menos activos* (aquellos que gastaban menos de 500 kilocalorías por semana). Los resultados globales fueron que los menos activos corrían un riesgo 34 % mayor de muerte que los hombres más activos, los fumadores tenían un riesgo 75 % mayor de muerte que los no fumadores y los hipertensos un riesgo 34 % mayor que aquellos con presión arterial normal. Los sujetos más activos parecieron vivir 2 años más que aquellos menos activos y esto se comprobaba también en aquellos que solamente comenzaban a tener un estilo de vida más activo después de la cuarta década (Paffenbarger, et al, 1993).

El reconocimiento de la importancia de la actividad física para la salud de la población comenzó a influenciar las investigaciones en salud pública (U.S. Public Health Service, 1991), y así, la mayoría de los estudios poblacionales contemplando enfermedades crónicas incorporaron la indagación sobre actividad física en su diseño de investigación. En muchos países existe ahora un esfuerzo para mejorar la salud de la población aumentando los niveles de actividad física de la nación, y estas recomendaciones son apoyados por organismos internacionales de salud como la Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2002; World Health Organization, 2003).

### MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Varios métodos existen actualmente para evaluar la actividad física o el gasto de energía. El método más adecuado depende del estudio, es decir la investigación epidemiológica, los estudios de intervención o la práctica clínica (Bouchard et al, 1994). El agua doblemente marcada y la calorimetría ofrecen mediciones exactas del promedio de los gastos energéticos diario en condiciones controladas en laboratorios. La excreción medida de agua isotópicamente doblemente marcada es factible y no invasiva, sin embargo, no ha sido ampliamente utilizada debido al costo y la escasez de los isótopos <sup>2</sup>H y <sup>18</sup>O (Albanes et al, 1990; LaPorte et al, 1979; Washburn et al, 1986; Stein et al, 1987; Wareham et al, 1998). Un método alternativo es calorimetría cuerpo entero, en el que el gasto de energía puede medirse mediante la recopilación de todos los gases expirados a partir de un sujeto dentro de una habitación sellada. Esta técnica, sin embargo, sólo tiene aplicación limitada en los estudios epidemiológicos. A pesar de que el agua doblemente marcada y calorimetría no son prácticos para su uso en grandes muestras de población, estos métodos son útiles para muestras pequeñas y para la validación de los cuestionarios de actividad física (Bouchard et al, 1994). Muchos instrumentos, como los cuentapasos, acelerómetros, cardiotaquímetros, sistemas GPS, registran objetivamente ciertas características de las

8. La OMS, en su Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario y Actividad Física, propone un modelo esquemático destinado a utilizarse en los países y que busca explicar cómo influyen las políticas, los programas, y su aplicación en los cambios de comportamiento de una población. En este modelo el cambio de comportamiento de la población traería beneficios sociales, sanitarios y económicos (OMS, 2009).

actividades durante un período determinado, pero por diversas razones de costo o practicidad son inadecuados para estudios a gran escala (Suzuki et al, 1998; Spurr et al, 1988; Kalkwarf et al, 1989) y sensores de movimiento de la actividad (Haskell et al, 1993; Yamada et al, 1990). A pesar de que son fáciles de utilizar, su aplicación es muy limitada en encuestas a gran escala debido a los mayores costos inherentes a su aplicación (capítulo 4-monitoreo poblacional de actividad física).

### TENDENCIAS INTERNACIONALES EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

Una información fiable sobre las características y tendencias de las diferentes formas de actividad física en la población es esencial para el desarrollo, implementación y evaluación de políticas de salud pública de promoción de la actividad física (Stephens et al, 1985). Sin embargo, hay sólo unos pocos estudios de investigación sobre las tendencias de la actividad física en la población utilizando una metodología estándar. Además, ninguno de estos estudios se ha llevado a cabo en los países en desarrollo.

La mayoría de los estudios que describen las tendencias de la actividad física en tiempo libre se han llevado a cabo en los Estados Unidos. Los estudios realizados con muestras de población representativas en los EE.UU y Canadá, han revelado que la proporción de las personas que son físicamente activas en el tiempo libre aumentó durante el 1972 y 1983 (Stephens et al, 1985), así como en 1981-1998 (Bruce et al, 2002). Además, durante 1981 y 1998, el número de Canadienses que estaban completamente sedentarios en su tiempo libre se redujo de 70% a aproximadamente el 50% en hombres y mujeres, (Bruce et al, 2002). Estudios de observación de las tendencias en la actividad física en tiempo libre durante los últimos 15 años mostraron resultados similares. De 1994 a 2000, la proporción de adultos de Carolina del Sur que practicaban con regularidad actividad física aumentó un 10% en hombres y un 12% en las mujeres (DuBose et al, 2004), mientras que la prevalencia de la actividad física regular en el resto de los Estados Unidos se mantuvo sin cambios durante

este período de tiempo (Simpson et al, 2003; CDC, 2001). Dos tercios de los adultos en Carolina del Sur no participó en la actividad física suficiente para obtener un beneficio significativo para la salud (DuBose et al, 2004). Estas cifras fueron más bajas que en otros estudios llevados a cabo en los EE.UU. (CDC, 2001; Arnett et al, 2002). Mientras tanto, la prevalencia de la inactividad física en el tiempo libre se redujo entre 1989 y 2002 en un promedio de 1% por año para 25% en 2002 (CDC, 2004). No hubo tendencias de la actividad física en tiempo libre del nivel ligero o en el proyecto sueco MONICA de 1986 a 1999 (Lindahl et al, 2003). Sin embargo, se observó que en el grupo de edad más joven masculino (25-34 años) la inactividad física se incrementó de 3% a 5,7% entre 1990 y 1999. En línea con estos hallazgos, el estudio danés MONICA informó que la actividad física en tiempo libre en los hombres se mantuvo constante durante los años 1982 y 1992 en todos los grupos de edad (Gerdes et al, 2002). Sólo las mujeres de 30 a 40 años de edad aumentaron la actividad física a una tasa del 1% por año. El estudio realizado en Finlandia mostrando las tendencias de la actividad física en tiempo libre entre 1972 y 1997 reveló que el porcentaje de personas que se encontraban completamente sedentario durante el tiempo libre se redujo en ambos hombres y mujeres (Barengo et al, 2001). Hubo una tendencia creciente en la actividad física de tiempo libre y una tendencia decreciente en la actividad física en el trabajo.

El problema de estilos de vida sedentarios es un fenómeno mundial. En la encuesta especial del Eurobarómetro, se evaluó la actividad física en los estados de la Unión Europea. La encuesta mostró grandes diferencias en los modelos de actividad física con destacadas diferencias entre grupos de edades y entre hombres y mujeres. Aunque casi la mitad de todos los europeos realizan algún tipo de ejercicio físico al menos una vez a la semana, los habitantes de los países del norte se ejercitan más. Los finlandeses, por ejemplo, tienen tres veces más probabilidades de realizar ejercicio semanal que los habitantes de Portugal o Grecia. En esta división norte-

sur puede ser significativo que sean más los europeos del norte que los del sur los que creen que su zona ofrece instalaciones deportivas adecuadas. No obstante, también se establece que los españoles y los griegos se sienten más inclinados a realizar ejercicio en gimnasios privados que los finlandeses, suecos o austriacos. Esto puede sugerir que los europeos del sur prefieren hacer ejercicio deliberadamente en un contexto social. Alrededor de dos tercios de las mujeres encuestadas, en oposición con la mitad de los hombres, contestó que no habían hecho ejercicio físico en la última semana. Los jóvenes (15–25 años) son, en general, más proclives a hacer ejercicio cada semana que las personas mayores de 45. En las franjas de edad 15–25 y 26–44 la proporción de personas que hacen una hora de ejercicio físico intenso a la semana es la misma. Parece entonces, que los buenos hábitos de ejercicio a una edad temprana tienen su continuación en la vida adulta (Eurobarómetro EB58.2: Physical activity, 2004). Entonces el riesgo de inactividad física es mayor en países como Portugal, Bélgica, Italia y Grecia, y que los países con las poblaciones más físicamente activas son Austria, Finlandia y Suecia (Vaz de Almedida et al, 2004; Schnohr et al, 2005; World Health Organization, 2002). Las cifras globales de inactividad física en los Estados Unidos, se encuentran alrededor del 60 % en la población adulta (CDC, 2003).

### **TENDENCIAS Y PREVALENCIAS DEL SEDENTARISMO EN AMÉRICA LATINA**

El concepto actividad física ha de ser redefinido en los términos diferentes a los que usualmente se aplican; entendiendo que, en este caso no puede ser referido como método sino como consecuencia de todo el proceso; desde mi punto de vista el concepto actividad física es el objetivo deseable, obtenido como consecuencia de un exitoso proceso educativo.

La actividad y el estilo de vida sedentario han comenzado a estudiarse en Latinoamérica. Se considera globalmente que más de un 50% de la población es irregularmente activa. En Chile de acuerdo con la Primera Encuesta Nacional de Calidad de Vida y Salud

de 2002, el porcentaje de personas que realizan menos de 30 minutos de actividad física tres veces por semana (considerado como sedentario bajo este criterio) fue del 91% de la población (Salinas et al, 2003). En Brasil, Chile y Perú más de dos tercios de la población no cumplen las recomendaciones en cuanto a la frecuencia de actividad física que se necesita para obtener beneficios para la salud (Jacoby et al, 2003). En Bogotá, Colombia, el índice de inactividad física es de 79% de la población y sólo 5,25% de individuos realizan regularmente actividad física (Gómez et al, 2004). Se encontró también que las mujeres realizan actividad física con menos frecuencia que los hombres y que la actividad física disminuye a medida aumenta la edad (Seclén-Palacín et al, 2003). Es significativo el hecho de que la inactividad física difiere de acuerdo al nivel socioeconómico. Las personas que se encuentran en los niveles socioeconómicos más bajos presentan el mayor riesgo de ser físicamente inactivos (Monteiro et al, 2003). Por lo tanto esas personas pertenecientes a niveles socioeconómicos y de educación más bajos están en mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles. En la ciudad de Bogotá se realizó en el 2003 un estudio sobre 3000 casos entre 15 y 65 años, verificándose que el 36.8 % era regularmente activo (Gómez et al, 2005). Con una leve superioridad de los varones, disminuyendo este nivel de actividad con la edad.

En Brasil, ya hace años, se demostró una prevalencia de estilos de vida sedentarios de cerca del 60 % en hombres y 80% en mujeres (Rego et al, 1990). El censo nacional de 1996 y 1997, mostró que apenas el 13% de la población realizaba al menos 30 minutos de actividad física en su tiempo libre uno o más días a la semana, y que sólo 3,3% hacía la cantidad mínima diariamente recomendada de 150 minutos (Monteiro et al, 2003). Por otro lado, en San Pablo, Matsudo comunica un 53.5 % de regulares activos en una investigación empleando también la versión abreviada del IPAQ (Matsudo et al, 2000).

### TENDENCIAS Y PREVALENCIAS DEL SEDENTARISMO EN ARGENTINA

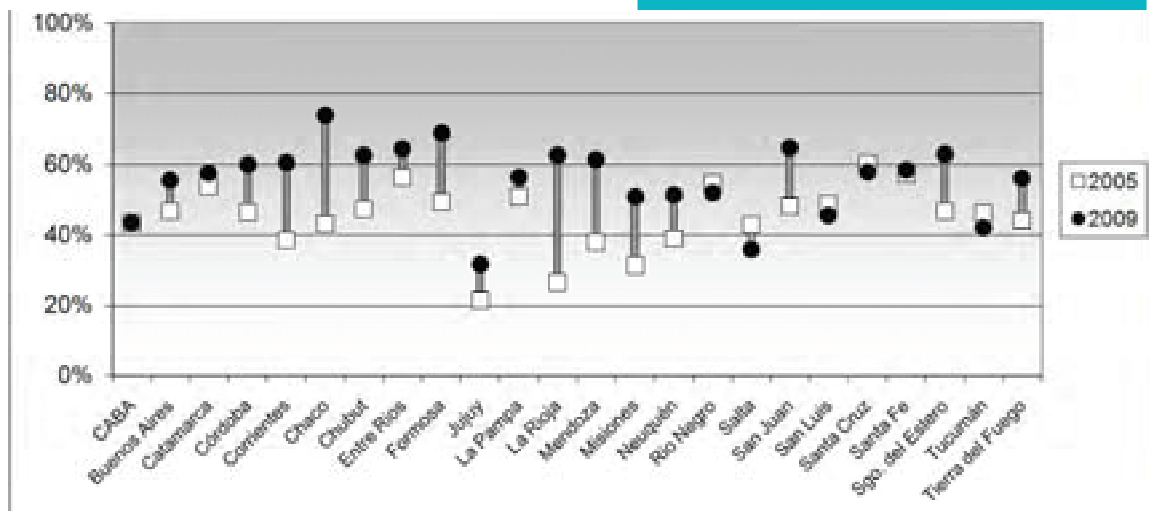
En el año 2003 se realizó uno de los primeros estudios sobre niveles de actividad física en la población de la ciudad de Buenos Aires. Se encontró en dicho trabajo una prevalencia de 45.5 % (de activos) con un nivel de actividad física que tenga impacto



a nivel de salud. Los niveles de actividad mostraron una relación con la edad, con características decrecientes a la par que esta variable avanza. Es decir que en Buenos Aires la actividad física con impacto en la salud disminuye con el aumento de la edad (Bazán et al, 2006). Más recientemente el Ministerio de Salud publicó los resultados de la Segunda Encuesta Nacional Factores de Riesgo para enfermedades no transmisibles. Esta encuesta realizada en el año 2009 tuvo por objetivo el de evaluar la evolución de los principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles, y a la vez, evaluar el impacto de políticas de prevención realizadas a nivel nacional y provincial (Ferrante et al, 2011).

La Encuesta Nacional de Factores de Riesgo fue realizada por primera vez en el año 2005 y tenía el objetivo de contar con datos fidedignos para fijar prioridades en la acción de gobierno sobre la prevención y el control de enfermedades no transmisibles. Creando así las bases para el desarrollo de un sistema de vigilancia que permita orientar estas políticas. La vigilancia de factores de riesgo constituye la mejor estrategia para el diseño, evaluación y monitoreo de estrategias de prevención y control de estas enfermedades, que explican en Argentina más del 60 % de la carga de enfermedad. Por lo tanto estas encuestas ofrecen datos que son la base para la

Figura x. Prevalencia de actividad física baja: comparación ENFR 2005 y 2009.



planificación y ejecución de la Estrategia Nacional de Prevención y Control de Enfermedades No Transmisibles. A partir de la información proveniente de la primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, se pudo saber que en nuestro país el 46.2% de la población realiza un nivel bajo de actividad física (o es inactiva). Se observó un menor nivel de actividad física en las provincias de Buenos Aires (56 % de inactivos), Entre Ríos (56.4%), Santa Cruz (60.3%) y Santa Fe (57.2%), y mayores niveles en las provincias de Jujuy (21.5%), La Rioja (26.5%) y Misiones (31.2%). En relación al sexo, se observa una prevalencia similar de inactividad, pero los hombres desarrollan más nivel intenso (15% vs. 6.3%) y las mujeres más nivel moderado (46.7% vs. 39.8%). A mayor edad se observó un menor nivel de actividad física, en especial de actividades físicas más intensas. Sin embargo, los jóvenes de 18 a 24 años presentaron una prevalencia de 39.8% de inactividad (Ferrante et al, 2007).

En la segunda Encuesta Nacional de los Factores de Riesgos en 2009, se observó una prevalencia de actividad física a nivel nacional baja de 54,9% mayor a la que registró la ENFR2005 (Ministerio de Salud de la Nación, 2011).

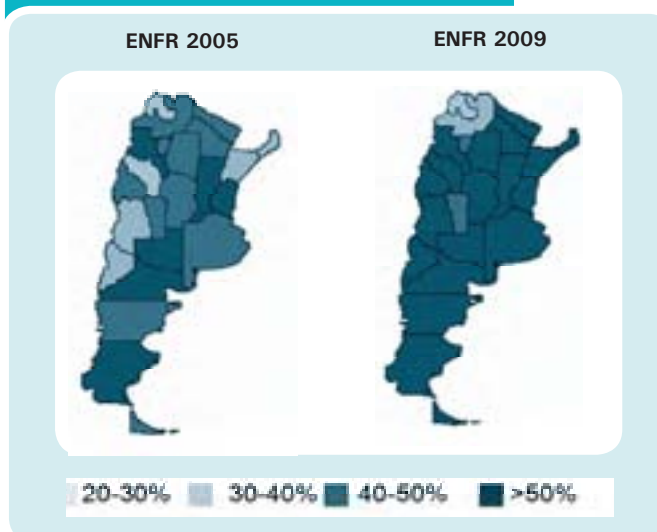
La provincia de Chaco es la que presenta mayores tasas de actividad física baja (70,3%), mientras que la provincia de Jujuy es la que presenta los niveles más bajos (31,5%).

La región del Noreste es la que presenta mayores porcentajes mientras la región del Noroeste es la que presenta los porcentajes menores de actividad física baja. Las mujeres tienen mayores tasas de actividad física baja comparadas con los varones (58,5% vs. 50,8%). Esto se observó en todo el país, a diferencia de lo hallado en la ENFR 2005, en la que no había diferencias significativas. Con respecto a la edad, se observó que hubo mayor prevalencia de actividad física baja a mayor edad.

En la ENFR 2009 se registró una mayor prevalencia de actividad física baja en personas con bajo nivel de ingreso y educativo. Esto difiere de lo observado en la ENFR 2005 que reportó que la prevalencia de actividad física baja no variaba sustancialmente según

estas variables. En cuanto al nivel educativo hubo una disminución de la prevalencia de actividad física baja a mayor nivel: 64,0% para los que tenían primario incompleto; 56,8% para quienes tenían primario completo o secundaria incompleta; y 51,4% en quienes presentaban estudios secundarios completos o más. Esta relación se mantuvo en todas las regiones. La actividad física baja fue mayor entre quienes tenían menores ingresos, aunque esta relación no se observó en las regiones Noroeste y Patagonia. El 49,4% de los que realizaron actividad física lo hicieron para mejorar su condición. Se observó una diferencia en la motivación para realizarlas al visualizar que los varones practicaban actividad física por gusto/diversión (55,3%) y en segundo lugar por razones de salud (29,4%), mientras que en las mujeres el orden era e inverso (por razones de salud 45,8% y por gusto/diversión 30,3%). El fútbol y caminar fueron las actividades físicas más realizadas entre los varones, mientras que caminar y gimnasia lo fueron para las mujeres. Las personas que no realizaron actividad física refirieron no haberlo hecho por las siguientes razones: falta de tiempo (41,1%), razones de salud (24,4%), falta de interés (15,6%) y falta de voluntad (8,1%).

Figura x. Prevalencia de actividad física baja (ENFR 2005 y ENFR 2009)



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiello LC y Wheeler P. (1995). The Expensive Tissue Hypothesis: The brains and the digestive system in human and primate evolution. *Curr Anthropol*; 36: 199-221.
- Incarbone Oscar Iniciación Deportiva y Educación Física en la edad escolar de 6 a 13 años. Buenos Aires. Argentina. 2010.
- Ainsworth BE, Haskell BE y Paffenbarger RS. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*; 25:71-80.
- Albanes D, Conway JM, Taylor PR, Moe PW, Judd J. Validation and comparison of eight physical activity questionnaires. *Epidemiology* 1990;1(1):65-71.
- Andrews P y Stringer C. (1999). *El progreso de los primates*. En Gould SJ (ed). El libro de la vida. Barcelona: Crítica.
- Gustavo Moreno "Diseño, Construcción y Gestión de Redes y Proyectos de Actividad Física para la Salud; Actividades Físicas adaptadas para cardíacos, trasplantados, hipertensos, obesos, diabéticos y asmáticos." Buenos Aires, Argentina, 2010.
- Arnett DK, McGovern PG, Jacobs DR, Jr., Shahar E, Duval S, Blackburn H, et al. Fifteen-year trends in cardiovascular risk factors (1980/1982 through 1995/1997): the Minnesota Heart Survey. *Am J Epidemiol* 2002; 156(10):929-35.
- Arsuaga JL y Martínez I. (1998). *La especie elegida*. Madrid: Temas de Hoy.
- Barengo N. C., Nissinen A., Tuomilehto J. and Pekkarinen H. Twenty-five-year trends in physical activity of 30- to 59-year-old populations in eastern Finland. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34:1302-1307.
- Bazán N (2006). *Niveles de actividad física en la ciudad de Buenos Aires*. Universidad Nacional de Lanús, Remedios de Escalada, Provincia de Buenos Aires (Tesis de Maestría).
- Belman MJ. (1980). Ventilatory muscle training improves exercise capacity in COPD patients. *Am. Rev. Respir. Dis.*, 121:273
- Bouchard C SR. Physical activity, fitness, and health: The model and key concepts. Champaign Illinois: Human Kinetics Publishers; 1994.
- Bramble DM y Lieberman DE. (2004). Endurance running and the evolution of Homo. *Nature*; 432: 345-52.
- Bruce MJ, Katzmarzyk PT. Canadian population trends in leisure time Physical activity levels, 1981/1998. *Can J Appl Physiol* 2002;27(6):681-90.
- Carrier DR. (1984). The energetic paradox of human running and hominid Evolution. *Curr Anthropol*; 25: 483-95.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985;100(2):126-31.
- Caspersen CJ y Merritt RK. (1995). Physical activity trends among 26 states, 1986-1990. *Med Sci Sports Exerc*; (5):713-20.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Physical activity trends United States, 1990-1998. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2001;50(9):166-9.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence of no leisure-time physical activity in 35 States and the District of Columbia, 1988-2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004;53(4):82-6.
- CDC. (2003). *Preventing obesity and chronic diseases through good nutrition and physical activity*. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. En: [www.cdc.gov/nccdphp/](http://www.cdc.gov/nccdphp/) [23/10/11]
- Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB. (1997). Evolutionary aspects of exercise. En Simopoulos AP (ed). Nutrition and Fitness: Evolutionary aspects. Children's health. Programs and Policies. *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 81: 49-60.
- Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB, Eaton III SB. (1998). Physical activity, energy expenditure and fitness: An evolutionary perspective. *Int J Sports Med*; 19: 328-35.
- Coyle EF. (2000). Physical activity as a metabolic stressor. *Am J Clin Nutr* 72, (Suppl.) 512s-520s.
- deMenocal PB. (1995). Plio-Pleistocene african climate. *Science*, 270: 53-9.
- Díaz Hernández DP y Burgos Herrera LC. (2002). ¿Cómo se transporta la glucosa a través de la membrana celular? *IATREIA*, 15 (3).
- DuBose KD, Kirtland KA, Hooker SP, Fields RM. Physical activity trends in South Carolina, 1994-2000. *South Med J* 2004;97(9):806-10.
- Dudley GA, Abraham WM y Terjung RL. (1982). Influence of exercise intensity and duration on biochemical adaptations in skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.*, 53: 844-850.
- Eaton SB y Konner M. (1985). Paleolithic nutrition: A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med*; 312: 283-9.
- Eurobarómetro EB58.2. (2004). *Physical activity*. En: [http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_183\\_6\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_183_6_en.pdf) [23/10/11]



- Farinola MG. (2006). Explicación de un modelo integrador sobre la relación de causalidad entre la actividad física, la salud y el riesgo de muerte prematura. Barcelona: *Apunts Educación Física y Deportes*; 85: 15-27.
- Ferrante D, Linetzky B, Konfino J y otros. (2011) Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2009: evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles en Argentina. *Rev Argent Salud Pública*; 2(6):34-41.
- Ferrante D y Virgolini M. (2007). Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2005: resultados principales. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en Argentina. *Rev Argent Cardiol*; 75(1):N 20-29.
- Gerdes LU, BronnumHansen H, Osler M, Madsen M, Jorgensen T, Schroll M. Trends in lifestyle coronary risk factors in the Danish MONICA population 1982- 1992. *Public Health* 2002;116(2):81-8.
- Giannuzzi P, Mezzani A, Saner H, Bjornstad H, Fioretti P, Mendes M, et al. Physical activity for primary and secondary prevention. Position paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2003;10(5):319-27.
- Gómez LF, Duperly J, Lucumi DI y otros. (2005). Nivel de actividad física global en la población adulta de Bogotá (Colombia): Prevalencia y factores asociados. *Gac Sanit*; 19 (3): 206-213.
- Haskell WL, Yee MC, Evans A, Irby PJ. Simultaneous measurement of heart rate and body motion to quantitate physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(1):109-15.
- Haskell WL, Lee I, Russell P y otros. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*; 116, 1081-1093.
- Higaki Y, Hirshman MF, Fujii N y Goodyear LJ. (2001). Nitric oxide increase glucose uptake through a mechanism that is distinct from the insulin and contraction pathway in rat skeletal muscle. *Diabetes*, 50 (2), 241-247.
- Howley ET. Type of activity: resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S3649; discussion S419-20.
- Jacoby E, Bull F, Neiman A (2003). Rapid changes in lifestyle make increased physical activity a priority for the Americas. *Rev Panam Salud Pública*;14(4):226-228.
- Jarast JO (2006). *Prescripción de la actividad física en deportistas recreacionales*. En: [http://www.nutrinfo.com/jornadas\\_nutricion\\_deportiva\\_mexico/memorias/presc\\_act\\_fisicapdf](http://www.nutrinfo.com/jornadas_nutricion_deportiva_mexico/memorias/presc_act_fisicapdf) [22/10/11]
- Kalkwarf HJ, Haas JD, Belko AZ, Roach RC, Roe DA. Accuracy of heartrate monitoring and activity diaries for estimating energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 1989;49(1):3743-90
- Kriska AM y Caspersen CJ. (1997). Introduction to a collection of physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exerc*; 29(6): S5-S9.
- LaPorte RE, Kuller LH, Kupfer DJ, McPartland RJ, Matthews G, Caspersen C. An objective measure of physical activity for epidemiologic research. *Am J Epidemiol* 1979;109(2):158-68.
- Leonard WR, Robertson ML. (1997). Comparative primate energetics and hominid evolution. *Am J Phy Anthropol*; 102: 265-281.
- Lewin R. (1993). *Evolución humana*. Barcelona: Salvat. Lindahl B, Stegmayr B, Johansson I, Weinehall L, Hallmans G. Trends in lifestyle 1986-99 in a 25 to 64 year-old population of the Northern Sweden MONICA project. *Scand J Public Health Suppl* 2003;61:31-7.
- Matsudo S, Matsudo V, Araújo T y otros. (2000). Nivel de atividade física da populacho do estado de Sao Paulo: análise de acordo com o genero, idade, nível socioeconômico, distribuicao geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Cien Mov*; 10:41-50.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (1990). *Fisiología del Ejercicio: Energía, nutrición y rendimiento humano*. Madrid: Alianza.
- Ministerio de Salud de la Nación, 2011. Segunda Encuesta Nacional de Factores de Riesgo para Enfermedades No Transmisibles. Informe de resultados Primera Edición. Buenos Aires. Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM y otros. (2003). A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 246-254.
- Myers J, Prakash M, Froelicher V y otros. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*; 346:793-801.
- Organización Mundial de la Salud. (2009). *Estrategia mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud: Marco para el seguimiento y evaluación de la aplicación*. En: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/M&E-SP-2009.pdf> [23/10/11]
- Paffenbarger RS, Hyde R, Wing A y otros. (1993). The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *The New England Journal of Medicine*; 328: 538-45.
- Ramos Jiménez A, Hernández Torres RP, Wall Medrano A y otros (2009). Efectos del ejercicio sobre los mecanismos celulares para la captación de glucosa en el músculo esquelético. *REB*, 28(4): 130-139.

- Rego RA, Berardo FA, Rodrigues SS y otros. (1990). Factores de riesgo para doenças crônicas não transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo, SP (Brasil). Metodologia e resultados preliminares. *Rev Saú Pública*; 24(4): 277–285.
- Robinson EP. (1982). Improvement in ventilatory muscle functions with running. *J. Appl. Physiol.*, 52:1400.
- Saavedra C (2005). *Efectividad del ejercicio físico en prevención y terapia del síndrome metabólico*. Centro de Estudios del Metabolismo Energético y Departamento de Ciencias del Deporte del Instituto Nacional de Deportes de Chile. En: [http://www.biosportmed.cl/archivos/articulos/biosportmed\\_articulo\\_8.doc](http://www.biosportmed.cl/archivos/articulos/biosportmed_articulo_8.doc), [11/09/2011]
- Salinas J y Vío F. (2003). Promoción de salud y actividad física en Chile: política prioritaria. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4):281–288.
- Schnohr P, Kristensen TS, Prescott E y Scharling H. (2005). Stress and life dissatisfaction are inversely associated with jogging and other types of physical activity in leisure time—The Copenhagen City Heart Study. *Scand J Med Sci Sports*; 15(2): 107–112.
- Seclén-Palacín JA y Jacoby ER (2003). Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 255–264.
- Serratos Fernández L (2001). *Adaptaciones cardiovasculares del deportista*. Centro de Medicina del Deporte, CARICD, Consejo Superior de Deportes, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España. En: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/exercise/serrato1/serratoe.htm> [18/10/11]
- Simpson ME, Serdula M, Galuska DA, Gillespie C, Donehoo R, Macera C, et al. Walking trends among U.S. adults: the Behavioral Risk Factor Surveillance System, 1987-2000. *Am J Prev Med* 2003;25(2):95-100.
- Spurr GB, Prentice AM, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Reina JC, Christman NT. Energy expenditure from minute-by-minute heart rate recording: comparison with indirect calorimetry. *Am J Clin Nutr* 1988;48(3):55-29.
- Stein TP, Hoyt RW, Settle RG, O'Toole M, Hiller WD. Determination of energy expenditure during heavy exercise, normal daily activity, and sleep using the doubly-labelled water ( $^2\text{H}_2$   $^{18}\text{O}$ ) method. *Am J Clin Nutr* 1987;45(3):53-49.
- Stephens, T., D.R. Jacobs, Jr., and C.C. White, A descriptive epidemiology of Leisure-time physical activity. *Public Health Rep*, 1985. 100(2): p. 147-58.
- Suzuki I, Kawakami N, Shimizu H. Reliability and validity of a questionnaire for assessment of energy expenditure and physical activity in epidemiological studies. *J Epidemiol* 1998;8(3):15-29.
- Turconi G y Cena H. (2007). Epidemiology of Obesity. En Debasis Bagchi, Harry G. Preuss (eds). *Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Prevention*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- UNJ (Universidad Nacional de Jujuy). (1999). *Homínidos*. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Cátedra de Antropología Biológica I.
- U.S. Public Health Service. (1991). *Healthy people 2000, National Health Promotion and Disease Prevention Objectives*. Washington, D.C.: Public Health Service; 91-50212.
- Vaz de Almeida MD (2004). Population levels and patterns of physical activity for health. In: Oja P, Borms J, eds. *Health Enhancing Physical Activity*. Berlín: Consejo Internacional de Ciencias del Deporte y Educación Física, *Perspectives*; 6: 271–293.
- Wareham NJ, Rennie KL. The assessment of physical activity in individuals and populations: why try to be more precise about how physical activity is assessed? *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22 Suppl 2:S3-08.
- Washburn RA, Montoye HJ. The assessment of physical activity by questionnaire. *Am J Epidemiol* 1986;123(4):563-76.
- Wasserman K y MacLroy MB (1964). Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am J Cardiol*; 14: 844-852.
- Wilmore JH y Costill DL. (1999). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo, 214-65.
- Wingard DL. (1982). The sex differential in mortality rates: demographic and behavioral factors. *Am J Epidemiol*; 115:205–16.
- World Health Organization (2003). *WHO global strategy on diet, physical activity and health: The Americas regional consultation meeting report*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- World Health Organization (2002). *The World Health Report 2002. Reducing Risks, Promoting Healthy Life*. Ginebra: OMS.
- Yamada S, Baba Y. [Validity of daily energy expenditure estimated by calorie counter combined with accelerometer]. *J Uoeh* 1990;12(1):77-82.

## CAPITULO 2.

# Prescripción y Recomendaciones de la actividad física en prevención primaria y secundaria, para diferentes grupos de edad.

