

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/287210196>

Capítulo 9. Autonomía Funcional y Sarcopenia: Efectos del entrenamiento de la Fuerza para la mejora de la Salud en personas

Chapter · December 2015

CITATIONS

0

READS

1,138

2 authors:



[Pablo J. Marcos-Pardo](#)

Universidad Católica San Antonio de Murcia (...)

39 PUBLICATIONS 107 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Francisco J. Orquin](#)

Universidad Católica San Antonio de Murcia

19 PUBLICATIONS 19 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Efeitos de programas de judô e karate adaptados, treinamento resistido com duas e três vezes semanais sobre a densidade óssea, autonomia funcional, força e qualidade de vida de mulheres com baixa densidade óssea. [View project](#)



Análisis y diseño de nuevas máquinas bio-saludables/ Improve the mechanical configuration of bio-healthy machinery with the aim of achieving an optimum benefit of the effects of its use on the physical condition and health [View project](#)



Novedad
2015

MOTRICIDAD HUMANA

Hacia una vida más saludable

Juan Antonio Moreno Murcia
Mario Cezar de Souza Costa Conceição



Primera edición: 2015

Título: Motricidad humana. Hacia una vida más saludable

© Juan Antonio Moreno Murcia y Mario Cezar de Souza Costa Conceição

Edita: Universidad Central de Chile

ISBN: 978-956-330-051-2

MOTRICIDAD HUMANA

Hacia una vida más saludable

Juan Antonio Moreno Murcia
Mario Cezar de Souza Costa Conceição

Índice

Capítulo 1.....	1
Presentación	
Mario Cezar de Souza Costa Conceição <i>Universidade Estadual del Estado de Rio de Janeiro (Brasil)</i>	
Juan Antonio Moreno Murcia <i>Universidad Miguel Hernández de Elche (España)</i>	
Capítulo 2.....	5
Formación profesional en motricidad humana y salud	
Rodrigo Vargas Vitoria <i>Universidad Católica del Maule (Chile)</i>	
Orlando Gallardo Green <i>Universidad de Concepción (Chile)</i>	
Cristian Martínez Salazar <i>Universidad de La Frontera</i>	
Marcelo González Orb <i>Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile)</i>	
Carlos González Orellana <i>Universidad de Magallanes (Chile)</i>	
Capítulo 3.....	33
El ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la depresión y la ansiedad	
María Jesús Serrano <i>Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut (España)</i>	
Saray Monzón <i>Universidad de las Islas Baleares (España)</i>	
Rocío Gómez-Juanes <i>Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (España)</i>	
Mauro García-Toro <i>Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (España)</i>	
Capítulo 4.....	51
Ejercicio físico y salud del aparato locomotor. “Ejercicio físico sí, pero no cualquier ejercicio”	
Francisco José Vera-García, Casto Juan-Recio, Alejandro López-Valenciano, María Pilar García-Vaquero y David Barbado Murillo <i>Universidad Miguel Hernández de Elche (España)</i>	
Capítulo 5.....	75
Ejercicio físico y salud cardiorespiratoria (cardiopatía coronaria, enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular, hipertensión)	
Manuel Moya, José Manuel Sarabia, Adolfo Aracil y Jaime Fernández-Fernández <i>Universidad Miguel Hernández de Elche (España)</i>	
Silvia Guillén <i>IMED Elche, Unidad de Cardiología (España)</i>	

Capítulo 6.....	107
Las emociones: necesidad de su regulación para una actividad física saludable	
Pedro Sáenz-López <i>Universidad de Huelva (España)</i>	
Capítulo 7.....	129
La actividad física en los jóvenes de 5 a 17 años de edad	
Javier Arturo Hall López, Paulina Yesica Ochoa Martínez y Alarcón Meza Edgar Ismael <i>Universidad Autónoma de Baja California (México)</i>	
Capítulo 8.....	153
Mayores: Envejecimiento, Motricidad Humana y Salud. Salud funcional y prevención de caídas	
Ana Pereira <i>Instituto Politécnico de Setúbal (Portugal)</i> Mário Marques <i>Universidad da Beira Interior (Portugal)</i> António Silva <i>Universidad de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)</i>	
Capítulo 9.....	169
Sarcopenia y dinapenia. Efectos para la salud del entrenamiento de la fuerza en personas mayores	
Pablo Jorge Marcos Pardo y Francisco Javier Orquín Castrillón <i>UCAM (España)</i>	
Capítulo 10.....	195
Estrategias que aumentan la adherencia al ejercicio en escolares	
José Francisco Domenech Vizcaino y Juan Antonio Moreno-Murcia <i>Universidad Miguel Hernández de Elche (España)</i>	
Capítulo 11.....	221
Ejercicio físico y estilos de vida saludables	
Estélio Henrique Martin Dantas y Mario Cezar de Souza Costa Conceição <i>Universidad Federal del Estado de Río de Janeiro (Brasil)</i>	
Capítulo 12.....	237
Adicción al ejercicio físico	
Álvaro Sicilia Camacho <i>Universidad de Almería (España)</i> David González-Cutre <i>Universidad Miguel Hernández de Elche (España)</i> Roberto Ferriz <i>CEU Cardenal Herrera (España)</i> María Jesús Lirola <i>Universidad de Almería (España)</i>	

Capítulo 13.....	261
Ejercicio físico saludable en el medio natural desde de la perspectiva del ocio	
Franklin Castillo Retamal	
<i>Universidad Católica del Maule (Chile)</i>	
Andrés Ried Luci	
<i>Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)</i>	
Capítulo 14.....	279
Dermatoglifia: Una herramienta para la prescripción del ejercicio en la salud	
Rudy José Nodari Júnior	
<i>Universidade do Oeste de Santa Catarina (Brasil)</i>	

Capítulo

1

Presentación

Mario Cezar de Souza Costa Conceição

Universidad Estadual del Estado de Rio de Janeiro (Brasil)

Juan Antonio Moreno Murcia

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

La población mundial, en general, está viviendo más tiempo. Pero lo que vale en esta mayor longevidad es si este tiempo se vive en enfermedad o con una verdadera calidad de vida. Precisamente, es por eso que el estilo de vida es el principal factor de riesgo para la mortalidad en las enfermedades degenerativas crónicas. Por lo tanto, el estilo de vida está directamente relacionado con la conciencia que la población tiene de vivir con calidad y esto es una posibilidad de vivir de manera saludable. Sin embargo, todavía se observa que un gran número de personas presenta falta de interés en la adquisición de hábitos saludables.

Para estas personas, la vida saludable es simplemente evitar las enfermedades. Sin embargo, tener un estilo de vida saludable es algo más que tener un cuerpo sano. Ahora se sabe que la “vida sana” incluye muchos aspectos relacionados con la forma en que se vive. Dependerá de la cultura, las creencias y los valores que se compartan con la comunidad en la que se viva. Esta combinación de aspectos individuales y colectivos, asociada a factores tales como las reacciones emocionales, el estrés, el nerviosismo, el miedo, o la tranquilidad, la alegría, el entusiasmo, lo que muestra la complejidad de pensamiento de la salud y de hablar acerca de cómo vivir de manera saludable.

La vida sana, por lo tanto, está mucho más relacionada con la forma de vida de las personas que con la herencia genética. Las relaciones afectivas estables, la satisfacción laboral, la seguridad, la inactividad, las dietas poco saludables, el alcohol, el tabaco y otras drogas, el estrés de la vida cotidiana, la competitividad y el aislamiento del ser humano en las ciudades influyen en la salud y están directamente relacionadas con la presencia de enfermedades modernas en la persona. Todavía estas mismas personas, que piensan que una vida saludable es la ausencia de enfermedad, tampoco lo saben, pero la plenitud de la vida saludable se logra sólo a través de las decisiones personales, es decir, es necesario querer, buscar y esforzarse por lograr una buena salud. El logro de la vida saludable puede ser una tarea sencilla siempre que uno tenga el deseo, se planifique, dirigiendo las prioridades y el cambio de estilo de vida. El cambio a un estilo de vida saludable es una prioridad. La práctica de la vida sana allanará el crecimiento individual y la mejora en la búsqueda de la felicidad. Ella puede ser practicada por todos, en cualquier etapa de la vida, incluso por personas que han tenido algún tipo de enfermedad previa.

Con la aplicación de conocimientos actualizados se puede influir y cambiar el estilo de vida de hábitos saludables. El cambio de actitudes y hábitos para una buena salud no depende exclusivamente de tener más o menos poder adquisitivo. La persona sana tiene más tiempo para vivir y ahorrar dinero, ya que evita enfermedades, evitando el tratamiento médico que consiste en la compra de medicamentos, por ejemplo. Por lo tanto, la vida saludable puede generar más tiempo, recursos y dinero para vivir mejor.

La decisión personal de cambiar los hábitos en la búsqueda de una vida saludable es a través de la potenciación del proceso individual (comunidad) de actuar para mejorar su calidad de vida y la salud, incluyendo una mayor participación en este proceso de las estrategias para la promoción de la salud. Según la Carta de Ottawa (1986), “la promoción de la salud representa un proceso social y político global, que no sólo abarca acciones dirigidas a fortalecer las habilidades y capacidades de los individuos, sino también de las acciones dirigidas a los cambios en las condiciones sociales, ambientales y económicos con el fin de evaluar su impacto en la salud pública e individual. Promoción de la salud es el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre los determinantes de la salud y mejorar así ella”.

Esta perspectiva de la promoción de hábitos saludables para una vida sana es defendida por la *Red Euro-Americana de Motricidad Humana* presentando la obra “Motricidad Humana: Hacia una vida más saludable” coordinada por los profesores Juan Antonio Moreno Murcia y Mario Cezar de Souza Costa Conceição, que combina la teoría y la aplicación práctica de la base científica en un lenguaje claro y objetivo.

En el texto se abordan diversas cuestiones relacionadas con la promoción de un estilo de vida saludable a través del movimiento humano. El trabajo comienza con un capítulo destinado a la formación del profesional de la educación física en el ámbito del movimiento humano y la salud. En él se reflexiona sobre la educación como disciplina, como una metodología y sus dimensiones de fenómeno educativo.

También se presentan contenidos relativos a los programas de ejercicio, mostrando ampliamente sus beneficios físicos y psicológicos y su potencial como una práctica preventiva de las enfermedades. Se tratan las posibilidades de control de la ansiedad y la depresión. El cuidado para evitar esta práctica positiva se convierte en una práctica negativa que incluso pueden desencadenar cambios patológicos de diferente severidad. Por lo que se abordan los aspectos más importantes que deben ser considerados en la planificación y la prescripción de ejercicio con el fin de que sean programas efectivos y seguros.

Por otro lado, se asocian las bases científicas de los ejercicios que promueven la ecología del cuerpo con los conceptos de salud, calidad de vida, bienestar y fitness. De esta forma se presenta la idea de que el ocio es mucho más que sólo esparcimiento y frivolidad. Las actividades llevadas a cabo durante el ocio son fundamentales para el desarrollo humano, permitiendo satisfacer las necesidades humanas y la mejora de la calidad de vida a lo largo de todo el ciclo vital.

A través de una revisión actualizada de los estudios de intervención educativa se identifican, analizan y se presentan las estrategias que abordan la promoción de la actividad física en la escuela. Son programas de actividad física que promueven hábitos saludables para la prevención de la obesidad infantil en los niños y adolescentes. Creemos que esta información servirá como referencia para la planificación, ejecución y evaluación de las diferentes propuestas metodológicas para la intervención.

Se describen el conjunto de teorías que definen el envejecimiento, el estudio de la autonomía funcional, la sarcopenia y los beneficios de la actividad física regular. Se muestran propuestas de capacitación para mejorar la capacidad funcional de los mayores, estando relacionados con los beneficios producido por el entrenamiento de la fuerza. Al igual que se tratan las enfermedades físicas y psicológicas más frecuente en la sociedad, así como sus programas de prevención y rehabilitación de personas con problemas cardiacos. La evidencia científica apunta a la influencia de la gestión emocional y la actividad física en el bienestar personal y social, indicándose recomendaciones para una actividad física excitante y saludable. También se describen las normas prácticas de la investigación científica que pueden mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades a través de la identificación de las causas genéticas y las variables fenotípicas.

Nos gustaría agradecer a todos los autores y autoras de esta obra su altruista colaboración y esfuerzo en la elaboración de los distintos capítulos que seguramente ayudará a los lectores en su crecimiento personal y profesional.

Finalmente, cabe señalar que en el siguiente texto se utilizan nombres genéricos como “niño”, “sujeto”, “individuo”, “alumno”, “profesor”, “entrenador”, etc., que de no indicarse específicamente lo contrario, siempre se referirán a varones y mujeres.

Formación profesional en motricidad humana y salud

Rodrigo Vargas Vitoria

Universidad Católica del Maule (Chile)

Orlando Gallardo Green

Universidad de Concepción (Chile)

Cristian Martínez Salazar

Universidad de La Frontera

Marcelo González Orb

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile)

Carlos González Orellana

Universidad de Magallanes (Chile)

1. *Introducción*
2. *El primer eje. Base pedagógica*
3. *El segundo eje. Sustento disciplinar y biológico*
4. *El tercer eje. Formación general (Sociocultural e identitaria)*
5. *El cuarto eje. Práctica como integración de saberes*
6. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo aborda aspectos a tener en cuenta en función a la formación del profesional de la educación física, en especial como agente educativo y se comienza con un breve análisis sobre la licenciatura en educación en el contexto de la formación docente. Luego se realiza una reflexión sobre la educación como disciplina, del mismo modo en función a la metodología de la investigación educativa y las dimensiones del fenómeno educativo.

El proceso formativo que debiera sustentar un proyecto educativo del profesor de Educación Física en el campo de la Motricidad Humana y Salud debiera al menos fundamentarse en cuatro ejes articuladores los que al estar integrados dan cuenta de las competencias que requiere este profesional para el adecuado desempeño del ejercicio laboral.

El primero de ellos en relación a los Fundamentos de la Educación, eje que aporta a la adquisición de las competencias pedagógicas. El segundo en cuanto a las competencias disciplinares que se concentran en el área de las ciencias de la motricidad humana, y los fundamentos biológicos de la actividad física, el deporte y la salud. El tercero apuntando a las competencias socioculturales y aquellas identitaria institucional. El cuarto conformando el conjunto de saberes integrados para ser aplicados en los diversos entornos de intervención profesional. Otro elemento de consideración de este capítulo es la relación entre Actividad física y salud y los componentes de la condición física y la salud. Finalmente, se concluye con una mirada genérica de la formación del profesor de educación física.

1.1. Licenciatura en educación en el contexto de formación docente

La Educación enfrenta cambios seculares esenciales producto de transformaciones sociales profundas que se expresan en el fenómeno de la globalización y la revolución en el área de las tecnologías de la información y comunicación (TIC'S). A lo anterior se suman los avances científicos en educación que dan cuenta de fenómenos de importancia en los procesos de enseñanza aprendizaje conducentes al desarrollo conceptual, capacidades de procesamiento cognitivo-socio-afectivas, actitudinales y valóricas del estudiante.

Educación, de ser ejercida como profesión (educador o pedagogo) se ha constituido también en una disciplina con objeto de estudio y metodologías propias. De esta manera, la Educación tiene dos formas de ser abordada, las que sin embargo, son complementarias entre sí. Una de ellas con énfasis en la generación de conocimiento en el área, como es la investigación en educación, y la otra orientada a la aplicación de esos conocimientos, en la práctica de formación intencionada que se materializa en la profesión docente. Ambas trayectorias tienen aspectos comunes insoslayables en la formación docente.

La Licenciatura está *orientada en la disciplina para la comprensión del objeto de estudio, sus dimensiones, contextos, bases epistemológicas y procedimientos científicos.* (MECESUP, UCO-0608. 2010).

En cuanto al desarrollo académico posterior tiene su continuidad en un magíster y/o doctorado que confiere las competencias investigativas para generar el conocimiento y su transferencia a nuevas fronteras. La Licenciatura, puede ser entonces definida como el primer esafío de la profesión de investigador en educación.

De otra manera, la profesión de profesor requiere del conocimiento generado por el

avance de la educación para aplicarlo en su trabajo de socialización intencionada en donde el desarrollo de procesos cognitivos superiores juega un papel esencial. No obstante, el ser profesor implica el dominio de otras disciplinas asociadas al desarrollo de la cultura humana como áreas disciplinarias, de creación artística o técnicas en tanto su quehacer se da en función del desarrollo de competencias en los alumnos para incorporarlos a la sociedad y esto no puede ocurrir sin ellas en cuanto éstas aportan estructuras epistemológicas y contenidos basales sobre los cuales se construye una sociedad. En ese sentido el profesor está o debe estar en un diálogo permanente entre la disciplina educación y la formación disciplinar asociada al subsector de aprendizaje en el que le corresponde actuar.

En ambos casos se requiere de una relación permanente con los avances en el área disciplinaria, ya sea para asumir, de manera práctica, los nuevos conceptos, como para abrir nuevos horizontes a la disciplina misma. En ese sentido, una buena formación docente requiere tener una base común o elementos esenciales de una licenciatura y, a su vez el licenciado debe ser formado en el conocimiento de la realidad y contextos del trabajo docente para desarrollar su capacidad de penetración teórico-práctico en el fenómeno educativo cuyo objetivo es el desarrollo de la persona en contextos intencionados.

En un contexto de sociedad del postmodernismo, la docencia ha pasado, de ser una actividad que se basaba en la transferencia de conocimientos a través de metodologías fundadas en la experiencia probada, a una profesión que se funda en una disciplina propia, que se suma a lo anterior, dándole un sentido más profundo en lo teórico y sus consecuencias prácticas pero que además interactúa con otras ciencias y artes que constituyen el acervo cultural que se transmiten de una generación a otra. De ello, en la formación docente existen al menos tres grandes áreas que interactúan o debieran hacerlo integradamente, a saber, la disciplina educación, el subsector de aprendizaje y la experiencia probada que surge de la praxis docente. En ella, el punto de intersección representa el mínimo o núcleo central de una formación docente.

Bajo esa circunstancia, se hace necesario que la formación de profesores pueda explicitar, lo que es propio a la Educación y, a la vez necesario considerar en la formación docente, definiendo como disciplina educación, las competencias que conlleva una formación de licenciado (exigido por ley en la formación de profesores) y los componentes que la constituyen (Figura 1).

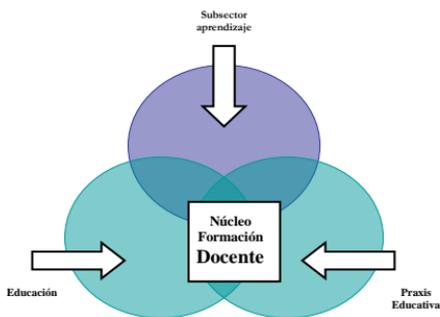
1.2. Educación como disciplina

Tal como se ha señalado, una disciplina se compone, en términos epistemológicos, de un fenómeno claramente delimitado sobre el cual se centra la investigación -en forma de interrogantes, supuestos o hipótesis, para determinar sus dimensiones internas e interrelaciones con otros fenómenos con los cuales interactúa. El objeto de esto es llegar a comprender las leyes que lo rigen, predecir su comportamiento y, más aún, poder intervenir en sus procesos de desarrollo e impacto, en la medida que sea posible y éticamente aceptable.

En cuanto a metodología, debe existir una correspondencia entre las formas en que el investigador se aproxima al fenómeno y las características de éste, de tal manera que se puedan dar reales respuestas a las interrogantes, supuestos o hipótesis que se plantean respecto al fenómeno en su conjunto o a una dimensión de él. De no existir esa correspondencia es imposible que, de modo serio, pueda hablarse de disciplina, independientemente del caso que se trate. Por tal razón, el método más recurrente en las ciencias naturales es el método experimental, en tanto permite, de manera lógica, establecer

si existe alguna relación entre dos variables y cuál es la naturaleza de esa relación. En el caso de la educación, no se está frente a un fenómeno natural sino, inminentemente social que requiere, como se verá más adelante, metodologías propias de acuerdo a la naturaleza del fenómeno en estudio

Figura 1. Áreas de interacción de la formación docente.



La Educación como fenómeno social, objeto de estudio científico, da cuenta de una acción socialmente intencionada, donde inicialmente existe alguien que aprende y otro que enseña en un contexto cultural, que estaba orientado a la formación de hábitos valorados en una comunidad determinada, a desarrollar capacidades intelectuales como la oratoria, lecto-escritura, matemática y a un hacer basado en conocimientos en muchas áreas que aún hoy se reconocen en las profesiones. Se trata entonces de un proceso bidireccional e intencionado del cual, desde el punto de vista cognitivo y socio-afectivo, surge algo distinto en la persona que participa, lo que le permite, a su vez, interactuar de manera superior y más eficiente con su entorno socio-cultural y natural y, consigo mismo.

En muchos casos se ha planteado que la Educación, en lo fundamental, es un proceso de socialización expresado en interrelaciones como la crianza, instrucción, formación y aprendizaje (Askling, 2006). Vista la Educación desde la perspectiva de esas actividades, se trata de un proceso de socialización, en tanto que a través de ella se transmite la herencia cultural de una generación a otra. Sin embargo, esto es sólo una parte del fenómeno; la otra parte está dada por un desarrollo de capacidades que, a partir de la herencia cultural adquirida, tanto en la persona como en la sociedad, pueda proyectarse hacia nuevas fronteras de crecimiento. Esas capacidades significan un desarrollo neuronal, psicofisiológico, que permite a las personas disponer de muchos más recursos cognitivos y socio-afectivos para resolver situaciones complejas asociadas a problemas que enfrenta en su interacción con la naturaleza, la sociedad y sus productos culturales, incluidos las ciencias y el sí mismo, todo lo cual genera nuevas condiciones respecto a su entorno. Esto último es de interés no sólo disciplinario sino que, además, por su implicancia en la formación y perfeccionamiento docente.

Considerando el desarrollo que ha alcanzado este proceso en la actualidad, la Educación, como fenómeno científico, puede definirse con el proceso de interacción intencionado que conlleva a que las personas desarrollen habilidades cognitivas y socio-

afectivas que determinan su relación con el medio, haciéndolas más o menos eficientes, de acuerdo a la situación de que se trate.

También se llama Educación al resultado de este proceso, que se materializa en la serie de habilidades, conocimientos, actitudes y valores adquiridos, produciendo en la persona cambios de carácter social, intelectual, emocional, etc., los que, dependiendo de su grado de concienciación, serán para toda su vida o por un período determinado, en el último de los casos pasando a formar parte de sus recuerdos. En ese proceso se pueden distinguir tres aspectos esenciales: a) La transferencia de conceptos (científicos o experiencia probada); b) Desarrollo de habilidades cognitivas y socio-afectivas; y c) Formación de valores y actitudes. Cada uno de estos procesos, desde el punto de vista de su génesis y crecimiento, tiene una dinámica propia, a pesar de estar entrelazados en la actividad educativa, notándose por un énfasis propio en el tipo y calidad de interacción que las hace germinar y fortalecer (Castro, 2007).