### 2.1 Prescripción de la actividad física Prescripción de la actividad física

Los médicos de cabecera pueden desempeñar un papel clave en la salud de la población a través de la promoción de la actividad física. El médico general puede prescribir actividad física, que ha demostrado ser un método para mejorar la importancia de la actividad física como un tratamiento para un número de diagnósticos (Roma et al, 2009). La actividad física puede ser utilizada como un complemento, o incluso un sustituto, por los medicamentos que tratan varios diagnósticos (FYSS, 2008). La adherencia de los pacientes a la prescripción de la actividad física es de 56%, según un estudio no-aleatorizado realizado en Östergötland, Suecia (Leijon et al, 2006). En general, las prescripciones de medicamentos muestran una adherencia de 50% (Leijon et al, 2006). Los estudios demuestran que la prescripción de la actividad física y las referencias de los médicos a un especialista en actividad física son dos métodos costo-efectivos en la promoción de la actividad física en la atención primaria (Hagberg et al,

2006; Cobiac et al, 2006). La prescripción de la actividad física se utiliza en varios países, en la práctica general en los pacientes sedentarios con síntomas de enfermedades relacionados con un estilo de vida poco saludable (Sorensen et al, 2003; Elley et al, 2003; Leijon et al, 2006; Grandes et al, 2011; Hosper et al, 2006).

El efecto de la prescripción de actividad física se abordó en una revisión sistemática que consta de 22 estudios (Sorensen et al, 2006). El nivel de actividad física se incrementó significativamente en los pacientes que participan en la prescripción de la actividad física en la mitad de los 12 estudios (Bull et al, 1998; Harrison et al, 2005; Day et al, 2001; Dubbert et al, 2002; Elley et al, 2003; Fridlund et al, 1994; Goldstein et al, 1999; Jimmy et al, 2005; Marshall et al, 2005; Naylor et al, 1999; Petrella et al 2003; The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001). En el estudio de Elley, la proporción de pacientes en el grupo de la prescripción de la actividad física que llegó a 2 horas y media de actividad física por semana fue de 15% en comparación con el 5% en el grupo de control después de 12 meses (Elley et al, 2003). En otro estudio un 21% de los pacientes en los grupos de la prescripción de la actividad física eran físicamente activos (definido como 30 minutos de ejercicio de intensidad moderada cinco veces por semana, o 30 minutos a una intensidad alta tres veces por semana), en comparación con el 16% de los controles después de la intervención de 24 meses (The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001). La diferencia no se informó como estadísticamente significativa para el total de los pacientes, pero sub-análisis mostró efectos beneficiarios en función del sexo del paciente y de la intensidad de la intervención. Estos dos estudios fueron de la calidad más alta. Dos estudios de calidad media (Goldstein et al, 1999; Marshall et al, 2005) y dos estudios de baja calidad (Jimmy et al, 2005, Naylor et al, 1999) no encontraron ningún aumento estadísticamente significativo en la actividad física después de la prescripción de la actividad física. Tres de estos estudios concluyeron que se

requiere una intervención más intensiva para aumentar la actividad física (Goldstein et al, 1999; Marshall et al, 2005; Naylor et al, 1999).

La aptitud aeróbica se evaluó solo en tres estudios (Dubbart et al, 2002; Petrella et al 2003; The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001). Un estudio importante de alta calidad informó mejoras en el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx) de un 14% entre los pacientes con prescripción de la actividad física y un 3% entre los controles después de 12 meses (11% y 4% después de seis meses) (Petrella et al, 2003). Otro estudio importante mostró un aumento del VO<sub>2</sub> máx después de 24 meses en las mujeres (4.5% en comparación con los controles), pero no en hombres (The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001). En ambos estudios se utilizó una intervención de baja intensidad en el grupo de control. No hay estudios de mejoras en el VO<sub>2</sub> máx con un grupo de control sin ninguna intervención.

La cuestión, de si una intervención intensiva es más eficaz que una intervención menos intensiva, ha sido tratada en un número limitado de estudios (Dubbart et al, 2002; Naylor et al, 1999; Petrella et al 2003; The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001). En el estudio de Petrell se observó una mejora de 11% en el VO<sub>2</sub> máx como resultado de una intervención más intensiva (Petrella et al 2003). La intervención menos intensiva consistió de asesoramiento sobre actividad física, pautas para el ejercicio, información sobre beneficios del ejercicio, una lista de instalaciones para hacer ejercicios locales, y un diario de ejercicios. La intervención más intensiva consistió de todos los elementos mencionados, además de una prueba de paso, ejemplos de ejercicios, una meta de ritmo cardíaco para hacer ejercicio, y el registro de la frecuencia cardíaca en un diario de ejercicios. En las mujeres el aumento de intensidad de la intervención parece estar asociado con mayores efectos que en los hombres (The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group, 2001).

Desde entonces, los estudios recientes refuerzan la evidencia del efecto beneficioso de la prescripción de actividad física como un método eficaz para aumentar la actividad física (Roma et al, 2009; Hosper et al, 2008; Leijon et al, 2006; Hagberg et al, 2006; Kallings et al, 2006; Leijon et al, 2009). La "receta verde", una forma de la prescripción de la actividad física, que es ampliamente implementado en la atención primaria en Nueva Zelanda, ha demostrado que produce mejoras significativas en los niveles de actividad física y la calidad de vida de los "relativamente inactivos" (no llevar a cabo los 30 minutos recomendados en al menos cinco días de la semana), en los adultos de 40-79 en la atención primaria durante un período de 12 meses (Elley et al, 2003). La intervención de "receta verde", es rentable y produce un aumento del 10% en la adherencia a la actividad física entre los que recibieron la intervención, en comparación con el grupo control (Elley et al, 2004; Dalziel et al, 2006). Además, un ensayo clínico reciente en España mostró que los médicos generales son efectivos para incrementar el nivel de actividad física entre los pacientes inactivos durante los primeros seis meses de una intervención, pero este efecto desaparece a los 12 y los 24 meses (Grandes et al, 2011). Análisis de un estudio de intervención sueco de más de 2 años mostró un aumento de la actividad física prescrita por los médicos cuando se hizo un cambio de rutina (Persson et al, 2010). El propósito de este cambio era reducir al mínimo la carga de trabajo para los médicos cuando se utiliza la prescripción de la actividad física. La probabilidad de utilizar la prescripción de la actividad física con la participación de un fisioterapeuta para hacer la entrevista motivacional, sugiriendo la actividad física, duración e intensidad aumentó significativamente. La intervención tuvo un impacto favorable en el número de la prescripción de la actividad física en el grupo de intervención. Sin embargo, porque la prescripción de la actividad física aún no está suficientemente utilizada en la atención primaria (FYSS, 2008; Kallings et al, 2006; Leijon et al, 2009) parece importante poner en claro los métodos para promover el uso de la prescripción de la actividad física en la atención primaria.

## ▼ 2.2 Actividad física en niños y adolescentes

### BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Los beneficios de la actividad física y el deporte en los niños son una mejor condición física (mejor función cardio-respiratoria y mayor fuerza muscular), reducción de la grasa, disminución de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, mejor salud ósea y menos síntomas de depresión (Janssen et al, 2010). Los jóvenes que realizan una actividad física relativamente intensa presentan menos adiposidad que los menos activos.

### RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (5-17 AÑOS)

Los niños y jóvenes deberían realizar diariamente un mínimo de 60 minutos de actividades físicas en forma de desplazamientos, juegos, actividades recreativas, educación física, ejercicios programados y deportes, en el contexto de la escuela y el club, en lo posible integrando a otros miembros de la familia. A ello se debe sumar la participación en actividades de fortalecimiento muscular dos o tres veces por semana, de modo de mejorar la fuerza (OMS, 2010).

El período de 60 minutos diarios puede ser realizado en varias sesiones a lo largo del día (por ejemplo, dos veces 30 minutos). Además

convendría que participen regularmente en los siguientes tipos de actividad física tres o más días a la semana:

- Ejercicios para mejorar la fuerza muscular en los grandes grupos de músculos del tronco y las extremidades. Estos pueden realizarse espontáneamente en los juegos, trepando a los árboles o mediante movimientos de empuje y tracción.
- Ejercicios intensos que mejoren las funciones cardio-respiratorias, los factores de riesgo cardiovascular y otros factores de riesgo de enfermedades metabólicas; actividades que conlleven esfuerzo óseo, para fomentar la salud de los huesos como los juegos, carreras y saltos.



#### Niveles recomendados de actividad física para la salud de 5 a 17 años (OMS, 2010)

1. Los niños de 5–17 años deberían acumular por lo menos 60 minutos de actividad física de intensidad moderada o vigorosa al día.
2. La actividad física durante más de 60 minutos al día reporta beneficios adicionales para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, de resistencia cardio-respiratoria (aeróbicas). Convendría incorporar actividades de intensidad vigorosa, para el fortalecimiento de los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana.

Lista de posibles actividades físicas infantiles y para adolescentes	
Niñas y niños < 10 años	Adolescentes > 10 años
<p><i>Actividad física en el hogar</i></p> <p>Pasear con los padres. Llevar las bolsas de compra. Subir las escaleras. Correr y lanzar objetos. Bailar y trepar árboles. Jugar con mascotas. Andar en bicicleta.</p> <p><i>Actividad física escolar</i></p> <p>Ir caminando a la escuela. Educación física escolar. Jugar en el patio de la escuela. Juegos de persecución. Saltar a la cuerda. Talleres extra-programáticos.</p> <p><i>Iniciación deportiva</i></p> <p>Danza, fútbol, gimnasia, natación, patinaje, hándbol, etc.</p>	<p><i>Actividad física recreativa</i></p> <p>Pasear al perro, caminar, correr. Senderismo, baile, andar en bicicleta, patinar, montar a caballo, subir las escaleras. Escarar, patinar, campamentos, etc.</p> <p><i>Actividad física en el colegio</i></p> <p>Caminar o ir en bicicleta al colegio. Deporte escolar. Clases de educación física programática. Talleres extra-programáticos. Recreos activos.</p> <p><i>Actividad deportiva</i></p> <p>Artes marciales, atletismo, basquetbol fútbol, gimnasia, hándbol, hockey, natación, patinaje sobre hielo, patinaje sobre ruedas, tenis, voleibol, rugby, etc. Práctica federada, competencia, en algunos casos.</p>

## 2.3 Actividad física en adultos

### Beneficios de la actividad física en adultos

La actividad física mejora las funciones cardio-respiratorias y además preserva la salud cardiovascular, es decir que disminuye el riesgo de enfermedad coronaria, ACV y HTA. Esto sucede con un patrón de dosis-respuesta inversa entre intensidad, frecuencia, duración y volumen de actividad. Por ejemplo, en ECV la reducción de riesgo se consigue a partir de los 150 minutos de ejercicio moderado o intenso a la semana (Löllgen et al, 2009; Nocon et al, 2008; Andersen et al, 2000). Este volumen e intensidad de actividad también está asociado con una reducción del riesgo de diabetes de tipo 2 y de síndrome metabólico. Colabora también en el equilibrio energético para un peso corporal saludable aunque en ese caso podrían ser necesarios más de 150 minutos semanales de actividad moderada.



Los adultos físicamente activos poseen un menor riesgo de fracturas ya que las tracciones y cargas sobre el esqueleto sostienen su mineralización, disminuyendo la velocidad de desmineralización propia del avance de la edad. Estimula la masa muscular, mejorando la fuerza. Esto se realiza de muchas formas pero el levantamiento de pesos es un sistema eficaz a través de ejercicios moderados o intensos durante 3 a 5 días por semana, en sesiones de 60 minutos. En síntesis, hay evidencia clara de que las personas más activas presentan tasas menores de mortalidad, cardiopatía coronaria, hipertensión, accidente cerebrovascular y diabetes de tipo 2, síndrome metabólico. Esto a través de una mejor forma física cardio respiratoria y muscular, una masa y composición corporal más sana, y un perfil de biomarcadores más favorable a la prevención de las enfermedades cardiovasculares y de la diabetes de tipo 2, y a una mejor salud del aparato óseo (OMS, 2010).

Beneficios para la salud con la actividad física regular en adultos y adultos mayores	
Aspecto de la Salud	Beneficio
Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Mejora el desempeño del miocardio.</li> <li>· Aumenta la capacidad diastólica máxima.</li> <li>· Aumenta la capacidad de contracción del músculo cardíaco.</li> <li>· Reduce las contracciones ventriculares prematuras.</li> <li>· Mejora el perfil de lípidos sanguíneos.</li> <li>· Aumenta la capacidad aeróbica.</li> <li>· Reduce la presión sistólica.</li> <li>· Mejora la presión diastólica.</li> <li>· Mejora la resistencia.</li> </ul>
Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Disminuye el tejido adiposo abdominal.</li> <li>· Aumenta la masa muscular magra.</li> <li>· Reduce el porcentaje de grasa corporal.</li> </ul>
Lipoproteínas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reduce las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos.</li> <li>· Reduce el colesterol / lipoproteínas de muy baja densidad.</li> <li>· Aumenta las lipoproteínas de alta densidad.</li> </ul>
Intolerancia a la glucosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumenta la tolerancia a la glucosa.</li> </ul>
Osteoporosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Retarda la declinación en la densidad mineral ósea.</li> <li>· Aumenta la densidad ósea.</li> </ul>
Bienestar psicológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumenta la secreción de beta-endorfinas.</li> <li>· Mejora el bienestar y la satisfacción percibidos.</li> <li>· Aumenta los niveles de norepinefrina y serotonina.</li> </ul>
Debilidad muscular	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reduce el riesgo de discapacidad músculo esquelética.</li> <li>· Mejora la fuerza y la flexibilidad.</li> </ul>
Capacidad funcional	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Reduce el riesgo de caídas debido a un incremento en el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad.</li> <li>· Reduce el riesgo de fracturas.</li> <li>· Disminuye el tiempo de reacción.</li> <li>· Mantiene la irrigación cerebral y la cognición.</li> </ul>



## RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS

Estas recomendaciones están basadas en las Guías del Centro de Control de Enfermedades Crónicas de los Estados Unidos (CDC, 2008). Para tener beneficios para la salud los adultos necesitan realizar al menos:

150 minutos (2 horas y 30 minutos) por semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada

o

75 minutos (1 hora y 15 minutos) de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa durante la semana (por ejemplo trotar o correr)

o

El equivalente en minutos de la combinación de actividad física de intensidad moderada a vigorosa.

Las actividades físicas aeróbicas deben realizarse por periodos de al menos 10 minutos consecutivos.

- Además, todos los adultos deben incluir actividades de fortalecimiento muscular al menos 2 o más días a la semana para los principales grupos musculares (miembros inferiores, caderas, dorso, abdomen, pecho, hombros y miembros superiores).

Por ejemplo, una caminata enérgica de 10 minutos, 3 veces al día, 5 días a la semana suma un total de 150 minutos de actividad de moderada intensidad. Es mejor dividir la actividad durante la semana, y también es posible fraccionarla a lo largo del día en un esfuerzo moderado o intenso de por lo menos 10 minutos cada vez. Se puede indicar actividad aeróbica moderada o intensa, o una mezcla de los dos cada semana. La regla es que 1 minuto de actividad intensa es igual a 2 minutos de actividad moderada.

Si bien algunas personas estarían interesadas en hacer actividad intensa, la cual les brinda los mismos beneficios en la mitad del tiempo, se debe tener en cuenta que si la persona ha sido poco activa, se le puede

indicar que aumente su nivel gradualmente. Y debe sentirse cómoda al realizar las actividades de moderada intensidad antes de pasar a actividades más intensas. Lo principal es hacer la actividad física adecuada a cada nivel de aptitud física.

La actividad aeróbica de moderada intensidad hace que se eleve el ritmo cardíaco y la temperatura corporal, iniciándose la sudoración. Un ejemplo práctico para el paciente es decirle que en esas condiciones debería poder hablar, pero no cantar una canción. Algunos ejemplos de actividades que requieren esfuerzo moderado:

- Caminar rápidamente.
- Trote suave.
- Andar en bicicleta en el llano.

La actividad aeróbica intensa aumenta la frecuencia cardíaca y ventilatoria. Con este nivel de intensidad el paciente no podrá decir más que algunas palabras sin detenerse brevemente para una respiración. Actividades que requieren esfuerzo intenso:

- Carrera.
- Andar en bicicleta en terreno con pendiente.
- Jugar al fútbol o básquetbol.

Además es necesario fortalecer músculos por lo menos 2 días a la semana. Se debe trabajar todos los grupos musculares importantes (piernas, muslos, caderas, espalda, pecho, abdomen, hombros, y brazos). Se puede hacer estas actividades el mismo día que la actividad aeróbica, o en días diferentes, lo que resulte más conveniente. Solo se debe tener presente que las actividades de fortalecimiento muscular no cuentan en la actividad aeróbica total. Hay muchas maneras de fortalecer musculatura:

- Levantar pesos libres (mancuernas, barras).
- Trabajar con bandas elásticas.
- Usando el peso corporal como resistencia (flexiones de brazos, abdominales).

Veamos ejemplos:

#### Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	Pesos libres	30' de caminata rápida	30' de caminata rápida	Pesos libres

Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular

#### Mix de Actividad Aeróbica Moderada / Intensa con Fortalecimiento Muscular

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de caminata rápida	15' de trote	Pesos libres	30' de caminata rápida	Pesos libres	15' de trote	30' de caminata rápida

Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica moderada + 2 días de fortalecimiento muscular

#### Actividad Aeróbica Intensa y de Fortalecimiento Muscular

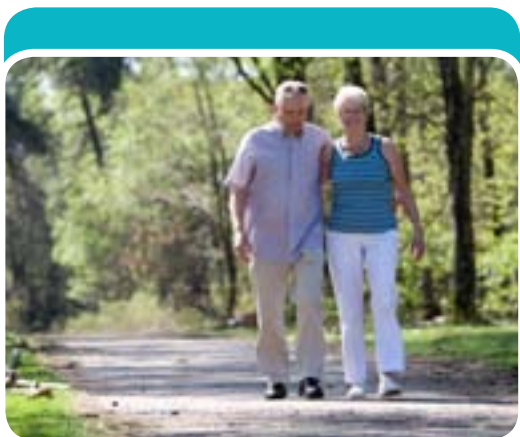
Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
	25' de trote		25' de trote y pesos libres		Pesos libres	25' de trote

Totaliza 75 minutos de actividad aeróbica intensa + 2 días de fortalecimiento muscular

Ahora bien, para obtener aún mayores beneficios los adultos deben aumentar su actividad a:

- 300 minutos (5 horas) a la semana de actividad aeróbica de intensidad moderada, o
- 150 minutos (2 horas y 30 minutos) a la semana actividad física aeróbica intensa, o
- Una combinación de actividad física aeróbica moderada e intensa.
- Además, se debe incluir actividades de fortalecimiento muscular 2 o más días a la semana trabajando los grupos musculares más importantes (miembros inferiores, caderas, dorso, abdomen, pecho, hombros, y miembros superiores).

Sucede que más tiempo de actividad significa más beneficios para la salud. Si se va más allá de 300 minutos a la semana de actividad de intensidad moderada, o de 150 minutos semanales de actividad intensa, los beneficios serán aún mayores.



## ▼ 2.4 Actividad física en el adulto mayor

### BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES

La actividad física regular brinda beneficios para la salud en los mayores de 65 años en los cuales las dolencias relacionadas con la inactividad son habituales. En este grupo ha sido posible detectar mejor el efecto protector de la actividad física. Los adultos mayores activos presentan una menor tasa de mortalidad y menos cardiopatía coronaria, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes de tipo 2, cáncer de colon y cáncer de mama. Además poseen buenas funciones cardio-respiratorias y musculares, una composición corporal saludable, una mejor salud ósea y un perfil metabólico favorable para la prevención de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes de tipo 2 (Paterson et al, 2007). La actividad física se asocia a un menor riesgo de caídas y a una mejora de las funciones cognitivas (CDC, 2008).

### RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS MAYORES

Con el fin de mejorar las funciones cardiorespiratorias, mantener la forma muscular y la salud ósea y funcional, reducir el riesgo de ENT, depresión y deterioro cognitivo, se recomienda:

- Realizar al menos 150 minutos (2 horas y 30 minutos) por semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada
  -
- 75 minutos (1 hora y 15 minutos) de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa durante la semana (por ejemplo trotar o correr)
  -

El equivalente en minutos de la combinación de actividad física de intensidad moderada a vigorosa.

Las actividades físicas aeróbicas deben realizarse por periodos de al menos 10 minutos consecutivos.

- Para obtener aún mayores beneficios, los adultos mayores deberían aumentar hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, o
- Practicar 150 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o
- Una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.
- Los adultos de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.
- Deberían realizarse, además, actividades de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares al menos dos veces a la semana.
- Cuando los adultos de este grupo no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud.

Como este grupo es frecuentemente el menos activo físicamente es importante la promoción de la actividad física. Para las personas con baja condición física, se recomiendan planes menos intensos. Los 150 minutos semanales de actividad pueden ser acumulados en varias sesiones de 30 minutos de actividad moderada, cinco veces a la semana favoreciendo la integración de la actividad física en la vida cotidiana, mediante paseos, caminando o en bicicleta. Un mayor nivel de actividad semanal está asociado a una mejora de la salud, aunque no hay evidencia que así sea superando los 300 minutos semanales de actividad moderada.

En todos los casos, el incremento progresivo de la actividad física, intercalado con períodos de adaptación, aparece asociado a bajas tasas de lesión del aparato locomotor. Las afecciones cardíacas repentinas, están generalmente asociadas a la intensidad del ejercicio. Escogiendo actividades de bajo riesgo podrán minimizarse los incidentes adversos (OMS, 2010).

En adultos mayores se sugiere como actividad física los desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados, en el contexto de las actividades diarias, familiares y en centros de jubilados. Para evitar las caídas conviene practicar ejercicios físicos moderados para el mantenimiento del equilibrio y fortalecer la musculatura tres veces por semana (Patterson et al, 2010). Las actividades pueden ser agrupadas en cuatro categorías básicas de actividad física: resistencia, fortalecimiento, equilibrio, y flexibilidad. Estas actividades físicas pueden desarrollarse mediante actividades diarias, o con ejercicios específicos. Se debe realizar siempre una progresión gradual de volumen e intensidad. Cada tipo de ejercicio proporciona distintos beneficios (OPS, 2002).

**1-Resistencia:** es el ejercicio cardio-respiratorio o aeróbico como caminar energicamente, nadar, bailar, andar en bicicleta, subir escaleras o cerros, trotar. Estos ejercicios mejoran la función cardiovascular y respiratoria, previenen la aparición de la enfermedad coronaria, la hipertensión y la diabetes.



**2-Fortalecimiento:** son los ejercicios de fuerza que desarrollan los músculos y fortalecen los huesos, como flexionar y extender los brazos y las piernas en diferentes direcciones, sentarse y pararse de una silla en forma repetida. También pueden hacerse con elementos como bandas elásticas, mancuernas o botellas de plástico llenas de agua o de arena. Se trata de evitar la pérdida de masa músculo-esquelética (sarcopenia) y la desmineralización ósea (osteoporosis). Aumentan el metabolismo para mantener un adecuado balance energético y colaboran para mantener una glucemia normal. Pero por sobre todo contribuyen a que las personas sean activas e independientes. Se recomienda ejercicios para todos los principales grupos musculares al menos dos veces a la semana, evitando trabajar el mismo grupo muscular durante dos días seguidos. Se puede comenzar utilizando pequeñas pesas de medio a un kilogramo y luego aumentar el peso gradualmente. Deben tomarse 3 segundos para levantar una pesa y 3 segundos para bajarla. Por regla se puede decir que si no se puede levantar una pesa más de 8 veces, es demasiado pesada; si se puede levantar más de 15 veces, es demasiado liviana. Recordar que los ejercicios no deben causar dolor.

**3-Equilibrio:** ejercicios de equilibrio incluyen actividades como caminar apoyando primero el talón y luego la punta de los dedos, pararse en un pie, y luego en el otro (mientras se espera el autobús, por ejemplo), ponerse de pie y sentarse en una silla sin utilizar las manos. Estos ejercicios mejoran el equilibrio y la postura y ayudan a prevenir caídas y por consiguiente, la fractura de cadera, una de las principales causas de discapacidad en las personas adultas mayores. Al hacer los ejercicios tener en cuenta que inicialmente los ejercicios deben hacerse apoyándose en una mesa, en una silla, o en una pared, o con alguien cerca.

**4-Flexibilidad:** son los ejercicios de *estiramiento* como las flexiones y extensiones. Mantiene flexible el cuerpo y mejoran la movilidad de las articulaciones, muy conveniente para tener libertad de movimiento y poder realizar las actividades diarias necesarias para la vida independiente. Por otro lado previene lesiones musculares.

## ▼ 2.5 La certificación de apto físico

### OBJETIVOS DEL EXAMEN MÉDICO PRE PARTICIPACIÓN

Los objetivos básicos del examen médico de pre participación son:

- a) Detectar enfermedades que pongan en riesgo la salud del examinado, o condiciones durante la participación en la actividad física o el deporte. Ejemplo: sujetos con cardiopatía congénita en deportes de alta carga dinámica o estática (squash, carreras, fútbol).
- b) Detectar patologías que favorezcan la aparición de injurias deportivas. Ejemplo: inestabilidad de hombro, tendinitis, lesiones tibiales por estrés en deportes como tenis, rugby o vóley.
- c) Cumplir con los requisitos que fijen las instituciones donde se realice la práctica.

### NIÑOS Y ADOLESCENTES

Si bien el niño se mueve espontáneamente, para la actividad física institucional ya sea escolar o a nivel de clubes, se solicita que el niño posea un apto médico para realizar las actividades en dichas instituciones.

El examen clínico pediátrico anual tendrá como objetivo el control de crecimiento y desarrollo, y la detección precoz de factores de riesgos y patologías prevalentes. Debe constar de un interrogatorio que abarque los antecedentes personales y familiares, hábitos e inmunizaciones, un examen físico que constará de una antropometría básica, evaluación del aparato cardiovascular, del aparato respiratorio, un examen osteomioarticular, del abdomen y del sistema nervioso (Casasnovas, Yulitta, Turganti y otros, 2001).

### El examen físico pre-participativo (Sociedad Argentina de Pediatría)

Aspectos necesarios sobresalientes	Aspectos necesarios
1. Examen cardiovascular. 2. Examen del aparato respiratorio alto y bajo. 3. Examen osteomioarticular. 4. Valoración de crecimiento, desarrollo y maduración. 5. Examen antropométrico mínimo.	6. Examen neurológico. 7. Examen oftalmológico. 8. Examen odontoestomatológico. 9. Examen del abdomen. 10. Examen genitourinario.

Modificado de: Alvarez O, Amigó R, Bruno E y otros, 2000.

1. *Examen cardiovascular:* frecuencia cardíaca, tensión arterial, palpación de pulsos radiales y femorales, choque de la punta, auscultación.

*Considerando trabajos científicos recientes, ninguno de los estudios solicitados habitualmente (ECG, ergometría, ecocardiograma) previene todas las muertes súbitas, cuya estadística se encuentra en cifras de 1:200.000. Un exhaustivo interrogatorio y examen clínico, un adecuado seguimiento de las etapas madurativas y una excelente relación médico-paciente, son suficientes para prevenir la mayoría de las patologías referidas a la actividad física infantil.*

2. *Examen del aparato respiratorio alto y bajo:* Examen ORL, tórax y pulmones.

3. *Examen osteomioarticular:* actitud y postura, columna vertebral, rodilla, pies, movilidad articular, evaluación subjetiva de la fuerza muscular.

4. *Valoración del crecimiento y desarrollo:* autovaloración con tablas de Tanner.

5. *Examen antropométrico mínimo:* peso y talla, perímetro de brazo

6. *Examen neurológico:* reflejos rotuliano y aquiliano, equilibrio.

7. *Examen oftalmológico:* visión cercana y lejana, binocular y monocular

8. *Examen odontoestomatológico:* mucosa bucal, mal oclusión dentaria y caries dentales.

9. *Examen del abdomen:* organomegalias, hígado y bazo, anillos herniarios.

10. *Examen genitourinario*

## Clasificación de aptos

En esta clasificación pueden observarse cuatro categorías:

1. Apto: Cumple requisitos de pauta.
2. Apto con observaciones: Puede realizar actividades físicas con las adaptaciones y limitaciones que correspondan a su problema.

Antecedentes de enfermedad por calor.

Anomalía de órgano par.

Patología bucal (caries).

Disnea por esfuerzo:

- a. Asma.
- b. Obesidad.
- c. Falta de entrenamiento.

Diabetes.

Sobrepeso.

Discapacidad psicomotriz.

Patología cardiovascular con diagnóstico.

Anemia (drepanocitosis).

Enfermedad reumática.

Enfermedad osteomioarticular.

Epilepsia.

Trastornos de la coagulación.

Oncológicos.

Patología otorrinolaringológica:

Otitis, sinusopatías, hipertrofias de cornetes o de adenoides.

## 3. No apto

Trastornos severos de conducta alimentaria.

Enfermedades crónicas invalidantes.

Insuficiencia de órgano par o impar.

Miocardopatías.

Miopatías graves.

Enfermedades que perturban el equilibrio.

**4. No apto transitorio:** No podrá realizar actividades físicas o deportivas hasta haber solucionado su proceso agudo en el tiempo que corresponda a su patología.

Síndrome febril. Infecciones agudas en general. Infecciones prolongadas.

Lesiones osteomioarticulares agudas: Esguinces, desgarros musculares, fracturas óseas, hematomas traumáticos. Enfermedad de Osgood-Schlatter.

Traumatismo de cráneo con pérdida de conocimiento.

Postquirúrgicos inmediatos.

Neumotórax.

Patología cardiovascular en estudio: Soplos, arritmias, hipertensión arterial.

## ADULTOS

El examen de pre-participación deportiva en el adulto debe incluir la historia clínica personal y familiar. Esta puede ser realizada mediante un cuestionario respondido y firmado previamente por el atleta que debe incluir los siguientes ítems:

*Antecedentes generales*

- Historia de hospitalizaciones, cirugías, y enfermedades previas.
- Uso de medicamentos, prescritos o no.
- Hábitos (alcohol, tabaco).
- Inmunizaciones.
- Alergias (especialmente a la picadura de insectos).

*Antecedentes cardiorespiratorios*

- La presencia de dolor precordial ocurrido durante el ejercicio.
- El antecedente de haber tenido síncope durante o menos de 60 minutos después de la realización del ejercicio.
- La presencia de soplo cardíaco previo.
- La presencia de hipertensión arterial.
- Si existe diagnóstico previo de enfermedad de Marfán, Miocardiopatía Hipertrófica, síndrome de QT largo, Síndrome de Brugada o miocardiopatía dilatada.
- Si existe historia de arritmias previas.
- Si existe historia familiar de muerte súbita en familiares de primer grado menores de 50 años.
- Si existe incapacidad significativa por enfermedad cardiovascular en familiares de primer grado menores de 50 años.
- La presencia de asma inducido por ejercicio.
- Antecedentes alérgicos y/o de anafilaxia (especialmente por insectos).

*Antecedentes osteomusculares*

- Antecedentes de escoliosis.
- Antecedentes de fracturas (traumáticas o

por sobreuso).

- Antecedentes de luxaciones o subluxaciones.
- Antecedentes de esguinces, lesiones ligamentarias y/o de meniscos.
- Lesiones musculares.

En todos los casos se debe consignar el o los lugares de las lesiones así como si ellas impidieron la realización del deporte, y por cuanto tiempo.

*Otros datos de importancia*

- La presencia de órgano único (ejemplo: riñón, testículo) o funcionalmente único (Ejemplo: ojo con disminución de la agudeza visual > 50 %)
- Antecedentes de traumatismo/s de cráneo previo/s. Esto es especialmente importante en los deportes de colisión.
- Antecedentes de golpes de calor previos.
- La auto prescripción de sustancias ergogénicas, estimulantes, esteroides anabólicos. También de complejos vitamínicos, minerales.
- La historia menstrual y los hábitos alimentarios.

El examen físico debe orientarse a determinar si existen patologías que puedan limitar la participación, y a detectar patologías no curadas y/o que favorezcan las injurias. Se trata de un examen básicamente cardiovascular y ortopédico. Aunque no es excluyente de otro tipo de examen más amplio, debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Peso y Talla.
- Auscultación cardíaca en 2 posiciones (ejemplo: supina y de pie).
- Medición de la presión arterial sistólica



y diastólica en posición sentada. Ésto debe incluir a quienes estén en el período prepuberal en adelante, con manguitos adecuados.

- Detección del hábito marfanoide.
- Palpación de ambos pulsos femorales.
- Un examen ortopédico hecho por etapas que permita en breve tiempo (test ortopédico de dos minutos) el grado de movilidad articular, deformidades, balance y coordinación.
- Detección de hepato o esplenomegalia.
- Deformidades del tabique nasal que impidan respirar adecuadamente.
- Detección de la presencia de hernias.
- Determinación de la existencia de un ojo único funcional para aquellos deportes de colisión o deportes con riesgo de injuria ocular (ejemplo: deportes con raqueta, hockey sobre patines).

### *Electrocardiograma y ergometría*

De acuerdo a la evidencia disponible no es imprescindible realizar estudios cardíacos complementarios como electrocardiograma de esfuerzo o ergometría a todas las personas que fueran a realizar actividad física. Estos estudios deben ser indicados según criterio médico en casos especiales.

### *Indicaciones de ergometría en chequeos preventivos*

(Angelino, Castiello, Gagliardi y otros, 2010).

#### *Clase I (Recomendado)*

– Pacientes de alto riesgo, se incluyen aquellos con antecedentes de enfermedad arteriosclerótica (arteriopatía periférica, aneurisma de la aorta abdominal, TIA, enfermedad carotídea), pacientes de edad



mediana o años con diabetes mellitus 2 o múltiples factores de riesgo, en plan de ejercicios (nivel de evidencia A).

– Evaluación de pacientes diabéticos de cualquier edad, en plan de realización de actividad física (nivel de evidencia A).

– Varones de más de 45 años y mujeres de más de 55 años en plan de realización de actividad física intensa (nivel de evidencia B).

– Varones de más de 45 años y mujeres de más de 55 años en plan de realización de actividad física intensa, riesgo laboral que implique la seguridad pública u otro riesgo vascular: IRC, diabetes mellitus (nivel de evidencia B).

#### *Clase IIa (Medianamente recomendado)*

– Pacientes con múltiples factores de riesgo en quienes se desea monitorizar la terapéutica de reducción de riesgo (nivel de evidencia B).

#### *Clase III (No recomendado)*

– Uso de screening.

Protocolos en diferentes deportes:

### Clase I (Recomendado)

Este tipo de situación se encuentra en los casos de individuos sanos activos o sedentarios, situación verificada antes por el examen de salud.

- Deportes cíclicos, predominantemente aeróbicos: son aquellos que repiten los ciclos de movimiento en forma sistemática. Permiten que sean más predecibles en las pruebas de consumo máximo de oxígeno.
- Deportes acíclicos, combinación de diferentes porcentajes de ambos sistemas, aeróbicos-anaeróbicos: pertenecen a éstos la mayoría de los deportes de conjunto y de lucha. Las pruebas de consumo máximo de oxígeno son más variables, con dependencia del tipo de juego y puesto.

### Clase IIa (Medianamente recomendado)

- En los casos de pacientes que presentan factores de riesgo o en casos de prevención secundaria con capacidad funcional superior a 7 METS, usar protocolo de Bruce en banda o de strand en bicicleta.

### Clase IIb

- En los casos de prevención secundaria con baja capacidad funcional, con capacidad inferior a 7 METs, usar protocolo de Bruce modificado o de Astrand modificado.

### Clase III

- Corresponde a quienes en el examen de salud tengan una capacidad inferior a 4 METS, ya que este capítulo se refiere a los protocolos que pertenecen a la práctica de deportes y no hay ninguno que se encuentre encuadrado en esta característica.

### Autorización para participar

Una vez realizado el examen, se debe definir si existe o no la autorización para participar en clases de gimnasia, o hacer deporte recreativo y/o competitivo. Se considera que se debe clasificar a los participantes del examen en 3 categorías:

- Autorizado *sin* restricciones (la gran mayoría).
- Autorizado *con* restricción parcial.
- *No* autorizado temporal o definitivo

En el caso que se encuentre alguna afección esta puede ser transitoria (ejemplo: tendinitis, fractura, miocarditis) por lo que la autorización puede ser con restricciones (por ejemplo puede entrenar y no competir, debe rehabilitar con otro ejercicio) o no estar autorizado por un plazo determinado de tiempo (ejemplo: 6 meses de inactividad en el caso de la miocarditis). En todos los casos y *antes* de la autorización definitiva el participante debe ser nuevamente evaluado, quedando a discreción del médico tratante el uso de los medios diagnósticos y terapéuticos que considere necesario.

### ADULTO MAYOR

Es necesario realizar una HC completa, al igual que en los adultos (orientado a buscar factores de riesgo, síntomas con el esfuerzo y limitaciones físicas, etc.).

En la evaluación previa, el electrocardiograma tiene un rol limitado, no presentando adecuadas sensibilidad y especificidad para predecir eventos y muerte súbita en el ejercicio, es decir no existe suficiente evidencia para recomendarlo en todos los adultos mayores. La Asociación Americana de Medicina del Deporte recomienda realizar una prueba de esfuerzo (ergometría) en adultos mayores sedentarios o inactivos antes de iniciar un plan de ejercicios vigorosos, aunque la

mayoría de los adultos mayores puede iniciar actividades moderadas aeróbicas y de resistencia sin este test.

#### *Redacción del certificado de aptitud física*

El certificado médico es un documento de importancia legal y su pedido es muy frecuente. Deberá estar basado en la historia clínica. Se sugiere que se redacte en forma manuscrita y en caso de menores ante la presencia de un mayor acompañante. Lo único que el médico certifica es que en el momento del examen, la persona examinada se halla apta para realizar actividad física o deportiva en un ámbito determinado (por ejemplo el escolar). También es posible realizarlo en forma negativa, diciendo *no presenta contraindicaciones para...* Recordemos que el certificado hace evaluación de presente, y no es pronóstico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez O, Amigó R, Bruno E y otros. (2000) Consenso sobre examen físico del niño y del adolescente que practica actividades físicas. Sociedad Argentina de Pediatría. *Arch. argent. pediatr*; 98(1): 60-79.
- Andersen LB, Schnohr P, Schroll M y Hein HO. (2000) All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports and cycling to work. *Arch Intern Med*; 160 (11): 1621-1628.
- Angelino A, Castiello G, Gagliardi J y otros. (2010) Consejo argentino de prueba ergométrica graduada. *Revista Argentina de Cardiología*; 78(1): 74 – 89.
- Aznar Laín S, Webster T, López Chicharro J. (2006) Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Borg GAV. (1998) Borg's perceived exertion and pain scales. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Buceta JM. (1998) Psicología del entrenamiento deportivo. Madrid: Dykinson.
- Bull FC, Jamrozik K. Advice on exercise from a family physician can help sedentary patients to become active. *Am J Prev Med* 1998;15:/85-94.
- Casasnovas O, Yulitta H, Turganti A y otros. (2001) Certificación para la actividad física escolar y la pre-participación deportiva. *Arch argen pediatr*; 99(6): 538 – 541.
- CDC (2008). Physical activity guidelines for americans. Centers for Disease Control and Prevention. En: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/adults.html> [12/09/2011]
- Cobiac LJ, Vos T, Barendregt JJ: Cost-effectiveness of interventions to promote physical activity: a modelling study. *PLoS Medicine/Public Library of Science* 2009, 6(7):e1000110.
- Day F, Nettleton B. The Scottish Borders general practitioners exercise referral scheme (GPERS). *Health Bull (Edinb)* 2001;/59:/343-6.
- Dalziel K, Segal L, Elley CR. Cost utility analysis of physical activity counselling in general practice. *Aust N Z J Public Health* 2006;30:57-63.
- Dubbert PM, Cooper KM, Kirchner KA, Meydrech EF, Bilbrew D. Effects of nurse counseling on walking for exercise in elderly primary care patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;/57:/M733-40.
- Elley CR, Kerse N, Arroll B, Robinson E. Effectiveness of counseling patients on physical activity in general practice: Cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2003;/326:/793-8.
- Elley R, Kerse N, Arroll B, Swinburn B, Ashton T, Robinson E. Costeffectiveness of physical activity counselling in general practice. *N Z Med J* 2004;117:U1216.
- Fridlund B, Eriksson B, Isacson C, Lif H, Svensson B, Wannestig LB. Health benefits from a layman intervention in the primary health care. *Patient Educ Couns* 1994;/24:/149-56.
- Goldstein MG, Pinto BM, Marcus BH, Lynn H, Jette A, Rakowski W, et al. Physician-based physical activity counseling for middle-aged and older adults: a randomized trial. *Ann Behav Med* 1999;/21:/40-7.
- Grandes G, Sanchez A, Montoya I, Ortega Sanchez-Pinilla R, Torcal J; PEPAF Group. Two-year longitudinal analysis of a cluster randomized trial of physical activity promotion by general practitioners. *PLoS One*. 2011 Mar 29;6(3):e18363.
- Hagberg LA, Lindholm L: Cost-effectiveness of healthcare-based interventions aimed at improving physical activity. *Scand J Public Health* 2006, 34(6):641-653.
- Harrison RA, Roberts C, Elton PJ. Does primary care referral to an exercise programme increase physical activity one year later? A randomized controlled trial. *J Public Health (Oxf)* 2005;/27:/25-32.

Hosper K, Deutekom M, Stronks PK: The effectiveness of "Exercise on Prescription" in stimulating physical activity among women in ethnic minority groups in the Netherlands: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2008, 8:406.

Janssen and LeBlanc *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2010, 7:40-56

Jimmy G, Martin BW. Implementation and effectiveness of a primary care based physical activity counselling scheme. *Patient Educ Couns* 2005;56:323-31.

Kallings LV, Leijon M, Hellenius ML, Stahle A: Physical activity on prescription in primary health care: a follow-up of physical activity level and quality of life. *Scand J Med Sci Sports* 2008, 18(2):154-161.

Karvonen MJ, Kentala E y Mustafa O. (1957) The effects of training heart rate: A longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiae Fenniae*; 35: 307 – 315.

Kunik H y Díaz Colodrero G. (2008) Evaluación médica para el ejercicio y el deporte. Acasusso, Buenos Aires: El Guión Ediciones.

Leijon M, Jacobson M: Fysisk aktivitet på recept-fungerar det? En utvärdering av Östgötamodellen [Physical activity on prescription- does it work? An evaluation of the model from Östergötland] Linköping, Sweden: Folkhälsovetenskapligt centrum i Östergötland; 2006.

Leijon M: Activating people: physical activity in the general population and referral schemes among primary health care patients in a Swedish county 2009.

Löllgen H, Böckenhoff A y Knapp G. (2009) Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med*; 30 (3): 213-214.

Marshall AL, Booth ML, Bauman AE. Promoting physical activity in Australian general practices: A randomised trial of health promotion advice versus hypertension management. *Patient Educ Couns* 2005;56:283-90.

Moya Morales JM. (2004) La percepción subjetiva del esfuerzo como parte de la evaluación de la intensidad del entrenamiento. En: ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida. *Revista digital*, Buenos Aires, 10(73) [1/11/11]

Naylor PJ, Simmonds G, Riddoch C, Velleman G, Turton P. Comparison of stage-matched and unmatched interventions to promote exercise behaviour in the primary care setting. *Health Educ Res* 1999;14:653-66.

Nocon M, Hiemann T, Müller-Riemenschneider F y otros. (2008) Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 15: 239–46.

OMS (2010) Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. ISBN 978 92 4 359997 7

OPS (2002) ProMover. Un estilo de vida para las personas adultas mayores. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.

Paterson DH, Jones GR, Rice CL. (2007) Ageing and physical activity: evidence to develop exercise recommendations for older adults. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*; 32:S69–S108.

Paterson DH y Warburton DER (2010) Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*; 7:38 En: <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/38> [3/11/11]

Persson G, Ovhed I, Hansson EE. Simplified routines in prescribing physical activity can increase the amount of prescriptions by doctors, more than economic incentives only: an observational intervention study. *BMC Res Notes*. 2010 Nov 15;3:304.

Petrella RJ, Koval JJ, Cunningham DA, Paterson DH. Can primary care doctors prescribe exercise to improve fitness? The Step Test Exercise Prescription (STEP) project. *Am J Prev Med* 2003;24:316-22.

Rome A, Persson U, Ekdahl C, Gard G: Physical activity on prescription (PAP): costs and consequences of a randomized, controlled trial in primary healthcare. *Scand J Prim Health Care* 2009, 27(4):216-222.

Sørensen JB, Skovgaard T, Puggaard L. Exercise on prescription in general practice: a systematic review. *Scand J Prim Health Care*. 2006 Jun;24(2):69-74.

The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group. Effects of physical activity counseling in primary care: The Activity Counseling Trial: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:677- 87.

Warburton D, Whitney C, Bredin S. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 2006;174(6):801-9

Wilmore JH y Costill DL. (2004) *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. 5ª ed. Barcelona: Paidotribo.

Guía para la evaluación del paciente que va a practicar deporte en <http://www.foroaps.org/files/paciente%20y%20deporte.pdf>

Certificación para la actividad física escolar y pre-participativa deportiva en <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2001/538.pdf>

Consenso sobre Examen Físico del niño y del adolescente que practica actividades físicas en [http://www.sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/00\\_60\\_79.pdf](http://www.sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/00_60_79.pdf)

Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update. *Circulation*. 2007; 115: 1643-1655

Yrkesföreningarna för fysisk aktivitet: FYSS 2008: fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling [Physical activity in prevention and treatment of disease] Stockholm: Statens folkhälsoinstitut [The Swedish

National Institute of Public Health]; 2008.

## Capítulo 3

# Prescripción de la actividad física en prevención terciaria

### ▼ 3.1 Sobrepeso y obesidad

En nuestros tiempos la obesidad es reconocida como una epidemia que afecta a millones de personas en el mundo, con efectos directos sobre la salud, pero también múltiples efectos indirectos al ser el terreno sobre el cual surgirán las enfermedades metabólicas (diabetes) y las cardiovasculares (cardiopatías y accidente cerebro vascular). En el año 2008, 1500 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales 200 millones de hombres y 300 millones de mujeres eran obesos. En el año 2010 se calculaba que 43 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso (OMS, 2011a). El *sobrepeso*, que es cuando el peso corporal excede al de referencia (Chavarria Arciniega et al, 2002), puede significar un aumento de grasa corporal, aunque no necesariamente es así siempre, como sucede en el caso de algunos deportistas, que puede deberse a un aumento de masa muscular. Pero la *obesidad* sí implica el exceso de grasa corporal, conllevando riesgos en la salud, debido a un aumento en el número de células adiposas y/o en su volumen. Se la puede considerar una enfermedad caracterizada por crear las condiciones para la aparición de diferentes comorbilidades como la hipertensión arterial, la arteriosclerosis y enfermedad cardiovascular, la osteoartritis y la diabetes tipo II, entre otras. Sin dejar de mencionar aspectos psicológicos relacionados como la pérdida de la autoestima, inseguridad, angustia que pueden generar un círculo vicioso y reforzar las conductas patológicas. A nivel social produce una minusvalía que

conlleva a dejar de realizar actividades diarias, recreativas, deportivas. Aquí es donde aparecen con más fuerza las conductas sedentarias que sólo agravan aún más el problema (Zerdá et al, 2011).

La Asociación Americana del Corazón ha declarado a la obesidad como un factor de riesgo mayor (Eckel et al, 1998). La actividad física puede colaborar en el descenso del peso corporal así como en la reducción del porcentaje de grasa con aumento de la masa magra. La frecuencia y duración de las sesiones de ejercicio están relacionadas con el proceso de modificación de la composición corporal y su mantenimiento en el tiempo. El tejido adiposo es un verdadero órgano endócrino y activo productor de citoquinas inflamatorias y sustancias que pueden promover aterosclerosis y modificar la coagulación y procesos fibrinolíticos. El entrenamiento no sólo incrementa el gasto calórico, sino que facilita la movilización del tejido de grasa y su consumo como fuente de energía. Sin embargo, la actividad física para la pérdida de peso debe estar asociada a pautas alimenticias adecuadas con reducción de la ingesta calórica. Es importante recalcar que los individuos obesos que realizan actividad física tienen una morbimortalidad 30% menor con respecto a sus pares sedentarios y al comparar obesos entrenados con sedentarios delgados esta relación se mantiene. La adiponectina tiene propiedades anti-aterogénicas, contribuyendo a la disminución de la adhesión de monocitos a la pared endotelial, oxidación de LDL, formación de células espumosas y proliferación y migración de células musculares lisas. En individuos obesos se han observado niveles bajos de adiponectina. Por otra parte, tiene propiedades *antidiabéticas*, con aumentos de la sensibilidad a la insulina, captación de glucosa y oxidación de ácidos grasos libres, con disminución de triglicéridos intracelulares y glucógeno de síntesis hepática. En individuos obesos incluidos en planes de ejercicios fue posible observar aumentos en los niveles de adiponectina circulante y en los ARN mensajeros de sus receptores. Esto podría explicar la mejoría del síndrome metabólico y la resistencia a la insulina en respuesta al ejercicio (Blüher et al, 2006).

## MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO Y CLASIFICACIÓN

### 1. El índice de masa corporal

Si bien hay diferentes modos de clasificar la obesidad, el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla. Se obtiene dividiendo el peso (P) de la persona (en kg) sobre su altura (T) al cuadrado (en metros):

$$IMC = P / (T \times T)$$

Los valores del IMC se clasifican del siguiente modo (Organización Mundial de la Salud, 2011b):

- < 18,5 = bajo peso
- 18,5 a 24,9 = peso normal
- 25,0 a 29,9 = sobrepeso o preobesidad
- 30,0 a 34,9 = obesidad de clase I
- 35,0 a 39,9 = obesidad de clase II
- > 40 = obesidad de clase III

Este es un índice muy útil en niños, se utiliza desde los 2 años, y en quienes son sedentarios o realizan actividad física habitual.

### 2. Cociente cintura – cadera (Cci/Ca):

En obesidad, los Cci/Ca superiores a 0,94 en hombres y 0,84 en mujeres, indican una distribución de grasa de tipo androide, con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La causa de ello es que la grasa se acumula principalmente en la zona profunda del abdomen. La obesidad con un Cci/ Ca igual ó menor a 0,94 en hombres y 0,84 ó menor en mujeres implican un distribución de grasa de tipo ginoide, asociada a menores riesgos de desarrollo de enfermedades metabólicas.

### 3. Perímetro abdominal

En hombres, un perímetro de cintura igual ó mayor a 94 cm representa riesgos aumentados de desarrollo de enfermedades asociadas a la obesidad, y riesgos muy aumentados con perímetros iguales ó mayores a 102 cm. En mujeres, un perímetro de cintura igual ó mayor a 80 cm y 88 cm son considerados de riesgos aumentados y muy aumentados respectivamente.

### 4. Bioimpedancia eléctrica

Podemos considerar, en rasgos generales, que un porcentaje superior a 30 % en mujeres, y mayor a 21 % en varones, son valores elevados de grasa corporal total en una persona adulta.

## TRATAMIENTO DE LA OBESIDAD

El objetivo que se debe proponer al tratar la obesidad consiste en lograr un déficit energético, es decir un balance energético negativo, gastando más calorías que las que incorporamos.

$$TCI < TCG = DP$$

Donde TCI = Total Calorías Incorporadas, TCG = Total de calorías gastadas y DP = Descenso de peso. Para ello es fundamental realizar un correcto plan nutricional, modificando *hábitos alimenticios*. Así, tendremos un mayor control sobre la cantidad y calidad de calorías que ingresan en el cuerpo. Por otro lado, es igualmente importante modificar los *hábitos mecánicos*. Por ello se entiende, en rasgos generales, habituarse a utilizar las escaleras en lugar del ascensor, hacer paseos caminando ó en bicicleta y por supuesto llevar un programa de actividad física regular, considerando sus cargas progresivas y descansos. Es decir tener una vida lo más activa posible. Como muchos son los factores que tienen incidencia en la obesidad, muchos también, son los aspectos a considerar en su tratamiento. Para ello se podría trabajar



en forma interdisciplinaria entre el médico, el nutricionista, el psicólogo y el preparador físico. Siempre es importante el rol de su entorno (familia, amigos, compañeros de trabajo). Ellos deben también colaborar motivando, animando y ayudando a que el paciente continúe el tratamiento de la mejor forma, comprendiendo que de ello depende la mejora de su salud física, mental y social.

La dieta y el ejercicio se complementan de modo ideal. La actividad física es un componente esencial para el tratamiento de la obesidad (NIHLB, 2000). Las guías actuales internacionales reconocen que el aumento de la actividad física es importante en los esfuerzos para perder peso, ya que aumenta el gasto de energía y desempeña un papel integral en el mantenimiento del peso. La actividad física también ayuda a reducir el riesgo de enfermedades del corazón más, que la simple pérdida de peso. Además, el aumento de la actividad física puede ayudar a reducir la grasa corporal y prevenir la disminución de la masa muscular con frecuencia en la pérdida de peso. Para el paciente obeso, la actividad en general, se debe aumentar lentamente, con cuidado para evitar lesiones. Una amplia variedad de actividades y / o tareas del hogar, incluyendo caminar, bailar, la jardinería, y el equipo o los deportes individuales, pueden ayudar a satisfacer este objetivo. Todos los adultos deben establecer una meta a largo plazo para acumular al menos 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada en la mayoría, y preferiblemente todos los días de la semana (NIHLB, 2000; Lau et al, 2007; Australian National Health and Medical Research Council, 2003). El ejercicio es lo que permite modelar el cuerpo, metabolizando las grasas del tejido adiposo. Una dieta desequilibrada, alterará en forma negativa los efectos del entrenamiento. Un programa de actividad física para enfrentar el problema de la obesidad puede utilizar grasas como energía en forma directa o indirecta. Las caminatas, el trote, el ciclismo, es decir actividades aeróbicas, son recomendados para reducir el peso, ya que estimulan el proceso de lipólisis y permiten la utilización de los depósitos de grasa como combustible. Esto lo llamamos quemar grasas de forma *directa*, donde el incremento de la utilización de las grasas sólo está dado

mientras dure la actividad física. En los trabajos anaeróbicos también se consumen calorías, la diferencia está en las calorías que se utilizan en reposo, ya que el ritmo metabólico basal se mantiene más elevado (y en consecuencia utiliza más calorías) varias horas después de haber realizado trabajos de fuerza (Ricón et al, 2004). El gasto metabólico basal es directamente proporcional a la masa muscular, es decir que cuanto mayor masa muscular tenga el paciente, más calorías utilizará en *estado de reposo*. Estos motivos son más que suficientes para incluir el entrenamiento con sobrecarga como parte del programa. Además se necesita un mayor fortalecimiento de articulaciones y masa muscular para incrementar la intensidad de los entrenamientos aeróbicos, y realizar progresivamente mayores esfuerzos (aumento de velocidad, subida de pendientes) sin riesgo de producir lesiones. Para todo es útil el desarrollo de la fuerza. A continuación se hace mención de algunos de los beneficios otorgados por la actividad física basados en los criterios para nivel de evidencia y recomendaciones de la US Agency for Health Research and Quality (US Agency for Health Research and Quality, 2006).



### Niveles de evidencia y grados de recomendación según la US Agency for Health Research and Quality

#### Nivel de evidencia

- **Ia:** La evidencia proviene de meta-análisis de ensayos controlados, aleatorizados, bien diseñados.
- **Ib:** La evidencia proviene de, al menos, un ensayo controlado aleatorizado.
- **Ila:** La evidencia proviene de, al menos, un estudio controlado bien diseñado sin aleatorizar.
- **Ilb:** La evidencia proviene de, al menos, un estudio no completamente experimental, bien diseñado, como los estudios de cohortes. Se refiere a la situación en la que la aplicación de una intervención está fuera del control de los investigadores, pero cuyo efecto puede evaluarse.
- **III:** La evidencia proviene de estudios descriptivos no experimentales bien diseñados, como los estudios comparativos, estudios de correlación o estudios de casos y controles.
- **IV:** La evidencia proviene de documentos u opiniones de comités de expertos o experiencias clínicas de autoridades de prestigio o los estudios de series de casos.

#### Grado de la recomendación

- **A:** Basada en una categoría de evidencia I. Extremadamente recomendable.
- **B:** Basada en una categoría de evidencia II. Recomendación favorable
- **C:** Basada en una categoría de evidencia III. Recomendación favorable pero no concluyente.
- **D:** Basada en una categoría de evidencia IV. Consenso de expertos, sin evidencia adecuada de investigación.

- Colabora en el balance calórico negativo (nivel de evidencia A), es decir que la actividad física aumenta el gasto calórico (NIH, NHLBI, 2000).
- Se normaliza la tensión arterial y se reduce el ritmo cardíaco, disminuyendo la taquicardia y la sensación de fatiga (nivel de evidencia A).
- Disminución del tejido adiposo abdominal asociado a mayor riesgo cardiovascular (nivel de evidencia B).
- Ayuda a sostener la pérdida de peso (nivel de evidencia C).
- Estimula el sostén y crecimiento del tejido muscular, un tejido que es metabólicamente muy activo.

- Se suprime temporalmente el apetito.
- Luego de una sesión de actividad física hay un aumento en los niveles de endorfinas, por lo tanto se experimenta una sensación de bienestar.
- Al desarrollarse la fuerza pueden hacerse trabajos más pesados, mejorando la autoestima.
- La persona con sobrepeso ahora es más ágil, y en consecuencia comienza a interactuar más con el medio, permitiendo una mejor inserción del paciente dentro de su entorno, aumenta la socialización.

*El tratamiento de la obesidad es dificultoso y la tasa de reincidencia es muy alta. Se deben tener en cuenta que existen obstáculos al tratamiento que deben ser tenidos en cuenta. Algunos*

*factores que tienden a oponer resistencia al tratamiento son por ejemplo la historia de obesidad infantil del paciente que produjo una hiperplasia, es decir un aumento en el número de células adiposas, ocasionado por la obesidad infantil. Este número de células, que ha sido incrementado no se reduce más, incluso luego de su tratamiento. También puede ser que el paciente posea poca masa muscular, lo que lleva a bajar el gasto metabólico basal, con lo cual en el transcurso del día la persona produce un gasto calórico menor. Se deben tener en cuenta los aspectos psicológicos, en algunos casos será menester el trabajo con equipos de psicólogos ya que la dificultad para manejar situaciones de stress, por ejemplo, pueden desembocar en conductas alimentarias peligrosas. Por último, no hay que descartar factores genéticos ó hereditarios.*

Objetivo	Nivel de Actividad Física para Adultos
Reducir riesgo de enfermedad crónica	Al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada, por encima de la actividad usual, la mayor parte de los días de la semana.
Control del peso corporal	Aproximadamente 60 minutos de actividad física de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana sin excederse de los requerimientos calóricos.
Mantener pérdida de peso	Al menos 60 a 90 minutos de moderada intensidad la mayor parte de los días de la semana (CDC, 2011; Saris et al, 2003) sin excederse de los requerimientos calóricos. Se sugiere contar con un control médico para poder participar en este nivel de actividad.

Siempre sumar al menos 2 sesiones de estímulos musculares semanales que involucren los grandes grupos musculares de miembros inferiores, miembros superiores, abdominales, pecho y espalda.

## EJEMPLOS DE PLANES DE ACTIVIDAD FÍSICA

### Plan de caminatas

Este es un plan muy sencillo, los tiempos sugeridos pueden variarse, la idea es ir incrementando el volumen de las sesiones hasta llegar a los 30 minutos diarios, que luego pueden superarse, e incrementar también la cantidad de sesiones. Se puede comenzar con 3 sesiones semanales hasta llegar al objetivo de actividad física diaria.

<i>Semana</i>	<i>Entrada en calor, caminando (minutos)</i>	<i>Caminata rápida (minutos)</i>	<i>Vuelta a la calma, caminata lenta (minutos)</i>	<i>Tiempo total (minutos)</i>
1	5	5	5	15
2	5	7	5	17
3	5	9	5	19
4	5	11	5	21
5	5	13	5	23
6	5	15	5	25
7	5	18	5	28
8	5	20	5	30

Modificado de: DHHS, 2005.

### Plan de acondicionamiento físico

Se presenta un plan de ejemplo para acondicionamiento físico en obesidad. Es importante hacer notar que este plan es solo un ejemplo y que puede utilizarse parcialmente o incluso utilizar otro tipo de enfoque en el manejo de la actividad física en el paciente obeso. Todo dependerá de la aptitud física inicial de la persona, su nivel de motivación y las pautas culturales que imperen en su entorno. El paciente debe adaptarse progresivamente a los diferentes estímulos, evitando lesiones, sobrecargas y cansancio físico y mental. Debe ser agradable, el paciente lo debe disfrutar. Para ello, se elabora un macrociclo dividido en cuatro mesociclos. En ellos se hace referencia sólo al entrenamiento orientado al paciente obeso, sin detallar otros conceptos y aspectos referidos al entrenamiento general, dentro de los cuales se entienden, por ejemplo, la entrada en calor general para trabajos aeróbicos; movilidad articular;

entrada en calor específica para los grupos musculares que se trabajen en forma localizada; progresión en el aumento de la frecuencia cardíaca durante el inicio de la sesión; estiramientos al final de la clase. Se deben garantizar las máximas condiciones de seguridad (técnica correcta en los ejercicios y en la marcha; no correr en suelo resbaloso, con pozos; calzado y ropa adecuada; mantener una correcta hidratación; evitar entrenar al aire libre en malas condiciones ambientales; conocer los efectos secundarios de alguna medicación que esté utilizando el paciente). Siempre recordar que es contraproducente entrenar luego de un ayuno prolongado de varias horas.

Primer mesociclo:  *acondicionamiento físico general*

*Características:* Se busca iniciar a la persona en la regularidad de la actividad física desde el punto de vista mental; y desde el punto de vista físico, ir adaptando articulaciones y músculos, para la próxima etapa..

*Ejercicios:* caminatas (de 10 a 30 minutos, de modo progresivo). Ejercicios de fuerza con el propio peso del cuerpo: abdominales, flexiones de brazos con rodillas apoyadas, flexiones de rodilla a un pie, elevaciones de talones, sentadillas (sólo a una cuarta ó tercera parte del recorrido total, y después de haberse realizado el trabajo aeróbico). Es

conveniente terminar cada sesión de trabajo con algunos minutos de estiramiento, al final de la vuelta a la calma.

*Intensidad:* leve

*Frecuencia:* Dependiendo de evaluaciones previas, puede trabajarse 2 ó 3 veces por semana.

*Duración de la sesión:* iniciar con pocos minutos e ir aumentando paulatinamente hasta llegar a 60 minutos aproximadamente

*Duración del ciclo:* 2 ó 3 semanas

### Actividad Aeróbica Leve + Fortalecimiento Muscular

	Lunes		Miércoles		Viernes	
	Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso		Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso		Hasta 30' de ejercicios aeróbicos + ejercicios de fuerza con el propio peso	
Actividad aeróbica de intensidad leve + fortalecimiento muscular con el propio peso						

Segundo mesociclo:  *acondicionamiento físico específico*

*Características:* el objetivo es el acondicionamiento físico general, pero los esfuerzos se centran en el desarrollo de la fuerza, fortaleciendo también articulaciones y huesos, y el desarrollo de la resistencia aeróbica, aumentando del consumo máximo de oxígeno

*Ejercicios:*

- a. Estímulos musculares: trabajos con pesos libres o aparatos si se cuenta con un gimnasio, de músculos de miembros superiores, inferiores y tronco. El tiempo de la sesión se irá incrementando progresivamente hasta los 40 o 45 minutos aproximadamente, se sugiere un descanso mínimo de 48 hs entre sesiones de estímulo muscular
- b. Resistencia aeróbica: preferentemente caminatas (alternadas con segmentos de trote

cuando se pueda) y trotes suaves. Los segmentos de recuperación dependerán del paciente. En las últimas semanas, cuando esté físicamente más activo y haya desarrollado una mayor resistencia se harán cambios de velocidades durante el trote, con el fin de aumentar la frecuencia cardíaca. Se aumenta la intensidad del trabajo como así también su duración en minutos. Tiempo estimado: progresivamente llegar a los 30 minutos aproximadamente.

*Intensidad:* moderada

*Frecuencia:* ir sumando sesiones hasta realizar 5 días o más a la semana de ejercicios aeróbicos.

*Duración de la sesión:* hacia el fin del ciclo la sesión de estímulo muscular puede durar aproximadamente 45 minutos y las sesiones de trabajo aeróbico al menos 30 minutos.

*Duración del ciclo:* 6 a 8 semanas

Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular	30' de ejercicios aeróbicos	30' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular

Totaliza 150 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular

Tercer mesociclo: *desarrollo de cualidades físicas*

*Características:* en la tercera etapa, es donde puede comenzar a aumentar el volumen y/o la intensidad de la actividad, siempre dependiendo del nivel de aptitud de cada paciente.

Ejercicios:

- a. Ejercicios aeróbicos: a medida que progresa el nivel de aptitud física del paciente, vamos realizando cambios de ritmo, intercalando trote con aumentos de velocidad. Además, se aumenta progresivamente la distancia y el tiempo de trabajo aeróbico. Por ejemplo la progresión podría comenzar así:

1° semana: 6 km en 45 minutos.