El fenómeno del aprender es esencial para comprender la interacción indicada anteriormente y los procesos que se derivan de ella. El organismo, y en este caso la persona, requiere de la capacidad necesaria para procesar e interpretar las señales del medio y de sí mismo, en términos de estímulos y consecuencias.

1.3. Metodología de la investigación educativa

Una ciencia con un objeto de estudio claramente definido, pero sin una metodología que cumpla el principio de correspondencia, no es ciencia. Durante mucho tiempo existió el reclamo de falta de rigurosidad en la investigación educacional. Esta crítica provenía y proviene desde la perspectiva científica que existe en las ciencias naturales, en la cual predomina el paradigma de relaciones causales expresadas en el principio de correspondencia de condición necesaria y suficiente (A entonces B y B solamente si $A = Ley$), siendo una de ellas causa y la segunda un efecto. En ambos casos se trata de variables medibles “físicamente”. En las ciencias sociales en general y en educación en particular, la mayor parte de las propuestas que salen de la lógica positivista clásica son cuestionadas. Es difícil hacer comprender que el modelo positivista de correspondencia $A \text{ --- } B = Ley$ no es aplicable sin más en la investigación educacional, como tampoco lo es en las ciencias humanas en general. Se requiere algo más que eso.

En ese sentido, un aporte interesante lo constituyen los métodos cualitativos de investigación que aportan las entrevistas en profundidad, la observación, historias de vida y otros métodos que permiten recopilar información precisamente de esa parte del proceso educativo que no habilita la tradición de las ciencias naturales, a saber, las formas y significados que se le dan a la información bajo determinadas circunstancias y que mejor explican, por ejemplo, la diversidad de respuestas frente a una y misma situación educativa. De esa forma, la investigación educacional propuesta en este programa, en cuanto a metodología contempla un espectro amplio de posibilidades metodológicas que sin embargo cuando aborda fenómenos explicativos debe necesariamente triangular la información a través de procedimientos cuantitativos y cualitativos para lograr mayor validez en sus resultados.

1.4. Dimensiones del fenómeno educativo

La educación, en tanto producto del desarrollo humano, no puede sustraerse de la relación que se genera en las situaciones de aprendizaje, donde concurre la historia individual de los aprendizajes con el consecuente desarrollo conceptual, habilidades

cognitivas superiores, actitudes y valores adquiridos y, por contraparte, expresado en currículos oficiales que representan, cuando más, un “promedio de cultura” o sencillamente una cultura dominante. Estas relaciones han sido estudiadas a nivel macro por la Sociología de la Educación, lo mismo que el impacto de la educación en el incremento de ingresos individuales, producto de años de formación y la respectiva contribución al desarrollo de la sociedad como es el caso de la economía de la educación. Estos estudios, desde la perspectiva de la educación, indican una situación problemática que es descrita pero no suficientemente explicada como para sugerir una solución. En estos casos, la perspectiva propia de la educación surge de las relaciones micro hacia el nivel macro con interrogantes como las siguientes ¿Qué tipo de relaciones de aprendizaje se establecen en la aplicación del currículo oficial que se emplea en una sala de clases, cuando se encuentra con los distintos tipos de historias de aprendizajes que traen consigo los alumnos provenientes de distintas subculturas? O, ¿cuáles son las formas o tipos de resolución que debe aprender de manera más sustancial, una persona para resolver problemas productivos o de servicio, a fin de obtener mayor beneficio económico? y, ¿de qué forma estructurar el proceso formativo considerando las diversas formas de aprender?

Vistas las dimensiones de la educación desde esa perspectiva, se encuentran distintos niveles y tipo de problemas que pasan a ser objeto de investigación, todos ellos abordados desde esa perspectiva especial: la interacción sostenida en torno a aprendizajes en contextos intencionados. De esa manera, pueden ser objeto de estudio e investigación las siguientes áreas:

- *La educación en contexto de crianza* referida al proceso de socialización que ocurre en el hogar, alrededor de padres y familiares.
- *Procesos no formales* orientados a preparar a las personas para objetivos muy específicos los cuales son prescindibles desde la perspectiva de su valor de mérito asociados a la consecución de una profesión o prerrequisito de procesos formativos más amplios y prolongados.
- *La relación individuo y sociedad, mediadas por el proceso educativo en el aula.* Especialmente interesante es la relación que se encuentra entre los distintos niveles de desarrollo social y cómo las instituciones educacionales han respondido generando diferentes contextos y formas educativas. Por otra parte, es importante la profundización en los efectos diferenciados de esos procesos según objetivos, planes, actividades e historia cognitiva de los aprendices. (Castro 2007)
- *La Educación, como fenómeno institucional.* La dinámica detrás del desarrollo de la institucionalidad y su impacto en las condiciones generales de la educación en términos de gestión de recursos materiales, humanos y conocimientos.
- *Lógica de construcción de planes de estudio y su relación con elementos socio- culturales macro y concepciones teóricas asociadas a procesos educativos y los resultados esperados de éste.* En este sentido, es de importancia conocer el cómo una sociedad o los actores del sistema comprenden el para qué educar, calidad de la educación, teorías asociadas al desarrollo de planes de estudios, como educación basada en competencias, mapas de progreso, etc.
- *La escuela como unidad ejecutora de procesos educativos.* Proyecto, gestión y monitoreo de proyectos educativos, clima organizacional, condiciones de trabajo colaborativo entre los distintos actores, normas de convivencia social.
- *Planificación de procesos de aprendizaje.* Teorías de desarrollo, unidades de aprendizaje, instrucción programada, aprendizaje significativo, constructivismo y modelamiento por razonamiento de expertos.

- *Didáctica General*. El fenómeno comunicativo e interacción en el aula, clima de aprendizajes y resolución de conflictos. creatividad, resolución de problemas, procesos de retroalimentación.
- *Didáctica Específica*. Subsectores de aprendizaje, aprendizaje de la lecto-escritura, matemática, metodología para el logro de objetivos transversales.
- *Evaluación y monitoreo y retroalimentación de procesos de aprendizajes*.
- *El fenómeno del aprender*, bases biológicas, evolución biopsicológica del aprendiz y la evolución desde el condicionamiento clásico al nivel meta cognitivo y su presencia en contextos educativos (Castro, 2007).
- *Desarrollo y evolución de habilidades* de desarrollo personal y socio afectivas.

Todas estas dimensiones deben estar contenidas en el proceso de formación de profesores, según el área o nivel de enseñanza que se trate. De esta manera, la licenciatura asociada a la formación de profesores de la infancia tendrá un énfasis y los procesos conducentes a profesores de Educación Secundaria, otro.

2. EL PRIMER EJE. BASE PEDAGÓGICA

La formación de profesores y particularmente en Educación Física tiene un papel importante sobre la actual crisis de las escuelas y de la sociedad. Es necesario que la formación implique un compromiso con el problema de las desigualdades sociales y económicas que superan el marco escolar. Por tanto, la formación de profesores debe desempeñar un papel primordial y fundamental en la construcción de una sociedad más justa y humana. De modo, que el compromiso debe ser preparar docentes que, independiente del contenido de la enseñanza, reciban una educación de la más alta calidad y sea transferida en la intervención profesional para todos los niños y, simultáneamente, capaces de reconocer el valor de las diversas culturas y posibilidades de integración.

Brunner (1994), destaca que las nuevas orientaciones curriculares en el contexto de la modernidad exigen la formación en temáticas específicas como la 'moderna ciudadanía', 'códigos de la modernidad', 'uso del conocimiento', 'participación y consenso'. Además se requiere de la capacidad para la integración de los rasgos culturales, para la búsqueda de una mayor pertinencia curricular y para un mayor acercamiento entre familia-escuela, y la capacidad de evaluar y seleccionar críticamente diversos materiales y conocimientos pertinentes y relevantes.

Así, el informe Brunner (1994) establece la necesidad de generar condiciones para facilitar la profesionalización: excelencia en la formación, autonomía, oportunidades de hacer carrera, responsabilidad por los resultados de la propia gestión, reconocimiento social, remuneraciones atractivas, etc. Por tanto, las competencias de tal profesional que se demandan hacen referencia a una profunda vocación profesional, capacidad de juicio crítico y flexibilidad, capacidad de autogestión, capacidad permanente de actualización en materias de su profesión y quehacer, autonomía intelectual y actitud activa y creativa frente al conocimiento, capacidad para incorporar la nueva tecnología y los nuevos materiales educativos, capacidad de innovar en su acción pedagógica, actitud reflexiva en la acción ('reflexión in situ'), capacidad de trabajar en equipos, capacidad constante de replantear y profundizar su propio proyecto de vida en el desarrollo de su acción profesional.

Ávalos (1994) apunta a que el currículo debe propiciar la adquisición de competencias para el desarrollo de la creatividad, autonomía profesional vinculada a la capacidad reflexiva, disposición de conocimientos pedagógicos y propios de las áreas del saber de su

competencia particular y disposición de metodologías diversas que permitan la optimización de aprendizajes significativos, relevantes y pertinentes en el marco de un espacio de construcción de conocimientos, capacidad de decidir acerca de las situaciones de enseñanza y aprendizaje, capacidad de asumir pedagógicamente el conocimiento de contenidos disciplinarios, capacidad de transformar conocimientos disciplinarios en conocimientos pedagógicos.

En el escenario de los procesos de acreditación de los programas de formación docente, se establece que *“la razón de ser de la misión docente radica en su contribución al crecimiento de las personas. Es decir, contribuir, desde los espacios estructurados que existen para socializar a las nuevas generaciones en los saberes culturales, al desarrollo integral de las personas, incluyendo sus dimensiones biológicas, afectivas, sociales, morales y cognitivas. La función del docente es mediar y acompañar el proceso por el cual otras personas desarrollan, en la plenitud que les es posible, sus conocimientos, sus capacidades, sus destrezas, actitudes y valores; y hacerlo en el marco de un comportamiento que valora a los otros y respeta los derechos individuales y sociales”* (CNA, 2001).

En este marco, se define como eje orientador de la formación docente el desarrollo de la persona, socializando la matriz cultural y permitiendo todo su desarrollo integral a través de mediaciones en un marco de respeto y actitudes éticas trascendentales. Se puede sostener que el proceso de formación docente requiere del desarrollo de competencias para la producción del currículo de acuerdo a las necesidades de la sociedad y de la experiencia local que permita el desarrollo de las personas conforme a su diversidad y necesidades. Esto implica capacidad para la integración de saberes científico, educativo y cotidiano. Manejo de competencias en las diversas áreas del saber con un alto dominio de ellas: 'competencias disciplinarias' al servicio del desarrollo de aprendizajes pertinentes, relevantes y significativos, y 'competencias pedagógicas' propias de las ciencias de la educación (psicología de la educación, sociología de la educación, filosofía de la educación, etc.) que optimicen el acercamiento al fenómeno educativo y que otorguen criterios para el saber hacer pedagógico.

Lo anterior se plasma en un proyecto formativo en cuanto a la selección de conocimientos en el marco de la era contemporánea, la selección de metodologías apropiadas a las características del estudiantado, a los saberes y a las circunstancias socio-afectivas, la relación pedagógica en dinámicas de participación y de integración de las diferencias individuales y culturales. Esto se fortalece con el desarrollo de competencias de recontextualización, producción e innovación curricular que permitan integrar el conocimiento previo, local, cotidiano, de socialización de los alumnos, universal y emergente. Por ello, se define en un proyecto curricular que *“las tareas de la enseñanza comprenden diversos tipos de acciones: preparación del trabajo en forma apropiada y competente; creación de condiciones de trabajo en aula, que favorezcan los fines educativos perseguidos; acciones apropiadas para producir aprendizaje y cambio educativo, todo ello en el marco de un comportamiento profesional acorde”* (Ávalos, 2001).

Pues bien, en el contexto de lo pedagógico se requiere el desarrollo de competencias pedagógicas como estilos de aprendizaje pertinentes, desarrollo de proyectos educativos, innovación curricular, selección de conocimientos en el marco de la heterogeneidad cultural y de la homogeneidad social, estilos comunicativos y formas de participación e integración en tareas colaborativas, formas de reflexión en la lógica orientada a la búsqueda de sentidos. Además de la capacidad de diagnosticar las condiciones y demandas educativas que plantea un grupo específico a la luz de una sólida formación en ciencias y técnicas correspondientes, capacidad de planificar y desarrollar autónomamente respuestas adecuadas y pertinentes a esas demandas y condiciones. Un requerimiento fundamental en la línea de aportar al

aprendizaje del alumno, es desarrollar la capacidad de mediación entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo, el conocimiento emergente y el conocimiento universal y cotidiano, entre el aprendizaje logrado y el potencial de aprendizaje (Vigotsky, 1997).

Igualmente, considera competencias sociales orientadas a la participación y convivencia democrática, relaciones interpersonales con un dominio socioafectivo y valórico y desarrollo de propuestas de integración y de identidad personal e institucional.

Entender al profesional de la Educación Física como pedagogo, implica la idea de un referente contextual que tiene su ocurrencia en el campo de saber denominado pedagogía y que, como tal, plantea la especificidad de un tipo de conocimiento que le otorga distinción a un actor social: el profesor. En tal sentido, este pedagogo tiene como propio la capacidad de la enseñabilidad del conocimiento que participa de la selección del currículum de formación.

Sin duda, existe una relación estrecha entre el ámbito pedagógico de tal enseñanza situado en la relación formativa entre sujetos y el ámbito didáctico propio de la relación epistemológica entre conocimientos. Como tal, esta distinción obliga a una segunda diferenciación entre pedagogo y educador, pues el campo de la educación responde más bien al escenario de la socialización cultural que no es exclusivo de la pedagogía escolar y/o universitaria.

Más aún, situar al profesional de la educación como pedagogo, implica la idea de desarrollar acciones sistemáticas e intencionadas para contribuir al aprendizaje de otros, concibiendo el aprendizaje en su dimensión compleja y no meramente intelectual. El aprendizaje es el desarrollo de la matriz generadora de significados y en esto el pedagogo es quien conduce, guía y acompaña en el viaje por el conocimiento. Conocimiento que requiere de mediaciones estructurales y diferenciadas, pues la significatividad es construcción propia de cada sujeto conforme a sus capitales culturales, códigos y experiencias de vida.

Se trata de concebir la acción del profesional de la educación en su dimensión de doble responsabilidad: con el conocimiento de su propio campo de saber y con el desarrollo del conocimiento del sujeto de su relación formativa. Tal marco de responsabilidad sitúa al profesional de la educación en un escenario de acciones éticas, responsables y trascendentes con el desarrollo de la humanidad.

La idea es desarrollar capacidades o competencias profesionales que posibiliten al futuro pedagogo para compartir y generar conocimiento con sus estudiantes de modo tal de que éstos puedan explicarse el mundo, otorgarle significación y transformarse en agentes constructivos de un mundo más justo, solidario y humano. En su conjunto, los profesionales de la educación física deben desarrollar saberes, capacidades y desempeños profesionales en un marco de acciones éticas.

Considerando a su vez que tales acciones pedagógicas se orientan desde un sentido superior, se puede sostener que “el hecho de que su foco de atención sea el crecimiento o desarrollo de aquellos a quienes educa, impregna a la acción educadora de un sentido ético. No puede realizarse la misión educadora si el profesor o profesora no respeta a las personas y su diversidad, si no opera por principios de equidad y justicia y si, a la luz de estos principios, no desarrolla una actitud de cuestionamiento de las condiciones institucionales y sociales en que opera la educación y sus propias acciones educativas” (Zeichner, 2003; Ávalos, 2002).

Además, la especificidad profesional de este pedagogo recae según Shulman (1987) en un núcleo fundamental de conocimientos referidos a los contenidos, a la matriz pedagógica que hace posible su organización y enseñanza, al currículum de formación, a los sujetos de aprendizaje y sus características, a los contextos reales de enseñanza y trabajo profesional y al sentido último de la educación en su trayecto histórico.

Al mismo tiempo, este marco de conocimiento implica desde sus experiencias el desarrollo de un conjunto de saberes profesionales y saberes pedagógicos que tienen distinción y requieren visibilidad en los escenarios de legitimidad social y profesional. Pero tal generación de saberes actualmente participa de un desafío estratégico: la conformación de una cultura profesional cooperativa y de colaboración permanente que le otorga mayor sentido a la institución escolar bajo el prisma de una organización social que aprende.

2.1. Profesional de la educación física como agente reflexivo

Reconociendo la vitalidad existente en la acción pedagógica y lo que ella significa para el desarrollo de las futuras generaciones, resulta fundamental la formación de profesionales conforme al desarrollo de acciones reflexivas en el acto de enseñanza, en tanto dinámica que otorga mayor autonomía, profesionalismo y criticidad a los propios actores, toda vez que dicha reflexión surge “con los otros”, “en-la-acción” y enmarcada en las diversas problemáticas contextuales.

Al establecer coordenadas del profesional reflexivo, "se concibe al profesor como un sujeto que está valorando constantemente la situación, procesando información acerca de ella, tomando decisiones sobre qué hacer a continuación, guiando la acción sobre la base de estas decisiones y observando los efectos de la acción en los estudiantes"(Marcelo,1994).

Sin duda, la reflexión-en-la-acción es una forma de combinar teoría y práctica. Zeichner (1993) -siguiendo a Schön- distingue entre “reflexión sobre la acción” (antes, durante, después) y “reflexión en la acción” (diálogo reflexivo en las situaciones). De hecho, uno de los desafíos de esta enseñanza reflexiva es que los "maestros critiquen y desarrollen sus propias teorías prácticas cuando reflexionan juntos y por separado en y sobre la acción acerca de su ejercicio docente y de las condiciones sociales que configuran sus experiencias docentes" (Zeichner, 1993; p. 47). Este enfoque de la práctica reflexiva, asume los siguientes planteamientos:

- El profesor reflexivo desarrolla una enseñanza reflexiva
- La investigación-acción sería la propia de una investigación reflexiva
- Los profesores tendrían decisiones sobre la enseñanza, el problema de los fines y objetivos, la selección de medios y contenidos.
- Habría el reconocimiento de posibilidad de producción de conocimiento en los mismos actores.
- Supone una reflexión sobre la propia experiencia y una reflexión en la experiencia misma.
- Los docentes se responsabilizan de su propio desarrollo profesional.

Tales supuestos implicarían la existencia de tres actitudes fundamentales en toda práctica reflexiva:

- Apertura intelectual: atender a más de un punto de vista, a alternativas distintas

y reconocimiento de errores.

- Responsabilidad: considerar las consecuencias posibles de la acción para los otros como para su propia acción profesional.
- Sinceridad: responsabilidad por el propio aprendizaje.

Desde estos planteamientos, el intento es el rescate por la formación de un "profesional reflexivo" en el marco de una "enseñanza reflexiva", distinguiendo entre "acción reflexiva" (consideración activa, persistente y cuidadosa) y "acción rutinaria" (orientada por la costumbre, la autoridad externa y las circunstancias) para permitir que los profesores en práctica desarrollen orientaciones (apertura mental, responsabilidad y entusiasmo) y destrezas (observación aguda y análisis) propias de la acción reflexiva.

Según este plano, se propone una formación de profesionales de la educación más pertinente con los procesos contextuales de la realidad escolar. De hecho, "a través del diálogo, el profesor-de-los-alumnos y los alumnos-del-profesor dejan de existir y surge una nueva expresión: profesor-alumno como alumno-profesor. El profesor deja de ser meramente quien-enseña, para pasar a ser alguien que es enseñado en el diálogo con los alumnos, quienes, a su vez, al tiempo que son enseñados, también enseñan" (Freire, 1973:53). Es decir, la acción práctica tiene su ocurrencia cuando existe una pluralidad de 'agentes' y, según Grundy (1991), es aquí donde se desenvuelve la "práctica profesional". Esta práctica profesional se relaciona con el mundo intersubjetivo de las personas. Entonces, lo que distingue a esta práctica profesional es su componente moral: la idea de 'bien' y de 'ética profesional'.

Desde el plano de la acción del colectivo o comunidad docente, J. Torres (1991:196) plantea que "sólo un colectivo docente reflexivo, crítico y dotado de un gran bagaje teórico y práctico puede planificar y desenvolver deliberadamente propuestas curriculares que hagan que esa vida cotidiana que tiene lugar en las instituciones escolares sea verdaderamente educativa y de interés para todos los niños y niñas".

2.2. Profesional de la educación física como investigador

La investigación-acción, como forma de acceder al conocimiento compartido, es un planteamiento coherente con los requisitos del profesional reflexivo. De hecho, la reflexión implica la idea de indagación metódica, transformación de la práctica pedagógica en un campo de experiencias nuevas y de renovación permanente, de discusiones con la comunidad profesional y de configurar el espacio de enseñanza en un escenario de preguntas y descubrimientos. Esta forma de hacer educación, otorga las bases tanto epistemológicas como metodológicas para la acción reflexiva comprometida con los cambios estructurales al nivel de los procesos formativos.

Para este complejo proceso formativo, se consideran las características de la investigación-acción establecidas por John Elliott (1993):

- Proceso iniciado por los profesores para responder a la situación práctica concreta que enfrentan.
- Desestabilización de las prácticas curriculares tradicionales a causa del desarrollo de la resistencia en los estudiantes a 'aprender'
- Cuestionamiento de las creencias fundamentales implicadas en las prácticas tradicionales sobre la naturaleza del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación.
- Importancia del diálogo colegiado y abierto, caracterizado por el respeto mutuo

- y la tolerancia hacia los puntos de vistas de los otros.
- Las propuestas de cambio se tratan como hipótesis provisionales que deben comprobarse en la práctica.
- La dirección facilita un enfoque de 'abajo hacia arriba' en vez de 'arriba abajo' en relación con el desarrollo de normas y estrategias curriculares.

Es posible plantear que la investigación-acción no implica automáticamente el desarrollo de mayor autonomía, pues puede ser tomada sólo como técnica que permita perfeccionar las habilidades y destrezas docentes. Sin embargo, utilizarla para el desarrollo profesional, implica considerar a los futuros docentes como protagonistas reales capaces de construir conocimiento, reflexionar críticamente su realidad con visiones más amplias, generar propuestas de acción e involucrarse por una alternativa de cambio en función de una mayor optimización del mundo construido desde la interacción, el diálogo y la participación. Es en este plano donde la reflexión adquiere una significación primordial que sustenta toda acción docente vinculada a la problemática social.