2° semana: 6,2 km en 45 minutos.

3° semana: 7 km, en tiempo libre (menor a 60 minutos)

4° semana: 7 km en 50 minutos.

5° semana: 7,5 km en 60 minutos.

b. *Estímulos musculares:* la rutina se puede dividir en dos. Por ejemplo: miembros inferiores y espalda un día (Dorsales, Cuádriceps, Femorales, Pantorrillas), y pecho, hombros y brazos el otro día (Pectoral, Hombros, Bíceps, Tríceps). Abdominales, ambos días. El número de repeticiones empleado es de 8 a 12. El número de series, debería oscilar entre 3 y 4 por ejercicio. Para el caso de mujeres, se recomienda agregar trabajo adicional para glúteos, sin descuidar la participación de músculos aductores y abductores cuando se trabajan miembros inferiores. En caso necesario, se adaptan ó se agregan ejercicios de gimnasia correctiva.

*Intensidad:* moderada a intensa

*Frecuencia:* estímulos aeróbicos 5 o más veces por semana con intensidad moderada, y estímulos musculares al menos 2 veces por semana.

*Duración de la sesión:* Estímulos aeróbicos 60 minutos aproximadamente y es estímulos musculares 60 minutos aproximadamente.

*Duración del ciclo:* 8 semanas aproximadamente

#### Actividad Aeróbica Moderada + Fortalecimiento Muscular

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular	60' de ejercicios aeróbicos	60' de ejercicios aeróbicos	Estímulo muscular

Totaliza 300 minutos de actividad aeróbica de moderada intensidad + 2 días de fortalecimiento muscular

*Si bien es cierto que la caminata y el trote son los ejercicios que nos aportan mayores beneficios ya que trabajan miembros superiores e inferiores simultáneamente, mejorando en consecuencia, también la circulación, la postura y el equilibrio, los primeros ejercicios que suelen darse dentro del gimnasio en personas hiper obesas a veces son diferentes. Distintos aparatos como la bicicleta (preferentemente estática) y la máquina elíptica, nos ofrecen una alternativa a la hora de proponer un trabajo de bajo impacto, protegiendo las articulaciones que de otro modo pueden dañarse si consideramos el exceso de peso a la cual estarán expuestas*

#### Cuarto Mesociclo: *pérdida de peso*

*[Características: aunque ya se ha trabajado en ciclos anteriores sobre la metabolización de las grasas, es aquí donde centralizaremos el mayor esfuerzo en ello. El nivel de fitness es casi óptimo, las variaciones de velocidad trabajadas en el tercer mesociclo nos posibilitan trabajar a una frecuencia cardiaca deseada con mayor comodidad, podemos realizar sesiones de trabajo aeróbico de mayor duración. Además la masa muscular y las articulaciones fueron fortalecidas; los músculos tienen una mejor capacidad de almacenar glucógeno, entre otras cosas. Aunque siempre debe considerarse el aspecto nutricional adecuado con el fin de seguir sosteniendo un descenso de peso. También se puede perder un poco de masa muscular, justamente por enfocarnos en el trabajo aeróbico principalmente y reducir (junto a las calorías ingeridas) el trabajo de sobrecarga.*

*Ejercicios: preferentemente realizar trote suave, tratando de mantener la FC entre 60 y 75 % de la frecuencia cardiaca de entrenamiento (ver capítulo 1). En ocasiones, variar la velocidad y/o la pendiente del circuito, para evitar el acostumbramiento físico y mental. En cuanto a ejercicios de fortalecimiento muscular, realizar una rutina de sobrecarga dividida en 2 días. De modo de trabajar la totalidad de los músculos en cada semana. Para quienes les resulte difícil ó desagradable el hecho de trotar, pueden alternar el trabajo con clases de fitness, como*

*por ejemplo aeróbica, aerosalsa, spinning, tae-bo, y otras técnicas de fitness. Aunque como este es un trabajo grupal, el entrenador deberá tener en cuenta los niveles de aptitud de los integrantes de su clase.*

Debe tenerse en cuenta que el estrés producido al cuerpo puede predisponer al organismo a una baja en el rendimiento, pudiendo dar origen al *sobreentrenamiento*. Esto podemos percibirlo por ejemplo, por un cansancio prematuro del paciente ó falta de ganas al inicio de la sesión. Aunque, aún es mejor adelantarnos a esta situación, prestando atención a nuestro paciente en todo momento de la clase, con breves preguntas acerca de su desempeño laboral, actitud en la resolución de problemas, estado de salud (enfermedades), si se levanta con energías. En tal caso se debe recomendar descanso en alguna sesión o bajar los niveles de carga (volumen e intensidad) en varias de ellas.

*Intensidad: moderada a intensa*

*Frecuencia: ejercitación aeróbica 5 o más días a la semana, ejercicios de fortalecimiento muscular 2 veces por semana.*

*Duración de la sesión: ejercicios aeróbicos de 60 a 90 minutos; fortalecimiento muscular 45 a 60 minutos.*

*Duración del ciclo: 8 a 10 semanas.*

Finalizado el programa de entrenamiento, se debe realizar un trabajo de mantenimiento, incluyendo trabajo aeróbico y de sobrecarga, con el fin de mantener, no sólo el peso y nivel de tejido adiposo, sino también la condición física. El cuerpo se adapta muy fácilmente, tanto al estímulo, como también a su falta. Esto quiere decir que si el paciente abandona el ejercicio regular, en poco tiempo se irán perdiendo los resultados obtenidos.



## 3.2 Diabetes Mellitus

### DIABETES Y ACTIVIDAD FÍSICA

Bajo el nombre de diabetes se engloban diferentes enfermedades como la diabetes tipo 1, que se manifiesta durante las dos primeras décadas de la vida. Por otro lado, la diabetes tipo 2 se manifiesta con mayor frecuencia en grupos de riesgo como son los individuos con antecedentes familiares de diabetes, obesos, mayores de 45 años, intolerantes a la glucosa, hipertensos, hiperlipémicos y mujeres que han padecido diabetes gestacional. Este grupo representa la gran mayoría de los diabéticos que llegan a la consulta. El factor ambiental más importante para el desarrollo de resistencia a la insulina y diabetes de tipo 2 es la obesidad por balance positivo entre ingesta calórica y estilo de vida con bajos niveles de actividad física (Libman et al, 2009). El diagnóstico precoz y su control adecuado son elementos claves para evitar la aparición de las complicaciones. En este sentido es clave la actividad física, ya sea en la faz preventiva (Knowler et al, 2002; Pan et al, 1997; Helmrich et al, 1991; Hu et al, 2004; Hu et al, 2004) como en su tratamiento, siempre asociada a una correcta nutrición (Eriksson et al, 1991).

La actividad física es uno de los componentes determinantes en el equilibrio calórico y en las personas diabéticas es un aspecto del tratamiento tan importante como la nutrición o la medicación. La actividad física mejora el control de la glucemia, y puede ayudar a disminuir las dosis de medicación en los diabéticos. Todos los deportes, aún los de alto rendimiento, pueden ser realizados por diabéticos. Aunque, al igual que en cualquier persona, los deportes tienen su indicación ideal, y se recomienda evitar algunos donde la actividad sea solitaria o en lugares inaccesibles y sea difícil prestar ayuda inmediata. Este es el caso de buceo de aguas profundas, por ejemplo. El ejercicio regular, es decir, el ejercicio diario, mejora el control glucémico en la diabetes del tipo II, donde existe una limitada secreción de insulina, y se utilizan



fármacos orales (Rogers et al, 1989). Además esta enfermedad se asocia comúnmente a otras patologías como hipertensión arterial o enfermedad coronaria donde el ejercicio también tiene su importancia como tratamiento. De más está decir lo beneficioso que es en el control de peso y disminución de masa grasa. Las personas con diabetes del tipo I sin complicaciones, no tienen que restringir su actividad física, controlando adecuadamente la glucemia. El ejercicio también puede disminuir el requerimiento de insulina, aunque no mejora el control glucémico a largo plazo (Novials et al, 2006; Peirce et al, 1999), sin embargo están los otros beneficios como la reducción del riesgo de enfermedades coronarias, cerebro vasculares y de las arterias periféricas. Los diabéticos que utilizan medicación, deben tomar algunas precauciones cuando realizan ejercicios físicos, en algunos casos pueden reducir las dosis de insulina o ingerir alguna bebida con carbohidratos, dependiendo de la duración y la intensidad del ejercicio. Las guías internacionales y nacionales recomiendan una duración y la frecuencia de la actividad física hasta 30-45 minutos 3-5 días por semana, o una acumulación de 150 minutos de actividad física por semana en diabéticos (Canadian Diabetes Association, 2008; IDF, 2005; ADA, 2011).

## BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN DIABÉTICOS

- En pacientes tipo 2, disminuye la glucemia (Novials et al, 2006).
- Mejora la sensibilidad a la insulina por 12 a 72 horas.
- Disminuye los niveles de hemoglobina glicosilada marcador de buen control metabólico.
- Disminuye los valores de tensión
- Contribuye al control de peso
- Mejora el perfil lipídico: triglicéridos y colesterol arterial
- Mejora la función cardiovascular, ya que promueve una menor frecuencia cardíaca en reposo, aumento del volumen latido y disminución del trabajo del corazón
- Estimula la función cardiovascular
- Aumenta la fuerza y la flexibilidad
- Mejora la sensación de bienestar y la calidad de vida
- Pero lo más importante es que el ejercicio físico regular ayuda a lograr un mejor control metabólico a largo plazo.

Durante el ejercicio físico el músculo utiliza su propia reserva de energía, que se encuentra almacenada como glucógeno. Al cabo de unos minutos comienza a utilizarse la glucosa circulante en la sangre y es en esta fase cuando la glucemia tiende a bajar. Las grasas se utilizan permanentemente, aunque adquieren singular importancia en los ejercicios mayores a 30 minutos, con intensidad menor al 70% de la frecuencia cardíaca máxima. Luego del ejercicio se debe reponer energía ya que las reservas se van reponiendo lentamente. Aunque la edad y/o la presencia de otras patologías y/o complicaciones, no contraindica la

práctica de un ejercicio adecuado, el ejercicio físico en una persona con diabetes debe ser siempre programado. Existen actividades especialmente aconsejadas como las actividades con componente aeróbico y escaso contacto físico, aunque puedan ser realizadas con diferentes grados de intensidad de acuerdo al nivel de entrenamiento individual.

## PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA

Los beneficios de la realización de ejercicio regular en personas con diabetes son similares en las personas sin diabetes. Como todo programa de actividades físicas el ejercicio debe ser adecuado al nivel de la capacidad física de cada persona, estableciéndose el tipo adecuado. Se tendrá en cuenta si el paciente ha sido sedentario, o sea una iniciación a la actividad física, o que sea un paciente ya iniciado. También se debe establecer la intensidad según edad, estado físico, y nivel de entrenamiento. Las personas con diabetes 1 pueden lograr altos niveles de rendimiento. Uno de los casos más publicitados fue el de Steve Redgrave, ganador de las medallas de oro en remo para Gran Bretaña en cinco Juegos Olímpicos consecutivos (de 1984 a 2000). Se le había realizado un diagnóstico de diabetes dos años antes de los juegos Olímpicos de Sydney en 2000.

Los diabéticos tipo 2 que hacen ejercicios de resistencia, obtienen los mismos beneficios metabólicos y de hipertrofia muscular que los no diabéticos. Hay actividades como el buceo, que pueden realizarse con un entrenamiento adecuado. Deberá siempre cuidarse de deportes de combate como box, judo, taek won do y karate, debido a los daños potenciales en la retina.

Para trabajar con cierto margen de seguridad, hay que trabajar con un porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima<sup>1</sup>. La frecuencia ideal del ejercicio físico en el diabético será de ¡seis a siete veces/semana! O sea, diariamente. Sin embargo se puede comenzar en aquellos pacientes que se inician en la actividad física con 3 sesiones semanales,

1. Para ampliar este tema se sugiere ver capítulo 1: frecuencia cardíaca de entrenamiento.

### Pautas orientativas de actividad física

Nivel Actividad	Frecuencia (veces x semana)	Sesión (minutos)	Tiempo Total (minutos/semana)	Intensidad (por pulso)
Sedentario	3-6	10 - 20	30 - 80	100 -120
Algo activo	3-6	15 - 30	45 - 120	100 -130
Moderado	3-5	30 - 45	120 - 180	120 -140
Muy activo	3-5	30 - 60	180 - 300	120 -160
Atleta	3-7	60 - 120	300 - 840	140 -190

sin dejar pasar más de 48 horas entre cada sesión. Una sesión de entrenamiento tendrá generalmente las siguientes etapas:

- 1) Entrada en calor (10 minutos)
- 2) Fase principal (40 minutos)
- 3) Vuelta a la calma (10 minutos finales)

Los horarios ideales para realizar la actividad física son cuando las glucemias estén más elevadas. Es decir una hora después del desayuno, almuerzo o cena. También cuando la insulina se está agotando. Se debe evitar el ejercicio durante la fase de máxima acción de la insulina.

Normas de seguridad:

- Ir correctamente identificado.
- Hacer ejercicio con algún compañero.
- Disponer de suplementos de hidratos de carbono.
- Ingesta abundante de líquidos.
- Evitar la práctica del ejercicio en las

horas de máxima temperatura.

Pacientes tratados con insulina:

- Valorar y reducir dosis de insulina previa al ejercicio.
- Evitar el ejercicio durante la fase de máxima acción.

Además es importante una adecuada selección de calzado deportivo y medias (siempre de algodón y blancas) ya que muchas veces hay trastornos circulatorios en las extremidades inferiores o bien pueden padecer de una neuropatía periférica (nervios enfermos) con pérdida de sensibilidad en los pies y una herida puede pasar inadvertida con medias de colores.

Para los diabéticos tipo 1 en actividad física es aconsejable:

- Comprobar el nivel de glucemia antes/durante y después del ejercicio, en este último caso pues puede elevarse la glucemia por las hormonas de contra regulación.
- Si nota signos de hipoglucemia, parar y consumir inmediatamente un jugo de frutas.

- Con valores menores a 70 mg/dl es imprescindible no comenzar la actividad física y comer algo antes de empezar. Con valores mayores a 250 no hacer actividad física.
- Llevar siempre unas golosinas.
- Disminuir la dosis de insulina el día del entrenamiento por el incremento de la captación de nutrientes a nivel muscular que el ejercicio induce.
- La administración de insulina es el principal factor de desregulación. La caída de la glucosa en sangre es mayor si se entrena en el pico de la aplicación (2 a 4 hs después de la dosis), produciendo una hipoglucemia. Cada individuo necesita conocer su propia respuesta al ejercicio mediante el control de la glucosa sanguínea ya que el riesgo de hipoglucemia durante el mismo varía de unos a otros.

### Ejercicio agudo en diabetes 1 y 2 con insulinopenia

La glucemia ↓ si:

- Hiperinsulinemia en el ejercicio
- Ejercicio prolongado (>40 - 60 min) o intenso
- Sin suplementos alimenticios

La glucemia no cambia si:

- Ejercicio corto y poco intenso
- Concentración de insulina normal
- Suplementos alimenticios adecuados

La glucemia ↑ si:

- Hipoinsulinemia durante el ejercicio
- Ejercicio muy intenso
- Suplementación de alimentos excesivos

Modificado de: Novials et al, 2006.

El ejercicio físico es parte integral del tratamiento de la diabetes. Todos los diabéticos bien controlados deben ser instruidos para hacer ejercicio regular como parte integral de su tratamiento. Las recomendaciones deben ser individualizadas, hay que tener en cuenta el grado de control de la enfermedad, tipo de tratamiento y capacidad de autocontrol. La tolerancia al ejercicio del diabético es semejante a la de los sujetos de su misma edad.

<b>Ejercicio físico, glucemia y aportes de carbohidratos</b>		
Intensidad ejercicio	Glucemia (mg/dl)	Aporte de HC
Baja:  Caminar 1-2 h Trote < 30 min Paseo en bicicleta < 30 min	< 100	10- 15g antes
	> 100	No precisa comer
Moderada:  Tenis > 30 min Correr > 30 min Ciclismo > 30 min	< 100	25-50 gr antes y 10-15 g/hora de ejercicio Monitorizar glucemias
	100-180	10-15g/hora de ejercicio
	180-250	No precisa comer
	> 250	No hacer ejercicio
Intenso:  1-2 horas de basquetbol, ciclismo, fútbol, hockey, natación	< 100	50g antes y 10-15 g /hora de ejercicio Monitorizar glucemias
	100-180	25-50 g/hora de ejercicio
	180-250	10-15g
	> 250	No realizar ejercicio
10 – 15 g de HC = 1 unidad de fruta o pan		
25 – 50 g de HC = 1 unidad de fruta + 1 unidad de pan		
50 g de HC = 2 unidades de pan + 1 de fruta		
Modificado de: Perez Fernandez y Nóvoa Castro, 2000.		

<b>Ejercicio en las complicaciones de la diabetes</b>		
<i>Complicación</i>	<i>Incremento del riesgo</i>	<i>Precauciones y ejercicios</i>
Neuropatía periférica	Lesiones en los pies y osteoarticulares.	Ejercicio físico con poca sobrecarga de articulaciones (nadar, ciclismo), cuidar el contacto con los bordes de la pileta. Revisión e higiene diaria de los pies y el calzado. Ejercitar al 50-60% de la frecuencia cardíaca máxima.
Neuropatía autonómica	Hipotensión luego del ejercicio físico.	Evitar cambios bruscos de posición. Monitoreo frecuente de la glucemia. Ejercitar al 50-60% de la FCM. Ejercicios que no modifiquen la TA (natación, bicicleta estática, flexibilidad).
Pie diabético	Lesiones en los pies.	Evitar microtraumas (evitar saltos, fútbol, bici de montaña; hacer natación, ciclismo, flexibilidad). Revisión e higiene diaria de los pies y el calzado.
Proteinuria	Progresión con ejercicio físico intenso.	Ejercitar al 50-60% de la frecuencia cardíaca máxima. Mantener hidratación. Evitar aumentar la TA. Controlar proteinuria y albuminuria. Hacer ejercicios aeróbicos moderados. Evitar fuerza y potencia.
Retinopatía	Retinopatía proliferativa. Hemorragia vítrea.	Mantener TAS < 170. Control cada 6 meses de la retinopatía. Evitar movimientos bruscos de cabeza (evitar yoga, flexibilidad). Evitar la hipertensión arterial. No hacer ejercicio si hay retinopatía proliferativa activa, fotocoagulación o cirugía reciente)
Macro-angiopatía	Isquemia miocárdica Claudicación intermitente.	Realizar prueba ergométrica graduada. Sesiones cortas y repetidas, intensidad según clínica. Aeróbicos controlados por frecuencia cardíaca, fuerza resistencia y flexibilidad.

Modificado de: Martín Escuero et al, 2007.

### 3.3 Enfermedades cardiovasculares

#### ACTIVIDAD FÍSICA Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

El ejercicio físico favorece el tratamiento de pacientes con hipertensión arterial, diabetes, dislipidemias y obesidad. Ha demostrado su utilidad en los programas de abandono del hábito tabáquico y puede formar parte de las medidas terapéuticas de los factores psico sociales que incrementan el riesgo de enfermedad cardíaca. La aplicación de los programas en individuos con estas características forma parte de los planes de prevención primaria y promoción de la salud, sin embargo es de recalcar la complejidad de los programas de prevención que obedece a la múltiples factores relacionados con las causas de Enfermedad Coronaria (Redberg et al, 2009). El ejercicio físico ejerce sus efectos a través del descenso de la presión arterial, mejorías del perfil lipídico y del metabolismo de los hidratos de carbono con incremento en la sensibilidad a la insulina, disminución de la obesidad, acciones directas sobre el endotelio, modificación de la agregación plaquetaria, aumento de la fibrinólisis, acciones coadyuvantes sobre la supresión del hábito tabáquico además de efectos psicológicos beneficiosos.

*Hipertensión arterial:* la hipertensión arterial es otro factor de riesgo mayor para el desarrollo de enfermedad cardiovascular. Por otro lado, el ejercicio físico produce una reducción significativa en la presión arterial (Fang et al, 2005). Hay una relación inversa entre el nivel de aptitud física alcanzado y las cifras de presión arterial. Las reducciones promedio alcanzan 10 mmHg en la presión sistólica y 7,5 mmHg en la diastólica. Los efectos beneficiosos del ejercicio surgen de la reducción de la resistencia periférica, el descenso de la actividad simpática, los niveles de catecolamina plasmática y las acciones sobre el endotelio vascular. Existe

una relación directa entre nivel de aptitud física y reducción de riesgo en hipertensos con intensidades moderadas a intensas de ejercicios físicos programados. Las guías internacionales recomiendan realizar 30 a 60 minutos de actividad física aeróbica o de intensidad moderada aeróbica de 4 a 7 días a la semana (Rabi et al, 2011; Mancia et al, 2007).

*Disfunción endotelial:* la disfunción endotelial fue identificada como un disparador de fenómenos isquémicos y constituye el primer paso para el desarrollo del proceso aterosclerótico. El entrenamiento regular favorece diferentes respuestas endoteliales y tal vez sea la clave para entender los efectos positivos del ejercicio sobre la perfusión miocárdica y la prevención. El vector de fricción de las fuerzas hemodinámicas, *shear stress*, paralelo al eje longitudinal del vaso, es uno de los mayores factores estimulantes de la vasodilatación mediada por el flujo sanguíneo. Se ha demostrado la influencia de las fuerzas hemodinámicas sobre la biología endotelial con expresiones de genes específicos en células endoteliales cultivadas. El incremento de este tipo de fuerza mediada por el flujo no sólo genera vasodilatación sino también adaptaciones y remodelamiento beneficioso en la pared del vaso. Así el ejercicio podría ser un estímulo para que el endotelio incremente la capacidad de transporte de L-arginina (precursor molecular del óxido nítrico) y aumente la actividad de la óxido nítrico sintetasa. Por otra parte, al incrementar la producción de superóxido dismutasa extracelular previene la ruptura precoz del óxido nítrico. La actividad física actúa sobre la microcirculación aumentando la respuesta vasodilatadora del lecho vascular a través de una sensibilización de las resistencias arteriolares a los efectos vasodilatadores de la adenosina (Hambrecht et al, 2000). También es posible que el ejercicio físico tenga acciones sobre la modulación de respuestas inflamatorias del endotelio con cambios en mediadores químicos que facilitan el proceso aterosclerótico, tal como la reducción de las citoquinas aterogénicas con incremento de las citoquinas ateroprotectoras. El ejercicio físico colabora

en la mejoría de la distensibilidad y este efecto cobra importancia en la tolerancia al esfuerzo (mejoría de calidad de vida) y, eventualmente, en la disminución de riesgo. En humanos se ha demostrado incrementos en células progenitoras endoteliales en sangre periférica por ejercicios físicos programados (Gagliardi, Bermejo, Galán y otros, 2007).

*Lípidos:* se han descripto reducciones significativas de los triglicéridos y un incremento de 3,6% en HDL asociado a un aumento en Apo A-1 en individuos sin enfermedad coronaria sometidos a planes de entrenamiento (Kelley et al, 2006). El HDL aumenta con entrenamientos prolongados e intensos, existiendo una relación de tipo dosis-dependiente. El ejercicio físico genera aumentos de lecitin-colesterol-acil-transferasa, lipoproteinlipasa (Senti et al, 2001) y descensos en la lipasa hepática. Hay suficiente evidencia que la actividad física de intensidad moderada de 30 minutos por día baja el nivel de colesterol. LDL colesterol y triglicéridos y aumenta el nivel del HDL colesterol (Reiner et al, 2011).

*Fibrinólisis:* la actividad fibrinolítica del plasma puede incrementarse hasta 5 a 10 veces después de un ejercicio prolongado y las personas entrenadas tienen mayor actividad fibrinolítica en reposo que los sedentarios (Fernandez et al, 1997). Se han relacionado estos aumentos a elevados niveles del activador tisular del plasminógeno (t-PA) con valores inferiores del factor inhibidor del activador del plasminógeno. Los efectos beneficiosos del entrenamiento sobre la fibrinólisis ofrecen otro mecanismo potencial por el cual el ejercicio colabora en la reducción de eventos cardíacos.

*Factores psicosociales:* La depresión, la ansiedad, la angustia, así como los niveles de ira y hostilidad y la desadaptación social del paciente cardíaco generan un incremento en el riesgo de progresión de la enfermedad.

Se ha observado que la reducción de estos factores a partir de programas sistemáticos ha tenido un impacto beneficioso sobre el pronóstico.

## PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO EN ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

### *Prescripción del ejercicio en enfermedad coronaria*

Los ejercicios aeróbicos mejoran la habilidad corporal para utilizar oxígeno en la producción de energía para el movimiento. Estos ejercicios mejoran la resistencia cardio-respiratoria, o sea la habilidad para ejercitarse por tiempo prolongado. Las recomendaciones de ejercicios para enfermedad Coronaria incluyen a:





*Duración:* de 20–30 minutos (Thompson et al, 2003), e ir incrementando hasta 45–60 min. La actividad puede ser realizada en sesiones cortas de 10 minutos e irse acumulando a lo largo del día.

*Intensidad:* actividad física de moderada intensidad como caminatas rápidas. La *intensidad* puede calcularse de alguna de las siguientes formas:

- Como una proporción de la Frecuencia Cardíaca Máxima (50–80%) o al 40–60% de la Frecuencia Cardíaca de Reserva.
- Utilizando la escala de Percepción Subjetiva del Esfuerzo (10–14 de la escala de Borg de 6–20 puntos).
- Una frecuencia cardíaca que corresponda a 10 latidos por minuto debajo de la frecuencia a la que se presenta la isquemia en pacientes que experimentan dolor de pecho durante la actividad física.

*Frecuencia:* iniciar con 3 días a la semana (preferentemente alcanzar los 6–7 días por semana).

El entrenamiento dinámico contra resistencia (levantar pesos) debería ser incorporado con el entrenamiento aeróbico para mejorar la fuerza necesaria para realizar las actividades de la vida diaria (la fuerza está muchas veces comprometida en pacientes con Enfermedad Coronaria). Luego de un evento cardíaco (por ejemplo un ataque cardíaco) se debería realizar al menos 2 semanas de entrenamiento aeróbico antes de empezar el entrenamiento contra resistencia. Luego de una cirugía debería evitar ejercicios que causen tensión o presión en el esternón por 2 o 3 meses. Se debe enseñar una correcta técnica de ejercicios y la importancia de la respiración adecuada en los ejercicios de fuerza. Se debe evitar el entrenamiento isométrico porque puede incrementar la presión de trabajo del músculo cardíaco.

El trabajo de fuerza debería ser:

- Realizado a una intensidad del 30–50% de una repetición máxima (peso que puede ser levantado solo una vez), y no se debería exceder el peso que puede ser levantado en 12-15 repeticiones usando una técnica correcta.
- Realizado 2–3 días a la semana e incluir un grupo de 8–10 ejercicios abarcando todos los grandes grupos musculares.

El ejercicio aeróbico y el de fuerza son seguros en persona con Enfermedad Coronaria estable en tanto y cuanto ellos sean guiados correctamente y los programas estén adecuados a sus necesidades. Con la prescripción del ejercicio adecuado se puede intentar sobrellevar o en algunos casos reducir el impacto de la enfermedad.

*Prescripción del ejercicio en hipertensión (Pescatello et al, 2005).*

*Ejercicios:* de tipo de resistencia, suplementado con ejercicios contra-resistencia. Adicionalmente aquellos que poseen sobrepeso deberían llevar su gasto calórico a un mínimo de 1000 kcal/semana a más de 2000 kcal/semana o más de 2,5 horas/semana de ejercicios aeróbicos de moderada intensidad. Los beneficios comienzan a observarse a partir de la tercera semana de iniciado el plan. Los ejercicios de sobrecarga muscular no han demostrado beneficios sobre la hipertensión arterial cuando se realizan como único método, pero adicionan beneficios y deben sumarse a los ejercicios dinámicos con cargas menores a las máximas e involucrando el mayor número de grupos musculares.

*Intensidad:* intensidad moderada (40% a < 60% del VO<sub>2</sub> de reserva<sup>2</sup>)

2. El VO<sub>2</sub> de reserva es la diferencia entre VO<sub>2</sub>máx y VO<sub>2</sub> de reposo, y es equivalente a la frecuencia cardíaca de reserva, como se vio en el capítulo 1 (Swain y Leutholtz, 1997).

Frecuencia: los ejercicios deberían realizarse la mayor parte de los días de la semana, preferentemente de modo diario.

Duración de la sesión: 30 minutos o más, de modo continuo o acumulado a lo largo del día en fracciones de 10 o 15 minutos.

## REHABILITACIÓN CARDIACA

Los primeros programas de rehabilitación cardiovascular estuvieron dirigidos a los pacientes con cardiopatía isquémica, especialmente aquellos con infarto de miocardio reciente. Las mayores investigaciones se realizaron en esta patología, por otra parte, la más frecuente. En la actualidad las indicaciones se han extendido a la mayoría de las cardiopatías (Wenger et al, 2008). Es necesario recalcar que no todos los pacientes cuyas patologías pueden beneficiarse con planes de ejercicios programados deben realizarlos en instituciones especializadas. Muchos de ellos pueden llevarlos a cabo en gimnasios generales, lugares al aire libre o el propio domicilio. Estas situaciones se contemplan al asumir una estratificación de riesgo inicial. Es importante que las primeras recomendaciones las realice el cardiólogo con la eventual colaboración de personal especializado en ejercicio y entrenamiento. Por otra parte, el control de los factores de riesgo es de vital importancia y su supervisión resulta imprescindible. Los programas de



rehabilitación están íntimamente asociados a la prevención secundaria. No solo implican la readaptación de la persona que ha sufrido un evento cardiovascular a su vida habitual, sino que involucran a todas las medidas tendientes a evitar la progresión de la enfermedad y la aparición de un nuevo evento.

Ingreso a programas de rehabilitación cardiovascular

1. Cardiopatía isquémica: el momento del ingreso a los planes después de la estabilización del evento agudo debe ser lo más precoz posible.

Infarto de miocardio, cirugía de revascularización miocárdica o angioplastia transluminal coronaria

Angina crónica estable

Isquemia silente

2. Transplante cardíaco y cardiopulmonar

3. Post cirugía valvular

4. Cardiopatías congénitas operadas

5. Arritmias ventriculares

6. Pacientes portadores de marcapasos y desfibriladores

7. Arteriopatías periféricas

8. Insuficiencia cardíaca compensada de diferentes etiologías

Contraindicaciones

Las contraindicaciones para el ingreso a los programas son, por lo general, momentáneas y están referidas a períodos agudos de la enfermedad. Una vez implementadas las medidas terapéuticas adecuadas, y cuando el cuadro ya está estabilizado, es posible reevaluar la eventual contraindicación.

1. Enfermedades cardíacas o no cardíacas en fase aguda o inestable

2. Hipertensión pulmonar severa con síntomas o descompensación hemodinámica durante el ejercicio
3. Miocardiopatía hipertrófica obstructiva \*
4. Valvulopatías severas no quirúrgicas\*
5. Hipertensión arterial sistólica de reposo superior a 180 mmHg o diastólica superior a 110 mmHg \*\* o elevaciones reiteradas y severas de la presión arterial con el ejercicio de baja intensidad.
6. Arritmias graves no controladas que generan síntomas o descompensación hemodinámica
7. Lesión significativa de tronco de coronaria izquierda no revascularizable \*
8. Aneurisma ventricular izquierdo extenso \*
9. Trastornos de conducción A - V que se agravan con el ejercicio
10. Miocardiopatía coronaria con trombos murales \*
11. Trombosis venosa profunda

\* En casos especiales de pacientes asintomáticos que realicen actividades físicas imprescindibles para su vida diaria es posible incluirlos en planes de ejercicios supervisados de baja intensidad con el objeto de mejorar la calidad de vida.

\*\* Ante esta circunstancia es factible indicar reposo y relajación o iniciar una caminata durante algunos minutos y volver a controlar.

Estratificación de riesgo en rehabilitación cardiovascular

Los programas de rehabilitación cardiovascular, como cualquier tratamiento en medicina, están dirigidos a lograr beneficios fisiológicos, psicológicos y sintomáticos destinados a prolongar la vida y mejorar su calidad. El ejercicio físico genera sobrecargas al aparato cardiovascular que implican un incremento del riesgo momentáneo, aunque con beneficios a corto y largo plazo más importantes. La implementación de medidas adecuadas de seguridad se basa en forma primordial en la estratificación

de riesgo inicial y la selección posterior de los pacientes que deban ser monitoreados y supervisados durante su tratamiento. La utilidad de esta estratificación radica en la determinación del tipo e intensidad del programa de entrenamiento que deberá ser individualizado para obtener los mayores beneficios. El riesgo eventual no está sólo dirigido al estado actual, sino a la probabilidad de progresión de la enfermedad. La evaluación inicial del paciente para su ingreso a los programas debe incluir (Balady et al, 2000):

1. Interrogatorio detallado que incluya perfiles clínicos y quirúrgicos, medicación actual, exámenes complementarios acordes a la cardiopatía
2. Examen físico completo
3. Electrocardiograma de reposo
4. Constancia de los factores de riesgo cardiovascular
5. Análisis nutricional, en especial consumo de grasas y calorías.
6. Historia psico - social
7. Actividad física histórica y actual
8. Prueba de ejercicio

Una de las estratificaciones más difundidas es la propuesta por la Asociación Americana de Rehabilitación Cardiopulmonar aceptada por el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón (Thomas et al, 2010; Balady et al, 1999).

Bajo riesgo	Riesgo intermedio	Alto riesgo
Función ventricular normal FE VI > 50%	Disfunción ventricular izquierda moderada FE VI 40 – 49%	Disfunción ventricular izquierda severa FE VI < 40%
Ausencia de arritmias complejas de reposo o de esfuerzo	Signos o síntomas de isquemia (incluyendo angina) a niveles medianos de ejercicio (5 – 6.9 METS) o en la recuperación	Sobrevivientes de muerte súbita
Infarto, cirugía coronaria o angioplastia coronaria no complicados: ausencia de síntomas o signos indicadores de isquemia	El riesgo moderado se asume para pacientes que no reúnen criterios de alto o bajo riesgo	Arritmias ventriculares complejas de reposo o de esfuerzo
Respuesta hemodinámica normal al ejercicio		Infarto o cirugía cardíaca complicados con shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca o signos y/o síntomas de isquemia
Ausencia de síntomas incluyendo angina durante el esfuerzo y la recuperación		Respuesta hemodinámica anormal al ejercicio (especialmente caída de la presión sistólica o incompetencia cronotrópica)
Capacidad funcional ergométrica > o = 7 METS		Signos o síntomas de isquemia (incluyendo angina) a bajos niveles de ejercicio (< 5 METS) o en la recuperación
Ausencia de depresión psíquica significativa		Capacidad funcional ergométrica < 5 METS
El bajo riesgo se asume cuando todos los criterios de bajo riesgo están presentes		Depresión psíquica significativa
		El riesgo alto se asume cuando está presente al menos uno de los criterios de alto riesgo

De acuerdo a los resultados de esta clasificación, el paciente se incluirá en programas institucionales (centros de rehabilitación cardiovascular) o domiciliarios con controles médicos periódicos. Se sugiere la iniciación precoz, después del evento cardiovascular, de los programas de rehabilitación en centros especializados. Los niveles de monitorización y supervisión por cardiólogo dentro de los citados centros se determinan de acuerdo al riesgo eventual del paciente. Los centros de rehabilitación deben contar, más allá de los espacios y

equipos para los programas individualizados de ejercicios físicos, con personal médico y no médico especializado y elementos y drogas para tratamientos de emergencias cardiovasculares (Peidro et al, 2010).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Diabetes Association. 2011. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2011 34:S11-S61
- Australian National Health and Medical Research Council. Clinical Practice Guidelines for the Management of Overweight and Obesity in Adults. 2003.
- Balady G, Ades P, Comoss P y otros. (2000). Core components of cardiac rehabilitation / secondary prevention programs. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*; 102:1069-1073
- Balady GJ, Ekers HA, Hillegass E y otros. (1999). Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. from the American association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. 3a ed. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Bluher M, Bullen JW Jr, Lee JH y otros. (2006). Circulating adiponectin and expression of adiponectin receptors in human skeletal muscle: Associations with metabolic parameters and insulin resistance and regulation by physical training. *J Clin Endocrinol Metab*; 91(6):2310-2316.
- Canadian Diabetes Association. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes*, 2008;32 (S1): S1-S201
- Chavarría Arciniega S. (2002). Definición y criterios de obesidad. *Nutrición Clínica*; 5(4): 236 – 240.
- CDC, Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (2011). Peso saludable: ¡no es una dieta, es un estilo de vida! En: <http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/losingweight/keepingitoff.html> [28/11/11]
- Corrá U, Piepoli MF, Carré F y otros. (2010). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: physical activity counseling and exercise training. *Eur Heart J.*; 31:1967-1974.
- DHHS (2005) Aim for a healthy weight. U.S. Department of Health and Human Services. En: [http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/obesity/aim\\_hwt.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/obesity/aim_hwt.pdf) [28/11/11]
- Eriksson KF y Lindgarde F. (1991). Prevention of Type 2 (noninsulin dependent diabetes) diabetes mellitus by diet and physical exercise. *Diabetologia*; 34:891-898.
- Fang J, Wylie-Rosett J, Alderman M. (2005). Exercise and cardiovascular outcomes by hypertensive status: NAHNES I epidemiological follow up study,1971-1992. *Am J Hypertens*; 18:751-758.
- Gagliardi J, Bermejo E, Galán V y otros. (2007). Evaluación de los niveles plasmáticos de células progenitoras en pacientes con enfermedad coronaria crónica. *Rev. Argent. Cardiol.*; 75(6): 429 – 435.
- Hambrecht R, Wolf A, Gielen S y otros (2000). Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*; 342:454-60.
- Helmrich S, Ragland DR y Paffenbarger RS. (1991). Physical activity and reduced occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus. *N. Eng. J. Med.*; 325:147-152.
- Hu G, Lakka TA, Barengo NC, Tuomilehto J. Physical activity in the prevention of type 2 diabetes. *Cardiovascular medicine* 2004; 7(11):394-405.
- Hu G, Eriksson J, Barengo NC, Lakka T, Nissinen A, Jousilahti P, Tuomilehto J. Occupational, commuting, and leisure time physical activity in relation to total and cardiovascular mortality among Finnish subjects with Type 2 diabetes. *Circulation*, 2004; 10; 110(6):666-73
- International Diabetes Federation (IDF). Global Type 2 Diabetes Guideline. 2005.
- Kelley GA, Kelley KS y Franklin B. (2006). Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in patients with cardiovascular disease. *J Cardiopulm Rehab*; 26: 131 – 139.
- Lau D, Douketis J, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E, for members of the Obesity Canada Clinical Practice Guidelines Expert Panel. 2006 Canadian clinical practice guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. *CMAJ*, 2007 vol. 176 no. 8
- Libman IM. (2009). Epidemiología de la diabetes mellitus en la infancia y adolescencia: tipo 1, tipo 2 y ¿diabetes doble? *Rev argent endocrinol metab*; 46(3): 22 – 36.
- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A,

- Schmieder RE, Boudier HA, Zanchetti A; ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. 2007 ESH-ESC Practice Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: ESH-ESC Task Force on the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens.* 2007;25(9):1751-62.
- Marín Fernández B (1997). *Introducción ala medicina y ciencias del deporte II.* Oviedo, España: Universidad de Oviedo.
- Martin Escuero P (2007). Recomendaciones de ejercicio para pacientes diabéticos. En: <http://www.dmtipo2.com/pages/consejos-EJECICICIO-DIABETES.php> [28/11/11]
- NIH, NHLBI (1998). Obesity Education Initiative. Clinical guidelines on the identification, evaluation and treatment of overweight and obesity in adults. National Institute of Health. En: [http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/ob\\_gdlns.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/ob_gdlns.pdf) [28/11/11]
- National Heart, Lung, and Blood Institute. North American Association For The Study of Obesity. *The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults.* 2000
- Novials A. (2006). *Diabetes y ejercicio.* Madrid: Sociedad Española de Diabetes.
- Organización Mundial de la Salud. (2011a). *Obesidad y sobrepeso.* Centro de prensa. En: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> [26/11/11]
- Organización Mundial de la Salud. (2011b). *Datos sobre la obesidad. Datos y cifras.* En: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index.html> [26/11/11]
- Pan X, Li G y Hu Y. (1997). Effects of diet and exercise in the preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care;* 20:537-544.
- Peidro R. (2010). *Rehabilitación cardiovascular.* En: Branco Mautner, *Cardiología*, tomo II. 2ª ed. Santiago, Chile: Mediterranea.
- Peirce NS. (1999). Diabetes and exercise. *Br. J. Sports Med.;* 33:161-173.
- Perez Fernandez MR y Nóvoa Castro B. (2000). El ejercicio terapéutico en la diabetes. *Fisioterapia;* 22(1): 12 - 22.
- Pescatello LS. (2005). Exercise and hipertensión: recent advances in exercise prescription. *Curr Hypertens Rep;*7:281-286.
- Rabi DM, Daskalopoulou SS, Padwal RS, Khan NA, Grover SA, Hackam DG, Myers MG, McKay DW, Quinn RR, Hemmelgarn BR, Cloutier L, Bolli P, Hill MD, Wilson T, Penner B, Burgess E, Lamarre-Cliché M, McLean D, Schiffrin EL, Honos G, Mann K, Tremblay G, Milot A, Chockalingam A, Rabkin SW, Dawes M, Touyz RM, Burns KD, Ruzicka M, Campbell NR, Vallée M, Prasad GV, Lebel M, Campbell TS, Lindsay MP, Herman RJ, Larochelle P, Feldman RD, Arnold JM, Moe GW, Howlett JG, Trudeau L, Bacon SL, Petrella RJ, Lewanczuk R, Stone JA, Drouin D, Boulanger JM, Sharma M, Hamet P, Fodor G, Dresser GK, Carruthers SG, Pylypchuk G, Gilbert RE, Leiter LA, Jones C, Ogilvie RI, Woo V, McFarlane PA, Hegele RA, Poirier L, Tobe SW; Canadian Hypertension Education Program. The 2011 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, and therapy. *Can J Cardiol.* 2011;27(4):415-433.e1-2.
- Reiner Z, Catapano AL, De Backer G, Graham I, Taskinen MR, Wiklund O, Agewall S, Alegria E, Chapman MJ, Durrington P, Erdine S, Halcox J, Hobbs R, Kjekshus J, Filardi PP, Riccardi G, Storey RF, Wood D; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG) 2008-2010 and 2010-2012 Committees, Bax J, Vahanian A, Auricchio A, Baumgartner H, Ceconi C, Dean V, Deaton C, Fagard R, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hasdai D, Hobbs R, Hoes A, Kearney P, Knuuti J, Kolh P, McDonagh T, Moulin C, Poldermans D, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Torbicki A, Vardas P, Widimsky P, Windecker S, Funck-Brentano C, Poldermans D, Berkenboom G, De Graaf J, Descamps O, Gotcheva N, Griffith K, Guida GF, Gulec S, Henkin Y, Huber K, Kesaniemi YA, Lekakis J, Manolis AJ, Marques-Vidal P, Masana L, McMurray J, Mendes M, Pagava Z, Pedersen T, Prescott E, Rato O, Rosano G, Sans S, Stalenhoef A, Tokgozoglul L, Viigimaa M, Wittekoek ME, Zamorano JL. European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: the Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). *Eur Heart J.* 2011;32(14): 1769-818
- Ricón R y Donadio R. (2004). *Preparación física: módulo N° 2.* Mar del Plata: Centro de Estudios y Actividades Físicas.
- Rogers MA. (1989). Acute effects of exercise on glucose tolerance in non-insulin-dependent diabetes. *Med. Sci. Sports Exerc.;* 21:362-368.
- Saris WHM, Blair SN, van Baak MA y otros. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st. Stock

Conference and consensus statement. *Obes Rev*; 4: 101 – 114.

Senti M, Elosua R, Tomas M y otros. (2001). Physical activity modulates the combined effect of a common variant of the lipoprotein lipase gene and smoking on serum triglyceride levels and high-density lipoprotein cholesterol in men. *Hum Genet*; 109:385-92

Swain DP y Leutholtz BC. (1997) Heart rate is equivalent to % VO<sub>2</sub> reserve, not to VO<sub>2</sub>max. *Med Sci Sports Exerc*; 29(3): 410 – 414.

Thomas RJ, King M, Lui K y otros. (2010). AACVPR/ACCF/AHA 2010 update: Performance measures on cardiac rehabilitation for referral to cardiac rehabilitation/secondary prevention services. *Circulation*;122:1342–50.

Thompson PD, Buchner D, Piña IL y otros. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Circulation*; 107:3109-3116

US Agency for Health Research and Quality. Evidencia científica en EPOc. Manual de actuación. 2006. ISBN 84-690-2376-4.

Wenger N. (2008). Current status of cardiac rehabilitation. *J. Am. Coll. Cardiol*; 51(17): 1619-1631.

Zerdá N. (2011). Obesidad y actividad física. En: N Bazán (editor), Bases fisiológicas del ejercicio. Barcelona: Paidotribo.

## Capítulo 4

# Intervención y monitoreo en actividad física

### 4.1 Intervenciones y eficacias de la actividad física en el nivel poblacional

#### ENFOQUES INFORMATIVOS PARA AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA

Varios estudios han abordado la eficacia de las intervenciones de actividad física en la población general en un entorno global o de América Latina (Hillsdon et al, 2004; Kahn et al, 2002, Hoehner et al, 2008)

Los enfoques informativos están diseñados para aumentar la actividad física ofreciendo la información necesaria para motivar y dar herramientas a la gente permitiendo que no solo cambien su comportamiento, sino también que mantengan el cambio en el tiempo (Kahn et al, 2004). Las intervenciones se centran principalmente en las habilidades cognitivas, que preceden al cambio de la conducta usando principalmente los enfoques educativos para presentar tanto información general de salud, incluyendo información sobre la prevención de enfermedades cardiovasculares y la reducción de riesgos, como información específica sobre la actividad física y el ejercicio. Estos programas fueron desarrollados originalmente para complementar el modelo médico de la atención primaria, mediante la participación de las comunidades en la comprensión de los antecedentes cognitivos de la conducta.

La distribución de información está destinada a cambiar el conocimiento sobre los beneficios de la actividad física, aumentar la

conciencia de las oportunidades dentro de una comunidad para aumentar la actividad física, explicar los métodos para superar los obstáculos y actitudes negativas sobre la actividad física, y aumentar la participación de la población en actividades comunitarias (Kahn et al, 2004). Las intervenciones revisadas sobre la eficacia de enfoques informativos para aumentar la actividad física de la *Community Guide* (Briss et al, 2000) fueron: 1- Carteles motivadores en lugares estratégicos, mencionando por ejemplo instrucciones para fomentar el uso de las escaleras como una alternativa a los ascensores o escaleras mecánicas. 2- Campañas de educación comunitaria. 3- Campañas masivas a través de los medios de comunicación, y 4- Educación para la salud en el aula, centrada en la provisión de información y habilidades relacionadas con la toma de decisiones.

#### 1. Carteles motivadores en lugares estratégicos:

El concepto de los carteles motivadores en lugares estratégicos colocados en ascensores y escaleras mecánicas, es motivar a la gente a usar las escaleras cercanas. Los mensajes de los carteles recomiendan el uso de escaleras para beneficios de salud o pérdida de peso. Los carteles pueden ser eficaces en





dos maneras: (a) recordando a las personas ya predispuestas por razones de salud a ser más activas y/o (b) informándolos sobre los beneficios para la salud que brinda subir las escaleras.

### Evidencia sobre la eficacia de carteles motivadores en lugares estratégicos:

Hay pruebas suficientes que carteles motivadores en lugares estratégicos son eficaces en el aumento de los niveles de actividad física, medida por un aumento en el porcentaje de personas que opten por tomar las escaleras en lugar de un ascensor o las escaleras mecánicas (Andersen et al, 1998; Blamey et al, 1995; Kerr et al, 2000; Russell et al, 1999). Además, los resultados de varios estudios sugieren que la adaptación de las indicaciones mediante una especificación de los beneficios del uso de la escalera o la adaptación de los carteles a poblaciones específicas (por ejemplo trabajadores en el Ministerio de la Salud de la Nación) puede aumentar la eficacia de las intervenciones (47-51)

## 2. Campañas de educación comunitaria:

Campañas a escala comunitaria afectan a numerosos sectores de la comunidad porque son muy visibles, de base amplia, y contienen múltiples enfoques de intervención de la actividad física (Kahn et al, 2004). En adición a estas campañas se añaden no solo conductas de la actividad física pero también información sobre otros factores de riesgo cardiovascular, especialmente la dieta y el tabaquismo. Las técnicas de comunicación son claves en todas las campañas. Mensajes de la campaña se dirigen a un público numeroso y relativamente indiferenciado a través de diversos medios de comunicación, incluyendo televisión, radio, diarios, correos directos y por ejemplo anuncios en medios de transporte y cines. Los mensajes son comunicados en forma de anuncios pagos, no pagos como anuncios de servicio público, comunicaciones de prensa, o una combinación de dos o más de estos enfoques.

Además de incorporar las actividades

sustanciales de comunicación a través de los medios, las intervenciones incluyen típicamente una combinación de apoyo social, tales como grupos de autoayuda, detección de factores de riesgo, asesoramiento y educación sobre la actividad física en una variedad de entornos, incluyendo los lugares de trabajo, escuelas y eventos comunitarios, y los cambios ambientales o la política, como la creación de senderos para caminar.

### Evidencia sobre eficacia de campañas a escala comunitaria

De acuerdo a las normas comunitarias de *Community Guide* (Briss et al, 2000) existe una fuerte evidencia de que las campañas son eficaces en el aumento de los niveles de actividad física, medida por un aumento en el porcentaje de personas que participan en la actividad física, en el gasto de energía, u otra medida de la actividad física (Luepker et al, 1994; Tudor-Smith et al, 1998; Osler et al, 1993; malmgren et el, 1986; Young et al, 1996; Wimbush et al, 1998).



### 3. Campañas masivas a través de los medios de comunicación:

Las campañas en los medios de comunicación son intervenciones usando mensajes sobre la actividad física en las audiencias grandes y relativamente indiferenciadas. Las campañas están diseñadas para aumentar el conocimiento, influir en las actitudes y creencias, y cambiar el comportamiento de las personas. Los mensajes se transmiten mediante el uso de periódicos, radio, televisión y vallas publicitarias, solos o en combinación.

#### Evidencia sobre la eficacia de campañas en los medios de difusión

Basado de la revisión de *Community Guide* (Briss et al, 2000) los estudios disponibles no aportan pruebas suficientes para evaluar la eficacia de las campañas en los medios de comunicación, cuando se utiliza solo, para aumentar la actividad física o mejorar la condición física. Campañas de medios son, sin embargo, un componente de otras intervenciones eficaces (campañas a escala comunitaria) y podrían ofrecer así más beneficios (Booth et al, 1992; Jason et al, 1991; Meyer et al, 1980).

#### Aviso para medios gráficos. Campaña 2010

Sumá 30 minutos de  
**ACTIVIDAD FÍSICA POR DÍA**

Sumá diariamente 30 minutos de actividad física moderada en lo posible todos los días de la semana. Pueden ser 30 minutos seguidos o fraccionados en bloques de 10 minutos.

LA ACTIVIDAD FÍSICA A CUALQUIER EDAD

- Mejora el funcionamiento de la sangre, la movilidad, fuerza y equilibrio.
- Previene enfermedades cardiovasculares, la diabetes y algunos tipos de cáncer.
- Ayuda a combatir el estrés, la depresión y la ansiedad.
- Te ayuda a dormir mejor, mejorar tu humor y aumentar tu vida.

Buenos hábitos.  
bueno vida

0800-272-1002  
www.argentina.gob.ar

ARGENTINA  
CON UN COMPROMISO

Ministerio de Salud  
Secretaría de Promoción de la Salud

### 4. Educación para la salud en el aula:

Clases de educación para la salud que ofrecen información y herramientas relacionadas con la toma de decisiones saludables, que incluyen en general varios componentes, la actividad física, la nutrición, el tabaquismo y las enfermedades cardiovasculares. Las clases de educación para la salud en las escuelas primarias y secundarias están diseñadas para efectuar el cambio de comportamiento a través de factores personales y de conducta que dan a los estudiantes las herramientas necesarias para tomar decisiones racionales. Una gran parte de estas intervenciones tienen componentes conductuales (por ejemplo, juegos de rol), pero no añaden tiempo adicional a la actividad física en el currículo.

#### Evidencia sobre eficacia de educación para la salud en el aula, centrada en la provisión de información

Basado de la revisión de *Community Guide* (Briss et al, 2000) los estudios disponibles no aportan pruebas suficientes sobre la eficacia de la educación para la salud en el aula, centrada en la provisión de información en el aumento de los niveles de actividad física o mejorar la condición física, debido a resultados contradictorios entre los estudios (Moon et al, 1999; Walter et al, 1986; Petchers et al, 1988; Davis et al, 1995; Dale et al, 2000).

### ESTRATEGIAS CONDUCTUALES Y SOCIALES

Los enfoques conductuales y sociales se centran en el aumento de la actividad física mediante la enseñanza de herramientas para hacer cambios de comportamiento y en el cambio estructural del medio ambiente social para ofrecer apoyo a las personas que tratan de empezar o mantener el cambio de hábitos. Las intervenciones requieren un apoyo especial para personas o grupos y por lo general incluyen a los amigos o familiares que constituyen el entorno social de un individuo. Las intervenciones de estas estrategias también requieren hacer cambios en el hogar, familia, escuela, trabajo y medio

ambiente. Las intervenciones revisadas a nivel global (Briss et al, 2000; Kahn et al) y en Latinoamérica (Hoehner et al, 2004) se dividen en seis grupos: (1) Educación física en la escuela, (2) Educación física y educación para la salud de los universitarios, (3) Educación para la salud con énfasis en la necesidad de apagar la televisión o no usar los videojuegos, (4) Intervenciones de apoyo social en la familia (5) Clases de actividad física en entornos comunitarios y (6) Programas adaptados individualmente para el cambio del comportamiento en materia salud.

### 1. Educación física en la escuela

Las intervenciones que utilizan estas estrategias en planes de estudio y en políticas para aumentar la cantidad de tiempo que el estudiante pasa practicando actividad física moderada o vigorosa, se pueden organizar de una variedad de formas, incluyendo: (1) adición de nuevas (o más) clases de educación física, (2) aumento del tiempo de las clases existentes de educación física, o (3) aumento de la actividad física (moderada a vigorosa) de los estudiantes durante la clase de educación física sin necesidad de alargar tiempo de clase. Ejemplos de esta última posibilidad son cambiar las actividades de enseñanza, (por ejemplo, sustituyendo o alternando deportes con mayor carga física) o adaptar las reglas del juego para que los estudiantes sean más activos (por ejemplo, que todo el equipo corra una vuelta si el bateador consigue un punto en el caso del softbol)

#### Evidencia:

De acuerdo a las normas comunitarias de *Community Guide* (Briss et al, 2000) existe una fuerte evidencia de que la educación física en la escuela es eficaz en el aumento de los niveles de actividad física y mejora el estado físico de los estudiantes (Donnelly et al, 1996; Luepker et al, 1996; McKenzie et al, 1996; Ewart et al, 1998; Flores et al, 1995; Harrell et al, 1999; Hopper et al, 1996; Manios et al, 1999; Sallis et al, 1997).



### 2. Educación física y educación para la salud de los universitarios

La educación física y la educación para la salud de los universitarios tienen por objeto establecer a largo plazo el comportamiento durante la transición a la adultez. Para este fin, utilizan métodos didácticos para aumentar el nivel de la actividad física en los estudiantes universitarios. Las intervenciones revisadas (Kahn et al, 2004) consisten en clases teóricas que se dirigen a los beneficios y riesgos potenciales de la actividad física, las recomendaciones actuales sobre la cantidad, duración y frecuencia de actividad física, y el apoyo para cambiar el comportamiento. Los estudiantes aplican estas clases en sesiones de actividad física supervisada y desarrollo de metas y planes de actividad.

#### Evidencia:

Los estudios disponibles no proporcionaron pruebas suficientes para evaluar la eficacia de la educación física y la educación para la

salud de los universitarios, en aumentar la actividad física y condición física (Brynteson et al, 1993; Lock et al, 1999; Calfas et al, 2000; Sallis et al, 1999).

### 3. Educación para la salud con énfasis en la necesidad de reducir el aumento del sedentarismo en la infancia y juventud (menos televisión y videojuegos)

Según el estudio de Kahn et al, 2004 en las escuelas primarias, donde los profesores enseñaron clases con contenidos sobre la importancia en la salud que brinda la disminución del tiempo dedicado a ver televisión y/o video juegos, contenidos basados en cómo cambiar el comportamiento o estrategias de manejo de su tiempo libre y el aumento de la práctica en actividades deportivas, además de auto-monitoreo de la percepción de su comportamiento, cómo limitar el tiempo frente de la televisión y juegos de vídeo, y cómo presupuestar el tiempo para ver televisión y vídeos.

Las intervenciones revisadas incluyeron un “desafío de apagar la televisión” en el cual a los estudiantes se los anima a no ver televisión por un número determinado de días reemplazándolo por actividades que requieran un mayor gasto de energía

que ver televisión o jugar juegos de video. Se destaca que la participación de los padres fue una parte importante de las intervenciones.

#### Evidencia:

Los estudios disponibles no aportan pruebas suficientes para evaluar la eficacia de la educación para la salud, con énfasis en la necesidad de apagar la televisión o no usar los videojuegos, para aumentar la actividad física (Gortmaker et al, 1999; Gortmaker et al, 1999; Robinson et al, 1999). Pese a esto, estas clases tienen ventajas adicionales en términos de reducir la utilización de televisión, para obtener beneficios en cuanto a reducir adiposidad en los niños o jóvenes.

### 4. Intervenciones de apoyo social en la familia

Intervenciones basadas en apoyo social de la familia, intentan cambiar el comportamiento en cuanto a salud a través del uso de herramientas que aumentan el apoyo de los miembros de la familia para cambios en la conducta. La familia es una fuente importante de influencia para los niños como modelo de hábitos de salud. Muchos factores de riesgo de enfermedades, tanto conductuales como fisiológicos, están lamentablemente ya integrados dentro del seno de las familias. Por otra parte, se ha demostrado que un entorno social propicio mejora el mantenimiento del cambio de comportamiento. Estos factores del entorno social y las relaciones interpersonales pueden influir en el comportamiento en cuanto a actividad física. Las intervenciones típicamente incluyen sesiones educativas en materia de salud, resolución de problemas, o sobre el comportamiento de la familia y con frecuencia se incorporan algunas actividades físicas. Las intervenciones en esta categoría dirigida a los niños y sus familias a menudo se implementan como parte de una estrategia más amplia que otras intervenciones escolares. Las intervenciones pueden también incluir eventos especiales por ejemplo, “Mini-ferias de la salud” para la familia

#### Actividades con escuelas en municipios del país



y los compañeros, que ofrecen juegos, premios, comida y bebidas.

#### *Evidencia:*

Los estudios disponibles no proporcionaron pruebas suficientes para evaluar la eficacia sobre intervenciones de apoyo social en la familia, debido a la inconsistencia de resultados entre los estudios (Baranowski et al, 1990; Bishop et al, 1987; Johnson et al, 1991; Zimmerman et al, 1988; Nader et al, 1989).

### 5. Clases de actividad física en entornos comunitarios

Estas intervenciones se centran en el cambio del comportamiento en cuanto a actividad física a través de la creación, fortalecimiento y mantenimiento de las redes sociales que apoyan el cambio de conductas (Kahn et al, 2004). Este cambio se puede lograr mediante la creación de nuevas redes sociales o de trabajo dentro de las redes pre-existentes en un entorno social fuera de la familia, tales como el lugar de trabajo. Las intervenciones incluyen la creación de un sistema de amigo, haciendo un "Contrato" con otros para lograr determinados niveles de actividad física, o la creación de grupos para practicar actividad física en el tiempo libre.

#### *Evidencia:*

Los estudios disponibles mostraron que existe una fuerte evidencia de que clases de actividad física en entornos comunitarios son eficaces en aumentar el nivel de la actividad física, medida en un aumento en el porcentaje de personas que participan en la actividad física, en el gasto de energía, u otra medida de actividad física (Avila et al, 1994; King et al, 1988; Kriska et al, 1986; Simmonson et al, 1998; Wankel et al, 1985).

### 6. Programas adaptados individualmente para el cambio del comportamiento en materia salud

Programas adaptados individualmente para el cambio del comportamiento en materia salud están desarrollados basados de la disposición del individuo para hacer un cambio, sus intereses y preferencias específicas (Kahn

et al, 2004). Estos programas enseñan a los participantes las herramientas específicas que permiten incorporar actividad física de intensidad moderada en las rutinas diarias. Los cambios de las conductas pueden ser planificadas (por ejemplo, un caminata diaria programada) o no planificadas (por ejemplo, tomando las escaleras cuando surge la oportunidad). Muchos o la mayoría de estas intervenciones utilizan los modelos de cambio de comportamiento, tales como, teoría social cognitiva, el modelo de creencias de salud, o el modelo trans-teórico de cambio. Todos los programas incorporan los siguientes enfoques conductuales: (1) el establecimiento de metas para la actividad física y el control automático de los progresos basados en sus objetivos, (2) construcción de apoyo social, (3) refuerzo a través de auto-recompensa y auto-diálogo constructivo, (4) resolución de problemas orientados al mantenimiento del cambio de comportamiento, y (5) prevención de la recaída en conductas sedentarias.

#### *Evidencia:*

Los estudios disponibles mostraron que existe una fuerte evidencia de que los programas adaptados individualmente para el cambio del comportamiento en materia salud, son eficaces en aumentar los niveles de actividad física, medida por un incremento en el porcentaje de personas participando en la actividad física (Cardinal et al, 1995; Coleman et al, 1999; Dunn et al, 1999; Jarvis et al, 1997; Jette et al, 1999; King et al, 1991; Marcus et al, 1998; McAuley et al, 1994; Peterson et al, 1999; Wing et al, 1996)

### **MEDIDAS AMBIENTALES Y POLÍTICAS PARA AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA**

Los enfoques ambientales y las políticas están diseñadas para mejorar los apoyos medioambientales para ayudar a las personas a desarrollar hábitos más saludables (Kahn et al, 2002). A través del desarrollo de la política que incluye la creación de entornos propicios y el fortalecimiento de la acción comunitaria se intenta la creación y la organización de entornos para la práctica de actividad física. Algunos estudios han mostrado que los niveles de actividad física están asociados

con factores como la disponibilidad de equipo de ejercicio en el hogar y la densidad de los sitios para practicar actividad física en los barrios. Otras características del barrio donde viven las personas y del medio ambiente tales como la iluminación, la seguridad, el clima y la contaminación del aire también afectan las conductas de actividad física, independientemente de la motivación individual y el conocimiento.

Las intervenciones ambientales y políticas afectan a toda la población y no solo al individuo, por eso están dirigidas a las estructuras físicas y organizativas. Las intervenciones están implementadas y evaluadas durante un período de tiempo más largo que las intervenciones orientadas más al individuo. Las intervenciones no son solo realizadas por profesionales de la salud, sino también por numerosos sectores que no han sido previamente asociados con la salud pública, tales como agencias y organizaciones comunitarias, legisladores y medios de comunicación. El objetivo es aumentar la actividad física a través de cambios en las redes sociales, normas de organización y políticas, el entorno físico, recursos e instalaciones, y leyes.

### LA CREACIÓN O EL ACCESO MEJORADO A LOS LUGARES DE ACTIVIDAD FÍSICA COMBINADA CON INFORMACIÓN EDUCATIVA SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA

Estas intervenciones requieren crear una red entre los lugares de trabajo, las coaliciones entre instituciones, asociaciones, y las comunidades para crear o facilitar el acceso a los lugares e instalaciones donde la gente puede estar físicamente activa. Las intervenciones incluyen entre otros el mejor acceso a máquinas para entrenar con peso y mejorar la condición física aeróbica en los gimnasios o centros comunitarios, la creación de senderos para caminar, y el acceso a gimnasios cercanos (Kahn et al, 2004).

Además de promover el acceso, muchos de estos estudios incorporan componentes educativos sobre metodología de entrenamiento, educación en salud, asesoramiento de actividad física, evaluación de riesgos practicando actividad física, talleres de salud, referencias a médicos generalistas o especialistas en actividad física.