En particular, es fundamental el hecho de considerar que *"en una cultura profesional reflexiva, 'profesor' e 'investigador' son dos aspectos de un único papel en el que la enseñanza constituye una forma de investigación y la investigación constituye una forma de enseñanza"* (Elliott, 1993; p.82-82).

Es más, el mismo Elliott (1993) va a considerar la investigación-acción más bien en un plano de práctica reflexiva como 'ciencia moral' que trata de explicar la responsabilidad de generar conocimientos nuevos para participar en un espacio generador de conocimientos.

3. EL SEGUNDO EJE. SUSTENTO DISCIPLINAR Y BIOLÓGICO

La carrera de Pedagogía en Educación Física debe tener por misión formar profesionales de la educación en el contexto de la motricidad humana que contribuyan al desarrollo integral del estudiante, teniendo como referente dimensiones biológicas, cognitivas, afectivas, sociales y morales, integradas en un ambiente cultural.

Su función es cultivar las ciencias de la actividad física, el deporte y la motricidad humana, y desarrollar las competencias necesarias para mediar y asistir al proceso educativo-físico, en un marco humanizador que valora a los demás y respeta sus derechos individuales y sociales.

Las características particulares del educador formado en cada una de las comunidades académicas pertenecientes deben procurar a un ser reflexivo en su desempeño profesional, con una conducta modelada por los valores humanos y mediador de conocimientos, actitudes y valores, para favorecer el desarrollo regional y nacional.

En consecuencia, es propósito de la carrera formar un profesional de la Educación Física capacitado para la integración de saberes que van desde la Motricidad Humana, pasando por un enfoque educativo y de vida saludable hasta el rendimiento deportivo.

Contribuyente al mejoramiento de la calidad de vida de los diferentes sectores de la sociedad en un marco de democracia, dignidad, libertad y autonomía.

Especialista en estrategias didácticas para el desempeño en los diversos ámbitos de intervención profesional.

El fundamento disciplinar se nutre desde el Ministerio de Educación quien debe promover a la Educación Física como una instancia importante en el desarrollo de las personas, por cada Universidad en su proceso de formación inicial de Educadores con una visión humanizadora, por el Ministerio de Salud, que intenta promover hábitos saludables entre los ciudadanos, disminuyendo el alto índice de sedentarismo en la población y el Ministerio del deporte, que busca implementar programas y acciones para establecer el deporte como un hábito para la sociedad. Las exigencias derivadas de las políticas públicas e institucionales se encuentran plasmadas en la propuesta de los planes y programas según los ejes a saber:

- Juegos deportivos, deporte y actividades de expresión motriz.
- Actividades motrices de contacto con la naturaleza y de aventura.
- Aptitud física y motriz asociada a Salud y Calidad de Vida.
- Adquisición de hábitos de vida activa y saludable.
- Aumento y enriquecimiento del abanico de conductas motoras.
- La práctica física (deportiva) sistemática.
- El impulso a la alegría del movimiento, la alegría de “ser” cuerpo.
- Detener la explosión de los factores de riesgo.
- Desarrollar los factores protectores de la salud de carácter psicosocial y ambiental.
- Fortalecer los procesos participación ciudadana y consolidación de redes sociales.
- Reforzar el rol regulador del Estado sobre los condicionantes de la salud.
- Crear una nueva política pública de salud y calidad de vida.

Desarrollo de la actividad física y el deporte, desde 4 áreas:

- Formación para el deporte.
- Deporte recreativo.
- Deporte de competición.
- Organizaciones deportivas.

Gestión y administración pedagógica de la actividad física y el deporte

Uno de los grandes desafíos de la formación de profesores, lo constituyen los estándares, competencias y dominios que deben presentar los profesionales de la especialidad, que le permitan desempeñarse en las mejores condiciones e integrarse rápidamente a la Escuela y a los diversos ámbitos de intervención profesional. La formación del profesor de educación física en esta área pretende optimizar su enseñanza, y lograr que los estudiantes aprendan y respondan a las expectativas educacionales y laborales. La gestión en los profesionales de educación física es parte inherente en su función formadora, tanto en lo escolar como en lo deportivo.

Gestión deportiva

Aparece como un ámbito importante en el desarrollo profesional del educador físico, por cuanto desde la escuela hasta el ejercicio libre de la profesión, debe administrar y gestionar eficazmente los recursos disponibles para llevar adelante sus clases los eventos y actividades masivas.

Motricidad humana. Hacia una vida más saludable

El aumento de las actividades deportivas y físicas por un lado y la toma de conciencia de las autoridades deportivas de que el deporte tiene una relevancia y un rol privilegiado en el desarrollo de la calidad de vida de los habitantes y en el mejoramiento de la salud, interpela a los gestores deportivos para una adecuada difusión, organización, administración y control de actividades y recintos deportivos. Para ello, se debe preparar a este profesional en las siguientes áreas que pueden ser desarrollados como competencias profesionales:

- Administración y Gestión de actividades deportivas.
- Marketing Deportivo.
- Gestión de Clubes deportivos.

Desde la salud

- Actividad Física, Promoción y Prevención en Salud.
- Promover la actividad física como una forma sistemática de superar el sedentarismo.
- Prevenir por medio de la actividad física la obesidad.
- Promover hábitos de vida saludables, etc.

Intervención Educativo Física desde el nivel de Educación Parvularia a la Enseñanza Secundaria

Desde una perspectiva esencialmente pedagógica y formativa la educación física contribuye al desarrollo integral de las potencialidades humanas. En este sentido privilegia el desarrollo de las conductas motrices orientadas al progreso de capacidades físicas mediante la educación de la motricidad de la persona y una práctica equilibrada y diversificada de la actividad física y deportiva, en un contexto de preocupación por el manejo y cuidado del cuerpo, la salud, el desarrollo emocional y social y la motricidad.

La motricidad humana entendida como necesidad antropológica de movimiento (presente en toda su historia evolutiva como especie) impacta en tres elementos vitales que generan las acciones motrices de los seres humanos:

- La persona frente a su propia corporalidad: necesidad de incrementar su potencial biológico y psíquico, implica un buen funcionamiento del sistema cardiovascular, respiratorio, capacidad muscular y osteo-articular.
- La persona frente a su entorno físico y natural: necesidad de adquirir y mantener vigentes las habilidades motoras que le permitan explorar y adaptarse al medio ambiente.
- La persona frente a su sociedad y cultura: necesidad de expresarse cotidianamente en la interacción motriz con los pares, en la competición o cooperación y participación en los quehaceres educativos- físicos, deportivos y recreativos en diferentes ámbitos.

Actividad física preventiva y adaptada para distintos grupos etarios

El ámbito de atención a la diversidad se fundamenta en la singularidad de cada persona, sus capacidades y potencialidades. Por ello, el educador en formación debe conocer y adaptar áreas específicas del conocimiento, acorde a las necesidades especiales de cada grupo de personas, sin distinción de edad, género, cultura, discapacidad o enfermedad.

Las áreas temáticas de este ámbito pueden ser las siguientes:

- Pedagogía diferencial.
- Educación física, deportes y recreación para personas con discapacidad.
- Educación física, deportes y recreación para personas de la tercera edad.
- Educación física, deportes y recreación para personas con enfermedad.
- Educación física para mujeres embarazadas.
- Educación física para bebés.
- Entre otras áreas.

Intervención Deportiva Escolar de iniciación y especialización

Otro de los ámbitos importantes de desarrollo de los profesionales de esta disciplina, lo constituye el de la competencia deportiva, orientación estructurada desde la génesis del deporte y profundizada en las orientaciones del movimiento olímpico. El Deporte ha evolucionado en las áreas de la performance y el rendimiento a través de las actividades de competencias con otros y consigo mismo, situación que hoy se mantiene y se promueve en todos los ámbitos socioculturales. Por esta razón, la formación del Profesional de la Educación Física debe orientarse en dos áreas concretas:

Rendimiento propiamente tal y en todos los ámbitos en que se desarrolla. Sub Competencias:

- Exhibición.
- Recreativas.

Para concretar esta formación, este profesional debe tener los siguientes dominios:

- Organización de eventos.
- Teoría del Entrenamiento.
- Dominio Técnico de especialidades.
- Creatividad.
- Conocimiento del entorno local, regional y nacional.

Para conseguir estos dominios, se hace necesario que este profesional tenga una sólida preparación profesional deportiva en dos áreas del conocimiento indispensables para el buen desarrollo profesional:

- Fundamentos del Entrenamiento Deportivo: orientados a conocer las nociones básicas, los principios, la organización y los fundamentos de la preparación deportiva, el entrenamiento deportivo para apoyar a deportistas desde el nivel básico o escolar hasta el entrenamiento de deportistas de nivel medio.
- Teoría y Metodología del Entrenamiento: conducente al conocimiento de los fundamentos desde distintos autores como también los criterios, enfoques y los métodos que constituyen el proceso de preparación de los deportistas en el corto, mediano y largo plazo.

Para el logro de esta formación, se debe tener presente las regularidades del Entrenamiento Deportivo, desde las nociones entregadas por las ciencias del deporte que integran los conceptos de motricidad, deporte y actividad física.

Actividad física en contacto con la naturaleza y tiempo libre

Que la humanidad vive hoy una etapa de hondas y aceleradas transformaciones, que afectan al hombre en sus características más profundas, ya no hay quien lo niegue. La era tecnológica que vivimos por cierto que aporta beneficios incalculables y abre importantes perspectivas de un futuro casi insospechado.

De la misma forma, también es universalmente aceptado que uno de los fines de la Educación es “la formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la Educación Física, la Recreación, el Deporte, y la utilización adecuada del tiempo libre. Y, en cualquier análisis, se puede establecer como principio obvio, que; “El deporte y la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, son elementos fundamentales de la Educación y factor básico en la formación integral de las personas. Por lo tanto su fomento, desarrollo y práctica son parte integrante de cualquier servicio educativo, sin importar el nivel de éste.

La Reforma Educativa que sistemáticamente se genera en cada Estado del mundo, se debe apoyar en estos principios, y por eso mismo se afirma con seguridad que: “la Recreación es un medio inmejorable de aprehensión de la cultura, cumpliendo roles que son propios del entorno social con marcado énfasis en las relaciones afectivas”.

Este sector de la educación constituye un medio particularmente propicio para vincularse con los otros sectores y para favorecer la internalización de los Objetivos Fundamentales Transversales. El carácter lúdico de gran parte de las actividades del sector puede servir como eje para conseguir objetivos de diversa índole.

El deber de la Educación no es tan solo dentro del aula; la competencia y el efecto del Educador debe ir más allá, si tenemos el real compromiso compartido de “trabajar” con responsabilidad la formación del ser humano, precisamente porque esta formación no tan solo requiere de trabajo de deporte y recreación, sino que es necesario educar para los momentos en que el estudiante no se encuentra en la Escuela con la tutela de los educadores. Esta apuesta de formación se requiere en el tiempo libre, pues es allí donde se da la gran vulnerabilidad de la sociedad frente a los problemas socialmente relevantes. Ésta es tal vez, la tarea más seria que hoy enfrentamos dentro de la formación de nuestros profesionales, entregarles las competencias reales y efectivas, que si bien no pueden garantizar un ciento por ciento, dado las variables sociales, por lo menos asegura el trabajo en lo concerniente al sector de la recreación.

Actividad física y ocio

El manifiesto mundial de Educación Física proferido por la Federación de Educación Física FIEP, expone de manera categórica su relación e intencionalidad con el ocio y el tiempo libre.

Hay un reconocimiento histórico y universal de que la Educación Física, es uno de los medios más eficaces para la conducción de las personas a una mejor calidad de vida. Puede desarrollar habilidades y conocimientos en actividad física y deporte para una efectiva participación en el trabajo, en la vida familiar y en el tiempo de ocio. En el mundo

contemporáneo, cada vez más el ocio y el tiempo libre se incorporan al “Modus vivendi”; lo que permite a la Educación Física ofrecer opciones.

Estos antecedentes permiten visualizar la importancia de dar respuesta a los problemas educativos para la atención de la actividad física de los niños y jóvenes del país.

El eje disciplinar como se indicó al inicio, da cuenta al mismo tiempo de aquellas asignaturas correspondientes al área biológica y se denomina bases biológicas del movimiento humano.

El sustrato de cada curso de esta línea disciplinar tiene por propósito entregar los conocimientos particulares que desde su especialidad se cultiva, de modo de que el estudiante adquiera las competencias relacionadas con la capacidad de comprender la forma esencial de la mecánica muscular, entender como responde frente al estímulo central y como actúa sobre el esqueleto. Así como el reconocimiento de los mecanismos fisiológicos que operan durante el ejercicio físico.

Es necesario por tanto, adquirir conocimientos respecto de cómo se comporta el sistema esquelético en su dimensión biológica estructural.

El ejercicio físico, es el resultado de la interrelación del sistema motor, la función que cumple cada uno de los componentes anatómicos y biofisiológicos, sólo puede ser comprendido en su rica complejidad si se tiene presente lo indisoluble de la estructura y función. En la compleja interacción del cuerpo con su medio físico, el desarrollo de todo ser vivo es dependiente de una compleja e indisoluble autorregulación entre biología y física, de la misma manera como es indisoluble para la función de los sistemas como respiración, circulación, digestión, excreción, neurológico, muscular, endocrino, esquelético, etc. los indispensables y vitales aportes de fuentes y sustratos energéticos y mecánicos de autorregulación que permiten la vida.

4. EL TERCER EJE. FORMACIÓN GENERAL (SOCIOCULTURAL E IDENTITARIA)

Se define la Formación General que se consolida en el proyecto formativo como un conjunto de saberes que complementan la educación disciplinaria y profesional, con el objetivo de desarrollar en los estudiantes una visión integral del ser humano y la sociedad. Este eje de Formación se promueve a través de un conjunto de asignaturas que aportan competencias transversales y garantizan el sello distintivo institucional de cada uno de los miembros del consorcio. De este modo, contribuye a la formación integral cuya base y fundamento es “una visión humanizadora de la persona y del mundo”.

Dada la creciente especialización del conocimiento y fragmentación del saber en la sociedad actual, el diseño del currículum del profesor de Educación Física contempla los mecanismos que permiten a los estudiantes construir un proceso de formación integral de calidad.

Se trata, por tanto, que los estudiantes logren “adquirir una educación que armonice la riqueza del desarrollo humanístico y cultural con la formación profesional especializada” (*Ex Corda*, N° 23).

5. EL CUARETO EJE. PRÁCTICA COMO INTEGRACIÓN DE SABERES

El componente de prácticas distribuidas en prácticas tempranas durante el proceso formativo y al término del periodo de formación inicial con la síntesis profesional, tiene por propósito integrar los saberes que va adquiriendo el estudiante durante su formación inicial docente. Éstas se distribuyen semestralmente cada año de formación y se presentan progresivamente durante su desarrollo, esto es, comienza con prácticas de observación en las distintas áreas de desempeño para continuar con prácticas mediadas y tuteladas para culminar con prácticas autónomas de síntesis profesional.

Actividad Física y Salud

En los años 60, nace un paradigma, que se relaciona y se asocia al concepto, de Capacidad Física aeróbica, que representa una de las dimensiones importantes de la Condición Física orientada a la salud.

La orientación de Condición Física, tradicionalmente ha sido deportiva, hoy el concepto, intenta poner el acento en el bienestar del sujeto y su salud y se podría definir siguiendo a Rodríguez (1995) como: *"estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas, y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual, experimentando plenamente la alegría de vivir"* pp (88).

La diferencia entre los parámetros de la condición física, para la salud y rendimiento motor, están determinadas por el desarrollo de las cualidades físicas que explican o condicionan el comportamiento motor fundamentalmente cuantitativa, necesariamente se debe indicar que el solo la definición del desarrollo de cada cualidad física no asegura del todo un adecuado estado de salud. (Devís y Peiró, 1992b).

La condición física según Pate (1988), engloba cualidades físicas según orientación deportiva y orientación a la salud que se aprecian en la Tabla 1.

Tabla 1. Componentes de la condición física y la salud.

Condición física	Condición física relacionada con la salud
— Agilidad	— Resistencia cardio-respiratoria
— Potencia	— Fuerza y resistencia muscular
— Resistencia cardio-respiratoria	— Composición corporal
— Fuerza y resistencia muscular	— Flexibilidad
— Composición corporal	
— Flexibilidad	
— Velocidad	
— Equilibrio	

Según Pate (1988), la orientación de la condición física debería aunar los siguientes criterios:

- Referirse a las capacidades funcionales necesarias para verse envuelto en actividades diarias.
- Recoger las manifestaciones de los resultados saludables de altos niveles de actividad física habitual.
- Emplear un lenguaje claro y fácil de poner en práctica por los educadores físicos. (p. 177).

Es preciso distinguir que los factores de la Condición Física relacionados con el rendimiento, dependen prioritariamente de factores genéticos, sin embargo, los relacionados con la salud, se ven fuertemente impactados por las prácticas físicas, asociándose estos, con un bajo riesgo de desarrollar prematuramente, enfermedades derivadas del sedentarismo, (Bouchard, 1994).

La valoración de la Condición Física asociada a los hábitos de vida de una determinada población y sus niveles de actividad física, permitirá obtener información sobre el estado de salud y la calidad de vida de ella. Antecedentes, que para atender programas de Actividad Física y Salud, a nivel individual y grupal, resultan fundamentales para orientar programas generales de promoción de la salud. Devís y Peiró (1992a).

Condición física, fitness y salud corporal

La Educación Física y Salud Corporal, referida a la consecución de mejoras funcionales, hace referencia a las modificaciones orgánicas producidas mediante un adecuado acondicionamiento físico en la edad escolar.

El mayor número de referencias bibliográficas establecen como primer concepto de condición física el de fitness (physical fitness). De forma genérica, *fitness* ha venido a designar “*la vitalidad de una persona y su aptitud real para acciones que emprende. En este sentido, la buena condición física comprende todas las dimensiones de la personalidad y todos los campos en los que emprende una acción*”. (Alquesolo, 1992).

De una forma más específica, en el ámbito de la Educación Física y el Deporte, *physical fitness* tiene significaciones más concretas, teniendo en cuenta diferentes análisis de situaciones, diversos sistemas de valores originales (salud, rendimiento, bienestar, belleza, etc.) y en función de distintos campos de referencia. Ello ha ocasionado una serie de conceptos de *physical fitness* tales como prevención de enfermedades, lucha para retrasar el envejecimiento, conservación y aumento de la aptitud profesional, optimización motriz, bienestar personal, recreación, autorrealización, socialización, etc. Esta multitud de significaciones del término, hace imposible definir con exactitud su finalidad. No obstante, hoy, dentro de la práctica de actividad física supone un claro fenómeno social (Miranda, 1991).

Casperson et al. (1985), Pate (1988) y Bouchard et al. (1990a-b) han intentado delimitar el concepto de *fitness*, destacan las relaciones que se establecen entre el fitness y la capacidad para realizar tareas de la vida diaria y de ocio o tiempo libre, en condiciones concretas y atendiendo a sus efectos saludables.

Torres et al. (1999) al intentar definir el concepto basándose en el trabajo con sus estudiantes, lo califican como bienestar físico, psicológico y social. Destaca en la mayoría de las opiniones la posibilidad de vivir un estilo saludable propio, cargado de singularidad.

Colado y Moreno (2001) citado por Gálvez (2004) establecen una clara distinción entre los términos *fitness* y *performance*, refiriendo que el primero está centrado en la consecución de mejoras fisiológicas con intenciones saludables, mientras que el segundo concepto busca un acondicionamiento con miras al rendimiento deportivo.

Según Colado (1997, 1998) citado por Gálvez (2004) *fitness* puede ser definido como:

“la filosofía o sistema particular de entender la vida que pretende alcanzar un nivel adecuado de salud a través de un estilo de vida equilibrado, en el que el ejercicio físico moderado, personalizado y continuado cobra una importancia capital, aunque complementándolo con otros hábitos que potenciarán los beneficios que éste aporta”.

De esta definición se puede desprender que el *fitness* no está vinculado estrictamente al ejercicio físico, sino a un modo de comportamiento o estilo de vida que incluye muchas facetas personales del sujeto, bajo el denominador común de la búsqueda de la salud. De esta forma, *fitness* integrará la propia concepción de salud en su dimensión global, incluyendo aspectos biológicos, psicológicos y afectivo-sociales. No obstante, como bien indica Pate (1988), es necesario intentar delimitar con mayor rigor este concepto, para lo cual propone una distribución por niveles del mismo que lo hace más operativo, y que actualmente tiende a ser de consenso generalizado.

Así, se pueden diferenciar tres niveles relevantes de la actuación física y deportiva del ser humano que están condicionados en cierta medida por el *physical fitness*:

- Rendimiento motor (*Motor performance*)
- Condición Física (*Physical fitness*).
- Condición física relacionada con la salud (*Health related physicalfitness*).

El primer nivel representa el objetivo habitual del entrenamiento deportivo específico, y se podría definir como la capacidad para realizar habilidades y actividades físicas vigorosas, incluidas aquellas correspondientes al deporte. El nivel intermedio supone una capacidad situada a medio camino entre el alto rendimiento y los niveles adecuados de condición física para unos buenos índices de salud. El último nivel es el objetivo del acondicionamiento físico genérico o de la condición física básica y podría definirse como la capacidad funcional que la persona tiene o adquiere para poder realizar actividad física.

Un análisis comparativo entre las condiciones para el rendimiento motor y la condición física relacionada con la salud, diferenciaría las cualidades y/o capacidades para cada uno de ellos (tabla I).

En este complejo terminológico, se ha aceptado al menos dos modelos de condición física. La referencia a la denominada condición física y salud (*C.F.S.*) y, por otro lado, la condición física y rendimiento (*C.F.R.*). La primera referida a una condición física relacionada con la salud, analizada como condición o aptitud física básica, genérica. La segunda orientada al rendimiento motor, con la aptitud deportiva, con la condición física específica.

La evolución de la condición física remonta a los programas de preparación militar que se desarrollaron con motivo de las dos Guerras Mundiales, aunque la mayor manifestación se produce con la creación de los programas civiles y militares de capacitación física que realizó la “*American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*” (A.A.H.P.E.R., 1976) (Cureton, 1981).