De acuerdo a las normas comunitarias de *Guide to Community Preventive Services* (Briss et al, 2000) existe una fuerte evidencia de que la creación o la mejora del acceso a los lugares de actividad física combinada con actividades de divulgación de información es eficaz para incrementar los niveles de actividad física, medida por un aumento en el porcentaje de personas que practican la actividad física u otras medidas de actividad física en el nivel internacional (Blair et al, 1986; Brownson et al, 1996; Heirich et al, 1993; Henritze et al, 1992; Larsen et al, 1993; Lewis et al, 1993; Linenger et al, 1991. 143-154). Sin embargo, hay muy pocos estudios para obtener suficientes datos sobre su eficacia (Hoehner et al, 2008; Gomez et al, 2004) en América Latina. Hay solo un estudio sobre la eficacia de la creación o mejora del acceso a lugares para la actividad física, combinada con actividades informativas de extensión (Matsudo SM et al, 2004) y hay tres estudios sobre la eficacia de intervenciones sobre políticas y planificación a escala comunitaria (Salinas et al, 2003; Salinas et al, 2004; Coitinho et al, 2003).

Hay una necesidad de una evaluación rigurosa de las intervenciones prometedoras para aumentar la actividad física en América Latina (Hoehner et al, 2008). La ejecución y el mantenimiento de programas y políticas de educación física en la escuela deben ser fuertemente respaldados a fin de promover la salud de los niños en América Latina. Un obstáculo potencial identificado para la creación o la mejora del acceso a los

#### Pistas de salud inauguradas en el marco de la Campaña de verano 2012



2004). Además, la creación o la mejora del acceso a las instalaciones requieren una cuidadosa planificación y coordinación, así como los recursos suficientes para llevar a cabo la construcción. El éxito es mucho mayor si hay un compromiso de la comunidad integrándose en las acciones. La insuficiencia de recursos y la falta de personal profesional formado también pueden afectar la manera en que las intervenciones son implementadas y evaluadas.

La Estrategia Mundial Sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS) de la OMS del año 2004 contiene un punto específico sobre políticas multisectoriales para promover la actividad física:



Las políticas nacionales encaminadas a promover la actividad física deben formularse con miras a impulsar el cambio en diversos sectores. Los gobiernos deben revisar las políticas existentes para cerciorarse de que sean compatibles con las prácticas óptimas de promoción de la actividad física en toda la población.

### **1) Formulación y revisión de las políticas públicas**

Los gobiernos nacionales y locales deben formular políticas y proporcionar incentivos para garantizar la accesibilidad y seguridad de actividades físicas como caminar, montar en bicicleta u otras formas de ejercicio; en las políticas de transportes se debe incluir el uso de medios no motorizados; las políticas relativas al medio laboral deben favorecer la realización de actividades físicas y la creación de instalaciones deportivas y recreativas que concreten el concepto de «deporte para todos». Las políticas públicas y la legislación influyen en las posibilidades de realizar actividades físicas, por ejemplo las disposiciones en materia de transportes, planificación urbana, educación, trabajo, inclusión social y financiación de la atención de salud que guardan relación con esas actividades.

### **2) Participación comunitaria y creación de entornos favorables**

Las estrategias deben orientarse al cambio de las normas sociales y el mejoramiento

de la comprensión y aceptación por las comunidades de la necesidad de integrar la actividad física en la vida cotidiana. Es preciso promover la creación de entornos que faciliten dicha actividad y establecer infraestructuras de apoyo para aumentar el acceso a instalaciones adecuadas y su utilización.

### **3) Asociaciones**

Los ministerios de salud deben tomar la iniciativa de formar asociaciones con organismos clave y con partes interesadas públicas y privadas para elaborar un programa y un plan de trabajo comunes encaminados a promover la actividad física.

### **4) Mensajes públicos claros**

Es preciso transmitir mensajes directos y sencillos sobre la cantidad y la calidad de la actividad física necesaria para lograr beneficios sanitarios sustanciales.

Fuente: OMS, 2004

El plan de implementación de la Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS) en América Latina y El Caribe, ha avanzado poco a poco en América Latina y ha apoyado a los ministerios en cómo aprovechar las experiencias con enfoques urbanos (OPS, 2006):

Las intervenciones de eficacia comprobada para que la gente camine y ande en bicicleta incluyen al menos los tres programas y políticas siguientes: i) sistemas de transporte público rápido, que favorecen el transporte activo y establecen límites para la dependencia excesiva del uso de automóviles particulares; ii) la seguridad vial, que contribuye a la vida activa al proteger a los peatones y a los ciclistas; y iii) el transporte alternativo, política popular que recalca el uso de bicicletas y otras modalidades de transporte no motorizado en las ciudades. En algunos casos, las instituciones que preconizan estas tres opciones las presentan o promueven en un paquete, como el Banco Mundial. Se están llevando a cabo intervenciones integrales en las ciudades de Curitiba, Porto Alegre y Rio en Brasil y Bogotá en Colombia.

En el área de la recreación, los ayuntamientos han implantado varias iniciativas, entre ellas planes integrales de recreación, como el Instituto de Recreación y Deportes de Bogotá (IDRD), con una gran variedad de actividades y obras de infraestructura. La iniciativa Ciclovías, una de las más conocidas, utiliza calles importantes de la ciudad para la recreación masiva, como correr, caminar y andar en bicicleta. Con ese fin, las calles se cierran al tránsito motorizado durante unas seis horas los días feriados y domingos. Actualmente, al menos 15 ciudades de América Latina tienen Ciclovías.

En cuanto a la colaboración intersectorial, el CDC y la OPS están trabajando en la conducción de varios programas en toda

la región; por ejemplo, un estudio de las repercusiones de las zonas edificadas en la actividad física y la salud en Bogotá, el premio "Ciudades activas, ciudades sanas" y el taller intersectorial sobre promoción de la actividad física (México, Brasil y Perú).

1. Varias iniciativas urbanas, en pequeña o en gran escala, constituyen un marco ideal para la implantación de modelos de vida activa. Los cambios o las iniciativas como los citados anteriormente pueden ser un punto de partida para la ejecución de la DPAS. Algunas de las ciudades que pueden considerarse son Bogotá (Colombia), Rio, Chacao (Venezuela), Quito (Ecuador) y Guadalajara (México). Así mismo, la red de municipios saludables es otra opción importante, con redes locales en diferentes países.

#### ALGUNAS INTERVENCIONES:

Presentaremos a continuación 2 programas implementados en grandes ciudades de Latinoamérica: *Agita San Paulo y Bogotá más Activa*.

*Agita Sao Paulo*: fomento de la actividad física en Brasil

El Programa Agita Sao Paulo es un modelo de intervención exitoso para la promoción de la actividad física en países en desarrollo. El impacto positivo del programa está basado en un mensaje universal, simple y claro, fácil de entender y recordar (30 minutos de actividad física, preferiblemente todos los días) y la adaptabilidad a una variedad de entornos sociales y medioambientales.

En Brasil el censo nacional de 1996 y 1997 mostró que solo el 13% de la población cumplía las recomendaciones en cuanto a la frecuencia de actividad física que se necesita para obtener beneficios para la salud (Monteiro, Conde, Matsudo y otros, 2003). Y aquellos que se encontraban



en los niveles socioeconómicos más bajos presentaban el mayor riesgo de ser físicamente inactivos. Por lo tanto estaban en mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles. En la municipalidad de Sao Paulo se demostró una prevalencia de sedentarios de cerca de 60% en hombres y 80% en mujeres (Rego, Berardo, Rodrigues y otros, 1990). Un aspecto importante de la actividad física es su impacto en la salud pública en términos del costo de los estilos de vida sedentarios. Entre los años 2001 y 2002 el costo asociado con la inactividad física fue calculado en aproximadamente 37 millones de dólares. Así es que el Ministerio de Salud le solicita al Centro de Estudios de Laboratorio de Aptitud Física (CELAFISCS) que desarrolle un programa para incentivar la práctica regular de actividad física. El estado de Sao Paulo tiene 34.752.225 habitantes repartidos en 645 municipalidades en un área de 248.808 km<sup>2</sup>. La capital, Sao Paulo, tiene más de 10 millones de habitantes a lo que se le pueden sumar unos 16 millones más que viven en el área metropolitana. Se realizaron consultas con la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los CDC, el Department of Health Education of the United Kingdom, el Instituto Cooper y el Cooper Aerobics Center de Dallas, Texas, entre otros. El programa Agita Sao Paulo ([www.agitasp.org.br](http://www.agitasp.org.br)) empezó a funcionar en diciembre de 1996 siendo reconocido y apoyado financieramente oficialmente en febrero de 1997. *Agita* significa mover pero también es estimular, buscar energía. El logotipo del programa es un reloj llamado *medio-horito*, que sirve como un recordatorio de la necesidad de realizar 30 minutos diariamente de actividad física moderadamente intensa. El Programa Agita Sao Paulo poseía dos objetivos:

1. Elevar el conocimiento de la población acerca de los beneficios biológicos, psicológicos y sociales para la salud que tiene la actividad física
2. Aumentar el nivel de actividad física moderada en la población.

Con respecto al primero de ellos el objetivo del programa fue elevar el grado de conocimiento sobre los beneficios de la

#### Campaña de verano. Mar del Plata 2011



actividad física en 50%, y con respecto al segundo, el objetivo fue aumentar la actividad física en cerca de 20% dentro de un periodo de 10 años (2% anualmente). Se usaron varios modelos de cambio de la conducta como la base para diseñar las estrategias de intervención del programa, por ejemplo el *Modelo Transteórico*, que concibe el cambio de la conducta como un proceso en etapas, comenzando con la pre contemplación y pasando por las etapas de contemplación, preparación, acción y mantenimiento (Prochaska y Marcus, 1994). El objetivo era convertir a individuos sedentarios en individuos al menos irregularmente activos, aquellos que fueran regularmente activos en más activos aún y el que ya era altamente activo que mantuviera este nivel. El mensaje adoptado por Agita Sao Paulo de que los adultos realizaran al menos 30 minutos de actividad física de moderada intensidad en la mayoría, si no todos, los días de la semana fue desarrollado en 1995 por los CDC y el American College of Sports Medicine. La recomendación de 30 minutos puede lograrse acumulativamente a través de sesiones de al menos 10 minutos. Entre las actividades diarias se sugerían actividades recreativas y deportivas (caminar, andar en bicicleta, bailar, correr, nadar, jugar fútbol), tareas domésticas (pasar la aspiradora, limpiar ventanas, sacar a pasear al perro, lavar el auto, cortar el césped), transporte

activo (caminar al trabajo o ir en bicicleta, bajarse una estación antes del colectivo y continuar a pie, subir escaleras en vez de usar el ascensor). El concepto de que la actividad física sea moderada es más atractivo que realizar periodos de 30 minutos de actividad física intensa.

En la estrategia general del programa se incluye la organización de *megaeventos*, que poseen una alta visibilidad en los medios de comunicación masivos y en la población general. Hay cobertura y promoción a gran escala en todos los medios principales: televisión, radio, periódicos y revistas. Se organizan tres megaeventos por año, uno para cada grupo de población meta: Agita Galera (A Moverse Todos) o Día de la Comunidad Activa, que se dirige a escuelas; Día del Trabajador Activo; y Día del Adulto Mayor Activo. Agita Galera o Día de la Comunidad Activa comenzó en 1997, y se celebra el último viernes de agosto de cada año. Este evento involucra la participación de 250.000 profesores y 6 millones de estudiantes de 6.000 escuelas privadas y públicas en las 640 ciudades del estado de Sao Paulo. Ellos discuten los efectos positivos de un estilo de vida más activo y la creación de mecanismos permanentes que promuevan la salud y la actividad física en el ambiente escolar. La comunidad participa en actividades al aire libre organizadas en las calles y plazas.

Los organizadores de Agita Sao Paulo buscaron el interés y la participación de los profesionales médicos. Teniendo en cuenta la típica prescripción de medicamentos, se concibió la idea de lanzar al mercado *Agitol*, un medicamento ficticio, cuya caja es parecida a otros productos farmacéuticos, pero cuyo contenido es material educativo sobre la importancia de la actividad física para la salud.

#### *Elementos distintivos de Agita Sao Paulo*

- Promoción del concepto de cambio de conducta como un proceso con etapas simples
- Proceso que culmina con el logro de un estilo de vida más activo y más sano

- Mensaje claro, fácil de entender y recordar
- Un solo objetivo que presta una diversidad de acciones
- Estrategias de promoción prácticas y factibles
- Flexibilidad para adaptarse a diferentes realidades socioculturales
- Principio de inclusión entre sectores privados, gubernamentales y sociedad civil
- Refuerzo mutuo y fortalecimiento de agendas entre instituciones asociadas
- Colaboración con los medios de comunicación y alta visibilidad en éstos
- Oportunidades para interacción social
- Apoyo mutuo entre segmentos de población en riesgo más alto

#### *Ejemplo de participación de las Municipalidades*

- Impresión y distribución de material educativo en oficinas gubernamentales y en centros comerciales
- Publicidad sobre la actividad física en centros de salud municipal
- Incorporación de un mensaje de 30 minutos de actividad física todos los días en los documentos oficiales del Ministerio de Deportes y Salud
- Foro de discusión a través de internet sobre la actividad física
- Inclusión de un mensaje sobre actividad física en el recibo de sueldo de empleados públicos e impreso en todas las boletas municipales
- Organización de eventos especiales
- Programas de actividad física guiados
- Designación de calles especialmente provistas para disfrutar las actividades recreativas
- Creación de pistas de caminatas comunitarias
- Organización de grupos de baile para personas con hipertensión

Para conocer el impacto del programa Agita Sao Paulo se realizan evaluaciones periódicas. En datos que correspondían al estado de Sao Paulo analizados en 1999 y 2004 en más de 3.000 sujetos, se demostró que 55,7% tenía algún conocimiento del programa, más del 60% de aquellos con niveles educacionales más altos sabía acerca del programa y 37% conocía el objetivo del programa. Cuando se analizó el impacto del programa en el área metropolitana, pudo verse un progreso positivo en el aumento de 53% a 61% en el porcentaje de personas que dijo que conocía el nombre del programa. De ese grupo, en 1999, 19% conocía el mensaje del programa, mientras que en 2004 esa cifra aumentó a 23%. Incluso se observó una disminución de sedentarios e insuficientemente activos en un 30,7% y 60%, respectivamente (Matsudo et al, 2004; Matsudo et al, 2006). También su eficacia puede ser entendida desde el punto de vista del *cost-saving*, y de acuerdos con los datos brindados por el Banco Mundial, que analizó el impacto económico del programa en la región de San Pablo, este programa significó un ahorro de 310 millones de dólares (World Bank, 2005).

*Bogotá más Activa*: fomento de la actividad física en Colombia.

En Colombia alrededor de 64.000 personas mueren al año por problemas cardiovasculares asociados a una reducida o escasa actividad física. El 20,1% de las muertes en Bogotá son causadas por enfermedades relacionadas con la inactividad física. En esta ciudad el índice de inactividad física es del 79% en toda la población y sólo 5,25% de individuos realizan regularmente actividad física (Gómez et al, 2004). La mayoría de los adultos son inactivos (55,3%), y sólo el 8,6% participa con regularidad de actividades físicas durante su tiempo libre. Considerando cuatro factores de riesgo como: a) consumo de alcohol; b) bajo consumo de frutas y verduras; c) inactividad física en el tiempo libre; y d) consumo de tabaco. El 13,9% de los adultos jóvenes no tenía ningún factor de riesgo, el 35,5% tenía uno, el 32,9% dos y, el 17,7% tres o cuatro. El elevado consumo de alcohol fue el factor de riesgo más

frecuente en hombres; y en mujeres lo fue la inactividad física en el tiempo libre (Gómez Gutiérrez, Lucumí Cuesta, Girón Vargas y Espinosa García, 2004). Las mujeres realiza actividad física con menos frecuencia que los hombres y además, esta disminuye con la edad (Seclén-Palacín et al, 2003).

*Bogotá más activa*, es un programa a 10 años (2009-2019), que representa la política pública en deporte, recreación y actividad física y tiene como propósito estimular la actividad física en la población. Está basada en un proceso de participación de los diferentes actores de la comunidad, líderes sociales y expertos sectoriales de las veinte localidades del Distrito Capital. Expresa la necesidad de identificar y coordinar las tareas del deporte, la recreación, la actividad física, los parques y escenarios de Bogotá en la formulación de una política pública intersectorial. Se realizaron durante el año 2008 y 2009 cuarenta talleres (dos por cada localidad), participando 5.000 personas, cuyos aportes fueron publicados en el portal [www.bogotamasactiva.gov.co](http://www.bogotamasactiva.gov.co). Identificados los líderes sectoriales, se realizaron diez talleres de concertación. Siempre las metas comunes fueron el desarrollo de un sistema de deporte, recreación y actividad física más efectivo e inclusivo. Los componentes de esta política pública giran en torno a cinco grandes objetivos:

#### Pausa activa en talleres de la Argentina



1. Aumentar la participación: incrementar la accesibilidad de los habitantes de Bogotá al deporte, la recreación y la actividad física.
2. Fortalecer la institucionalidad: cualificar las organizaciones del sector.
3. Ampliar la formación: aumentar las competencias de las personas, las comunidades y las instituciones, para la realización de gestiones que maximicen los beneficios del deporte, la recreación y la actividad física en las comunidades.
4. Optimizar la información y la comunicación: mejorar los sistemas y procesos de información y comunicación del sector que favorezcan la toma de decisiones y promuevan los beneficios, programas y resultados del deporte, la recreación y la actividad física en los habitantes de Bogotá.
5. Mejorar los parques, escenarios y entornos: aumentar el número y las calidades físicas y ambientales de los parques, escenarios y entornos que estimulen el uso adecuado y el desarrollo de programas deportivos, recreativos y de actividad física.

Los principios rectores de esta política pública son los siguientes:

- Inclusión. Entendida como la necesidad de que los procesos de toma de decisión y la vinculación misma en los programas de deporte, recreación, actividad física, espacio público, parques y escenarios del Distrito estén abiertos de manera no discriminada, democrática y participativa para todos y todas.
- Apropiación. Comprendida como la necesidad de que la comunidad gane control y poder decisorio efectivos, mediante la participación democrática en instituciones del sector, sobre las políticas, planes, programas y espacios físicos en deporte, recreación, actividad física, espacio público, parques y escenarios. Este elemento también permite hacer conciencia sobre las responsabilidades de la comunidad en la gestión y en el uso de los espacios.
- Interacción. Entendida como la necesidad de que las instituciones responsables de la formulación, ejecución y evaluación de políticas, planes y programas de deporte, recreación, actividad física, espacios públicos, entornos, parques y escenarios de los niveles local, distrital y nacional, hagan más fluidos, armónicos y constructivos los canales de cooperación interinstitucional.
- Transparencia. Comprendida como la necesidad de visibilizar ante la comunidad la forma de tomar decisiones y de rendir cuentas sobre el uso y destino de los múltiples recursos disponibles.
- Universalidad. Entendida como la garantía de los derechos y deberes de los habitantes de Bogotá, y la construcción de las condiciones para su ejercicio efectivo y permanente.
- Corresponsabilidad. Comprendida como la necesidad de que los habitantes e instituciones de la ciudad asuman la responsabilidad compartida de aprovechar los programas de deporte, recreación y actividad física, así como de proteger y conservar el espacio público, los parques, escenarios y entornos urbanos y rurales convencionales y alternativos donde se promueve el juego, el ejercicio y el movimiento físico voluntario, en beneficio de una mejor calidad de vida individual y colectiva.
- Sostenibilidad ambiental. Requisito indispensable para el logro de una interacción que aproveche y promueva la conservación de las

condiciones naturales de la ciudad y los atributos que debe tener el hábitat.

- Responsabilidad social. Entendida como la necesidad de que las organizaciones privadas, públicas y mixtas emprendan acciones sociales en favor de la población y la ciudad, relacionadas con el deporte, la recreación, la actividad física, el espacio público, los parques y escenarios de la ciudad urbana y rural.

Roles y responsabilidades de cada sector: actores y responsabilidades

### 1. Sector público

- Incluir en la agenda pública el deporte, la recreación, la actividad física, los parques, escenarios y entornos para la práctica de estas actividades.
- Proveer recursos y fuentes.
- Diseñar e implementar mecanismos (decretos, acuerdos, reglamentaciones, priorización de políticas, planes, programas y proyectos), la estructura institucional, la infraestructura y la evaluación, entre otros.

### 2. Sector privado

- Generar y apoyar programas.
- Liderar el deporte asociado (ligas y clubes).
- Favorecer la estructura institucional.
- Crear y mantener infraestructura.
- Proporcionar recursos.
- Participar en el mercadeo en el sector.
- Proporcionar apoyo técnico, presupuestal o político, entre otros.

### 3. Comunitario

- Plantear necesidades, expectativas e iniciativas.
- Desarrollar actividades.
- Hacer control social.
- Participar del voluntariado, así como de la gestión y evaluación de

actividades.

- Fortalecer la corresponsabilidad.
- Apropiación de las actividades y programas más sentidos.
- Formar parte de la red social del sector.

### 4. Instituciones académicas

- Liderar los procesos de educación y formación del talento humano del sector.
- Ser soporte académico e investigativo del sector.

### 5. Medios de comunicación

- Difusión, divulgación y promoción de las políticas, planes, programas, proyectos, eventos y actividades del sector.

Bogotá posee una red distrital de más de 5.100 parques, y una red de ciclorrutas de 300 kilómetros de extensión en 60 vías principales y secundarias, donde se han realizado adecuaciones para el tránsito exclusivo de bicicletas, la red más grande de Latinoamérica. *Ciclovía* es un programa que destina de manera temporal un espacio de 121 kilómetros en las principales vías de la ciudad (evitando el tránsito de vehículos motorizados) los días domingos y feriados de siete de la mañana a dos de la tarde, para la actividad física, la recreación y el deporte, estimulando el uso de la bicicleta, la caminata, el trote, y el patinaje. Esta actividad está apoyada por una red de sitios de *recreo vía* y de actividad física, a la cual las personas acuden masivamente a clases de aeróbicos. En adultos bogotanos la actividad física recreativa está asociada con la percepción de seguridad y la alta proporción de parques cercanos al lugar de residencia de las personas. La densidad de la red vial, la buena conectividad de las calles y el acceso a estaciones del sistema de buses Transmilenio, están asociados de forma positiva a la actividad de caminar y al uso de la bicicleta como medio de transporte. Por el contrario, la inseguridad vial está negativamente asociada al uso de la bicicleta como medio de transporte (Secretaría de Cultura, Recreación y Deportes, 2009).

## ▼ 4.2 Planificación urbana y transporte en la promoción de la actividad física

En América Latina el proceso de envejecimiento se ha caracterizado por su acelerado ritmo y ha estado acompañado, además, de crecientes procesos de urbanización y globalización, que han sido asociados con un incremento significativo de la inactividad física, la cual contribuye al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles que representan la principal causa de muerte en la región (Hernández et al, 2010).

Hay múltiples determinantes de la actividad física involucrando interacciones entre las personas y el ambiente (Owen et al, 2004). En los últimos diez años se ha enfatizado en la importancia que tiene la implementación de políticas públicas e intervenciones que propician ambientes urbanos saludables (Sallis et al, 2006); así como se ha enfatizado la influencia que tienen en la actividad física las políticas públicas dirigidas a generar intervenciones en diversos atributos de los ambientes urbanos; evidencia que está soportada principalmente por estudios llevados a cabo en Estados Unidos y Australia (Hernández et al, 2010). Sin embargo, hay poca evidencia acerca de este tema y los pocos estudios publicados, han sido realizados en su mayoría en países desarrollados (Cunningham et al, 2004). Ciudades como Curitiba (Brasil) y Bogotá (Colombia), han llevado a cabo cambios urbanos significativos que pueden estar vinculados con la actividad física y calidad de vida de las personas, especialmente de los adultos mayores (Hernández et al, 2010). Se puede identificar tres dominios básicos de los ambientes urbanos construidos: Densidad, Diversidad y Diseño (Cervero et al, 1997).

La Densidad se define como el número de personas residentes en un área determinada y a lo compactas que son sus estructuras urbanas. Diversas investigaciones llevadas a cabo en países desarrollados, han encontrado que una alta densidad urbana propicia el uso de medios de desplazamiento no motorizados, como caminar y usar

bicicleta, bajo el supuesto que las distancias entre destinos son cortas (Cervero et al, 1997; Ewing et al, 2003). Un estudio transversal llevado a cabo en adultos de 18 a 64 años en la ciudad de Bogotá, encontró que aquellas personas que residían en barrios con alta densidad de la malla vial, alta conectividad entre las calles y con presencia de estaciones fijas de transporte masivo, tenían mayor probabilidad de caminar y cumplir con las recomendaciones mínimas de actividad física (Cervero et al, 2009).

La Diversidad es definida como el nivel de mixtura de usos del suelo que tiene un área urbana determinada, las cuales pueden ser residenciales, comerciales, civiles e industriales (Cervero et al, 1997). Un alto nivel de integración de usos del suelo residencial, comercial o civil, incrementa la probabilidad de que sus residentes realicen actividad física utilitaria relacionada con desplazamientos (Ewing et al, 2003; Saelens et al, 2003).

El Diseño hace referencia a los elementos naturales y construidos de los ambientes que se relacionan entre sí (Cervero et al, 1997). Algunos atributos del diseño que favorecen la actividad física son: amplitud y mantenimiento de los andenes, presencia de cebras peatonales y disponibilidad de áreas verdes limpias y bien mantenidas con sillas para descansar, baños públicos con fácil accesibilidad, nivel de recuperación del espacio público, adecuada señalización y semaforización de las calles, entre otros (Cervero et al, 1997; WHO, 2008).

Los estudios han mostrados los beneficios de ir al trabajo caminando o en bicicleta en relación con un menor riesgo de hipertensión, derrame cerebral, sobrepeso y obesidad. En niños y jóvenes, existen diferencias entre ir al colegio en bicicleta o caminando, la primera está asociada con niveles más altos del estado físico, en cambio el caminar no siempre está asociado con un nivel más alto de forma física debido, probablemente, a que la intensidad es menor al caminar que al montar en bicicleta.

En los adultos también parece que el ir al trabajo en bicicleta mejora la salud más que ir caminando. Así, el transporte proporciona buenas oportunidades para la actividad física, pero sólo si están presentes las

infraestructuras y servicios apropiados para permitir un desplazamiento activo (Directrices de actividad física de la UE, 2008). Un entorno urbano que anima a utilizar los vehículos de motor y que, por lo tanto, disuade de la práctica de la actividad física es uno de los impulsos que hay detrás de las tendencias de la población general hacia el sobrepeso y la obesidad. Los factores ambientales pueden tener un papel importante en la determinación y formación de los patrones de actividad física. Adicionalmente, las condiciones de seguridad de los ambientes físicos construidos permiten que los adultos mayores participen más en actividades sociales, culturales, recreativas, educativas y espirituales (WHO, 2008). Si no se percibe que el entorno es seguro por motivos personales o de tráfico, la mayor parte de la población tenderá a adoptar formas de transporte motorizadas, sobre todo de noche. De manera similar, los espacios verdes atractivos y los lugares seguros de calles compartidas son componentes importantes de una localidad activa (Directrices de actividad física de la UE, 2008).

#### Ejemplos de la Unión Europea:

Una intervención no aleatoria en Odense (Dinamarca), impulsó el ciclismo a través de varias iniciativas, e incrementó el número de desplazamientos en bicicleta en más de un 20% en cinco años. Al mismo tiempo, el número de accidentes con ciclistas fue un 20% menor que en el resto del país. La tasa de accidentes de tráfico que involucran a ciclistas es menor en los países en los que el ciclismo es más común, probablemente porque estos países (principalmente los Países Bajos y Dinamarca) tienen una infraestructura de rutas seguras para bicicletas y porque los conductores están acostumbrados a tener en cuenta a los ciclistas. Sin embargo, hasta en los países sin esta infraestructura, son poco comunes los accidentes en los que hay ciclistas involucrados en términos absolutos. Y los beneficios para la salud superan los riesgos. En estudios de Copenhague, el número menor de muertes relacionadas con ir al trabajo en bicicleta, comparado con el número de muertes entre viajeros pasivos

era mucho mayor que el número de ciclistas heridos en accidentes de tráfico.

En algunos países se han utilizado las asociaciones públicas/privadas para ofrecer gratuitamente bicicletas públicas, utilizando el hecho de que sirven como vehículos para anuncios publicitarios. Un ejemplo es el sistema de bicicletas de la ciudad danesa de Aarhus.

En los Países Bajos y Dinamarca, generalmente hay una separación entre los carriles para bicicletas y los carriles para automóviles que ha tenido un gran impacto en la percepción del ciclismo como una forma de transporte segura y saludable.

En Hungría, hay un comisario especial del gobierno encargado de coordinar la construcción de carriles para bicicletas en todo el país.

#### Ejemplos de América Latina:

Un parte importante de la política de promoción de actividad física en Chile fue la recuperación de espacios públicos para la actividad física y la recreación (Salinas et al, 2003). En el año 2001 se creó el programa "Plazas VIDA CHILE", para contribuir a la recuperación de espacios públicos, mediante la habilitación de plazas, parques, playas y otras áreas aptas para la realización de actividades físicas, ya sean recreativas, deportivas, de educación nutricional, ambiental, actividades comunitarias de carácter artística o cultural. Estas "tardes y mañanas entretenidas", abiertas a todos los ciudadanos, se realizan

#### **Actividades con Escuelas de verano. Costa Atlántica 2012.**



periódicamente y a ellas concurren familias, organizaciones sociales y comunitarias, diferentes asociaciones deportivas y entidades privadas.

Algunas ciudades de la región, tales como Curitiba y Bogotá, han implementado algunos cambios urbanos que posiblemente han logrado tener un efecto positivo en los niveles de actividad física en toda la población (Parra et al, 2007). Durante la década de los años 90 y al iniciar el nuevo milenio, la ciudad realizó avances significativos en la construcción de parques, recuperación del espacio público e inversión en nuevos sistemas de transporte. Este último aspecto, comprendió la construcción de una red de ciclorutas, que actualmente alcanza 300 kilómetros de extensión y la implementación de un sistema de transporte masivo por medio de buses articulados, denominado Transmilenio (Parra et al, 2007).

El primer estudio realizado en América Latina sobre evaluar las asociaciones entre las características objetivas del medio ambiente construido y actividad física en tiempo libre, mostró que la densidad del parque y la disponibilidad de las estaciones de TransMilenio en Bogotá, se asocian positivamente con la actividad física en tiempo libre (Gomez et al, 2010). Por eso, actividades de salud pública para hacer frente a la inactividad física deben considerar las posibles influencias de la planificación urbana y los sistemas de comunicación de transporte público en la salud.

Recomendaciones a los diseñadores urbanos, a los responsables de planificación y a los arquitectos de nuevas comunidades:

✓ Mejorar la accesibilidad significa proporcionar a toda la comunidad accesos fáciles, seguros y convenientes a una selección de oportunidades para participar en deportes, transporte activo y actividad física.

✓ Para hacer más agradables los entornos se debe mejorar la calidad del medioambiente, en el diseño y la posición de nuevas instalaciones deportivas y de ocio, las conexiones para llegar a ellas, otras zonas desarrolladas y el entorno público en general.

✓ La concientización llama la atención sobre la necesidad de incrementar la relevancia, legibilidad del deporte y las instalaciones de recreo, así como las oportunidades para hacer ejercicio mediante la planificación de la zona desarrollada.

### ▼ 4.3 Monitoreo y vigilancia epidemiológica

El estudio de la actividad física en la población se ha tornado en una actividad crítica a la hora de contar con un diagnóstico adecuado y planificar las intervenciones. Sin embargo esta evaluación debe ser permanente, las poblaciones son dinámicas, y de ese modo se podrá monitorear el impacto de las acciones de intervención que se pudieran realizar.

Desarrollaremos en este capítulo estos dos aspectos:

1. La evaluación de la actividad física en la población
2. El monitoreo de las intervenciones de promoción de la actividad física

#### EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA POBLACIÓN

En las encuestas de población a gran escala se mide la actividad física generalmente por cuestionarios o entrevistas. Sus ventajas son: ser poco invasivas, prácticas y de aceptable precisión (fiable y válida). Algunos cuestionarios se centran sólo en un aspecto de la actividad cotidiana, como por ejemplo la actividad física en el tiempo libre y/o en el trabajo. Sólo pocos cuestionarios han sido desarrollados para evaluar todos los tipos principales de la actividad física (Jacobs et al, 1993). En general, los cuestionarios de actividad física incluyen información respecto a la frecuencia, duración y tipo de actividades físicas y se basan normalmente en el recuerdo de ésta durante un período específico de tiempo que va desde 2 días a 2 años (Paffenbarger et al, 1978; Sallis et al, 1985; Kannel et al, 1979; Baecke et al, 1982; Taylor et al 1978; Haskell et al 1980).



Los cuestionarios de actividad física varían según la forma en que se los implementa, pueden ser auto-administrados o con un encuestador que dirige las preguntas. Pueden preguntar sobre actividades diarias o sobre las realizadas en el día, semana o mes pasado. Aquellos que tienen un enfoque a largo plazo, preguntan sobre conductas en el último mes o trimestre por ejemplo, de esta manera reflejan mejor los patrones de actividad (ocio, ocupacional, domésticos). Los cuestionarios a corto plazo, por ejemplo, que preguntan sobre la última semana de actividad, pueden ser mejor validados que los de a largo plazo, y aunque quizás no reflejen tan precisamente el comportamiento usual de la población, son más prácticos a la hora de ser implementados. La obtención de los mejores resultados sobre niveles de actividad física según La Porte et al, 1985; Montoye et al, 1984 es con los cuestionarios que incluyen ambas modalidades, observando que tienen el problema de no ser prácticos, ya que cansan y aburren al encuestado.

En un principio los tipos de actividad física que fueron encuestados estuvieron relacionados con el trabajo, preguntándose sobre la frecuencia, duración e intensidad de la actividad física en el trabajo individual. Como en los países industrializados los niveles de actividad en el trabajo han declinado, la actividad física en tiempo de ocio fue tomada como la mejor representación de actividad física en la población. Cuestionarios que incluyen el tiempo de ocio y la actividad desarrollada en el trabajo se realizaron con el fin de englobar el gasto de energía, mejorando así la realidad en la especificidad encuestada.

Los cuestionarios pueden medir el tipo de actividad (relacionada con el ocio o el trabajo), frecuencia (promedio de sesiones por unidad de tiempo), duración (minutos por sesión) e intensidad (costo metabólico) de la actividad. Pueden calcular el total de tiempo gastado resultante de multiplicar la frecuencia por la duración, si a su vez, es multiplicada por la intensidad, se puede calcular la energía gastada. Este costo metabólico es expresado en *METS*, que representa la tasa metabólica basal de un individuo. El gasto en reposo determina un consumo de 3.5 ml de oxígeno por kg de peso corporal por minuto

### Clases de gimnasia en Tecnópolis



y es aproximadamente 1 kcal / kg / hora. Si tenemos en cuenta el peso corporal se obtiene como resultado el gasto de energía expresado en calorías por semana (Pollock et al, 1998).

El cuestionario IPAQ o *Cuestionario Internacional de Actividad Física*, fue inicialmente propuesto en la ciudad de Ginebra en 1998, por un grupo de investigadores de la Organización Mundial de la Salud para intentar tener una herramienta de trabajo que pudiera ser usada por todo el mundo. Entonces se organizó un programa de validación del cuestionario seleccionándose para ello doce países en todo el mundo (14 lugares), en 6 continentes durante el año 2000. En Latinoamérica incluyó a Brasil y Guatemala, además de Australia, Canadá, Finlandia, Italia, Japón, Portugal, África del Sur, Suecia, Inglaterra y Estados Unidos. Se estudiaron diferentes formas de cuestionario, auto administrado o telefónico, versiones largas o cortas, actividad física usual o actividad física en la última semana (Matsudo et al, 2001). Los resultados finales sugieren que estas mediciones tienen atributos aceptables de medición para aplicar en muchos escenarios y en diferentes idiomas, y son adecuados para los estudios de prevalencia basados en poblaciones nacionales sobre la participación en la actividad física. La finalidad de estos cuestionarios es proporcionar instrumentos

comunes que puedan usarse para obtener información internacional comparable sobre la actividad física relacionada con la salud.

Las versiones disponibles son cuestionarios largos con cinco campos de actividad sobre los que se pregunta individualmente y los cuestionarios cortos de 4 ítems genéricos, para ser utilizados por vía telefónica o auto-administrados. En definitiva el cuestionario está destinado a personas de 15 a 69 años de edad e interroga sobre la cantidad de sesiones semanales de actividades vigorosas, moderadas y caminatas, y la duración de éstas. Se incluye actividad laboral, transporte y tiempo de ocio, además de preguntar sobre tiempo sentado, indicador de sedentarismo, y en algunas versiones, se agrega un apartado demográfico con datos sobre edad, sexo, años de estudios y horas de trabajo.

Así en 2002, en un taller de medición y sondeo de actividad física organizado por la OMS en Hobart, Australia, surgió el Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ, por sus siglas en inglés) como una opción intermedia entre las versiones corta y larga de IPAQ, con la idea de que recoja información de los diferentes dominios pero que por su extensión sea posible de utilizarse en sondeos poblacionales, y que a su vez permita comparaciones entre países. Incorporar los dominios dentro de sondeos de actividad física resulta significativo ya que se observó que algunos indicadores de salud sólo se asocian con la actividad física realizada en unos dominios y no en otros (Abu-Omar et al, 2008). Además en países en vías de desarrollo la actividad física realizada en el trabajo, el hogar y el transporte contribuyen más al GEAF que aquella que se realiza en el tiempo libre (Armstrong et al, 2006).

Es difícil establecer la fiabilidad y la validez de los cuestionarios de actividad física, porque no hay un criterio de medida de la actividad física aceptada con los resultados de una encuesta, con los cuales pueden ser comparados (Washburn et al, 2000). Idealmente, la validez de un instrumento se evaluó mediante la comparación a un "estándar de oro" (Pols et al, 1998), pero para las mediciones de actividad física no hay un verdadero estándar de oro disponible. Por lo tanto, los estudios de validez del

cuestionario deben confiar en las medidas de criterio como la actividad estimada por el gasto energético como la calorimetría o agua doblemente marcada (Pols et al, 1998). El mejor método de referencia para estimar el gasto energético total es el método del agua doblemente marcada (Schoeller et al, 1982). Sin embargo, el agua doblemente marcada es muy cara y no da información sobre el tiempo dedicado a actividades específicas. Otros métodos indirectos incluyen la evaluación de la capacidad cardiorespiratoria, la composición corporal y los diarios de la actividad física (Lamb et al, 1990). Además, las asociaciones entre un cuestionario de actividad física y el riesgo de enfermedades crónicas o en su defecto, los parámetros fisiológicos, tales como la capacidad aeróbica, la grasa corporal o lipoproteínas pueden ofrecer pruebas indirectas de validez.

Para establecer la fiabilidad de resultados de una encuesta, un procedimiento de test-retest es tradicionalmente el método óptimo. Sin embargo, el tiempo transcurrido entre el cuestionario inicial y la repetición de la prueba es dependiente de la duración del período de recuperación entre los dos cuestionarios de actividad física.

Para relevar el nivel de actividad física en una población sugerimos utilizar un cuestionario estandarizado de auto reporte denominado Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ, por sus siglas en inglés), versión en español

Este relevamiento se basa en el análisis del costo metabólico que es expresado en *METS*, (como ya mencionamos; tasa metabólica basal de un individuo y si tenemos en cuenta el peso corporal se obtiene como resultado el gasto de energía expresado en calorías por semana).

Desde hace algunos años la Organización Mundial de la Salud ha intentado unificar los cuestionarios dedicados a actividad física de modo de contar con herramientas que pudieran ser utilizadas en todo el mundo, de modo de poder intercambiar información. El desarrollo del cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ) tuvo como objetivo contar con un mecanismo que produzca una estimación del nivel de



Sticker para la promoción de la actividad física

actividad física que sea comparable, validado y confiable, especialmente relevante para países en desarrollo donde los patrones de gasto energético difieren del de los países desarrollados. El desarrollo de esta herramienta que permite ser adaptable a la cultura de cada país, permite a los países seguir tendencias a lo largo del tiempo, realizar comparaciones a nivel regional y global y de esta manera tomar decisiones políticas acertadas. Actualmente se utiliza GPAQv2 que consta de 16 preguntas. La validación de este cuestionario se realizó a través de la comparación con resultados de métodos objetivos de evaluación de la actividad física como son el pedómetro o acelerómetro. El GPAQ es un cuestionario que provee información acerca de los patrones de actividad física habitual y diferencia claramente los ámbitos de realización de diferentes tipos de actividad. Está destinado a jóvenes y adultos de mediana edad (25 a 64 años) de ambos sexos e indaga sobre la intensidad (moderada o intensa), frecuencia (en una semana típica) y duración de actividades desarrolladas en tres ámbitos: trabajo/estudio, desplazamiento de un sitio a otro y en el tiempo libre; y también pregunta sobre el comportamiento sedentario (tiempo que suele pasar sentado o recostado pero no incluye el tiempo pasado durmiendo).

GPAQ es propuesto por la OMS como parte de un instrumento de mayores dimensiones diseñado para evaluar los factores de riesgo

de las enfermedades crónicas llamado STEPS. La versión definitiva consiste en 16 preguntas. Las mismas están agrupadas por dominio (trabajo, transporte, y tiempo libre). Dentro de los dominios del trabajo y del tiempo libre las preguntas son acerca de la frecuencia y duración de dos tipos de actividad física según su intensidad (moderada e intensa). En el dominio del transporte se pregunta acerca de la frecuencia y duración de andar en bicicleta o caminar sin diferenciar la intensidad de la actividad física (se asume que son actividades físicas de intensidad moderada). Una última pregunta recoge información acerca del tiempo pasado en actividades sedentarias. Al cuestionario se le han introducido imágenes que facilitan la interpretación de los términos utilizados, tal como se sugiere en los instructivos originales (Armstrong y Bull, 2006).

En este cuestionario la actividad física se puede estimar a través del índice metabólico (MET), asignando un múltiplo de la tasa metabólica a cada actividad realizada. Recordemos que el gasto en reposo determina un consumo de 3.5 ml de oxígeno por Kg de peso corporal por minuto y es aproximadamente 1 kcal / kg / h. Puede ser expresado como MET-minutos por semana, o sea los MET x minutos de actividad x eventos por semana

Los niveles de actividad física e pueden clasificar en ALTO, cuando se cumplen algunos de los dos siguientes criterios:

- o La suma del número de días que realiza actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica es mayor o igual a 3 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana  $\geq 1500$  ó
- o La suma del número de días que realiza actividades intensas y moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 7 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana  $\geq 3000$ .

Valor de METs	
Área	Valor de METs
Trabajo/estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderado= 4.0</li> <li>▪ Intenso= 8.0</li> </ul>
Desplazamiento de un sitio a otro	Caminando o en bicicleta = 4.0
Tiempo libre	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderado= 4.0</li> <li>▪ Intenso= 8.0</li> </ul>

Modificado de: OMS, 2006.

El nivel es MODERADO, cuando se cumplen algunos de los siguientes tres criterios:

- La suma del número de días que realiza actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica es mayor o igual a 3 días Y cuando las actividades intensas en el trabajo y en el tiempo libre en una semana típica son mayor o igual a 60 minutos ó
- La suma del número de días que realiza actividades moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 5 días Y cuando las actividades moderadas en el trabajo, en el tiempo libre y para desplazarse de un sitio a otro en una semana típica son mayor o igual a 150 minutos ó
- La suma del número de días que realiza actividades intensas y moderadas en el trabajo y en el tiempo libre y del número de días que camina o usa bicicleta para desplazarse en una semana típica es mayor o igual a 5 días Y la actividad física total en MET- minutos por semana  $\geq 600$ .

El nivel de actividad física es BAJO, cuando no cumple los criterios ni de ALTO ni de MODERADO.

### MONITOREO DE INTERVENCIONES DE PROMOCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Es importante evaluar y monitorizar las intervenciones para estimular la actividad física y sus resultados, con el objetivo de:

- Analizar el resultado de los programas
- Identificar sus fortalezas y debilidades
- Evaluar el cumplimiento de sus objetivos iniciales
- Contribuir a la mejora progresiva de las iniciativas emprendidas
- Ayudar a los responsables de políticas a desarrollar nuevas y mejores intervenciones
- Facilitar la transparencia y la responsabilización (OMS, 2008).

El monitoreo de un programa de intervención para estimular la actividad física es la evaluación sistemática de las características y efectos de dicha iniciativa con el fin de mejorarla (WHO, 2005). Este tipo de evaluaciones se focaliza en la búsqueda de información que permita el monitoreo, la mejora y la toma de decisiones sobre los programas (Schmid, Librett, Neiman y otros, 2006).

Se proponen seis pasos para realizar evaluaciones prácticas de programas. Estos pasos se pueden realizar simultáneamente, en orden diferente o repetido a medida que evolucionan las actividades de programas.

Es deseable que la evaluación forme parte del diseño inicial de un programa:

### 1. Comprometer a las partes interesadas

Las partes interesadas tienen un interés personal en el programa y en los resultados de la evaluación. Deben ser consultadas e involucradas y es interesante saber qué desean aprender de este proceso. Las evaluaciones realizadas por evaluadores externos corren el riesgo de que los datos se interpreten fuera de contexto y se pasen por alto actividades importantes del programa, pero aún corriendo este riesgo, es necesario que sean llevadas a cabo por personas no comprometidas con el programa aunque en colaboración con las partes interesadas.

### 2. Planear la intervención

La evaluación debe ser planificada en conjunto con las partes interesadas a partir de un modelo lógico gráfico representando relaciones entre los componentes y actividades del proyecto. Un modelo lógico describe los componentes centrales del programa, la relación entre ellos y los resultados esperados, y también brinda

información sobre el contexto. Esta descripción del programa establece el marco de referencia para la evaluación. No existe una manera estándar para crear un modelo lógico, pero la planificación e implementación del programa debe guiar el diseño.

Modificado de: Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos, 2006.

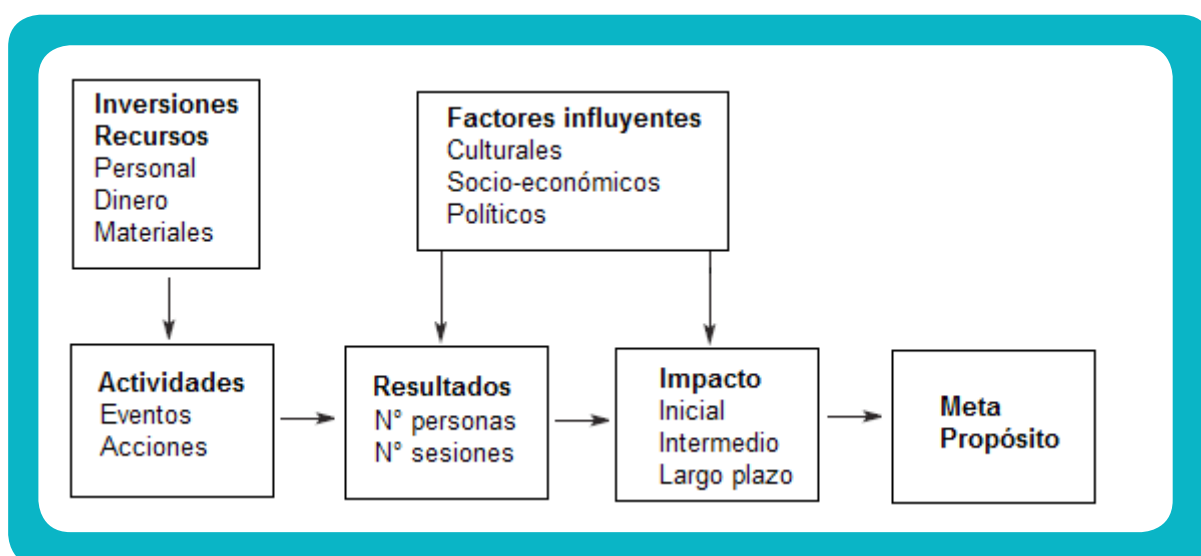
### 3. Enfocar la evaluación

Los programas pueden estar conformados por un gran número de actividades interrelacionadas, es fundamental entonces establecer con las partes interesadas hacia donde se focalizará la evaluación. Debería determinarse exactamente cuáles aspectos del programa serán monitoreados y qué se considerará como éxito o fracaso.

### 4. Validez y confiabilidad de los datos

Las técnicas de triangulación de datos, utilizando distintos tipos de fuentes, incluso combinando datos cualitativos y cuantitativos pueden significar una más completa visión acerca del proceso del

## COMPONENTES DE UN MODELO LÓGICO



programa, la interpretación y las causas de los resultados. Los modelos lógicos ayudan a determinar de dónde pueden obtenerse los datos necesarios. Obviamente será importante describir detalladamente en el informe la metodología usada.

#### 5. Justificar conclusiones

Las conclusiones de la evaluación deben estar vinculadas a la evidencia reunida. Por ello es necesaria una revisión cuidadosa de las fuentes de datos y de las conclusiones obtenidas de éstos.

#### 6. Compartir los resultados

Los resultados de la evaluación deben ser compartidos con las partes interesadas, incluyendo participantes de los programas y representantes de la comunidad en la cual se realizó la intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abu-Omar K y Rütten A. (2008). Relation of leisure time, occupational, domestic, and commuting physical activity to health indicators in Europe. *Prev Med*; 47, 319–323.

Andersen RE, Franckowiak SC, Snyder J, Bartlett SJ, Fontaine KR. Can inexpensive signs encourage the use of stairs? Results from a community intervention. *Ann Intern Med* 1998;129:363-9

Armstrong T, Bull F. (2006). Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health*; 14: 66-70.

Avila P, Hovell MF. Physical activity training for weight loss in Latinas: a controlled trial. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994;18:476–82.

Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982;36(5):936-42.

Baranowski T, Simons-Morton B, Hooks P, et al. A center-based program for exercise change among black-American families. *Health Educ Q* 1990;17:179–96.

Bishop P, Donnelly JE. Home based activity program for obese children. *Am Corrective Therapy* 1987;41:12–9.

Blair SN, Piserchia PV, Wilbur CS, Crowder JH. A public health intervention model for work-site health promotion. Impact on exercise and physical fitness in a health promotion plan after 24 months. *JAMA* 1986;255:921–6.

Blamey A, Mutrie N, Aitchison T. Health promotion by encouraged use of stairs. *BMJ* 1995;311:289–90.

Booth M, Bauman A, Oldenburg B, Owen N, Magnus P. Effects of a national mass-media campaign on physical activity participation. *Health Promot Internation* 1992;7:241–7.

Briss PA, Zaza S, Pappaioanou M, et al. Developing an evidence-based Guide to Community Preventive Services methods. *Am J Prev Med* 2000;18(suppl 1):35–43.

Brownson RC, Smith CA, Pratt M, et al. Preventing cardiovascular disease through community based risk reduction: the Bootheel Heart Health Project. *Am J Public Health* 1996;86:206–13.

Brynteson P, Adams TM. The effects of conceptually based physical education programs on attitudes and exercise habits of college alumni. *Res Q Exerc Sport* 1993;64:208-12.

Calfas KJ, Sallis JF, Nichols JF, et al. Project GRAD: two-year outcomes of a randomized controlled physical activity intervention among young adults. Graduate Ready for Activity Daily. *Am J Prev Med* 2000;18:28-37.

- Cardinal BJ, Sachs ML. Prospective analysis of stage-of-exercise movement following mail-delivered, self-instructional exercise packets. *Am J Health Promot* 1995;9:430-2.
- Cervero R, Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design. *Transpn Res. D*. 1997;2:199-219.
- Cervero R, Sarmiento OL, Jacoby E, Gómez LF, Neiman A. Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá. *Journal of Sustainable Transportation*. 2009;3:203-226.
- Coitinho D, Monteiro CA, Popkin BM. What Brazil is doing to promote healthy diets and active lifestyles. *Public Health Nutr* 2002;5:263-7.
- Coleman KJ, Raynor HR, Mueller DM, Cerny FJ, Dorn JM, Epstein LH. Providing sedentary adults with choices for meeting their walking goals. *Prev Med* 1999;28:510-9.
- Cunningham GO, Michael YL. Concepts guiding the study of the impact of the built environment on physical activity for older adults: a review of the literature. *Am J Health Promot* 2004; 18:435-443.
- Dale D, Corbin CB. Physical activity participation of high school graduates following exposure to conceptual or traditional physical education. *Res Q Exerc Sport* 2000;71:61-8.
- Davis SM, Lambert LC, Gomez Y, Skipper B. Southwest cardiovascular curriculum project: study findings for American Indian elementary students. *J Health Educ* 1995;26(suppl):S72-S81.
- Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos. (2006). *Manual de Evaluación de la Actividad Física*. Atlanta, Georgia: Departamento de Salud y Asistencia Pública de los Estados Unidos, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.
- Directrices de actividad física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar la actividad física que promueve la salud. Bruselas, 2008.
- Donnelly JE, Jacobsen DJ, Whatley JE, et al. Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary school children. *Obes Res* 1996;4:229-43.
- Dunn AL, Marcus BH, Kampert JB, Garcia ME, Kohl HW 3rd, Blair SN. Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *JAMA* 1999;281:327-34.
- Ewart CK, Young DR, Hagberg JM. Effects of school-based aerobic exercise on blood pressure in adolescent girls at risk for hypertension. *Am J Public Health* 1998;88:949-51.
- Ewing R, Schmid T, Killingsworth R, Zlot A, Raudenbush S. Relationship between urban sprawl and physical activity, obesity and morbidity. *Am J Health Promot* 2003; 18:47-57.
- Farinola MG (2011) *Una perspectiva evolucionista del ejercicio*. En: Bazán N, Bases fisiológicas del ejercicio. Barcelona: Paidotribo.
- Flores R. Dance for health: improving fitness in African American and Hispanic adolescents. *Public Health Rep* 1995;110:189-93.
- Gómez Gutiérrez LF, Lucumí Cuesta DI, Girón Vargas SL y Espinosa García G. (2004). Conglomeración de factores de riesgo de comportamiento asociados a enfermedades crónicas en adultos jóvenes de dos localidades de Bogotá, Colombia: importancia de las diferencias de género. *Revista española de salud pública*; 78 (4): 493 – 504.
- Gómez LF, Mateus JC, Cabrera G. Leisure-time physical activity among women in a neighbourhood in Bogotá, Colombia: prevalence and sociodemographic correlates. *Cad Salud Pública* 2004;20:1103-9.
- Gomez LF, Sarmiento OL, Parra DC, Schmid TL, Pratt M, Jacoby E, Neiman A, Cervero R, Mosquera J, Rutt C, Ardila M, Pinzón JD. Characteristics of the built environment associated with leisure-time physical activity among adults in Bogotá, Colombia: A multilevel study. *Journal of Physical Activity and Health*, 2010, 7(Suppl 2), S196-S203
- Gondim Pitanga F. (2004). *Epidemiologia da Atividade Física, Exercício Físico e Saúde*. 2ª ed. São Paulo: Phorte.
- Gortmaker SL, Peterson K, Wiecha J, et al. Reducing obesity via a school-based interdisciplinary intervention among youth: Planet Health. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:409-18.
- Gortmaker SL, Cheung LW, Peterson KE, et al. Impact of a school-based interdisciplinary intervention on diet and physical activity among urban primary school children: eat well and keep moving. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999;153:975-83.
- Harrell JS, McMurray RG, Gansky SA, Bangdiwala SI, Bradley CB. A public health vs a risk-based intervention to improve cardiovascular health in elementary school children: the Cardiovascular Health in Children Study. *Am J Public Health* 1999;89:1529-35.
- Haskell WL, Taylor HL, Wood PD, Schrott H, Heiss G. Strenuous physical activity, treadmill exercise test performance and plasma high density lipoprotein cholesterol. The Lipid Research Clinics Program Prevalence Study. *Circulation* 1980;62(4 Pt 2):IV53-61.
- Heirich MA, Foote A, Erfurt JC, Konopka B. Work-site physical fitness programs: comparing the impact of different program designs on cardiovascular risks. *J Occup Med* 1993;35:510-7.
- Hoehner CM, Soares J, Parra Perez D, Ribeiro I, Joshu C, Pratt M, Legetic B, Carvalho Malta D, Matsudo V, Ramos LR, Simoes E, Brownson R. Intervenciones en Actividad Física en América Latina Revisión Sistemática de la Literatura. *Am J Prev Med* 2008;34(3):224-33

- Hopper CA, Munoz KD, Gruber MB, MacConnie S. A school-based cardiovascular exercise and nutrition program with parent participation: an evaluation study. *Children's Health Care* 1996;25:221-35.
- Henritze J, Brammell HL, McGloin J. LIFE CHECK: a successful, low touch, low tech, in-plant, cardiovascular disease risk identification and modification program. *Am J Health Promot* 1992;7:129-36.
- Hernández A, Gómez LF, Parra DC. Ambientes urbanos y actividad física en adultos mayores: Relevancia del tema para América Latina. *Rev. Salud pública*. 2010;12 (2): 327-335.
- Jacobs DR, Jr., Ainsworth BE, Hartman TJ, Leon AS. A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(1):81-91.
- Jarvis KL, Friedman RH, Heeren T, Cullinane PM. Older women and physical activity: using the telephone to walk. *Womens Health Issues* 1997;7:24-9.
- Jason LA, Greiner BJ, Naylor K, Johnson SP, Van Egeren L. A large-scale, short-term, media-based weight loss program. *Am J Health Promot* 1991;5:432-7.
- Jette A, Lachman M, Giorgetti M, et al. Exercise-It's Never Too Late: The Strong-for-Life Program. *Am J Public Health* 1999;89:66-72.
- Johnson CC, Nicklas TA, Arbeit ML, et al. Cardiovascular intervention for high-risk families: the Heart Smart Program. *South Med J* 1991;84:1305-12.
- Kannell WB, Sorlie P (1979). Some health benefits of physical activity. The Framingham Study. *Arch Intern Med*; 139: 857-61.
- Kerr J, Eves F, Carroll D. Posters can prompt less active people to use the stairs. *J Epidemiol Community Health* 2000;54:942-3.
- King AC, Taylor CB, Haskell WL, Debusk RF. Strategies for increasing early adherence to and long-term maintenance of home-based training in healthy middle-aged men and women. *Am J Cardiol* 1988;61:628-32.
- King A, Haskell WL, Taylor CB, Kraemer HC, DeBusk RF. Group vs home based exercise training in healthy older men and women. *JAMA* 1991; 266:1535-42.
- Kriska AM, Bayles C, Cauley JA, LaPorte RE, Sandler RB, Pambianco G. A randomized exercise trial in older women: increased activity over two years and the factors associated with compliance. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:557-62.
- Lamb KL, Brodie DA. The assessment of physical activity by leisure time physical activity questionnaires. *Sports Med* 1990;10(3):159-80.
- Larsen P, Simons N. Evaluating a federal health and fitness program: indicators of improving health. *AAOHN J* 1993;41:143-8.
- La Porte RE, Montoye HJ y Caspersen CJ. (1985). Assessment of physical activity in epidemiological research: problems and prospect. *Public Health Rep.*; 100: 131-146.
- Lewis CE, Raczynski JM, Heath GW, Levinson R, Hilyer JJ, Cutter GR. Promoting physical activity in low-income African-American communities: the PARR project. *Ethn Dis* 1993;3:106-18.
- Linenger JM, Chesson CV, Nice DS. Physical fitness gains following simple environmental change. *Am J Prev Med* 1991;7:298-310.
- Lock RS. College women's decision-making skills relating to voluntary participation in physical activity during leisure time. *Percept Mot Skills* 1990;71:141-6.
- Luepker RV, Murray DM, Jacobs DJ, et al. Community education for cardiovascular disease prevention: risk factor changes in the Minnesota Heart Health Program. *Am J Public Health* 1994;84:1383-93.
- Luepker RV, Perry CL, McKinlay SM, et al. Outcomes of a field trial to improve children's dietary patterns and physical activity. The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. CATCH collaborative group. *JAMA* 1996;275:768-76.
- Manios Y, Moschandreas J, Hatzis C, Kafatos A. Evaluation of a health and nutrition education program in primary school children of Crete over a three-year period. *Prev Med* 1999;28:149-59.
- Matsudo SM, Araujo T y Matsudo VK. (2001). Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de atividade física e Saude*; 6(2):05-18.
- Matsudo SM, Matsudo VR, Andrade DR, et al. Physical activity promotion: experiences and evaluation of the Agita Sao Paulo program using the ecological mobile model. *J Phys Act Health* 2004;1:81-97.
- Matsudo VK, Matsudo SM, Andrade E y otros. (2006). Evolution of physical activity level of people over 50 years old involved in a community physical activity promotion program. *Med Sci Sports Exerc*; 38:S305.
- Malmgren S, Andersson G. Who were reached by and participated in a one year newspaper health information campaign? *Scand J Soc Med* 1986;14:133-40.
- Marcus B, Emmons KM, Simkin-Silverman LR, et al. Evaluation of motivationally tailored vs standard self-help physical activity interventions at the workplace. *Am J Health Promot* 1998;12:246-53.
- McAuley E, Courneya KS, Rudolph DL, Lox CL. Enhancing exercise adherence in middle-aged males and females. *Prev Med* 1994;23:498-506.
- McKenzie TL, Nader PR, Strickmiller PK, et al. School physical education: effect of the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. *Prev Med* 1996;25:423-31.



Meyer AJ. Skills training in a cardiovascular health education campaign. *J Consult Clin Psychol* 1980;48:129-42.

Monteiro CA, Conde WL, Matsudo SM y otros. (2003). A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity in Brazil, 1996-1997. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 246-254.

Montoye HJ y Taylor HL. (1984). Measurement of physical activity in population studies: a review. *Hum. Biol.*; 56: 195-216.

Moon AM, Mullee MA, Rogers L, Thompson RL, Speller V, Roderick P. Helping schools to become health-promoting environments—an evaluation of the Wessex Healthy Schools award. *Health Promot Internation* 1999;14:111-22.

Nader PR, Sallis JF, Patterson TL, et al. A family approach to cardiovascular risk reduction: results from the San Diego Family Health Project. *Health Educ Q* 1989;16:229-44.

OMS. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. ISBN 978 92 4 359997 7

OMS. (2008). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: marco para el seguimiento y aplicación de la evaluación. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

OMS. (2006). Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). Department of Chronic Diseases and Health Promotion. Surveillance and Population-Based Prevention. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud OPS. Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe. DPC/NUT/001-06 Distribución: Limitada Washington, D.C.

Osler M, Jespersen NB. The effect of a community-based cardiovascular disease prevention project in a Danish municipality. *Dan Med Bull* 1993;40:485-9.

Owen N, Humpel N, Leslie E, Bauman A, Sallis JF. Understanding environmental influences on Walking: review and research agenda. *Am J Prev Med* 2004; 27:67-76.

Paffenbarger RS, Jr., Wing AL, Hyde RT. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol* 1978;108(3):161-75.

Parra D, Gómez LF, Pratt M, Sarmiento OL, Triche E, Mosquera J. Policy and environmental changes in Bogotá and their relevance in promoting physical activity. *Indoor and Built Environment*. 2007; 16:344-348.

Pollock ML, Gaesser GA y Butcher JD. (1998). ACSM position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Med Sci Sports Exerc*; 30 (6): 975-991.

Prochaska JO y Marcus BH. (1994). The transtheoretical model: applications to exercise. En: RK Dishman, ed. *Advances in Exercise Adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Petchers MK, Hirsch EZ, Bloch BA. A longitudinal study of the impact of a school heart health curriculum. *J Community Health* 1988;13:85-94.

Peterson TR, Aldana SG. Improving exercise behavior: an application of the stages of change model in a worksite setting. *Am J Health Promot* 1999;13:229-32

Pols MA, Peeters PH, Kemper HC, Grobbee DE. Methodological aspects of physical activity assessment in epidemiological studies. *Eur J Epidemiol* 1998;14(1):63-70.

Rego RA, Berardo FA, Rodrigues SS y otros. (1990). Factores de riesgo para doenças crônicas não transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo. *Rev Saú Pública*; 24(4): 277-285.

Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA* 1999;282:1561-7.

Rocabado, Baca, Del Aguila. (2005). Políticas municipales para la promoción de la actividad física: Diálogo entre salud, transporte, obras públicas y seguridad pública. Red de Municipios y Comunidades Saludables, Perú, Ministerio de Salud, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Cuadernos de Promoción de la Salud N° 14*. ISBN: 9972-9956-7-4.

Russell W, Dziewaltowski D, Ryan G. The effectiveness of a point-of-decision prompt in deterring sedentary behavior. *Am J Health Promot* 1999;13:257-9.

Saelens BE, Sallis JF, Black JB, Chen D. Neighborhood-Based Differences in Physical Activity: An Environment Scale Evaluation. *Am J Public Health* 2003; 93:1552-1558.

Salinas J. Health promotion in Chile: an evaluation of a national plan implementation. *Promot Educ* 2000;7:13-6, 39-40, 45-6.