En los años 50 se produce un fuerte impulso para el desarrollo de programas de condición física que encuentra su explicación en aspectos políticos y sociales. La publicación del artículo *Muscular Fitness and Health* de Kraus y Hirschland (1953) citado por (Devís y Peiró, 1992 b), ponía de manifiesto que los niveles de condición física son inferiores en los niños norteamericanos que europeos. Por otro lado, el lanzamiento del Sputnik soviético en 1957, ponía en entredicho el potencial militar norteamericano, circunstancia que ocasionaría una modificación en la política educativa, reorientando el currículum de Educación Física hacia la fundamentación científica que aportaba el estudio de la condición física. El orgullo nacional norteamericano lleva a la constitución del llamado "*National Council on Youth Fitness*" y la elaboración por parte de la A.A.H.P.E.R. en 1959 del "*Youth Fitness Test*". Este movimiento tendría una fuerte y rápida expansión hacia todos los países de habla inglesa, extendiéndose por las escuelas y clubes deportivos de todo el mundo.

Como consecuencia de todo ello, la estrecha relación creada entre condición física y rendimiento físico-deportivo y la enseñanza de las habilidades específicas, ha contribuido a que la profesión de educación física ponga excesivo énfasis en la cuantificación de la performance y la enseñanza de aquellas habilidades cuyo rendimiento es fácil de medir (Kirk, 1990). Se debe tener en cuenta que los tests de condición física no tienen por qué estar vinculados a la promoción de la salud, y que el planteamiento metodológico y educativo en que se sustentan puede ser cuestionado.

Junto a los cambios socioculturales producidos a finales de los años 60 y la década de los 70, donde el individuo y sus derechos adquieren una alta relevancia, la salud se convierte en un elemento de preocupación y la actividad física pasa a ser un hábito de vida más de la población norteamericana.

Según Mateo (1993), a partir de la publicación del libro "*Aerobic*" por parte de Cooper en 1968, el movimiento del fitness fue en aumento. Este movimiento impregnó de tal manera la Educación Física que llegó a formar parte del currículum en muchos países.

A partir de los años 70 se produciría una reorientación del concepto de condición física que abandona el modelo de rendimiento para encauzarse hacia la búsqueda de la salud. Se generó un reajuste de los componentes de la condición física para adquirir una nueva visión basada en la salud (Landry et al., 1982; Shepard, 1990; Koebel et al., 1992; Thomas et al., 1992; Jette et al., 1992; Marsh, 1993; Devís y Peiró, 1992a).

El estado de desarrollo de cada una de las cualidades físicas, puede indicar el valor de condición física que presenta un sujeto y sus posibles respuestas a las exigencias que determinado deporte o práctica física le demande, pero también puede ser un referente cuya connotación se derive a un indicador de una vida saludable, especialmente referida a cuestiones de hábitos.

En consecuencia, desde esa perspectiva, el acondicionamiento físico implica ejercitarse para desarrollar o incrementar los diferentes factores o cualidades físicas, con el objetivo de elevar o mantener la condición física del individuo.

El proceso de acondicionamiento físico tiene una importancia que supera el estricto campo del deporte de alto nivel o de rendimiento. Sirve para la conservación, restablecimiento y mejora de la capacidad de actuación corporal y la salud de los sujetos (Gálvez, 2004). Y puede darse en dos ámbitos bien diferenciados: en el ámbito educativo,

en la educación física escolar, donde se persigue mejorar las capacidades físicas, destrezas y habilidades motrices como también posibilita y ayuda a una formación de hábitos y actitudes saludables para la vida. Gálvez (2004)

Mullineaux et al. (2001) evalúan la probabilidad de que los individuos participen lo bastante en actividades físicas como para aumentar su nivel de *fitness* (buen estado físico) y, desde una perspectiva más modesta, para incrementar sólo los beneficios que para su salud tienen.

El aumento en el interés por realizar las denominadas actividades motrices en contacto con la naturaleza (montaña, actividades al aire libre, náuticas, etc.), junto al auge del turismo deportivo, promueven a que las personas se preocupen por mantener un estado de condición física que facilite la participación en estas actividades sin riesgos para la salud, ya sea porque se trata de actividades esporádicas, o porque según los casos, es necesario tener una determinada condición física para disfrutar de ellas plenamente.

Las actividades físicas bajo esta orientación deben ir destinadas hacia la activación de determinados sistemas orgánicos, con el objetivo de mejorar o al menos mantener unos niveles adecuados en su funcionamiento, lo que lógicamente repercutirá en una elevación de la condición física.

Se dice que una persona tiene una buena condición física, cuando presenta un nivel de desarrollo adecuado de sus cualidades físicas. Es decir, que la condición física puede ser considerada como la sumatoria de las capacidades físicas que posee una persona, ya sea por genética, o por influencia externa.

En la actualidad, los programas de *fitness* están orientados bajo una perspectiva de promoción de la salud que integra diversas dimensiones de la formación humana. Se busca el diseño de programas de ejercicio más individualizado, seguro y motivante, que genere en todo momento una fijación hacia la práctica (Meredith, 1988; Hutchinson et al., 1990; Quenneville y Sidney, 1992; Fox, 1993; Mahoney, 1993; Morrow y Gill, 1995; Gill, 1996).

Así, si se analiza la forma de entender la salud en el presente siglo, aparecen dos etapas bien diferenciadas (Devís y Peiró, 1992b). La primera estaba ligada a problemas de higiene y condiciones de salubridad, y se ubica a principios del siglo XX, donde la sociedad empezaba a sufrir las consecuencias de la Revolución Industrial. En ella el ejercicio físico adquiere un papel terapéutico. La segunda, se origina con las mejoras del entorno social y cultural, sobre todo a partir de mediados de siglo. Las condiciones de vida van cambiando y el concepto de salud adquiere connotaciones de promoción de ambientes y estilos de vida saludables, lo que se traduce en el ámbito de la Educación Física en desarrollar una actitud positiva hacia la práctica de actividad física, con el fin de prevenir la aparición de las enfermedades modernas.

Esta nueva conciencia sobre la salud surge en países anglófonos entre los años 70 y 80, llegando con retraso a Latinoamérica, hacia finales de los 90. A partir de estos momentos, las relaciones entre salud y Educación Física se acrecientan, por la preocupación de investigadores y docentes, mereciendo especial atención el estudio sobre la influencia que ejerce la condición física sobre la salud.

Según Harris y Penney (2000), otros autores también han destacado que se estaba evidenciando un cambio de énfasis (enfoque) en las directrices de "Entrenamiento para Fitness" hacia la "actividad física para la Salud" porque se está valorando más este último

aspecto en la etapa contemporánea. (American College of Sport Medecine and Centres for Disease control, 1998; Corbin et al., 1994).

Tabla 2. Componentes y factores de la condición física saludable (Bouchard et al., 1993).

Componente	Factor	Definición	Alteraciones
Morfológico	Composición corporal	Cantidad y distribución de la grasa corporal	Sobrepeso, obesidad, enfermedades cardiovasculares y metabólicas
	Densidad ósea	Contenido mineral de los huesos Osteoporosis	Osteoporosis
	Flexibilidad	Capacidad funcional de las articulaciones de alcanzar su máxima amplitud de movimiento	Rigidez articular, acortamiento muscular
Muscular	Fuerza	Capacidad de los músculos de generar tensión	Debilidad, alteraciones musculares y articulares
	Potencia	Capacidad de generar tensión por unidad de tiempo	Falta de potencia
	Resistencia	Capacidad de mantener la fuerza durante un período de tiempo prolongado	Fatiga precoz, alteraciones musculares y articulares
Cardiorrespiratorio	Resistencia cardiorrespiratoria	Capacidad para realizar tareas vigorosas, con grandes masas musculares implicadas, durante un tiempo prolongado	Pérdida funcional, enfermedades cardiovasculares y respiratorias
	Presión arterial	Presión normal de la sangre en las arterias	Hipertensión, enfermedades cardiovasculares
Metabólico	Tolerancia a la glucosa	Capacidad de metabolizar la glucosa y regularla mediante la insulina	Intolerancia a la glucosa, diabetes del adulto
	Metabolismo de las grasas	Capacidad de metabolizar las grasas y de regular su concentración en sangre (triglicéridos, colesterol, lipoproteínas, etc.)	Hiperlipemias, aterosclerosis
Motor	Agilidad y coordinación	Capacidad de utilizar los sentidos y los sistemas de control nervioso para realizar movimientos precisos	Mayor riesgo de accidentes
	Equilibrio	Capacidad de mantener el equilibrio en situaciones estáticas o dinámicas	Falta de equilibrio, mayor riesgo de accidentes

El ejercicio físico se pone al servicio del bienestar psíquico y social y así, tal y como señalan Colado y Moreno (2001) el concepto de fitness desemboca en planteamientos que buscan un equilibrio entre componentes intelectuales, sociales, espirituales y físicos, a través de los cuales se adquiere el bienestar general o *wellness*. Este concepto hunde sus raíces en todas aquellas manifestaciones de comportamiento que contribuyen a mejorar el estado

mental y afectivo de los seres humanos, revitalizando el espíritu y alcanzando una verdadera dimensión espiritual.

Conceptos tales como *wellness*, *high-level* o *wellbeing* suponen otra nueva dimensión que se acerca más al ser humano en su máximo esplendor (Colado et al., 2002), teniendo como denominador común la práctica adecuada de ejercicio físico y diversos hábitos saludables para el sujeto y su entorno. Por tanto, en estos conceptos se produce una mezcla entre el cuidado de lo corporal, la mejora cognitiva, las relaciones sociales y el cuidado del medio ambiente.

La formación del profesor de educación física

La formación de los profesionales de la Educación y la Educación Física en la Educación Superior se ha desarrollado en dos ámbitos: una formación basada en competencias requeridas por el campo laboral y la formación académica que permite el desarrollo del conocimiento disciplinario a través de la investigación.

Estos dos ámbitos se nutren y se interrelacionan, lo que hace que existan profesionales que se dedican a una actividad socio- productiva o de servicio en un sistema educativo, deportivo y otros afines como es el caso del profesor de Educación Física. Por otro lado, la formación académica da la posibilidad de desarrollar el conocimiento disciplinario en aspectos tales como: fisiológico, psicológico, sociológico y de gestión, que son producto de la investigación.

En la actualidad existe la tendencia de unir al máximo estos dos tipos de formación, de tal manera, que lo disciplinario se aproxime lo más posible a las necesidades sociales reales y la profesión incorpore elementos claves de las competencias científicas, como son la rigurosidad conceptual y la metodología para alcanzar nuevos conocimientos. (Castro, 2007)

En el contexto del desarrollo del conocimiento, la Educación Física construye sus propias transformaciones en concepciones y prácticas. En este campo puede afirmarse que se atraviesa por una verdadera explosión de perspectivas que obedecen a un reconocimiento de su importancia o una búsqueda de afirmación de su carácter académico disciplinar y de su papel creciente en la formación del estudiante en contextos formales, no formales e informales. Esta presencia e interrelación con distintos aspectos de la vida humana, hace compleja e imprecisa la delimitación de las perspectivas. No obstante, los procesos de investigación y de experiencia docente, permiten identificar algunas de las tendencias que se presentan no de manera pura y aislada, sino con interacciones en la práctica educativa.

La Educación Física, de acuerdo con el énfasis de su puesta en práctica en la escuela, comunidad y en lo laboral se puede resumir en las siguientes tendencias:

- Enseñanza y práctica del Deporte y la Condición Física.
- Formación de hábitos en Actividades Recreativas y de Tiempo Libre.
- Fomento de Actividades Físicas en Contacto con la Naturaleza.
- Desarrollo de la Psicomotricidad y Atención a la Diversidad.
- Promoción de la Estética Corporal, el Mantenimiento de la Forma y la Salud.
- Formación de la Expresión Corporal, Danzas y Representaciones Artísticas.
- Desarrollo de la Gestión y Administración de la Actividad Física y Deportiva.

Para ejercer la pedagogía como un proceso complejo en el que interactúan multiplicidad de factores sociales e individuales, en el que el fin primordial es la formación de los alumnos, debe cultivar un espíritu y un enfoque investigativo como recurso para identificar con rigor y confiabilidad los problemas curriculares y establecer orientaciones para el desarrollo del alumno. Esta es la opción para lograr verdaderamente la innovación y la transformación de la Educación Física.

La innovación académica requiere conciliar el paradigma biomotriz orientado al rendimiento deportivo a un paradigma sociomotriz que enfatice los procesos de conducción pedagógica en diferentes contextos sociales. Modificar la utilización de objetivos y conceptos en las diversas áreas que atienden a las demandas sociales del deporte, de la educación física escolar, laboral y comunitaria.

Se necesita de conocimientos y competencias prácticas de un gran repertorio de actividades como juegos, formas jugadas, danzas, gimnasia, deportes, entre otras; y de procedimientos metodológicos que propicien, a través de las actividades, las condiciones para las vivencias, experiencias, apropiación, aplicación y producción de destrezas corporales.

Atender los requerimientos de la Actividad Física de las diversas etapas etarias y establecer un compromiso de vocación de enseñar y servir a través de tareas en la comunidad escolar, deportiva y comunitaria, en base a proyectos de integración que respeten diferencias individuales, minorías étnicas y población en situación de riesgo social. Se hace especial énfasis en la necesidad de la inserción de este profesional desde la educación infantil, por la pertinencia en el desarrollo motor en los niños y los problemas de sedentarismo y obesidad que surgen en la sociedad actual con una base sólida de conocimientos en áreas de actividad física y salud, actividad física en contacto con la naturaleza, motricidad y juego, deportes y ciencias biológicas.

De acuerdo a lo expuesto, la Carrera de Pedagogía en Educación Física, debe pretender entregar conocimientos pedagógicos y disciplinarios para el logro de aprendizajes que potencien el desarrollo biopsicosocial, intelectual y moral en niños y adolescentes y la comprensión de los procesos evolutivos y de envejecimiento del ser humano.

Estas necesidades, se deben desarrollar en un proyecto de innovación curricular, que como propósito actualice la formación de profesores de Educación Física, mediante un currículo basado en competencias orientada a:

- Identificar y justificar habilidades, conocimientos, destrezas y valores para que el estudiante se mantenga en el sistema; y establecer programas remediales para alumnos con dificultades académicas en los diagnósticos presentes en el proceso formativo.
- Implementar salida intermedia, otorgando el grado de Licenciado en Educación previo a las actividades de habilitación profesional, que permite acceder tempranamente a programas de postgrado en la disciplina.
- Reconocer la Mención en un Área de Desempeño a través de una Certificación.
- Incorporar asignaturas de Inserción de Práctica Temprana de carácter modular, integradas (pedagogía-especialidad) que surgen de la sociedad, mirada con una óptica interdisciplinaria y globalizada, orientada especialmente hacia la Educación Física Escolar, Deporte y Actividad Física y Salud.

- Homologar los programas de asignaturas que permita la Movilidad Estudiantil entre carreras de Educación Física.
- Evaluar el currículum, mediante una prueba que mida el logro de las competencias del profesor de Educación Física en su proceso de formación.
- Elaborar un proceso de investigación por medio de un seminario de título para el aporte al conocimiento de la especialidad.
- Incorporar un Examen de Conocimientos Disciplinarios al término del proceso de formación, que permita garantizar el logro de las competencias habilitantes para su futuro desempeño profesional.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.H.P.E.R. (1976). *Youth Fitness Test Manual*. Washington D.C.: University of Michigan.
- American College of Sport Medicine (1998). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 975-991.
- Aquesolo, J. A (1992). *Diccionario de las Ciencias del Deporte*. Junta de Andalucía: UNISPORT.
- Askling, B. (2006). *Utbildningsvetenskap- Ett vetenskapsområde som tar form. Rapportserie 16*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Ávalos, B. (1994). Creatividad versus autonomía profesional del profesor. Consideraciones sobre el tema, derivadas de la investigación pedagógica. *Revista de Pensamiento Educativo*, 14, 45-56.
- Ávalos, B. (2001). Mejoramiento de la formación inicial de profesores: conjunción de políticas nacionales e iniciativas institucionales. En C. Braslavsky, I. Dussel, y P. Scaliter (Eds.), *Los formadores de Jóvenes en América Latina* (pp. 49-58). Uruguay: OIE.
- Ávalos, B. (2002). Teacher Education: Reflections, Debates, Challenges and innovations. *Prospects: Quarterly Review of Educations*, 32(3), 1-8.
- Bouchard, C.; Shephard, R.; Stephens, T.; Sutton, J., y McPherson, B. (1990). *Exercise Fitness and Health*. Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, E., Shephard, R., Stephens, T., Surton, J. R., y McPherson, B. D. (1990a). *Exercise, Fitness and Health. A Consensus olcurrent Knowledge*. Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, E., Shephard, R. J., Stephens, T., Surton, J. R., y McPherson, B. D. (1990b). Exercise, fitness and health: the consensus statement. En E. Bouchard, R. J. Shephard, T. Stephens, J. R. Surton, y B. D. McPherson (Eds.), *Exercise, Fitness and Health. A Consensus 01 Current Knowledge* (pp. 3-28). Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, C., y Shepard, R. (1993). Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. En C. Bouchard, R. Shepard y T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness and health* (p. 11-24). Champaign: Human Kinetics.
- Bouchard, C., y Shepard, R. (1994). Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. En C. Bouchard, R. Shepard y T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement* (pp. 77-88). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Brunner, J. J. (1994). *Informe de la comisión nacional para la modernización de la educación*. Chile: Ministerio de Educación
- Casperson, C. J., Powell, K. E., y Christenson, G. M. (1985). Physical Activity, exercise and physical fitness: Definition and distinction for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Castro. A (2007). Formación Inicial y Profesión Docente. En J. J. Brunner y C. Peña (Eds.), *La reforma al sistema escolar: aportes para el debate* (pp. 103-120). Santiago: Universidad Adolfo Ibáñez.
- CNA (2001). *Consejo Nacional de Acreditación*. Chile: Ministerio de Educación

- Colado, J. C. (1997). Sala de fitness: importancia actual. Valoración inicial de un cliente. *En Forma, diciembre/enero*, 8-11.
- Colado, J. C. (1998). *Fitness en las salas de musculación*. Barcelona: Inde.
- Corbin, C. B. y Pangrazi, R. P., y Welk, G. J. (1994). Toward an Understanding of Appropriate Physical Activity Levels for Youth. *Physical Activity and Fitness Research Digest Series*, 1(8), 1-8.
- Cureton, T. K. (1981). Historical development of the physical fitness movement. En J. R. Bosco y M. A. Turner (Eds.), *Encyclopedia of Physical Fitness and Sports* (p. 14). Utah: Brighton Publishing Company.
- Devis, J. y Peiró, C. (1992a). Ejercicio físico y salud en el currículum de la educación física: modelos e implicaciones para la enseñanza. En J. Devis y C. Peiró (Eds.), *Nuevas perspectivas curriculares en educación física: la salud y los juegos modificados* (pp. 27-45). Barcelona: Inde.
- Devis, J. y Peiró, C. (1992b). El ejercicio físico y la promoción de la salud en la infancia y la juventud. *Gaceta Sanitaria*, 6, 263-268.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Ex Corde Ecclesiae (2010). *Constitución Apostólica del Sumo Pontífice Juan Pablo II sobre las Universidades Católicas*. Talca: Gutenberg
- Fox, K. R. (1993). Exercise and the Promotion of Public Health: More Messages for the Mission. *The British Journal of Physical Education*, 24(3), 36-37.
- Freire, P. (1973). *Education for Critical Consciousness (Educación de la Conciencia Crítica)*. Nueva York: Seabury.
- Freire, P. (1978). *Pedagogía del oprimido*. México, D. F.: Siglo XXI.
- Gálvez Casas, A. A. (2004). *Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva*. Tesis del programa doctoral: Actividad física y deporte, facultad de educación: Universidad de Murcia.
- Gill, D. L. (1996). Quality of Life: Through Movement, Health, and Fitness. *Quest*, 48(3), 245.
- Grundy, Sh. (1991). *Producto o praxis del currículum*. Madrid: Morata
- Harris, J. y Penney, D. (2000). Gender issues in health related exercise. *European Education Review*, 16(3), 249-273.
- Hutchinson, G. E., Freddson, P. S., Ward, A., y Rippe, J. (1990). Ideal to Reimplementing a Young Fitness Program. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 56, 52-58.
- Jette, M., Quenneville, J., y Sydney, K. (1992). Fitness testing and counselling in health promotion. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 17(3), 194-198.
- Kirk, D. (1990). *Educación Física y Currículum*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Koebel, C. I., Swank, A., y Shelburne, L. (1992). Fitness testing in children: a comparison between P.C.P.F.S. and A.A.H.P.E.R.D. standards. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(2), 107-114.
- Kraus, H., y Hirshland. R. (1953). *Muscular Fitness and health. Institute of Physical Medicine and Rehabilitation*. New York: University-Bollueve Medical Center.
- Landry, F., Leblanc, C., Gaudreau, J., y Moisan, A. (1982). Fitness and health hazard indices: observations on their relationship as discriminant criteria. *Canadian Journal of Public Health*, 73(1), 57-62.
- Mahoney, C. (1993). Health Related Exercise in Northern Ireland. *The Bulletin of Physical Education*, 29(2), 21-24.
- Marcelo, C. (1994). *Formación del profesorado para el cambio educativo*. Barcelona: PPU.
- Marsh, H. W. (1993). The multidimensional structure of physical fitness: invariance over gender and age. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(3), 256-263.
- Mateo, J. (1993). ¿Medir la forma física para evaluar la salud? *Apunts: Educación Física y Deportes*, 31, 70-75.

- MECESUP (2010). *Diseño e implementación de currículum basado en competencias para la formación de profesores de educación física UCO-0608*. Chile: Coordinador Universidad de Concepción.
- Meredith, M. D. (1988). Activity or fitness: Is the process or the product more important for public health? *Quest*, 40, 180-186.
- Miranda, J. (1991). ¿Salud, forma física, estética, bienestar? ¿Qué lleva al usuario al gimnasio? *Apunts: Educación Física y deportes*, 26, 61-70.
- Morrow, J. R., y Gill, D. L. (1995). Physical Activity, Fitness and Health: Introduction. *Quest*, 47(3), 201-202.
- Mullineaux, D. R., Barnes, C. A., y Barnes, E. F. (2001). Factors affecting the likelihood to engage in adequate physical activity to promote health. *Journal of Sports Sciences*, 19(4), 279-288.
- Pate, R. R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *Quest*, 40, 174-179.
- Qunneville, M. J., y Sidney, K. (1992). Fitness Testing and Counselling in Health Promotion. *Canadian Journal of Sport Science*, 17(3), 194-198.
- Rodríguez, F. A. (1995). Prescripción del ejercicio físico para la salud (I). Resistencia cardiorrespiratoria. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 39, 87-102.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Thomas, S., Reading, J., y Shephard, R. J. (1992) Revision of the Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q), *Canadian Journal of Sport Science*, 17(4), 338-345.
- Torres, J. (1991). *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Quinta Edición, España: Morata
- Torres, J., Rivera, E., y Trigueros, C. (1999). Pensamientos, creencias y conocimientos sobre el término fitness. Una propuesta didáctica. En *I Jornadas Andaluzas sobre actividad física y salud*. Granada: Facultad de Ciencias de la Educación.
- Vigotsky, L. (1997). *El aprendizaje escolar*. Madrid: Aique.
- Zeichner, K. M. (1993). El maestro como profesional reflexivo. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 44-49.
- Zeichner, K. M. (2003) *Teacher Education and the Struggle for Social Justice*. New York and London: Routledge, Francis & Taylor.

El ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la depresión y ansiedad

M^a Jesús Serrano

Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut (España)

Saray Monzón

Universidad de las Islas Baleares (España)

Rocío Gómez-Juanes

Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (España)

Mauro García-Toro

Red de Investigación en Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (España)

1. *Introducción*
2. *Tratamientos actuales para la depresión y la ansiedad*
3. *El impacto del ejercicio físico sobre la salud mental*
4. *Prevención y tratamiento de la depresión y la ansiedad a través del ejercicio físico*
5. *Perspectivas futuras en torno al uso del ejercicio físico en la ansiedad y la depresión*
6. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es intentar responder a la pregunta de si el ejercicio y la actividad física saludables pueden influir en la mejora de la depresión y la ansiedad. A pesar de llevar más de 100 años planteándose, dicha pregunta sigue siendo objeto de debate (Franz y Hamilton, 1905; Mura et al., 2013).

Desde la fundación del American College of Sports Medicine (ACSM) en el año 1954 y la publicación de su primera declaración de consenso sobre ejercicio físico realizada en 1978, han sido muchas las recomendaciones sobre la práctica de ejercicio físico, pero fue en 1995, cuando los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y el ACSM emitieron conjuntamente una recomendación de salud pública que afirmaba que: “Todos los adultos deberían realizar 30 minutos o más de actividad física de intensidad moderada en la mayoría o preferentemente todos los días de la semana”.

El objetivo de la recomendación era proporcionar un mensaje claro y conciso de salud pública dirigido a la población sedentaria. Los años han pasado desde que esta recomendación se publicó y la ciencia ha avanzado en nuestra comprensión de los mecanismos biológicos por los que la actividad física proporciona beneficios para la salud (Lopresti et al., 2013). También se conoce mejor el perfil de la actividad física (tipo, intensidad y cantidad) que está asociado con la mejora de la salud y la calidad de vida (Allison et al, 2005. Sin embargo, el propósito de la recomendación original, no ha sido plenamente conseguido. Parece que el estilo de vida que mayoritariamente está adoptando la población de los países desarrollados es un freno en este sentido (Hidaka, 2012).

No hay que olvidar de dónde venimos, nuestra historia queda reflejada en nuestros genes. Nuestros ancestros se adaptaron a las extremas condiciones de vida paleolíticas, condiciones en las que la actividad física elevada era un aspecto obligatorio e integral de su existencia y que requirieron toda una serie de adaptaciones musculares y metabólicas que quedaron plasmadas en su genotipo. Dado que el genoma de los seres humanos apenas se ha modificado en los últimos cien mil millones de años, nuestro genoma actual es, esencialmente, un genoma paleolítico.

Las mutaciones genéticas que en su momento proporcionaron ventajas de supervivencia a nuestra especie se han tornado perjudiciales al cambiar las condiciones ambientales que las favorecieron: durante toda la evolución de la especie humana la obtención y el gasto de energía han estado balanceados, pero el desarrollo económico y la industrialización han alterado esta relación natural haciendo que el ser humano que habita los países desarrollados sea capaz de ingerir enormes cantidades de kilocalorías en forma de alimentos sin gastar ni una sola kilocaloría muscular para conseguirlas (Fumoto et al., 2010; Hidaka, 2012). Así, parece claro que el organismo humano fue diseñado para la práctica frecuente de ejercicio físico. Sin embargo, en muchos países los cambios sociales y el progreso han relegado la práctica de ejercicio a una mera opción lúdica, cada vez más alejada de la vida cotidiana. El uso de los medios automatizados de locomoción, el acceso a medios informativos digitales, así como numerosos trabajos que se realizan desde puestos sedentarios y actividades de ocio que en su inmensa mayoría se relacionan con el descanso y el confort han convertido al hombre actual en un individuo sedentario. El acceso fácil a la comida y la falta de ejercicio condicionan unos tipos antropométricos cada vez más obesos en los que se promueven cambios metabólicos perjudiciales para la salud. Este tipo de comportamiento se ha introducido de forma brutal en los segmentos infanto-juveniles augurando un sombrío panorama de futuras complicaciones ligadas a estos estilos de vida (Hidaka, 2012).

1.1. Concepto, clasificación y epidemiología de la depresión

La depresión es una enfermedad muy común y discapacitante que afecta a más de 120 millones de personas en todo el mundo (Moussavi et al., 2007).

Las personas que sufren depresión pierden el interés en las actividades que solían disfrutar, experimentan sentimientos persistentes de tristeza y bajo ánimo, así como un amplio rango de síntomas emocionales, cognitivos, físicos y de comportamiento y, por todo ello, su calidad de vida llega a estar sensiblemente reducida (Gum et al., 2009). La depresión es distinta de las variaciones habituales del estado de ánimo y de las respuestas emocionales breves a los problemas de la vida cotidiana. Puede convertirse en un problema de salud serio, especialmente cuando es de larga duración e intensidad moderada a grave, y puede causar gran sufrimiento y alterar las actividades laborales, escolares y familiares. En el peor de los casos puede llevar al suicidio, que es la causa de aproximadamente 1 millón de muertes anuales en el mundo.

Durante los episodios depresivos suele aparecer tristeza intensa persistente, pérdida de interés y de la capacidad de disfrutar, y reducción de la energía que produce una disminución de la actividad, todo ello durante un mínimo de dos semanas. Muchas personas con depresión también padecen síntomas de ansiedad, alteraciones del sueño y del apetito, sentimientos de culpa y baja autoestima, dificultades de concentración e incluso síntomas somáticos sin explicación médica entre los que destaca el dolor (cuadro 1).

Cuadro 1. Síntomas depresivos.

Humor depresivo
Pérdida de la capacidad de interesarse y disfrutar de las cosas (anhedonia)
Disminución de la vitalidad, reducción del nivel de actividad, cansancio exagerado
Disminución de la atención y concentración
Pérdida de la confianza en sí mismo y sentimientos de inferioridad
Ideas de culpa y de ser inútil (incluso en las episodios leves)
Perspectiva sombría del futuro (desesperanza)
Trastornos del sueño (por defecto o por exceso)
Trastornos del apetito (por defecto o por exceso)
Ideas de muerte y, en algunos casos, actos autoagresivos

Dependiendo del número y de la intensidad de los síntomas, los episodios depresivos pueden clasificarse como leves, moderados o graves. Las personas con episodios depresivos leves tendrán alguna dificultad para seguir con sus actividades laborales y sociales habituales, aunque probablemente no las suspendan completamente. En cambio, durante un episodio depresivo grave es muy improbable que el paciente pueda mantener sus actividades sociales, laborales o domésticas si no es con grandes limitaciones.

Dentro del concepto general de depresión, existe una amplia variedad de trastornos depresivos. Una primera distinción diferenciaría entre “depresión unipolar” y la “depresión

bipolar”, caracterizada por la alternancia de episodios depresivos y maníacos que, junto a los trastornos del estado de ánimo debidos a enfermedad médica o inducidos por sustancias conforman los trastornos del estado de ánimo.

Las variedades de la depresión unipolar son: trastorno depresivo mayor, trastorno distímico, trastorno depresivo no específico (trastorno disfórico premenstrual, trastorno depresivo menor, trastorno depresivo breve o recidivante, trastorno depresivo postpsicótico), a los que hay que añadir la depresión atípica, la melancolía, el trastorno mixto ansiedad-depresión, la depresión estacional y la depresión enmascarada.

La depresión es el resultado de interacciones complejas entre factores sociales, psicológicos y biológicos. A su vez, la depresión puede generar más estrés y disfunción, y empeorar la situación vital de la persona afectada y, por consiguiente, la propia depresión (Hofmann y Smits, 2008). Estar deprimido no solo es “deprimente” sino que además deteriora la salud física; por ejemplo, aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por ello la intervención terapéutica antidepressiva debe ser lo más precoz, completa y energética posible.

En 1990, Murray y López (1996) clasificaron los trastornos depresivos como la cuarta causa de carga de morbilidad en todo el mundo (lo que equivale al 3.7% del total). En el año 2000, los trastornos depresivos fueron ya la tercera causa de carga (equivalente al 4,3% del total) así como la principal causa de discapacidad, responsable de 13,4% de los años de vida vividos con discapacidad en las mujeres y del 8,3% en los hombres (Ustun et al., 2000).

En resumen, en los países desarrollados aumenta la prevalencia de enfermedades crónicas ligadas al estilo de vida, entre las que se incluye la depresión (Omenn, 2010). Entre estas enfermedades, físicas y mentales, se establece una relación de causalidad bidireccional (Sarris et al., 2014). Por ejemplo, las personas con diabetes tienen un mayor riesgo de desarrollar depresión comparado con la población general, mientras que la depresión favorece cambios en la alimentación, peso y metabolismo del sujeto que aumenta el riesgo de diabetes (Moussavi et al., 2007). Por otro lado, la depresión contribuye de manera significativa al aumento de la mortalidad, tanto de manera directa a través del suicidio como de forma indirecta subiendo las tasas de isquemias coronarias (Ferrari et al., 2013).

1.2. Concepto, clasificación y epidemiología de la ansiedad

Existen dos tipos de ansiedad, la normal y la patológica. La ansiedad normal surge cuando nos anticipamos a un daño o desgracia futuros, se vive como una sensación desagradable y puede ir acompañada de síntomas somáticos de tensión. Nos sirve para alertarnos de peligros inminentes y permite a la persona que adopte las medidas necesarias para enfrentarse a una amenaza.

Es importante entender la ansiedad como una sensación o un estado emocional normal ante determinadas situaciones y que constituye una respuesta habitual a diferentes situaciones cotidianas estresantes (Kroenke et al., 2007). Así, cierto grado de ansiedad es incluso deseable para el manejo normal de las exigencias del día a día. Tan sólo cuando sobrepasa cierta intensidad o supera la capacidad adaptativa de la persona, es cuando la ansiedad se convierte en patológica, provocando malestar significativo con síntomas que afectan tanto al plano físico, como al psicológico y conductual (cuadro 2).

Cuadro 2. Síntomas de ansiedad: físicos y psicológicos.

Síntomas físicos	Síntomas psicológicos y conductuales
Vegetativos: sudoración, sequedad de boca, mareo, inestabilidad	Preocupación, aprensión
Neuromusculares: temblor, tensión muscular, cefaleas, parestesias	Sensación de agobio
Cardiovasculares: palpitaciones, taquicardias, dolor precordial	Miedo a perder el control, a volverse loco o sensación de muerte inminente
Respiratorios: taquipnea, sensación subjetiva de dificultad respiratoria.	Dificultad de concentración, quejas de pérdida de memoria
Digestivos: náuseas, vómitos, diarrea, estreñimiento, dispepsia, aerofagia, meteorismo	Irritabilidad, inquietud, desasosiego
Genitourinarios: micción frecuente, problemas de la esfera sexual	Conductas evitativas de determinadas situaciones
	Inhibición o bloqueo psicomotor

Los trastornos de ansiedad son un grupo de enfermedades caracterizadas por la presencia de preocupación, miedo o temor excesivo, tensión o activación que provoca un malestar notable o un deterioro clínicamente significativo de la actividad del individuo (López-Ibor, 2004). Los trastornos de ansiedad más comunes son el Trastorno de ansiedad generalizada (TAG), el Trastorno de Angustia con o sin agorafobia, la Fobia Social, y el Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT) (Wittchen et al., 2002).

Las causas de los trastornos de ansiedad no son conocidas totalmente, pero están implicados tanto factores biológicos como ambientales y psicosociales (situaciones de estrés, ambiente familiar, preocupaciones excesivas por temas cotidianos, etc.) (Marrs et al., 2006; Lobo et al., 1997). Además, se han observado ciertas correlaciones neuroquímicas, y también una mayor frecuencia de uso y/o retirada de medicinas, alcohol, drogas, etc. Por último, existe cierta predisposición genética en la aparición de estos trastornos (Tyrrer et al., 2006; McIntosh et al., 2004; Hettema et al., 2001). Además, es muy común la comorbilidad con otros trastornos mentales como los trastornos del estado de ánimo (Battaglia et al., 2005).

Los trastornos de ansiedad son, junto con los trastornos del ánimo, los trastornos mentales que más deterioran la calidad de vida de la población, dada su altísima prevalencia. Los trastornos de angustia dificultan la funcionalidad del sujeto en su vida diaria, restringiéndole su autonomía y dejándole atrapado y amenazado por la misma angustia (Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria, 2008).

La prevalencia de los trastornos de ansiedad varía ampliamente entre los diferentes estudios epidemiológicos. Existen varios factores que explican la disparidad de los porcentajes en estos estudios, como son los criterios diagnósticos de inclusión, los instrumentos diagnósticos, el tamaño de la muestra, el país estudiado y el porcentaje de respuesta. Los porcentajes estimados de prevalencia en un año y prevalencia a lo largo de la vida para los trastornos de ansiedad fueron de un 10,6% y un 16,6% respectivamente (Somers et al., 2006).

La ansiedad y la angustia son síntomas de consulta muy frecuentes dentro del ámbito sanitario, pero en la mayoría de casos los síntomas son muy inespecíficos y pueden enmascarse a través de patologías somáticas. El manejo del paciente con trastorno de ansiedad resulta, por tanto, complejo, tanto por la dificultad en el diagnóstico diferencial como a la hora de plantear un tratamiento específico, dado que los síntomas pueden prolongarse en el tiempo.

2. TRATAMIENTOS ACTUALES PARA LA DEPRESIÓN Y LA ANSIEDAD

Los tratamientos existentes para la depresión y la ansiedad de primera elección son la psicoterapia y la farmacoterapia, pero también hay otras muchas posibilidades de intervención entre las que se encuentra el ejercicio físico. Estas múltiples alternativas varían en aspectos como efectividad, eficacia, adherencia, coste, etc., Además, no todo los pacientes aceptan, toleran o pueden acceder a los diferentes tratamientos existentes. El ejercicio físico es una alternativa interesante en la prevención y el tratamiento de la depresión y la ansiedad, ya que podría reducir costes y mejorar adicionalmente la salud física de las personas (Silveira et al., 2013)

2.1. Depresión

Las opciones terapéuticas recomendadas para la depresión moderada a grave consisten en un apoyo psicosocial básico combinado con fármacos antidepresivos o psicoterapia, como la terapia cognitivo-conductual, la psicoterapia interpersonal o las técnicas para la resolución de problemas. Los tratamientos psicosociales son eficaces y deberían ser los de primera elección en la depresión leve (Nathan y Gorman, 2007). Los tratamientos farmacológicos y psicológicos son eficaces en los casos de depresión moderada y grave (Davidson, 2010). Y, aunque se observa que hay tratamientos eficaces para la depresión, más de la mitad de los afectados en todo el mundo (y más del 90% en algunos países) no reciben estos tratamientos. Entre los obstáculos a una atención eficaz se encuentran la falta de recursos y de personal sanitario capacitados, además de la estigmatización de los trastornos mentales y la evaluación clínica inexacta. Así, las personas con depresión no siempre se diagnostican correctamente, ni siquiera en algunos países con elevados ingresos, mientras que otras personas frustradas o insatisfechas, que en realidad no padecen depresión, son diagnosticadas erróneamente como tal y tratadas con fármacos antidepresivos. Los fármacos antidepresivos son efectivos, pero tienen una serie de inconvenientes, como los efectos adversos (Ebmeier et al., 2006) que influye la baja adherencia, llegando a abandonar la medicación un 50% de los pacientes dentro del primer mes (Cassano y Fava, 2002), el pobre cumplimiento (Cipriani et al., 2009) y que hay un período de latencia de semanas entre el inicio de su toma y el que se produzca mejoras en la depresión (Anderson et al., 2008).

Las psicoterapias están exentas de los efectos adversos de la medicación, pero no lo están de otros problemas, tales como su coste económico, o que aún hoy en día los pacientes no tienen una buena expectativa sobre su eficacia, además que requieren una alta motivación en el paciente para llevarlas a cabo.

Por otra parte, muchos pacientes con depresión, así como personas con trastornos de ansiedad, tienden a utilizar medicinas alternativas y complementarias (p.e.: tratamientos de herboristería, acupuntura, suplementos nutricionales, aromaterapia), observándose un creciente interés por este tipo de tratamientos, a pesar de que no han demostrado suficientemente su eficacia (Sarris et al., 2014).

2.2. Ansiedad

El tratamiento de la ansiedad tiene como objetivos poder aliviar el sufrimiento del paciente ansioso y asesorar en la resolución de problemas psicosociales que puedan relacionarse con su origen, buscando la efectividad en términos de coste/beneficio (Powers et al., 2008a).

Los tratamientos considerados *gold standard* para los trastornos de ansiedad en la actualidad son la terapia cognitivo-conductual (TCC) y la farmacoterapia (Powers et al., 2008b; Powers et al., 2010). A pesar de su eficacia, entre un 14 y un 43% de los pacientes con trastorno de ansiedad no responde al tratamiento (Borkovec et al., 2002; Davidson et al., 2004; Foa et al., 2005) y entre el 18 y el 48% sufre una recaída en los primeros seis meses (Barlow et al., 2000). Además, más de la mitad de aquellos que padecen ansiedad no recibe un tratamiento adecuado (Wang et al., 2002) debido a la inaccesibilidad a tratamientos basados en la evidencia, al estigma o desaprobación de una parte de la sociedad de los tratamientos psicoterapéuticos o psicofarmacológicos, y a los efectos secundarios de la medicación (Wang et al., 2005; Hunter et al., 2010; Overton et al., 2008; Choy, 2007).

3. EL IMPACTO DEL EJERCICIO FÍSICO SOBRE LA SALUD MENTAL

El ejercicio físico es definido como “aquel movimiento corporal planeado, estructurado y repetitivo realizado para mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física y la salud”. El ejercicio entendido como deporte y practicado en el tiempo libre en nuestra sociedad ha aumentado, mientras que nuestra actividad física cotidiana y la derivada del trabajo ha disminuido muy considerablemente; acudimos a todas partes en coche, autobús, subimos en ascensor, nos pasamos horas sentados delante del ordenador o la televisión, etc.

El ejercicio físico está implicado en la regulación de diferentes funciones corporales (sueño, apetito, sexualidad), que suelen estar afectadas negativamente por la depresión y la ansiedad (Sale et al., 2000).

Existe la creencia generalizada de que la práctica de ejercicio físico contribuye a mejorar nuestro estado de ánimo y a aumentar la sensación de bienestar, incluso en personas sin depresión ni ansiedad clínicas (Conn, 2010), a modo preventivo. Múltiples trabajos relacionan ejercicio físico con la ansiedad y la depresión, sugiriendo que podría ser un procedimiento adecuado para contribuir a la prevención y tratamiento de estas enfermedades, incluso si se combinan con los tratamientos de primera elección (Dunn et al., 2006; García-Toro et al., 2010; García-Toro et al., 2012; Krogh et al., 2011; Mura et al., 2013; Sarris et al., 2014). Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011) publica una clara recomendación en relación a todo lo expuesto: “Como parte del tratamiento se debe aconsejar la realización de actividades físicas a los adultos que sufren un episodio depresivo o depresión y llevan una vida sedentaria. En la depresión moderada o grave, esta intervención se debe considerar como suplemento de los medicamentos antidepresores o la psicoterapia estructurada breve”.

La mayoría de estudios aparecidos sobre la relación entre ejercicio físico y ansiedad concluyen que la práctica puntual de ejercicio puede reducir el nivel de ansiedad estado (reacción de ansiedad experimentada una situación concreta y limitada). Asimismo, algunos trabajos indican que la práctica regular de ejercicio podría reducir los niveles de ansiedad rasgo, es decir, la ansiedad general vinculada a factores biológicos y de personalidad propia

de personas predispuestas a ser más ansiosas, impresionables, con tendencia a sobre-valorar los riesgos y mantener un elevado nivel de alerta.

Sin embargo, aunque los trabajos publicados evidencian los efectos positivos de la práctica del ejercicio físico en personas con depresión y ansiedad, en la práctica clínica cotidiana la prescripción de la misma está aún en sus inicios.

Los mecanismos que podrían estar implicados en la relación entre ejercicio, depresión y ansiedad son biológicos y psicosociales, pero no se conocen con total precisión. Probablemente, el ejercicio físico actuaría a través de varios (y no sólo uno) de estos mecanismos (Krogh et al., 2011).

Resumimos estas hipótesis:

3.1. Hipótesis psicológicas

La distracción que acompaña al ejercicio físico rompe el ciclo vicioso del pensamiento pesimista. Así, los pacientes consiguen evadirse de sus preocupaciones o problemas durante la actividad. Mejora la sensación de fortaleza, de seguridad y de control sobre sí mismo y sobre el medio (Nolen-Hoeksema y Morrow, 1993; Read, 2003). Los cambios en el cuerpo pueden mejorar nuestra imagen corporal y hacer que nos sintamos mejor con nuestro físico, mejorando la autoestima. Por otro lado, también puede aumentar el sentimiento de mayor dominio en habilidades y capacidad física. En este sentido, el ejercicio físico ayudaría a mejorar nuestra sensación de autoeficacia (Stathopoulou, 2006).

3.2. Hipótesis fisiológicas

El aumento de las endorfinas, cuya producción se incrementa proporcionalmente al esfuerzo del organismo, explicaría las sensaciones de bienestar que la persona siente durante y después de la práctica del ejercicio físico, facilitando el descanso nocturno. Efectivamente, las endorfinas son hormonas vinculadas a funciones de neurotransmisión, implicadas en la regulación del dolor y la sensación de bienestar; y también ayudan a regular el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), demostrando un efecto neuroprotector. La estimulación natural de este sistema mediante el ejercicio físico puede inducir analgesia (menor sensación de dolor) y mejorar el estado de ánimo por sus efectos euforizantes y relajantes. Por este motivo, se aconseja también practicar ejercicio físico a las personas que padezcan enfermedades que cursen con dolor (Lopresti et al., 2013; Deslandes et al., 2009).