Salinas J, Vio F. Promoción de salud y actividad física en Chile: política prioritaria. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 14(4), 2003

Sallis JF, Haskell WL, Wood PD, Fortmann SP, Rogers T, Blair SN, et al. Physical activity assessment methodology in the FiveCity Project. *Am J Epidemiol* 1985;121(1):91-106.

Sallis JF, Cervero R, Ascher WW, Henderson K, Kraft MK & Kerr J. An ecological approach to creating active living communities. *Annu Rev Public Health* 2006; 27:297-322.

Sallis JF, McKenzie TL, Alcaraz JE, Kolody B, Faucette N, Hovell MF. The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids*. *Am J Public Health* 1997;87:1328-34.

Sallis JF, Calfas KJ, Nichols JF, et al. Evaluation of a university course to promote physical activity: project GRAD. *Res Q Exerc Sport* 1999;70:1-10.

Salinas J, Vio F. Promoting health and physical activity in Chile: a policy priority. *Rev Panam Salud Publica* 2003;14:281-8.

Schmid TL, Librett J, Neiman A y otros. (2006). A framework for evaluating community based physical activity promotion programmes in Latin America. *IUHPE – Promotion & Education*; 13(2): 112 – 118.

Schoeller DA, van Santen E. Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *J Appl Physiol* 1982;53(4):955-9.

Seclén-Palacín JA y Jacoby ER. (2003). Factores sociodemográficos y ambientales asociados con la actividad física deportiva en la población urbana del Perú. *Rev Panam Salud Pública*; 14(4): 255 – 264.

Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (2009). Bogotá más Activa. Política Pública de Deporte, Recreación y Actividad Física para Bogotá 2009-2019. Bogotá, Colombia: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Simmons D, Fleming C, Voyle J, Fou F, Feo S, Gatland B. A pilot urban church-based programme to reduce risk factors for diabetes among Western Samoans in New Zealand. *Diabet Med* 1998;15:136-42.

Taylor HL, Jacobs DR, Jr., Schucker B, Knudsen J, Leon AS, Debacker G. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J Chronic Dis* 1978;31(12):741-55.

Tudor-Smith C, Nutbeam D, Moore L, Catford J. Effects of the Heartbeat Wales programme over five years on behavioural risks for cardiovascular disease: quasi experimental comparison of results from Wales and a matched reference area. *BMJ* 1998;316(7134):818-22.

Walter HJ, Hofman A, Connelly PA, Barrett LT, Kost KL. Coronary heart disease prevention in childhood: one-year results of a randomized intervention study. *Am J Prev Med* 1986;2:239-45.

Wankel LM, Yardley JK, Graham J. The effects of motivational interventions upon the exercise adherence of high and low self-motivated adults. *Can J Appl Sport Sci* 1985;10:147-56.

Washburn RA, Heath GW, Jackson AW. Reliability and validity issues concerning largescale surveillance of physical activity. *Res Q Exerc Sport* 2000;71(2 Suppl):S104-13.

Wimbush E, MacGregor A, Fraser E. Impacts of a national mass media campaign on walking in Scotland. *Health Promot Internation* 1998;13: 45-53.

Wing RR, Jeffery RW, Pronk N, Hellerstedt WL. Effects of a personal trainer and financial incentives on exercise adherence in overweight women in a behavioral weight loss program. *Obes Res* 1996;4:457-62.

WHO. (2007). A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity: implementation of the WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud.

WHO. (2005) WHO Definition of Health. Official Records of the WHO, no 2, p 100 World Health Organization.

World Bank. (2005). Brazil addressing the Challenge of non-communicable disease in Brazil. Document of the World Bank; Report 32576-BR.

World Health Organization. Global age-friendly cities: a guide. Disponible en: [http://www.who.int/ageing/publications/Global\\_age\\_friendly\\_cities\\_Guide\\_English.pdf](http://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf) Consultado: Agosto 2008.

Young DR, Haskell WL, Taylor CB, Fortmann SP. Effect of community health education on physical activity knowledge, attitudes, and behavior. The Stanford Five-City Project. *Am J Epidemiol* 1996;144:264-74.

Zimmerman RS, Gerace TA, Smith JC, Benezra J. The effects of a worksite health promotion program on the wives of fire fighters. *Soc Sci Med* 1988;26:537-43.

#### Agradecimientos

Material remitido:

- Dr. Roberto Peidro, Sociedad Argentina de Cardiología

#### Trabajos de corrección:

- Licenciado Martín Farinola,
- Licenciado Fernando Laiño,
- Dra, Claudia Valenti,

**Anexos** ▶



## Política Deportiva Deporte y Salud

Durante muchos años la política deportiva de nuestro país estuvo ligada casi con exclusividad a la performance en el deporte de rendimiento y en el apoyo a los representativos nacionales en las competencias internacionales.

Esa mirada comenzó a cambiar en los últimos ocho años, porque hubo continuidad en la gestión y consecuentemente planificación a largo plazo. A ello se agrega que la Secretaría de Deporte pasó a integrar el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, un cambio que supone conceptualmente el abordaje del deporte desde el desarrollo humano integral.

Prueba de ello es que en octubre de 2008, la presidenta, Cristina Fernández de Kirchner, formuló el Plan Estratégico del Deporte Argentino 2008-2012, en el marco de las instancias finales de los Juegos Nacionales Evita, en la ciudad de Mar del Plata.

Uno de sus principales objetivos generales planteados es incluir la mayor cantidad de personas a los beneficios de la práctica de la Actividad Física y el Deporte.

Para ello se diseñan tres Planes Operativos:

Deporte Federado y de Representación Nacional

Desarrollo Deportivo

Deporte Social

Entendemos el Deporte Social como “la práctica de actividades físicas y deportivas orientada a la población en su conjunto, sin discriminación de edad, sexo, condición física, social, cultural o étnica, diversa en sus manifestaciones, generadora de situaciones de inclusión, entendiendo al Deporte como un ámbito propicio para el desarrollo humano integral.

En el Plan Nacional de Deporte Social, la salud se asume desde un concepto bio-psico-social, porque el hombre de hoy, sobre todo el habitante de las grandes ciudades, ve amenazada su integridad física biológica, psicológica y social. En tal sentido, la actividad Física y el Deporte se constituyen en una estrategia sanitaria integral por sus reconocidos efectos.

En consecuencia, la integración de las Actividades Físicas como hábito para toda la vida, adquiere una relevante significación como concepto de salud y educación comunitaria.

En el año 2000, la Secretaría de Deporte junto al INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), realizaron la “Encuesta Nacional de Hábitos Deportivos de los Argentinos”, como componente de la “Encuesta Permanente de Hogares”, repitiendo el mismo diseño de investigación en el año 2009.

Las conclusiones más relevantes arrojan que el 50 por ciento de la población argentina es sedentaria, y del 50 por ciento restante, el 40 por ciento no cumple con las recomendaciones mínimas de la Organización Mundial de la Salud sobre una vida activa.

El organismo internacional define claramente al sedentarismo como uno de los principales flagelos modernos, resultado de una serie de elementos que han ido conformando una cultura del “hombre quieto”, arraigada en nuestra sociedad.

Desde estas constataciones, se

diseña el Programa “Deporte y Salud” que no solamente propone acciones destinadas a sumar cada vez más personas a los beneficios de la práctica permanente, sino que además incluye Proyectos de Actividades Físicas Adaptadas, planificadas especialmente para ser implementadas ante déficits y/o alteraciones anatómo-fisiopsicológicas. Estos Proyectos se focalizan en las siguientes patologías: Asma, Diabetes, Obesidad, deficiencias cardíacas y población trasplantada.

El Programa pretende además ampliar las fronteras del conocimiento como estrategia de prevención primaria y secundaria de la población en el campo de la salud.

Su implementación se basa en el Manual de Coaliciones en Salud, publicada por la Organización Panamericana de Salud, (PAHO 2002) y el interés que expresa la Unión Internacional de Promociones y Educación para la salud, en el estudio y difusión de la formación de alianzas de colaboración sobre iniciativas de salud, y en la estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud de la Organización Mundial de la Salud, del año 2004.

Se establece concretamente un trabajo en red con organizaciones no gubernamentales como: la Sociedad Argentina de Diabetes (SAD), la Federación Argentina de Diabetes (FAD), la Asociación Metropolitana de Medicina del Deporte (AMEDEP), la Fundación Argentina de Asma y Alergias (FENDALER), la Clínica Cormillot, la Federación Argentina de Cardiología (FAC) y Asociación Argentina de Deportistas Trasplantados (ADETRA).

De esta forma proyectamos un trabajo que tiene como finalidad que la población se concientice acerca de la relevancia que tiene la actividad física y el deporte, incorporado como hábito permanente para su vida.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN



## Los efectos de la práctica deportiva en la experiencia de la discapacidad motriz adquirida: una mirada desde sus protagonistas

Dr. Hugo Rodríguez Isarn. Decano del ICRyM, UNSAM. Dra. Carolina Ferrante. Coordinadora de la Comisión de Discapacidad y Derechos Humanos, UNSAM.

Discapacidad y deporte son dos palabras que habitualmente aparecen asociadas en forma directa a la noción de “inclusión”. Desde distintas organizaciones internacionales, –tales como la Organización Mundial de la Salud (2010), la Organización de las Naciones Unidas (2009) o las federaciones de deporte adaptado (por ejemplo el Comité Paralímpico Internacional (2011))– se afirma que el deporte es el principal elemento que propicia la inclusión de las personas con discapacidad.

Las bases de este discurso se remiten al origen del deporte adaptado, el cual surge en 1944 a partir de la labor del Doctor Ludwig Guttmann, quien, en el Centro de Lesionados Medulares de Stoke Mandeville, Reino Unido, observó los efectos positivos que adquiría el deporte en la autoestima de un grupo de veteranos que habían desarrollado la práctica del básquet en silla de ruedas como modo de esparcimiento en el período de hospitalización. Al percibir los efectos que adquiría el juego cuando era competitivo, Guttmann impulsa la creación de los Juegos para Paraplégicos de Stoke Mandeville, semilla de lo que luego serían las Paralimpiadas. El médico alemán estaba preocupado por encontrar una solución que “reparara” uno de los principales problemas asociados a la adquisición de una

discapacidad en el curso de la vida: el del *aislamiento social* (Hanna y Rogovsky, 2008). Esto afecta especialmente a las personas con las discapacidades motrices, en donde el carácter visible del déficit – el uso de una silla de ruedas, un bastón, la exhibición de un muñón- conducen al portador al plano de lo *abyecto* (Ferrante, 2010, 2012). Aún hoy, tales efectos positivos son los que justifican la existencia de una oferta deportiva específica para personas con discapacidad sostenida por políticas de Estado y el tercer sector.

Un conjunto de estudios provenientes de la educación física sostienen que el deporte “transforma a la persona con discapacidad en un pleno ciudadano integrado” (Ferrante, 2010). Sin embargo, estos estudios realizan afirmaciones que no incluyen la mirada de las personas con discapacidad. Ahora bien, ¿cómo podríamos sostener una afirmación en relación a los efectos del deporte en la experiencia de la discapacidad sin incluir la voz de las personas con discapacidad y la mirada de los expertos?

Se hace fundamental, entonces, recuperar la experiencia en *carne y hueso* de la discapacidad, históricamente situada. Retomar el punto de vista de los protagonistas, constituye un elemento muy rico para elaborar conocimiento concreto para ser tenido en el diseño de políticas públicas. En función de ello, nuestra intención en ese trabajo es compartir una lectura sobre los efectos de las prácticas deportivas que rescata el punto de vista de sus protagonistas. A partir del material empírico de una investigación cualitativa sobre el tema cuerpo, deporte y discapacidad motriz adquirida en la Ciudad de Buenos Aires (1950-2010) realizada entre octubre de 2007 y fines del 2010<sup>1</sup> buscamos responder ¿cómo influye el deporte adaptado en la experiencia de la discapacidad?

1. La misma nutrió la tesis de doctorado de Carolina Ferrante para optar por el título de Doctora en Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires y fue financiada a través de dos becas otorgadas por el CONICET en el período 2007-2012 con sede de trabajo en el Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento de la Universidad Nacional de San Martín.

Pues bien, la totalidad de las personas entrevistadas que realizan deporte adaptado, más allá de los usos que le dan (recreativos, rehabilitatorios o competitivos), señalan que el paso por el espacio deportivo constituye una profunda transformación de la experiencia de la discapacidad. A través del cuerpo y *el movimiento* pudieron reapropiarse de su nuevo *esquema corporal* (Merleau-Ponty, 1985). Tal vivencia está asociada a pensarse como “rengo”, categoría nativa que lejos de constituir una mera expresión folclórica, -a nuestro criterio-, da cuenta de un *ethos* específicamente construido a través del deporte. Esta noción fue creada por las personas con discapacidad fundadoras del campo, (en su mayoría afectadas a los brotes de poliomielitis de 1942 y 1943), como un modo de describir el modo de andar asociado a las secuelas de esta enfermedad (cierta cojera acompañada del uso de bastones canadienses) pero también como un modo de “perturbar” las miradas descalificadoras que recibían los portadores de esta enfermedad hace setenta años atrás. Estas personas, nucleadas en el *Club Marcelo J. Fitte, Pro-Superación del Lisiado*, (primera entidad exclusivamente formada por y para personas con discapacidad) a partir de 1950 exigirían que la sociedad percibiera al discapacitado como un ciudadano, rechazando las miradas asistencialistas y miserabilistas de la discapacidad dominantes en la época (Ferrante, 2012). Dicha mirada, posteriormente nutrida y legitimada en la filosofía del deporte adaptado de Guttmann (transmutada y transmitada a través del emblemático Profesor Héctor “Pocho” Ramírez) y de la medicina física y rehabilitación del Doctor Benito Cibeira, comprenderá a la deficiencia como secuela. Desde esta mirada, la discapacidad no implica el fin de la existencia social sino que, por el contrario, la persona con discapacidad *puede y debe* llevar una vida “normal”, lo cual es vehiculizado a través de la rehabilitación “integral”. Esta percepción de la discapacidad se sedimentó en la etapa de institucionalización del campo (1958-1976) y

aún persiste en la forma de dos “reglas” que son inculcadas a los recién llegados en la actualidad: “no existe el no puedo sino el no quiero” y “lo importante es no ser “rengo” de la cabeza”. En función de las mismas se entiende que ser discapacitado, es andar distinto, necesitar más tiempo, hacer las cosas de otro modo, pero *bajo ningún aspecto una tragedia individual*.

¿Qué *disposiciones* (Bourdieu, 1999) instaaura el campo en los agentes que conducen a percibirse ya no como seres tributarios de ayuda médica o social sino como personas con otro modo de ir por el mundo? A través del deporte, los cuerpos adquieren de manera pre-reflexiva nuevos hábitos sensorio-motrices que les permiten a los agentes reorganizar su *cuerpo habitual* (Merleau-Ponty, 1985) a los desafíos provenientes del mundo, normatividad no posibilitada, según los actores, por el proceso de rehabilitación, en el cual existe una mirada en tercera persona. En el *campo del deporte adaptado*, pares y profesores de educación física transmiten una serie de saberes prácticos por medio de los cuales la persona con discapacidad motriz potencia sus capacidades remanentes con el fin de maximizar su “calidad de vida”. En este sentido, a través del deporte se inculca un *ethos* que promueve y valora la vida independiente. Según los expertos del campo, aquello que posibilita el deporte es *mostrar* que una persona con discapacidad puede valerse por sí misma, siendo el principal indicador de ello el aspecto físico.

Las transformaciones sociales operadas en la estructura social de los últimos años generarán que aún el deporte recreativo, sin buscarlo, cumpla con funciones rehabilitatorias. Esta situación se relaciona con cambios observados en los usuarios del campo y asociadas al cambio en el perfil epidemiológico de la discapacidad registrado desde la década del 70 y agudizado en

los últimos años. Desde la década del 90, se observa un cambio en las causas de discapacidad, por un lado, predominan aquellas denominadas “traumáticas”, es decir, las originadas por heridas de bala y armas blancas, accidentes de tránsito y de trabajo y, por otro, la clase social de los usuarios de los servicios, predominantemente, es de clase baja. Para los profesionales de la rehabilitación estos cambios resultan un *problema social* ligado al carácter prevenible de estas discapacidades y, por otro lado, a las dificultades de “inclusión social” de estos “nuevos discapacitados” en un contexto altamente competitivo y atravesado por múltiples procesos de marginalización (Castel, 1997). A la vez, este panorama se agrava por la ausencia o falencia en los procesos de rehabilitación de los entrevistados, y asociadas al retroceso del Estado en el gobierno del bienestar de la población operado en la década de los 90 (Epele, 2010; Basualdo, 2001).

En este entramado social, el mandato de adaptabilidad exigido e instaaura en el campo del deporte adaptado “*no existe el no puedo sino el no quiero*”, acompañado de la prescripción profesional de “portarse mal” –nutrida en la filosofía de la rehabilitación fundada por el Doctor Cibeira, viva en los centros especializados en los que trabajan muchos de los voluntarios del campo-, es decir, “hacer aquello que supuestamente se supone no puede hacer un discapacitado”, o del consejo “no le des bolilla a lo que diga la gente” instaaura *cuerpo a cuerpo* saberes que permiten mejorar el nivel de autovalimiento y cuestionar la mirada que reduce la discapacidad a una enfermedad.

En este sentido, la socialización en el *campo del deporte adaptado*, permite desarrollar entre pares:

- 1) estrategias de atención primaria de la salud (prevenir formación de escaras e infecciones urinarias),

2) técnicas de *presentación de sí* (saber cuál es una buena silla y cuál es el almohadón adecuado que hay que exigir a la obra social para evitar las úlceras, sacarse los miedos y prejuicios),

3) *hábitos sensoriomotrices* (hacer “willy” a los cordones, tener manejo de silla) que permiten tener mayor manejo del *cuerpo propio* y

4) relaciones cuestionadoras de las asimetrías con los llamados “convencionales” (nativamente: las personas sin discapacidad), favorecidas a partir de pensarse como “rengo” y vaciar la discapacidad de elementos trágicos. Esta cuestión posee diferentes matices de acuerdo a clase social y trayectoria en el campo.

Así, si bien en los modos de pensarse discapacitado construidos en el campo interviene la *clase social* y la *trayectoria* en el campo, es posible observar que la adquisición de estos hábitos, posibilita que las personas con discapacidad, en las interacciones en la vida cotidiana, pongan en cuestión los esquemas de percepción que los reducen a meros objetos tributarios de ayuda médica o social, a partir de los cuales son percibidos y que forman parte de los fundamentos de la dominación simbólica, sorteando, aunque no modificando, las barreras materiales y simbólicas existentes para las personas con discapacidad.

La socialización en un “lugar” segregado si bien constituye en muchos casos una barrera simbólica para el acceso (“yo pensaba no, qué voy a ir a ahí, está lleno de gente con problemas”), es una experiencia valorada por los usuarios de bienes deportivos adaptados: el compartir espacios con otros pares de deficiencia implica la posibilidad de *sentir con unos otros* con los mismos tiempos del *cuerpo actual*, vivencia imposible en el mundo “convencional”; regida por el tiempo del cuerpo legítimo, a la vez, observar que hay otros que están en términos médicos

“peor” que ellos y que tienen una vida completamente “normal” o, aún más, “exitosa”; implica una relativización de la situación personal y un estímulo (Merleau Ponty, 1985).

Si se piensa ya no en términos de una normalidad *Una y Única* (Rosato *et al*, 2009) sino en la normatividad como posibilidad de instauración de nuevas normas que permiten *ampliar la existencia* puede concluirse que el *campo del deporte adaptado* brinda al agente la posibilidad de recobrar su capacidad de “darse nuevos mundos”. De este modo, muchos entrevistados señalaban que cuando uno se discapacita, luego de un tiempo de tristeza, duelo o vergüenza, es necesario “dar vuelta la hoja y seguir adelante”. Podemos pensar que en esta expresión se puede leer la alusión a la exigencia de instaurarse una nueva norma. El campo propicia un modo de ser discapacitado que posibilita que los agentes modifiquen su percepción del *cuerpo propio*, y también su esquema corporal práctico (a partir de la adquisición de nuevos hábitos) desligándolo de una *identidad devaluada*.

Así, podemos concluir que el *campo del deporte adaptado* funciona como un espacio vital que genera en las personas que lo han hecho carne un sentimiento de cuestionamiento del estigma. “Pasión”, “alegría”, “adrenalina”, “diversión”, “ganar”, “placer”, “satisfacción”, “abrir las alas y volar”, “libertad”, “liberación”, son algunas de las palabras con las que los entrevistados describen lo que sienten al jugar el deporte que practican; emociones tradicionalmente negadas y ausentes en las vivencias de la discapacidad desde la mirada que la reduce a una tragedia médica individual. El desafío, entonces, consiste en potenciar las actividades deportivas y fortalecer ese espacio desde las políticas de Estado, la sociedad civil, en coordinación con medidas inclusivas. En la intersección de estas medidas, la posibilidad de fomentar las prácticas deportivas articuladas con programas de rehabilitación con base



comunitaria desde programas de extensión universitaria constituye una opción original y efectiva para extender los beneficios del deporte en la calidad de vida de las personas con discapacidad.

## Bibliografía

Basualdo, E. (2001). *Sistema político y modelo de acumulación en la Argentina. Notas sobre el transformismo económico y estado de bienestar en Argentina*. Buenos Aires: Losada.

Bourdieu, P. (1999). *Meditaciones Pascalianas*. Barcelona: Anagrama.

Castel, R. (1997). *La metamorfosis de la cuestión social: una crónica del salariado*. Buenos Aires: Paidós.

CPI *Comunicado de prensa del CPI*, N° 40, 2011 <http://www.icsspe.org/bulletin/bulletin.php?v=603&kat=6&No=40&l=2&par=1>

Epele, M. (2010). *Sujetar por la herida. Una etnografía sobre drogas, pobreza y salud*. Buenos Aires: Paidós.

Ferrante, C. (2012). Lo importante es no ser "rengo" de la cabeza: el cuerpo discapacitado legítimo en la génesis y consolidación origen y constitución del campo del deporte adaptado (1950-1958). En Pantano, L. (Comp.), *Producción 2010 del Seminario de Investigadores sobre Discapacidad*. Buenos Aires: EDUCA (en prensa).

\_\_\_\_\_ (2010). "Rengueando el estigma": modos de ser, pensar y sentir (se) discapacitado construidos desde la práctica deportiva adaptada. En *Revista Brasileira de Sociologia da Emoção*. 9 (27), 980-1009. [en línea] <<http://www.cchla.ufpb.br/rbse/CarolinaArt.pdf>>

\_\_\_\_\_ (2011) *Cuerpo, deporte y discapacidad. Análisis de las prácticas deportivas de las personas con discapacidad motriz adquirida en la Ciudad de Buenos*

Aires (1950-2010). Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales sin publicar. Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Goffman, E. (2001). *Estigma. La identidad deteriorada*. Buenos Aires: Amorrortu.

Hanna, W. J. y Rogovsky, B. (2008). Mujeres con discapacidad. La suma de dos obstáculos. En Barton, L. (Comp.) *Superar las barreras de la discapacidad* (pp.51-67). Madrid: Ediciones Morata.

Mauss, M. (1979). *Sociología y Antropología*. Madrid: Tecnos.

Merleau-Ponty, M. (1985). *Fenomenología de la Percepción*. Barcelona: Planeta Agostini.

OMS. Recreation, leisure and sports. En *BRC Guidelines. Social component* (pp 33-40). Malta : OMS, UNESCO, 2010. <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241548052\\_social\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241548052_social_eng.pdf)>

ONU. *Deporte para el desarrollo y la paz. Hacia el cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio*. Informe del Grupo de Trabajo Interinstitucional de Naciones Unidas sobre el Deporte, el desarrollo y la paz. Madrid: UNICEF, 2005.

Rosato, A. *et al* (2009). El papel de la ideología de la normalidad en la producción de discapaci

dad. En *Ciencia, Docencia y Tecnología*. 39, 87-105.



## Aporte del Comité Olímpico Argentino al Manual Director de Actividad Física y Salud de la República Argentina

### EL DEPORTE EN LA EDAD ESCOLAR – CALIDAD DE VIDA:

En primera instancia, agradecemos la iniciativa del Ministerio de Salud de la Presidencia de la Nación por el trabajo que vienen llevando adelante con relación a estas problemáticas y puntualmente agradecemos que nos hayan permitido sumarnos con algunos aportes que se contribuyan a las propuestas del Ministerio de Salud.

A efecto de introducirnos en el tema vamos a desarrollar brevemente cuál es el origen del Comité Olímpico Argentino y cuáles son sus funciones esenciales.

El origen del Olimpismo Moderno se remonta al Seminario de Rondeau (Francia, 1832), en el cual el alumnado propondrá la realización de unos Juegos que se celebrarían cada cuatro años. Para su institucionalización se redactó una Carta Olímpica. Pero será un pedagogo y politólogo francés, Pierre de Coubertin (1863-1937) quien dará forma e impulso decisivo a la visionaria iniciativa de reeditar los Juegos Olímpicos. Luego de implementar variadas acciones para el desarrollo del deporte, entre ellas el dictado de una famosa conferencia en La Sorbona, el 25 de noviembre de 1892, titulada Los Ejercicios Físicos en el Mundo Moderno, Coubertin logrará entusiasmar a la sociedad.

Desde esa época hasta hoy en día, todo lo que produce el Comité Olímpico Internacional está regido por la Carta Olímpica.

Los principios teleológicos, axiológicos y pedagógicos del Olimpismo se encuentran claramente explicitados en el plexo de la Carta Olímpica, estatuto rector del Movimiento Olímpico Internacional, que constituye la codificación de los principios fundamentales del Olimpismo, de las Normas y de los textos de aplicación adoptados por el COI. Rige la organización, la acción y el funcionamiento del Movimiento Olímpico y fija las condiciones de la celebración de los Juegos Olímpicos.

La Carta Olímpica tiene, esencialmente, tres objetivos principales:

- a) La Carta Olímpica, como instrumento de base de naturaleza constitucional, fija y recuerda los principios fundamentales y los valores esenciales del Olimpismo.
- b) La Carta Olímpica sirve también como estatutos del Comité Olímpico Internacional.
- c) La Carta Olímpica define, además, los derechos y obligaciones recíprocos de los tres componentes principales que constituyen el Movimiento Olímpico, es decir el Comité Olímpico Internacional, las Federaciones Internacionales y los Comités Olímpicos Nacionales, así como los Comités Organizadores de los Juegos Olímpicos, todos los cuales han de ajustarse a la Carta Olímpica.

Cabe destacar que el movimiento olímpico no es solamente la organización de los juegos y el deporte de alto rendimiento o de elite. El Olimpismo propone **recuperar y jerarquizar el valor pedagógico y formativo del deporte en la edad escolar**, reivindicando el amplio potencial que el mismo puede alcanzar en tanto esté vinculado a la educación, la salud,

la cultura y la construcción de ciudadanía. **El Deporte de Alto Rendimiento es sólo una parte del fenómeno. El Movimiento Olímpico trabaja en programas que comprenden la educación deportiva con especial énfasis en los valores que la rodean.**

La Educación Olímpica como una contribución positiva, en general, a la educación integral en tanto promotor de los **principios y valores enunciados en la Carta Olímpica (2007), que resultan perfectamente compatibles y potenciadores de los postulados establecidos en la Ley de Educación Nacional y la Ley de Protección Integral de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes**, con particular atención del derecho al deporte y juego recreativo. Los valores a los que hacemos referencia son:

- **Excelencia:** significa ser y dar lo mejor de uno mismo tanto en el juego como en la vida profesional. Lo importante no es solo ganar sino participar, progresar de acuerdo a los objetivos personales y reforzar la asociación sólida del cuerpo, la mente y el espíritu.
- **Amistad:** es el valor que está en el corazón del Movimiento Olímpico, ya que apunta a percibir al deporte en el entendimiento mutuo entre personas y países de todo el mundo.
- **Respeto:** incluye el respeto por uno mismo, su cuerpo y los demás, la gente el deporte, los reglamentos, y el medioambiente. Directamente ligado al deporte el respeto significa juego limpio y la lucha contra el doping y a todo aquello que contraría a los principios éticos.

Para ello, **la escuela**, como institución de carácter público, sea de gestión estatal o gestión privada, **representa una oportunidad valiosa y accesible, y en muchas ocasiones**

**prácticamente la única vía**, para que los niños/as y jóvenes, **tengan igualdad de oportunidades** para disfrutar de una **adecuada iniciación y práctica deportiva, planificada, sistemática y responsable.**

**La Educación Olímpica** concebida como **espacio relacional, conceptual, valorativo y actitudinal** donde el deporte, articulado interdisciplinariamente, es un medio para **formar mejores personas, mejores organizaciones, mejores comunidades y mejores sociedades.**

**Por todo lo expresado, el Olimpismo interactuando con el Sistema Educativo y todos aquellos organismos gubernamentales y no gubernamentales que comprendan la necesidad de mejorar la calidad de vida de la sociedad en su conjunto, comparte solidariamente sus conocimientos y recursos, con el objetivo de potenciar el capital humano, el cultural y el social.**

Hecha esta breve reseña, veamos ahora algunas de nuestras acciones que van más allá del deporte de la alta competencia.

En el año 2010 el COA organizó el Congreso nacional "El Deporte en la edad Escolar", donde participaron los Ministros de Educación de la Nación y de la Provincia de Buenos Aires, conjuntamente con otras Autoridades Gubernamentales (Secretarios de Deporte de las provincias), Directivos de los distintos Institutos de Educación Física, Docentes y Alumnos, Deportistas de las Selecciones Nacionales, Médicos y agentes de las distintas Áreas de la Salud, Dirigentes deportivos de las Federaciones Nacionales y Provinciales

En este marco se determinaron las siguientes conclusiones:

- Incluir al Olimpismo como contenido curricular escolar, con el apoyo del Comité Olímpico Argentino.
- Promover la asociación expresa del término educación física con deporte a fin de adoptar a futuro la fórmula "Educación Física y Deportiva".

- Impulsar la jerarquización del área Educación Física y Deportiva procurando que alcance el status de Modalidad de la Educación, en términos similares al de la Educación Artística, sin perjuicio de las demás existentes.
- Aconsejar un aumento de la carga horaria en las escuelas públicas para el aprendizaje de distintos deportes denominada Educación Deportiva, complementando así a la Educación Física.

En función de estas conclusiones, una de las tantas propuestas que ofrece el COA es que el deporte se puede manifestar en estas tres etapas:

#### **1. Etapa Infanto Juvenil:**

- Inclusión pedagógica.
- Niños convencionales y con capacidades diferentes.
- Iniciación deportiva polivalente.
- Promoción de los valores sociales.
- Estilo de vida activo.
- Es un espacio de participación para todos.
- Organizado en función de sus motivaciones, posibilidades y limitaciones

#### **2. Etapa Juvenil de competencia**

- Jóvenes en actividad sistemática orientada al rendimiento.
- Disfrutar la práctica del deporte en entornos sociales y recreativos. El ejemplo fueron juegos olímpicos de la juventud (singapur 2010), donde se articuló el deporte, la cultura y confraternidad entre los jóvenes de

todo el mundo.

- **Competencias** federativas con posibilidad de representación nacional.

#### **3. Etapa Adultos y Adultos Mayores:**

- Rendimiento y alto rendimiento.
- Disfrutar la práctica del deporte en entornos sociales y recreativos.
- Mejorar la calidad de vida y generar y mantener hábitos saludables.

En virtud a lo expuesto y cerrando los conceptos anteriores, creemos que el deporte y la actividad física deben estar presentes sobre todo en edades tempranas, creando los hábitos necesarios para mejorar la calidad de vida futura y mantenerse como una de las prioridades esenciales a lo largo de la vida. Con el objeto de alejar todos los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles.

En este sentido creemos que, los sistemas educativos gubernamentales y no gubernamentales primarios deberían revisar las cargas horarias asignadas a las asignaturas que se relacionan con la actividad física y el deporte.

Sustentamos esta idea, a sabiendas que en los últimos estudios de investigación realizados por el Ministerio de Salud de la Presidencia de la Nación, el sedentarismo y la obesidad han crecido significativamente desde el 2005 a la fecha.

Es por ello que con la necesidad imperiosa de reducir estos guarismos nos vemos en la necesidad de generar hábitos considerables y profundos de actividad física y deportiva en todos los niños y jóvenes de nuestra nación con el fin primordial de mejorar la calidad de vida y que sientan placenteramente la práctica diaria de actividad física y deportiva.