El ejercicio físico modula otros sistemas biológicos muy vinculados a la ansiedad y la depresión, como la neurotransmisión monoaminérgica y el eje hipotalámico-hipofisario, pero también incide en dominios sistémicos tan importantes como el inmunológico, inflamatorio, estrés oxidativo, neurogénesis, etc. (Sarris et al., 2014)

3.3. Hipótesis sociales

El ejercicio mejora la autoestima, al ejercer el paciente un papel activo en su recuperación y sobre el control de su propia vida, además de convertirlo en un acontecimiento social. Puede ser una buena oportunidad de conocer y establecer relaciones con otras personas. Tener relaciones sociales puede ayudar en nuestro proceso de cambio, sirviéndonos de apoyo social, de distracción de nuestros problemas y de refuerzo (Peluso et al., 2005; Singh et al., 2001). Durante los últimos años, se ha desarrollado el modelo de activación conductual, con especial énfasis en la relación entre la actividad física y el estado

de ánimo (Dimidjian et al., 2006). El modelo se centra en los patrones de evitación y retraimiento, que son tan típicos en la depresión y también de la ansiedad. A corto plazo, estos comportamientos se asocian con una reducción de la angustia, por ejemplo, evitando el contacto con personas con las que el paciente tiene un conflicto, pero en el largo plazo, el retraimiento, la inhibición y la evitación mantendrán estos problemas. Los individuos que se inhiben ven reducidas las oportunidades para contactar con reforzadores ambientales potencialmente antidepressivos; además se generan nuevos problemas en relación con la disminución de la actividad. Con el tiempo, la evitación y la retirada pueden conducir a la inactividad física con una reducción de la condición física y más sintomatología depresiva y/o ansiosa como resultado. La activación conductual busca identificar y promover un compromiso con las actividades y contextos que se refuerzan y son coherentes con los objetivos a largo plazo de los individuos. La activación conductual centrada en estrategias que incluyan el autocontrol, la estructuración y la programación de las actividades diarias, evaluar el grado de placer y logro experimentado durante la participación en actividades diarias específicas, y que exploren conductas alternativas en relación con el logro de metas. De esta manera, las personas con depresión y/o ansiedad también aprenden que sus comportamientos afectan a sus sentimientos, y que pueden influir en la forma en que piensan y sienten a través de su propio esfuerzo.

4. PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LA DEPRESIÓN Y LA ANSIEDAD A TRAVÉS DEL EJERCICIO FÍSICO

4.1. Ejercicio físico y depresión

La eficacia de los fármacos antidepressivos es limitada y ha suscitado controversia (Moncrieff, 2007). Un alto porcentaje de pacientes no responde a un fármaco antidepressivo, y la combinación de tratamientos y las estrategias de aumento de dosis incrementan el riesgo de tener efectos secundarios. Se ha observado que tan solo el 47% de los pacientes que tomaron un fármaco antidepressivo de elección presentaron mejoría clínica, disminuyendo el porcentaje al 33% si hablamos de remisión completa (Rethorst y Trivedi, 2013). Los tratamientos psicológicos carecen, en general, de efectos secundarios, pero no siempre están disponibles o son demandados (Cortes, 1993). Todas estas cuestiones ponen de relieve la necesidad encontrar otras terapias complementarias y coadyuvantes, que sean eficaces y seguras para los pacientes con depresión. El ejercicio es potencialmente una terapia que cumple con estos requisitos (Sarris et al., 2014; Blumenthal et al., 2007).

Hay ya numerosa literatura publicada que aborda los beneficios del ejercicio físico como tratamiento coadyuvante en la depresión (Mura et al., 2013). Sin embargo, permanecen incertidumbres respecto al mecanismo de acción así como sobre cuál es el ejercicio más recomendable, la frecuencia y duración, si debe llevarse a cabo con o sin supervisión, en espacios cerrados o al aire libre, en un grupo o en solitario. En cualquier caso, se acepta el planteamiento de que un mayor número de sesiones tienen un mayor efecto en el estado de ánimo que un menor número de sesiones, y que la resistencia y la formación mixta (aeróbico y anaeróbico combinado) fueron más eficaces que el entrenamiento aeróbico (Rethorst y Trivedi, 2013). Asimismo, se admite que los eventos adversos son poco frecuentes.

En conclusión, parece razonable recomendar ejercicio a personas que sufren depresión. Un enfoque pragmático sería recomendar que los pacientes elijan una forma de ejercicio que vayan a disfrutar; lo que mejorara la adherencia y la probabilidad de que sea mantenido a largo plazo. (Cooney et al., 2013; Roshanaei-Moghaddam et al., 2009)

4.2. Ejercicio físico y trastornos de ansiedad

Aunque menos que en el caso de la depresión, existe evidencia científica sobre los efectos de protección del ejercicio físico ante la ansiedad (Stöhle et al., 2009; Asmundson et al., 2013). Sin embargo, la mayoría de estos estudios se caracterizan por estar basados en muestras de pequeño tamaño, ausencia de un adecuado grupo control, falta de una atención sistemática a la posible relación dosis-respuesta y consideración limitada del mantenimiento de las ganancias a largo plazo. La práctica totalidad de la evidencia existente se centra en los beneficios del ejercicio aeróbico, mientras que los centrados en el ejercicio anaeróbico son escasos. En general, el ejercicio aeróbico se acepta como una alternativa terapéutica potencialmente útil para varios trastornos de ansiedad, aunque también hay datos discordantes (Salmon, 2001; Bartley et al., 2013).

Según el tipo de ejercicio, los estudios basados en actividades como caminar o correr así como los centrados en ejercicios de gimnasio (entrenamiento en resistencia, yoga, tai-chi, etc.) han sido sistemáticamente relacionados con la aparición de sentimientos de distrés psicológico en el momento inicial, lo cual precipita mayores tasas de abandono de los estudios (Bui et al., 2000; Zschucke et al., 2013; Meeusen et al., 2001). Sin embargo, a medida que avanza el programa de ejercicios se producen estados psicológicos positivos y se reducen los niveles de ansiedad (Rimmele et al., 2007). Del mismo modo, el entrenamiento en resistencia parece resultar en un incremento temporal de los niveles de ansiedad-estado inmediatamente después del ejercicio, que retorna a los niveles basales poco tiempo después (en menos de una hora). Por ello, cuando este programa de entrenamiento en resistencia es de larga duración, se asocia con la reducción de la ansiedad-estado y la ansiedad-rasgo (Buist-Bouwman et al., 2000; Greenberg et al., 1999). Los resultados de estudios centrados en yoga y tai-chi sugieren que estas actividades pueden ser una alternativa de ejercicio físico más adecuada para aquellas personas que no pueden participar en actividades físicas más vigorosas.

En relación a la duración de los programas de entrenamiento, se ha sugerido que este tipo de intervenciones deberían alargarse al menos durante 10 semanas para que la disminución de los niveles de ansiedad-rasgo sean clínicamente relevantes (Carek et al., 2011; Buist-Bouwman et al., 2000; Greenberg et al., 1999). Las sesiones de ejercicio deberían tener una duración de al menos 20-30 minutos y una intensidad baja ya que se ha encontrado que, al contrario de lo que sucede en muestras no clínicas, en este grupo de pacientes la intensidad se relaciona de manera inversa con los cambios en el afecto positivo (Galper et al., 2006; Fox et al., 2007). Por último, en referencia a la frecuencia de la actividad física se ha sugerido que para que los efectos ansiolíticos se mantengan durante más tiempo las sesiones deberían tener lugar 3 o 4 veces por semana; frecuencias mayores y menores resultan en efectos ansiolíticos de menor duración (Larun et al., 2006).

En un estudio nacional con una amplia muestra representativa de adultos norteamericanos Goodwin (2003) examinó la asociación entre la realización regular de ejercicio físico y los trastornos mentales, encontrando que la prevalencia de los ataques de pánico, la fobia social, la fobia específica y la agorafobia eran significativamente menor entre las personas que practicaban ejercicio físico de manera regular. Sin embargo, a pesar de su demostrada utilidad en el tratamiento de la ansiedad, hasta la actualidad el ejercicio físico no ha mostrado ser capaz de reducir los síntomas de ansiedad a los niveles conseguidos por los psicofármacos (Carek et al., 2011)

Una de las primeras aproximaciones al estudio de la repercusión de la actividad física sobre los trastornos de ansiedad la constituye el estudio de Martisen y colaboradores en el

que se examinó los efectos de un programa de ejercicio aeróbico vs ejercicio anaeróbico de 8 semanas de duración en pacientes ingresados con diagnóstico de trastorno de angustia con agorafobia, Fobia Social, y trastorno de ansiedad generalizada. Ambos programas obtuvieron mejoras significativas en las medidas clínicas post-tratamiento sin que se hallaran diferencias significativas entre ambos grupos. Más recientemente, Merom y colaboradores estudiaron el efecto del ejercicio físico como tratamiento coadyuvante a la Terapia Cognitivo Conductual (TCC) en pacientes con Trastorno de ansiedad generalizada, Fobia Social o Trastorno de angustia. Los resultados de su estudio indicaron que los sujetos en el grupo de TCC y ejercicio físico mostraban reducciones significativamente mayores en las medidas de ansiedad, depresión y estrés que los sujetos que recibieron únicamente TCC.

Trastorno de pánico

Muchas personas que padecen este trastorno tienen miedo de los síntomas físicos que acompañan a un ataque de pánico: taquicardia, hiperventilación, sudoración, etc. y se muestran hipervigilantes: están muy atentos a cualquier pequeña variación en su ritmo cardíaco, sudoración, respiración... Las personas que padecen ataques de pánico tienden a interpretar de forma errónea y catastrófica las sensaciones relacionadas con la ansiedad, considerando que esas sensaciones pueden ser perjudiciales a nivel físico. La práctica de actividad física supone la activación de todo el organismo y, con ello, la activación del sistema circulatorio, respiratorio, etc. Algunas personas con este trastorno, evitan realizar conductas que requieran esfuerzo físico (mantener relaciones sexuales, subir a atracciones de feria muy movidas, bailar o hacer deporte, por ejemplo) porque temen que tras un esfuerzo elevado puedan volver a tener un ataque. Nada más lejos de la verdad. En un metaanálisis realizado a partir de 15 trabajos publicados desde 1987, de 420 pacientes con ataques de pánico sólo 5 presentaron un episodio de pánico durante la realización de ejercicio físico (O'Connor et al., 2000), y muy probablemente fue debido a que confundieron los cambios corporales asociados al ejercicio físico con síntomas de ansiedad, asustándose de ellos. Éste y otros trabajos indican que los pacientes con trastorno de pánico pueden practicar ejercicio físico intenso con un bajo riesgo de experimentar un ataque de pánico. Recientemente, Hovland et al. compararon el ejercicio físico vs TCC en pacientes con trastorno de angustia. Ambas condiciones produjeron una disminución significativa de los síntomas, si bien los pacientes en el grupo de TCC exhibieron una mayor reducción de los síntomas tanto en el post-tratamiento como en la evaluación de seguimiento a un año. Estos hallazgos señalan al ejercicio físico como una opción prometedora en el tratamiento del trastorno de angustia (Salmon, 2001).

Fobia social

En un reciente ensayo clínico aleatorizado en el que se comparaba la eficacia de un programa de ejercicio físico aeróbico vs terapia basada en mindfulness se obtuvieron resultados similares para ambas condiciones, con mejoría significativa en las medidas de ansiedad social, sintomatología depresiva y bienestar en las evaluaciones post-tratamiento y en el seguimiento a 3 meses (Jazaieri et al., 2012). Este estudio ofrece evidencia preliminar y parcial de la eficacia del ejercicio aeróbico para el tratamiento de la fobia social.

Trastorno de ansiedad generalizada:

Herring y colaboradores realizaron un ensayo clínico a pequeña escala en el que se comparó un programa de 6 semanas de entrenamiento en resistencia vs 6 semanas de ejercicio aeróbico en pacientes con TAG. Ambos grupos evidenciaron una reducción

significativa de la ansiedad-rasgo medida con el STAI, sin diferencias significativas entre ambos grupos.

Trastorno de estrés postraumático

Se han probado programas de ejercicio aeróbico en mujeres adolescentes con diagnóstico de TEPT, con el resultado de reducciones significativas en los síntomas de ansiedad, depresión y TEPT. Resultados similares se han encontrado también en muestras de adultos (Newman y Motta; 2007).

Trastorno obsesivo-compulsivo

Brown y colaboradores en un estudio de diseño abierto encontraron que un programa de ejercicio aeróbico acompañado de sesiones de counseling basado en TCC conseguía reducir de manera significativa la sintomatología obsesivo-compulsiva en la evaluación post-tratamiento, así como en el seguimiento a 6 meses.

4.3. Prevención y tratamiento en la población infanto-juvenil

Aunque la mayor parte de la investigación en prevención y tratamiento de la depresión y la ansiedad a través del ejercicio físico se ha centrado en adultos y mayores, algunos estudios utilizan muestras de adolescentes (Sund et al., 2004). Entre las estrategias comunitarias eficaces para prevenir la depresión y la ansiedad se encuentran los programas escolares de prevención del maltrato infantil o los programas para mejorar las aptitudes cognitivas, sociales y de resolución de problemas de los niños y adolescentes.

Las intervenciones dirigidas a los padres de niños con problemas de conducta pueden reducir los síntomas depresivos de los padres y mejorar los resultados de sus hijos. En este sentido, los resultados publicados recientemente en el Millenium Cohort Study (Griffiths et al., 2013) en una muestra de casi 6500 niños, concluyen que sólo la mitad de los niños de 7 años en el Reino Unido alcanzan los niveles recomendados de actividad física y que se necesitan estudios longitudinales para comprender mejor la relevancia de la actividad física para el bienestar y la salud a largo plazo. Acaban solicitando esfuerzos a toda la población para impulsar la actividad física entre los jóvenes, argumentando en 2 sentidos: educar a los jóvenes en estilos de vida saludables (que incluyen invariablemente el ejercicio físico) ya que la mayoría de los trastornos mentales tienen su inicio en la niñez o adolescencia (Merikangas et al., 2010), así que aquí estaría el gran trabajo de prevención: que de mayores éstos estarían más sanos, con lo que sería una intervención costo-efectiva.

5. NUEVAS PERSPECTIVAS O TENDENCIAS DE FUTURO

El metanálisis realizado por la Cochrane (Cooney et al., 2013) refuerza la idea que hemos querido transmitir a lo largo de este capítulo, que los datos obtenidos hasta la fecha apuntan que el ejercicio es terapia útil y coadyuvante en el tratamiento de la depresión y la ansiedad (cuadro 3). Los estudios que evalúan todos los aspectos mencionados a lo largo de este capítulo van mejorando, pero queremos enfatizar la necesidad de trabajos que incluyan con más detalle qué tipo de ejercicios podrían ser más beneficiosos, el número de sesiones necesarias, que sean más extensos y con mayor número de sujetos que los realizados hasta ahora, de cara a ver la efectividad del ejercicio físico frente a medicación y psicoterapia, además de los mecanismos implicados en la mejora de los síntomas.

Cuadro 3. Evidencias de hacer ejercicio físico en depresión y ansiedad

1. El ejercicio físico es moderadamente más efectivo que la no terapia para reducir los síntomas de la depresión (Silveira et al., 2013)
2. El ejercicio físico no es más efectivo que los medicamentos antidepressivos ni que las terapias psicológicas para reducir los síntomas de la depresión (Cooney et al., 2013)
3. La evidencia sobre cómo funciona el ejercicio en la mejora de los síntomas de depresión y/o ansiedad no está clara (Cooney et al., 2013 + ANSIEDAD).

Recordar finalmente la importancia de tratar los trastornos depresivos y de ansiedad como una prioridad de salud pública, que evidencian la necesidad de desarrollar alternativas de tratamiento universales para la mejora de estos trastornos, y que dicha implementación sea de intervenciones costo-efectivas (Ferrari et al., 2013).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allison, K. R., Adlaf, E. M., Irving, H. M., Hatch, J. L., Smith, T. F., Dwyer, J. J. M., y Goodman, J. (2005). Relationship of vigorous physical activity to psychologic distress among adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 7, 164-166.
- American College of Sports Medicine (ACSM) (1978). American College of Sports Medicine position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. *Medicine and Science of Sports*, 10, 7-10
- Anderson, I. M., Ferier, I. N., Baldwin, R. C., Cowen, P. J., Howard, L. et al. (2008). Evidence-based guidelines for treating depressive disorders with antidepressants: a revision of the 2000 British Association for Psychopharmacology guidelines. *Journal of Psychopharmacology*, 22(4), 343-396.
- Asmundson, G. J. G., Fetzner, M. G., DeBoer, L. B., Powers, M. B., Otto, M. W., y Smits, J. A. J. (2013). Let's get physical: A contemporary review of the anxiolytic effects of exercise for anxiety and its disorders. *Depression and Anxiety*, 30, 362-373.
- Barlow, D. H., Gorman, J. M., Shear, M. K., y Woods, S. W. (2000). Cognitive-behavioral therapy, imipramine, or their combination for panic disorder: a randomized controlled trial. *JAMA*, 283(19), 2529-2536.
- Bartley, C. A., Hay, M., y Bloch, M. H. (2013). Meta-analysis: aerobic exercise for the treatment of anxiety disorders. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 45, 34-39.
- Battaglia, M., y Ogliaari, A. (2005). Anxiety and panic: from human studies to animal research and back. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29, 169-179.
- Blumenthal, J. A., Babyak, M. A., Doraiswamy, P. M., Watskin, L., Hoffman, B. M., Barbour, K. A., Herman, S., Craighead, W. E., Brosse, A. L., Waugh, R., Hinderliter, A., y Sherwood, A. (2007). Exercise and pharmacotherapy in the treatment of major depressive disorder. *Psychosomatic Medicine*, 69, 587-596.
- Borkovec, T. D., Newman, M. G., Pincus, A. L., y Lytle, R. (2002). A component analysis of cognitive-behavioral therapy for generalized anxiety disorder and the role of interpersonal problems. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70(2), 288-298.
- Bui, K., y Fletcher, A. (2000). Common mood and anxiety states: Gender differences in the protective effect of physical activity. *Social Psychological and Psychiatric Epidemiology*, 35, 8-35.

- Buist-Bouwman, M. A., De Graaf, R., Vollebergh, W. A., Alonso, J., Bruffaerts, R., y Ormel, J. (2006). ESEMeD/MHEDEA 2000 Investigators. Functional disability of mental disorders and comparison with physical disorders: a study among the general population of six European countries. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *113*, 492-500.
- Carek, P. J., Laibstain, S. E., Carek, S. M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, *41*(1), 15-28.
- Cassano, P., y Fava, M. (2002). Depression and public Health- an overview. *Journal of Psychosomatic Research*, *53*, 849-857.
- Cipriani, A., Furukawa, T. A., Salanti, G. et al. (2009). Comparative efficacy and acceptability of 12-new generation antidepressants: a multiple-treatments meta-analysis. *Lancet*, *373*, 746-758.
- Conn, V. S. (2010). Depressive symptom outcome of physical activity interventions: Meta-analysis findings. *Annals of Behavioural Medicine*, *39*, 128-138.
- Cooney, G. M., Dwan, K., Greig, C. A., Lawlor, D. A., Rimer, J., Waugh, F. R., McMurdo, M., y Mead, G. E. (2013). Exercise for Depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *9*, CD004366.
- Cortes, J. A. et al. (1993). La prevalencia de malestar psíquico en atención primaria y su relación con el grado de frecuentación de las consultas. *Atención Primaria*, *11*, 459-463.
- Davidson, J. R., Foa, E. B., Huppert, J. D. et al. (2004). Fluoxetine, comprehensive cognitive-behavioral therapy, and placebo in generalized social phobia. *Archives of General Psychiatry*, *61*(10), 1005-1013.
- Davidson, J. R. (2010). Major depressive disorder treatment guidelines in America and Europe. *Journal of Clinical Psychiatry*, *71*, Suppl E1.
- Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., Pompeu, F. A., Coutinho, E. S., y Laks, J. (2009). Exercise and mental Health: many reasons to move. *Neuropsychobiology*, *59*, 191-198.
- Dimidjian, S., Hollon, S. D., Dobson, K. S., Schmalong, K. B., Kohlenberg, R. J., Addis, M. E. et al. (2006). Randomized trial of behavioural activation, cognitive therapy, and antidepressant medication in the acute treatment of adults with major depression. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *74*, 658-670.
- Dunn, A. L., Trivedi, M. H., Kampert, J. B. et al. (2005). Exercise treatment for depression efficacy and dose response. *American Journal of Preventive Medicine*, *28*, 1-8.
- Ebmeier, K. P., Donaghey, C., y Steele, D. J. (2006). Recent development and current controversies in depression. *Lancet*, *367*, 153-167.
- Ferrari, A. J., Charlson, F. J., Norman, R. E., Patten, S. B., Freedman, G., Murray, C. J., Vos, T., y Whiteford, H. A. (2013). Burden of depressive disorders by country, sex, age, and year: findings from the global burden of disease study 2010. *PLoS Medicine*, *10*(11), e1001547.
- Foa, E. B., Liebowitz, M. R., Kozak, M. J. et al. (2005). Randomized, placebo-controlled trial of exposure and ritual prevention, clomipramine, and their combination in the treatment of obsessive-compulsive disorder. *American Journal of Psychiatry*, *162*(1), 151-161.
- Fox, K. R., Stathi, A., Mckenna, J., y Davis, M. G. (2007). Physical activity and mental well-being in older people participating in the Better Ageing Project. *European Journal of Applied Physiology*, *100*, 591-602.
- Franz, S. L., y Hamilton, G. V. (1905). Effect of exercise upon the retardation in condition of depression. *American Journal of Insanity*, *62*, 239-256.
- Galper, D. I., Trivedi, M. H., Barlow, C. E., Dunn, A. L., y Kampert, J. B. (2006). Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Medical Science Sports Exercise*, *38*, 173-178.
- Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos de Ansiedad en Atención Primaria. Madrid: Plan Nacional para el SNS del

- MSC. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Agencia Laín Entralgo. Comunidad de Madrid; 2008. Guías de Práctica Clínica en el SNS: UETS Nº 2006/10.
- Hettema, J. M., Neale, M. C., y Kendler, K. S. (2001). A review and meta-analysis of the genetic epidemiology of anxiety disorders. *American Journal of Psychiatry*, 158, 1568-1578.
- Fumoto, M., Oshima, T., Kamiya, K., Kikuchi, H., Seki, Y., Nakatani, Y. et al. (2010). Ventral prefrontal cortex and serotonergic system activation during pedaling exercise induces negative mood improvement and increased alpha band in EEG. *Behavioural Brain Research*, 213, 1-9.
- García-Toro, M., Ibarra, O., Gili, M., Salvá, J., Monzón, S., Vives, M., Serrano, M. J., García-Campayo, J., y Roca, M. (2010). Effectiveness of hygienic-dietary recommendations as enhancers of antidepressant treatment in patients with depression: Study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 10, 404-409.
- García-Toro, M., Ibarra, O., Gili, M., Serrano, M. J., Oliván, B., Vicens, E., y Roca, M. (2012). Four hygienic-dietary recommendations as add-on treatment in depression. A randomized-controlled trial. *Journal of Affective Disorders*, 140, 200-203.
- Goodwin, R. D. (2003). Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive Medicine*, 36, 698-703.
- Greenberg, P. E., Sisitsky, T., Kessler, R. C. et al. (1999). The economic burden of anxiety disorders in the 1990s. *Journal of Clinical Psychiatry*, 60(7), 427-435.
- Griffiths, L. J., Cortina-Borja, M., Sera, F., Poulidou, T., Geraci, M., Rich, C., Cole, T. J., Law, C., Joshi, H., Ness, A. R., Jebb, S. A., y Dezateux, C. (2013). How active are our children? Findings from the Millennium Cohort Study. *BMJ Open*, 3, e002893. doi:10.1136/bmjopen-2013-002893.
- Gum, A. M., King-Kallimanis, B., y Kohn, R. (2009). Prevalence of mood, anxiety and substance-abuse disorders for older Americans in the National Comorbidity Survey-replication. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17, 769-781.
- Hofmann, S. G., y Smits, J. A. (2008). Cognitive-behavioral therapy for adult anxiety disorders: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(4), 621-632.
- Hidaka, B. H. (2012). Depression as a disease of modernity: Explanations for increasing prevalence. *Journal of Affective Disorders*, 140(3), 205-214.
- Hovland, A., Nordhus, I. H., Sjobo, T. et al. (2013). Comparing physical exercise in groups to group cognitive behavior therapy for the treatment of panic disorder in a randomized controlled trial. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 41(4), 408-432.
- Hunter, L. R., y Schmidt, N. B. (2010). Anxiety psychopathology in African American adults: literature review and development of an empirically informed sociocultural model. *Psicología Bulletin*, 136(2), 211-235.
- Jazaieri, H., Goldin, P. R., Werner, K., Ziv, M., y Gross, J. J. (2012). A randomized trial of MBSR versus aerobic exercise for social anxiety disorder. *Journal of Clinical Psychology*, 68(7), 715-731.
- Kroenke, K. et al. (2007). Anxiety disorders in primary care: prevalence, impairment, comorbidity and detection. *Annals of Internal Medicine*, 146, 317-325.
- Krogh, J., Nordentoft, M., Sterne, J. A. C., y Lawlor, D. A. (2011). The effect of exercise in clinically depressed adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Psychiatry*, 72(4), 529-538.
- Larun, L., Nordheim, L. V., Ekeland, E., Hagen, K. B., y Heian, F. (2006). Exercise in prevention and treatment of anxiety and depression among children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 3*, Art. No: CD004691.
- Lobo, A., y Campos, R. (1997). Factores etiopatogénicos. En *Trastornos de ansiedad en atención primaria* (pp. 41-76). Madrid: Editorial EMISA.

- López-Ibor, J. J., y Valdés, M. (2004). *DSM-IV-TR-AP. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.
- Lopresti, A. L., Hood, S. D., y Drummond, P. D. (2013). A review of lifestyle factors that contribute to important pathways associated with major depression: Diet, sleep and exercise. *Journal of Affective Disorders*, 148, 12-27.
- Marrs, J. A. (2006). Stress, 31. Fears and Phobias: The Impact of Anxiety. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 10, 319-22.
- Martinsen, E. W., Hoffart, A., y Solberg, O. (1989). Comparing aerobic with nonaerobic forms of exercise in the treatment of clinical depression: a randomized trial. *Comprehensive Psychiatry*, 30, 324-331.
- McIntosh, A., Cohen, A., Turnbull, N., Esmonde, L., Dennis, P., Eatock, J. et al. (2004). *Clinical Guidelines and Evidence Review for Panic Disorder and Generalised Anxiety Disorder*. Sheffield: University of Sheffield/London. National Collaborating Centre for Primary Care.
- Meeusen, R., Piacentini, M. F., y De Meirleir, K. (2001). Brain microdialysis in exercise research. *Sports Medicine*, 31, 965-983.
- Merikangas, K. R., He, J. P., Burstein, M., Swanson, S. A., Avenevoli, S., Cui, L., Benjet, C., Georgiades, K., y Swendsen, J. (2010). Lifetime prevalence of mental disorders in US adolescents: results from the National Comorbidity Survey Replication-Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 49, 980-989.
- Merom, D., Phongsavan, P., Wagner, R. et al. (2008). Promoting walking as an adjunct intervention to group cognitive behavioural therapy for anxiety disorders- a pilot group randomized trial. *Journal of Anxiety Disorders*, 22, 959-968.
- Moncrieff, J. (2007). Are antidepressants as effective as claimed? No, they are not effective at all. *Canadian Journal of Psychiatry*, 52, 96-97.
- Moussavi, S., Chatterji, S., Verdes, E., Tandon, A., Patel, V., y Ustun, B. (2007). Depression, chronic diseases, and decrements in health: results from the World Health Surveys. *Lancet*, 370(9590), 808-809.
- Mura, G., Moro, M. F., Patten, S. B., y Carta, M. G. (2014). Exercise as an add-on strategy for the treatment of major depressive disorder: a systematic review. *CNS Spectrums*, 3, 1-13.
- Murray, C. J. L., y Lopez, A. D. (1996). *The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Cambridge (Massachusetts): Harvard School of Public Health on behalf of the World Health Organization & the World Bank
- Nathan, P. E., y Gorman, J. M. (2007). *A guide to treatments that work*. Oxford University Press.
- Newman, C. L., y Motta, R. W. (2007). The effects of aerobic exercise on childhood PTSD, anxiety, and depression. *International Journal of Emergency Mental Health*, 9, 133-158.
- Nolen-Hoeksema, S., y Morrow, J. (1993). Effects of rumination and distraction on naturally occurring depressed mood. *Cognition & Emotion*, 7, 561-570.
- O'Connor, P. J., Smith, J. C., y Morgan, W. P. (2000). Physical activity does not provoke panic attacks in patients with panic disorder: A review of the evidence. *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal*, 13, 333-353.
- Omenn, G. S. (2010). Evolution in health and medicine Sackler colloquium: evolution and public health. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107 (Suppl 1), 1702-1709.
- Organización Mundial de la Salud (2011). *Guía de intervención mhGAP para los trastornos mentales, neurológicos y por uso de sustancias en el nivel de atención de la salud no especializada*. Panamá: World Health Organization

- Overton, S. L., y Medina, S. L. (2008). The stigma of mental illness. *Journal of Counseling & Development, 86*, 143-151.
- Choy, Y. (2007). Managing side effects of anxiolytics. *Professional Psychology, 14*, 68-76.
- Peluso, M. A., y Guerra de Andrade, L. H. (2005). Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics (Sao Paulo), 60*, 61-70.
- Powers, M. B., Sigmarsson, S. R., y Emmelkamp, P. M. G. (2008). A meta-analytic review of psychological treatments for social anxiety disorder. *International Journal of Cognitive Therapy, 12*, 94-113.
- Powers, M. B., y Emmelkamp, P. M. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: a metaanalysis. *Journal of Anxiety Disorders, 22*, 561-569.
- Powers, M. B., Halpern, J. M., Ferenschak, M. P., Gillihan, S. J., y Foa, E. B. (2010). A meta-analytic review of prolonged exposure for posttraumatic stress disorder. *Clinical Psychology Review, 30*, 635-641.
- Read, J. P., y Brown, R. A. (2003). The role of physical exercise in alcoholism treatment and recovery. *Professional Psychology: Research and Practice, 34*, 49-56.
- Rethorst, C. D., y Trivedi, M. H. (2013). Evidence-based recommendations for the prescription of exercise for major depressive disorder. *Journal of Psychiatric Practice, 19*, 204-212.
- Rimmele, U., Zellweger, B. C., Marti, B., Seiler, R., Mohiyeddini, C., Ehlert, U. et al. (2007). Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men. *Psychoneuroendocrinology, 32*, 627-635.
- Roshanaei-Moghaddam, M., Katon J., y Russo J. (2009). The longitudinal effects of depression on physical activity. *General Hospital Psychiatry, 31*, 306-315.
- Sale, C., Guppy, A., El-Sayed, M. (2000). Individual difference, exercise and leisure activity in predicting affective and well-being in young adults. *Ergonomics, 3*, 1689-1697.
- Salmon, P. (2001). Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clinical Psychology Review, 21*, 33-61.
- Sarris, J., O'Neil, A., Coulson, C. E., Schweitzer, I., y Berk, M. (2014). Lifestyle medicine for depression. *BMC Psychiatry, 14*, 107.
- Silveira, H., Moraes, H., Oliveira, N., Coutinho, E. S. F., Laks, J., y Deslandes, A. (2013). Physical exercise and clinically depressed patients: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychobiology, 67*. 61-68.
- Singh, N. A., Clements, K. M., y Singh, M. A. (2001). The efficacy of exercise as a long-term antidepressant in elderly subjects: a randomized, controlled trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, 56*, M497-M504.
- Somers, J. M., Goldner, E. M., Waraich, P., y Hsu, L. (2006). Prevalence and Incidence Studies of Anxiety Disorders: A Systematic Review of the Literature. *Canadian Journal Psychiatry, 51*, 100-113.
- Stathopoulou, G., Powers, M. B., Berry, A. C., Smits, J. A., y Otto, M. W. (2006). Exercise interventions for mental health: a quantitative and qualitative review. *Clinical Psychology: Science and Practice, 13*(2), 179-193.
- Ströhle, A. (2009). Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of neural Transmission, 116*, 777-784.
- Sund, A. M., Larsson, B., Wickstrom, L., y Morken, G. (2004). Does physical activity protect against depressive symptoms in early adolescence? En A. M. Sund (Ed.), *Development of depressive symptoms in early adolescence. The youth and mental health study*. Trondheim: N'INU.
- Teychenne, M., Ball, K., y Salmon, J. (2008). Physical activity and likelihood of depression in adults: a review. *Preventive Medicine, 46*, 397-411.
- Tyrer, P., y Baldwin, D. (2006). Generalised anxiety disorder. *Lancet, 368*, 2156-2166.

- Ustun, T. B., Ayuso-Mateos, J. L., Chatterji, S., Mathers, C., y Murray, C. J. (2004). Global burden of depressive disorders in the year 2000. *British Journal of Psychiatry*, 184, 386-392.
- Wang, P. S., Demler, O., y Kessler, R. C. (2002). Adequacy of treatment for serious mental illness in the United States. *American Journal of Public Health*, 92, 92-98.
- Wang, P. S., Lane, M., Olsson, M., Pincus, H. A., Wells, K. B., y Kessler, R. C. (2005). Twelve-month use of mental health services in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication. *Archives of General Psychiatry*, 62, 629-640.
- Wittchen, H. U., Kessler, R. C., Beesdo, K., Krause, P., Höfler, M., y Hoyer, J. (2002). Generalized anxiety and depression in primary care: prevalence, recognition and management. *Journal of Clinical Psychiatry*, 63 (Suppl 8), 24-34.
- Zschucke, E., Gaudlitz, K., y Ströhle, A. (2013). Exercise and Physical Activity in Mental Disorders: Clinical and Experimental Evidence. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46, 12-21.

Ejercicio físico y salud del aparato locomotor. “Ejercicio físico sí, pero no cualquier ejercicio”

Francisco J. Vera-García

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Casto Juan Recio

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Alejandro López-Valenciano

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

María Pilar García-Vaquero

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

David Barbado Murillo

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

1. *Beneficios del ejercicio físico para el aparato locomotor*
2. *Criterios para el análisis de la eficacia y seguridad de los ejercicios*
3. *Análisis de la eficacia y seguridad de diversos ejercicios problemáticos*
4. *Conclusiones*
5. *Referencias bibliográficas*

1. BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO PARA EL APARATO LOCOMOTOR

El movimiento del cuerpo humano o de una parte del mismo es generado por el aparato locomotor que abarca tres sistemas anatómicos interrelacionados: el sistema osteoarticular (huesos, articulaciones, ligamentos, etc.), el sistema muscular (músculos y tendones) y el sistema nervioso.

Está ampliamente documentado que los beneficios en el aparato locomotor debidos al ejercicio físico producen una mejora de la condición física y la salud y por consiguiente de la calidad de vida, especialmente en el adulto-mayor (Warburton, Nicol, y Bredin, 2006).

Específicamente, las adaptaciones en el aparato locomotor debidas a la práctica regular y estructurada de ejercicios contra resistencia incrementan o mantienen los niveles de fuerza y potencia muscular (Folland y Williams, 2007) necesarios para el desempeño de actividades de la vida diaria, favoreciendo la mejora o mantenimiento de la capacidad funcional y disminuyendo el riesgo de sufrir lesiones o enfermedades crónicas relacionadas con el sistema musculo-esquelético tales como la osteoporosis, osteoartritis, etc. (Pedersen y Saltin, 2006).

En concreto, el incremento o mantenimiento de los niveles de fuerza y potencia muscular se relaciona principalmente con las adaptaciones que se producen en el sistema neuromuscular (Bouchard, Blair, y Haskell, 2012; Folland y Williams, 2007):

1. Adaptaciones del sistema nervioso

- a. Aumento de la frecuencia de activación de las motoneuronas.
- b. Aumento del reclutamiento de las unidades motoras.
- c. Mejoras en la sincronización de las unidades motoras: incremento en la capacidad de activar sincrónicamente el mayor número de fibras musculares; activación preferencial de las fibras musculares de contracción rápida en acciones balísticas o explosivas; etc.
- d. Mejora de la coordinación intermuscular: activación preferencial de los músculos con mayor porcentaje de fibras musculares de contracción rápida durante movimientos explosivos; menor activación de los músculos antagonistas cuando no se precisa de un elevado nivel de rigidez muscular; etc.

2. Adaptaciones del sistema muscular

- a. Aumento del tamaño de las fibras musculares (hipertrofia). Se debe fundamentalmente al incremento del número de miofibrillas de las fibras musculares.
- b. Incremento de la vascularización.
- c. Posiblemente aumento del número de fibras musculares (hiperplasia).
- d. Aumento del tejido conectivo (proporcional al incremento en el tamaño del músculo).
- e. Mejora de la integridad estructural y funcional de los tendones.

Por otro lado, la disminución del riesgo de sufrir lesiones o enfermedades crónicas se relaciona principalmente con las adaptaciones producidas en el sistema osteoarticular (Pedersen y Saltin, 2006; Warburton et al., 2006):

1. Adaptaciones del sistema osteoarticular

- a. Estimulación del desarrollo del contenido mineral óseo.
- b. Mejora de la integridad estructural y funcional de las articulaciones y los ligamentos.

2. CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS DE LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE LOS EJERCICIOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los programas estructurados de actividad física pueden proporcionar adaptaciones muy beneficiosas para el aparato locomotor. Sin embargo, no toda práctica de actividad física es beneficiosa, sino que existen actividades que pueden no producir los objetivos pretendidos o incluso desencadenar alteraciones o patologías de diferente severidad. En este sentido, existen dos aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de planificar y prescribir programas de ejercicios físicos, es decir, la eficacia y la seguridad de los mismos. Un ejercicio *eficaz* es aquel que consigue un nivel de estimulación suficiente como para provocar las adaptaciones pretendidas en los tejidos (Juker, McGill, Kropf, y Steffen, 1998; Vera-García, Flores-Parodi, Elvira, y Sarti, 2008; Vera-García, Grenier, y McGill, 2000). Por su parte, un ejercicio es *seguro* cuando su práctica supone un riesgo muy bajo de lesión, ya que no somete a los tejidos a niveles de estrés mecánico superiores a los tolerables (Axler y McGill, 1997; Kavcic, Grenier, y McGill, 2004).

2.1. Ejercicios problemáticos

En las últimas décadas, diversas publicaciones de divulgación y varios artículos publicados en revistas científicas han llamado la atención sobre la existencia de ejercicios de acondicionamiento muscular y de flexibilidad que han sido calificados como *desaconsejados* o *contraindicados*, ya que no cumplen con el criterio de seguridad. La repetición sistemática de este tipo de ejercicios ha sido relacionada con la aparición de lesiones, especialmente, en poblaciones donde los individuos pueden tener un bajo nivel de tolerancia a la carga o estrés mecánico, es decir, en la educación física, el deporte de iniciación, el deporte recreativo, el fitness, la tercera edad y la rehabilitación, entre otros.

Desafortunadamente, una mala interpretación de los resultados de los trabajos científicos ha llevado al rechazo total de algunos de estos ejercicios, apareciendo en ocasiones como ejercicios *prohibidos*. En este sentido, diversas publicaciones presentan imágenes donde los ejercicios referidos aparecen tachados o con símbolos de prohibición que demuestran cierto alarmismo y radicalización en relación con estas tareas. Además, en ocasiones estos ejercicios son calificados como *desaconsejados* o *contraindicados* de forma descontextualizada, es decir, sin tener en cuenta aspectos tan importantes como los objetivos para los que se realizan o el estatus de salud y la condición física de las personas que los utilizan. Así, aunque la *sentadilla profunda* o *deep squat* (ver apartado 3.1.) es un ejercicio que en ocasiones ha sido calificado como *desaconsejado* por someter a la rodilla a un estrés muy elevado, es un ejercicio adecuado y necesario en deportes como la halterofilia, donde los deportistas están adaptados al estrés que genera este tipo de tareas. De igual forma, aunque el ejercicio de *jalón polea tras nuca* (ver apartado 3.2.) también ha sido calificado como *desaconsejado* por basarse en acciones de tracción con el hombro en una posición que no es habitual para buena parte de la población (hombro en rotación externa máxima o casi máxima), estas acciones son habituales en escaladores, los cuales han desarrollado un gran nivel de tolerancia al estrés al que se somete al hombro durante este tipo de esfuerzos.

Por tanto, podemos decir que un ejercicio ni es bueno, ni es malo (contraindicado, desaconsejado, etc.), sino que es adecuado o no para conseguir el objetivo pretendido (eficacia) con el menor riesgo posible (seguridad). Durante el diseño y prescripción de ejercicios físicos es importante que los profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte reflexionen sobre la eficacia y la seguridad de los ejercicios que pretenden utilizar en una población concreta, de modo que la *ratio eficacia/riesgo* sea lo más grande posible, es decir, que se obtenga la máxima eficacia con el mínimo riesgo. Los ejercicios que tradicionalmente han sido calificados de contraindicados o desaconsejados, son actividades que generalmente presentan una *ratio eficacia/riesgo* baja, es decir, que para la mayor parte de los individuos la realización de estos ejercicios no supone ningún beneficio, supone un riesgo considerable de lesión o ambas cosas. En nuestra opinión, desde un punto de vista terminológico, quizá es más adecuado denominarlos ejercicios *problemáticos* que ejercicios contraindicados o desaconsejados, ya que su uso no está contraindicado en todas las personas o situaciones que consideremos, sino que son ejercicios que nos plantean un mayor problema a la hora de encontrar situaciones donde su uso es adecuado (donde la *ratio eficacia/riesgo* es elevada).

2.2. Estrés mecánico y riesgo de lesión

Al conjunto de fuerzas que actúan sobre un determinado tejido o estructura se le denomina *carga mecánica*. Las cargas que actúan sobre los diversos materiales biológicos, así como las que actúan sobre otro tipo de materiales, como el deportivo, provocan un determinado *esfuerzo* o *estrés mecánico* en los materiales, que causa una tensión en sus enlaces intermoleculares y que tiene como resultado la deformación (momentánea o permanente) del tejido. El esfuerzo o estrés mecánico (σ) no es, por tanto, la fuerza (F) que actúa sobre un material, sino el resultado de aplicar ésta sobre un área (A) determinada del material, es decir: $\sigma = F/A$ (unidad: N/m² ó Pa). En función del área que consideremos, la misma fuerza producirá un nivel de estrés diferente en los tejidos.

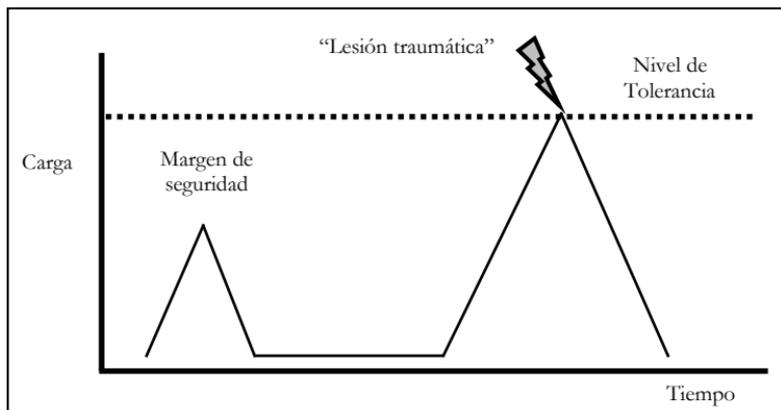
Existen distintos tipos de estrés según la dirección y sentido de las fuerzas que se aplican sobre un tejido: i) *estrés de compresión*, cuando las fuerzas tienden a aplastar y comprimir el tejido; ii) *estrés de tracción*, cuando las fuerzas tienden a alargar el tejido y separar las moléculas; iii) *estrés de cizalla o cizalladura*, cuando se aplican fuerzas de direcciones paralelas y sentido contrario que tienden a deslizar lateralmente unas capas del tejido sobre otras; iv) *estrés de curvación o flexión*, cuando las fuerzas tienden a doblar el tejido, sometiendo una parte de éste a tracción y otra a compresión; v) *estrés de torsión*, cuando se aplican fuerzas que tienden a girar una parte del tejido en relación a otra. Los tejidos biológicos no responden igual a todos los tipos de estrés. Así por ejemplo, debido al contenido de mineral y colágeno del tejido óseo, éste se caracteriza por ser muy resistente al estrés de compresión y de tracción, sin embargo, es relativamente frágil ante otros tipos de estrés, como por ejemplo el de torsión.

La respuesta al estrés mecánico depende tanto de las características de la carga (tipo, magnitud, frecuencia, duración, etc.), como de las características y del estado del tejido (densidad, fatiga, temperatura, etc.), es decir, de su *nivel de tolerancia al estrés*. Cada tejido biológico tiene un nivel determinado de tolerancia al estrés mecánico, superado el cual el tejido se rompe total o parcialmente y aparece la *lesión*. A continuación se presentan las variables más importantes en relación con la aparición de lesión en los tejidos sometidos a estrés mecánico:

1. Magnitud de la carga

Como muestra la figura 1, las cargas de mayor intensidad (ejemplo: ejercicios realizados contra una gran resistencia externa o a gran velocidad) suponen un mayor riesgo de lesión. Las lesiones traumáticas, que aparecen ante caídas, golpes, movimientos balísticos, etc., son un ejemplo de lesiones producidas ante cargas de gran intensidad.

Figura 1. Cuando se aplica una carga poco intensa existe un margen de seguridad que evita la aparición de lesión. Sin embargo, al aumentar la magnitud de la carga se puede superar el nivel de tolerancia del tejido, produciéndose una lesión traumática (adaptado de McGill, 1997).



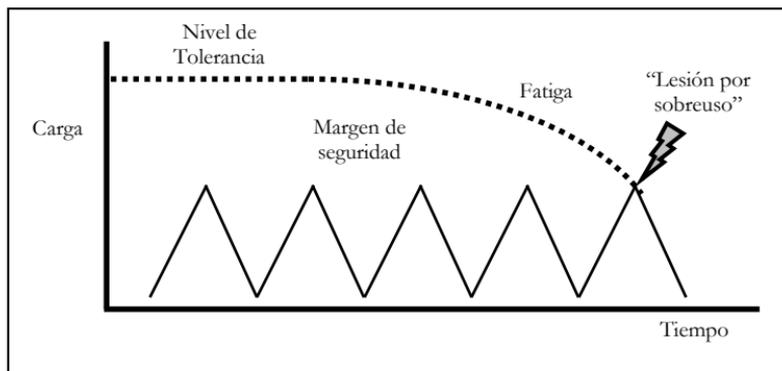
Generalmente, los estudios biomecánicos analizan la seguridad de los ejercicios físicos mediante el cálculo de la magnitud y dirección de las fuerzas que se generan en diferentes estructuras anatómicas durante su realización, así como su comparación con valores de referencia (Axler y McGill, 1997; Kavcic et al., 2004; McGill, 1995, 1998; McGill, Karpowicz, Fenwick, y Brown, 2009; Moreside, Vera-García, y McGill, 2007). Así, por ejemplo, la realización del ejercicio de *incorporación del tronco* o *sit-up* (ver apartado 3.3.) supone un mayor riesgo de lesión lumbar en comparación con la práctica del ejercicio de *encorramiento del tronco*, *curl-up* o *crunch* (ver apartado 3.3.), ya que el primero genera fuerzas de compresión lumbar muy superiores a las generadas por el segundo (Axler y McGill, 1997; Kavcic et al., 2004). Además, el ejercicio de incorporación del tronco genera valores de compresión lumbar superiores al nivel de seguridad (3400 N) establecido por el *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH, 1981) de Estados Unidos. Aunque este nivel de seguridad fue establecido inicialmente como valor de referencia para reducir la incidencia del síndrome de dolor lumbar en la industria norteamericana, se ha aplicado también para el análisis de la seguridad de los ejercicios de tronco (Moreside et al., 2007).

2. Frecuencia o duración de la carga

Las cargas de intensidad baja o moderada también pueden producir lesiones si se aplican de forma repetitiva o mantenida en el tiempo, ya que el estrés repetitivo o mantenido fatiga los tejidos y reduce su nivel de tolerancia a la carga (figura 2). Así, cuanto mayor sea la frecuencia o duración de la carga que se aplica sobre un material biológico, mayor será la probabilidad de que esa zona resulte dañada o lesionada por sobreuso o fatiga

del material. Los movimientos repetitivos, particularmente cuando se combinan con cargas de gran intensidad o posturas incorrectas, incrementan el riesgo de lesión musculoesquelética (Barr y Barde, 2002; Potvin y Norman, 1993).

Figura 2. La repetición o el mantenimiento de cargas de baja intensidad fatigan el tejido, reduciendo su nivel de tolerancia a la carga y facilitando la aparición de lesiones por sobreuso (adaptado de McGill, 1997).



Ejemplos de este tipo de lesiones por sobreuso son las fracturas que se producen en el quinto metatarsiano del pie en futbolistas o en huesos de la muñeca en jugadores de balonmano durante la repetición de gestos deportivos.

3. Nivel de tolerancia al estrés mecánico

Como se ha comentado anteriormente, durante la ejecución de una tarea determinada el riesgo de lesión no depende sólo del estrés al que sometemos a los tejidos, sino también de las características y del estado del individuo, es decir, de su nivel de tolerancia al estrés. Así, por ejemplo, halterófilos profesionales pueden soportar fuerzas de compresión lumbar muy superiores a los 15000 N (Cholewicki, McGill, y Norman, 1991), superando ampliamente el nivel de seguridad establecido por el NIOSH (3400 N). Para estos deportistas la práctica del ejercicio de incorporación del tronco (presentado en párrafos anteriores) no supone un riesgo importante de lesión lumbar (siempre que se controle la duración y frecuencia del ejercicio), ya que su nivel de tolerancia está muy por encima del estrés generado.

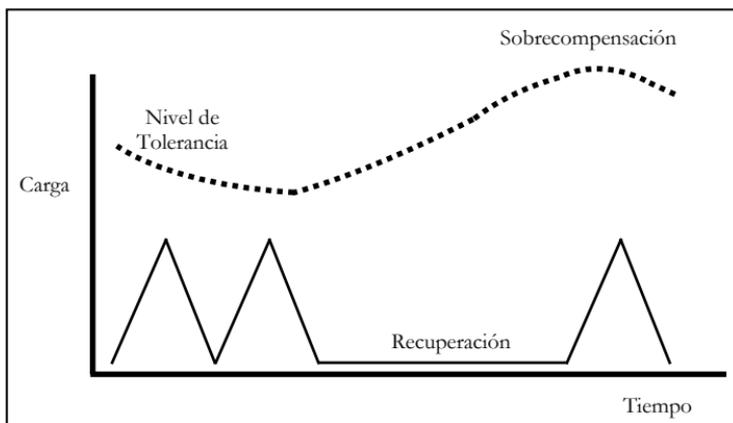
A continuación se presentan diversos factores que influyen en el nivel de tolerancia de los tejidos al estrés mecánico y que deben ser tenidos en cuenta para establecer criterios de prevención de lesiones:

a. La adaptación de los tejidos al estrés mecánico:

Como afirma la *ley de Wolff* (Frost, 1994), los tejidos biológicos se adaptan al nivel de estrés mecánico al que son sometidos, siempre y cuando el estrés no supere su nivel de tolerancia. Para que el proceso de adaptación sea adecuado se deben alternar apropiadamente periodos de carga y descarga, para de este modo, facilitar los procesos de sobrecompensación e hipertrofia del tejido (figura 3). Un correcto entrenamiento, basado

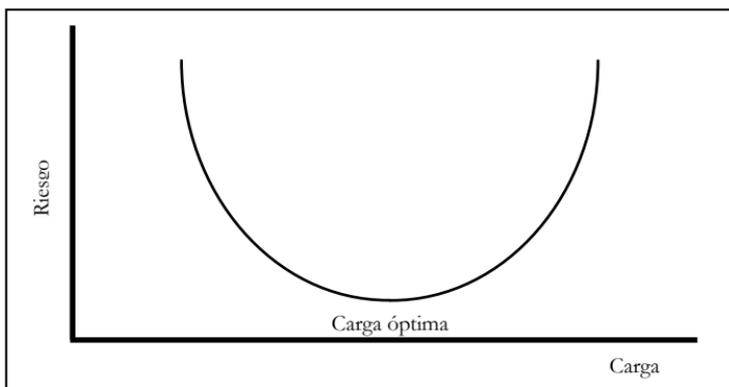
en una prescripción adecuada de ejercicio físico (en cuanto a tipo de ejercicios, intensidad, duración, frecuencia, recuperación, etc.), mejorará la resistencia de las estructuras corporales a la carga mecánica, reduciendo el riesgo de lesión.

Figura 3. La carga mecánica es necesaria para prevenir la aparición de lesiones en el aparato locomotor. Tras periodos de carga se deben realizar periodos de recuperación que faciliten los procesos de adaptación mecánica (adaptado de McGill, 1997).



Por otro lado, si los niveles de estrés mecánico a los que se somete un tejido son bajos (ingravedez, inmovilización articular, sedentarismo, etc.), éste se atrofia y se hace más frágil y vulnerable. En este sentido, la relación entre la carga mecánica y el riesgo de lesión tiene forma de U (figura 4), es decir, las cargas de mayor riesgo son tanto las más grandes como las más pequeñas.

Figura 4. Relación entre la carga mecánica y el riesgo de lesión. Destacar que las cargas moderadas, es decir, ni muy grandes ni muy pequeñas, son las más seguras (adaptado de McGill, 1997).



b. Características intrínsecas del individuo:

Siguiendo el principio de individualidad del entrenamiento, aquellas cargas que son óptimas para un sujeto (o para un tejido), no lo son para otro, ya que cada individuo/tejido tiene un umbral de estimulación y un nivel de tolerancia propios. Asimismo, este nivel y este umbral no son constantes, sino que varían con la exposición a la carga mecánica. Por tanto, aunque generalmente se utilizan valores de referencia para facilitar el análisis de la seguridad de los ejercicios físicos (como por ejemplo el nivel de seguridad establecido por el NIOSH para la columna lumbar), estos valores no son aplicables a todo el mundo, especialmente en las siguientes poblaciones: i) deportistas de alto rendimiento, los cuales suelen tener un mayor nivel de tolerancia al estrés mecánico, así como una mayor habilidad y experiencia, factores que probablemente pueden beneficiar la ejecución de una tarea y reducir el riesgo de lesión; ii) personas sedentarias o que han superado recientemente una lesión o una patología, pues suelen tener un bajo nivel de tolerancia al estrés mecánico por el desuso o inactividad; iii) individuos con alteraciones patológicas en los tejidos, que también tienen un menor nivel de tolerancia al estrés en las estructuras lesionadas, por lo que es posible que ante una carga relativamente baja el cuerpo de estas personas se vea sometido a un estrés demasiado alto, aumentando la severidad de la lesión. Es en las poblaciones referidas donde es más complejo prescribir ejercicios eficaces y seguros y donde se reta verdaderamente los conocimientos y capacidades de los profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

c. Rangos de movimiento y posiciones no habituales:

En la mayor parte de los movimientos que realiza una persona durante su jornada laboral o durante el desempeño de sus labores domésticas no se alcanzan los extremos del máximo rango de movimiento de sus articulaciones. De igual modo, la mayor parte de las posturas que mantenemos a lo largo del día no se realizan en posiciones cercanas a los límites del máximo rango de movimiento articular. Por tanto, nuestros tejidos no suelen estar adaptados a estos movimientos y posturas *forzadas*, por lo que sus niveles de tolerancia a la carga suelen ser menores en los extremos del máximo rango de movimiento articular. Retomando el ejemplo presentado en el apartado 2.1. de este capítulo, el ejercicio de jalón polea tras nuca es un ejercicio problemático, ya que la mayor parte de la población no está acostumbrada a realizar ejercicio físico con el hombro en rotación externa máxima o casi máxima. Por tanto, su uso supone mayor riesgo que realizar ejercicios de tracción en posiciones menos forzadas, como por ejemplo, el ejercicio de *jalón polea al frente*, donde la barra pasa por delante de la cabeza (ver apartado 3.2).

En relación con la columna vertebral, generalmente se recomienda realizar los ejercicios con el raquis en posición *neutra* (es decir, conservando las curvaturas fisiológicas), ya que estudios mecánicos indican que en esta posición la columna lumbar responde mejor a la carga mecánica, incrementando su nivel de tolerancia al estrés (Bogduk, 1997; Gunning, Callaghan, y McGill, 2001; McGill, 2002).

d. Factores ambientales:

Al igual que la temperatura, la humedad o la exposición al sol pueden alterar las características mecánicas de los materiales deportivos (el pavimento, las zapatillas, etc.), situaciones en las que el cuerpo se ve sometido a condiciones ambientales extremas (por ejemplo, actividades físico-deportivas en el desierto o en la alta montaña) pueden reducir el nivel de tolerancia de los tejidos al estrés mecánico, aumentando el riesgo de lesión.

En relación con la temperatura, antes de realizar ejercicio físico se recomienda generalmente realizar un calentamiento que prepare al sujeto para el esfuerzo que va a realizar. Así, el incremento de la temperatura corporal puede mejorar la eficacia y seguridad de los ejercicios mediante la reducción de la viscosidad y rigidez muscular y el aumento de la velocidad de conducción nerviosa, del aporte de oxígeno al músculo desde la mioglobina y la hemoglobina, del metabolismo muscular y del flujo de sangre a los músculos (Enoka, 2002).

e. Velocidad de aplicación de la carga.

Debido a las propiedades visco-elásticas de los materiales biológicos, la velocidad con la que se aplica la carga tiene un efecto importante sobre la respuesta al estrés. A mayor velocidad, el tejido visco-elástico tiende a deformarse menos (tiene un comportamiento más rígido), lo que puede incrementar el riesgo de lesión. En relación con lo comentado en el apartado anterior, el incremento de la temperatura mediante un calentamiento adecuado podría minimizar los riesgos de rotura de los tejidos, ya que mejora la rapidez con la que éstos se deforman.

2.3. Estrategias para reducir el riesgo de lesión

Tras analizar la relación existente entre el estrés mecánico y las lesiones de los tejidos biológicos, se pueden extraer los siguientes *factores de riesgo de lesión*:

1. Someter a los tejidos a un alto nivel de estrés por un traumatismo fortuito o debido a una mala planificación del entrenamiento (utilización de un ejercicio muy intenso, manejo de un peso o una resistencia excesiva, etc.).
2. Aplicar a los tejidos esfuerzos de larga duración o de forma muy frecuente (con poco tiempo de recuperación y/o poca variedad de actividades).
3. Tener un bajo nivel de tolerancia al estrés debido al desuso, a una lesión, a que la articulación se encuentra en una posición inadecuada, a que no se ha realizado un calentamiento del tejido, etc.

Generalmente, las lesiones no se producen debido un único factor, sino por la combinación de varios de los factores referidos. Así, el riesgo de lesión incrementa exponencialmente cuando se combinan varios factores, como por ejemplo, al realizar muchas repeticiones de un ejercicio que somete a los tejidos a un alto nivel de estrés sin permitir la recuperación, sobre todo cuando el nivel de tolerancia al estrés es bajo debido a una patología previa, a la falta de adaptación del individuo al entrenamiento y/o a la ausencia de un calentamiento previo.

Como se desprende de los factores de riesgo de lesión, la mejor forma de prevenir la aparición de lesiones es una adecuada *planificación del entrenamiento*, ajustando la carga a las características de los deportistas. En general habrá que evitar el uso de ejercicios que sometan a los tejidos a niveles de estrés demasiado elevados (utilización de resistencias o pesos muy grandes, movimientos muy rápidos, etc.), planificar actividades variadas y períodos de recuperación adecuados y mejorar el nivel de tolerancia de los tejidos al estrés mediante la realización de un buen calentamiento, evitando realizar ejercicios en posiciones forzadas o no habituales, limitando la amplitud del movimiento articular cuando se realizan movimientos balísticos o con mucho peso, etc.

3. ANÁLISIS DE LA EFICACIA Y SEGURIDAD DE DIVERSOS EJERCICIOS PROBLEMÁTICOS

En este apartado se presenta el análisis de diversos ejercicios que frecuentemente son incorporados en rutinas de fortalecimiento muscular y que podríamos catalogar como problemáticos, ya que salvo en determinadas situaciones (principalmente en el deporte de competición) la ratio eficacia/riesgo no es buena. Los tres primeros ejercicios ya han sido presentados a lo largo de este capítulo (sentadilla profunda, jalón polea tras nuca e incorporación del tronco), pero serán analizados en mayor profundidad.

Para el análisis de cada uno de los ejercicios, primero se valorará si son adecuados para conseguir el objetivo con el que se realizan (*eficacia*), después se analizará si su práctica conlleva un riesgo importante de lesión (*seguridad*) y finalmente se plantearán *alternativas* más eficaces y/o seguras.

3.1. Sentadilla profunda o deep squat

Este ejercicio se realiza habitualmente para fortalecer los músculos extensores de la cadera, la rodilla y el tobillo (musculatura del salto): principalmente la musculatura glútea, el cuádriceps y el tríceps sural. Aunque la sentadilla es un ejercicio eficaz para el fortalecimiento de los músculos referidos, la sentadilla profunda (figura 5.A) es una modalidad de sentadilla que puede suponer un riesgo importante de lesión en la rodilla en personas sin experiencia en este tipo de tareas. Así, durante la ejecución del ejercicio se superan los 90° de flexión de rodilla, alcanzándose en ocasiones la flexión máxima. Esta *hiperflexión con carga* supone un riesgo importante de lesión en buena parte de la población adulta de los países de occidente, donde no es habitual realizar acciones de flexión de rodilla de gran amplitud en bipedestación (como por ejemplo, estar de *cuchillas*). Este tipo de acciones, son más comunes en el niño y en diversos países de oriente, así como en deportes como la halterofilia.

Además, durante la sentadilla profunda las personas con poca flexibilidad isquiosural y un mal control postural del tronco tienen problemas para mantener el raquis lumbar y la pelvis en posición neutra (la pelvis tiende a la retroversión y el raquis lumbar a la flexión; ver figura 5.A), lo que incrementa el riesgo de lesión en la columna vertebral, sobre todo si a esta situación le añadimos un peso elevado, aumentamos la velocidad de ejecución y/o realizamos muchas repeticiones.

Debido a los problemas que plantea este ejercicio, se aconseja limitar la fase descendente del movimiento hasta el punto en que las rodillas alcanzan los 120-90° de flexión (Colado, 1996), así como co-activar la musculatura del tronco para estabilizar el raquis en posición neutra. Generalmente se recomienda no superar la línea vertical imaginaria que forma la rodilla con la punta de los pies, mantener el tronco lo más erguido posible, orientar las rodillas hacia donde señalan las puntas de los pies y mantener la misma distancia entre rodillas (similar o ligeramente superior a la anchura de las caderas) durante todo el movimiento (figura 5.B).

Un ejercicio que plantea problemas similares a la sentadilla profunda es la *zancada profunda* o *deep lunge* (figura 6.A), cuyo objetivo también se centra en la mejora de la musculatura extensora del tren inferior, pero estimulando en mayor medida el equilibrio dinámico y el control postural. De nuevo, su problemática reside en una excesiva flexión de rodilla de la pierna adelantada y en la pérdida de control de la postura del raquis lumbar y la pelvis, sobre todo cuando se moviliza peso, la velocidad de ejecución es elevada y/o se

realizan muchas repeticiones. Al igual que en la sentadilla, para mejorar la seguridad de este ejercicio se recomienda limitar la flexión de la rodilla a un máximo de 90° y mantener las curvaturas naturales de la columna durante todo el ejercicio (figura 6.B).

Figura 5. A) Sentadilla profunda. B) Semi-sentadilla.

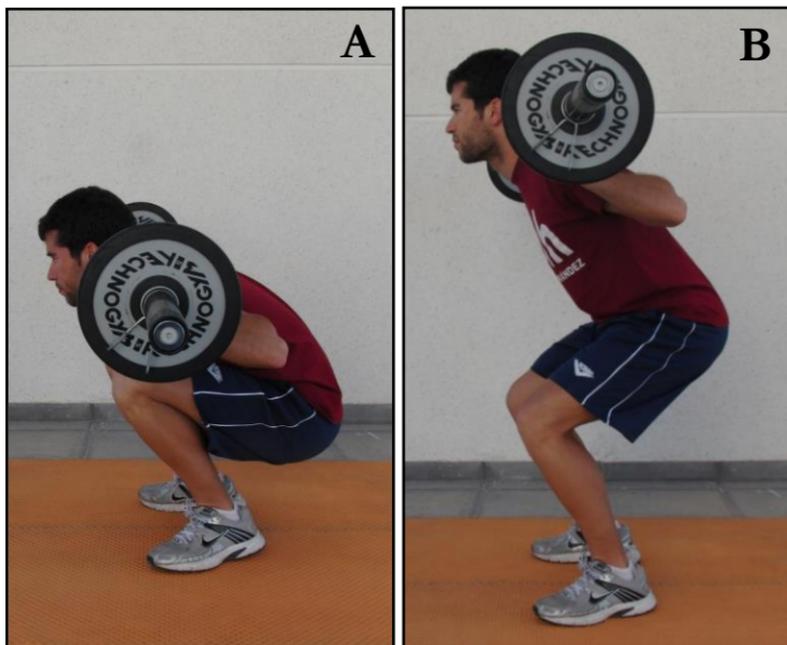
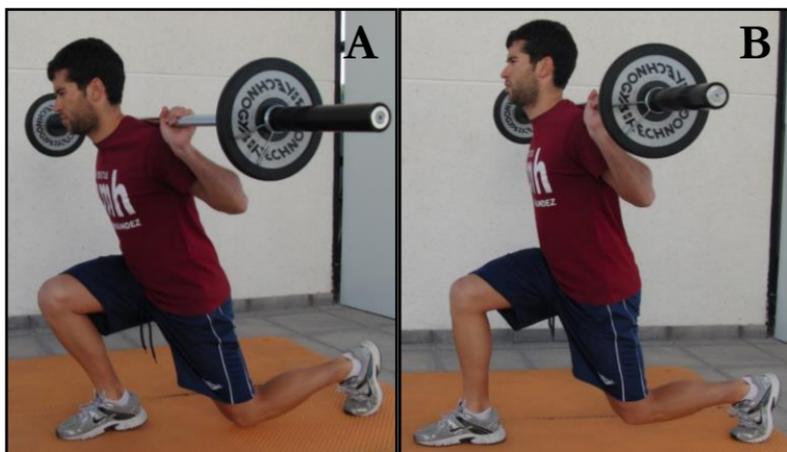


Figura 6. A) Zancada profunda. B) Semi-zancada.



3.2. Jalón polea tras nuca

Este ejercicio (figura 7.A) se realiza habitualmente para acondicionar la musculatura aductora del hombro y la escapula y la flexora del codo, principalmente el dorsal ancho, el redondo mayor y menor, el romboides mayor y menor, el trapecio y el bíceps braquial. El jalón polea tras nuca es un ejercicio eficaz para fortalecer la musculatura referida, sobre todo en personas que realizan habitualmente acciones de tracción con el hombro en rotación externa, como es el caso de los escaladores. Sin embargo, para la mayor parte de la población éste es un ejercicio problemático, ya que en las tareas de la vida diaria el manejo o movimiento de objetos no se suele realizar por detrás de la cabeza (sino por delante, donde podemos ver los objetos), por lo que las estructuras osteoarticulares y musculares del hombro no están habituadas a soportar niveles importantes de estrés en la posición referida. Además, en la parte final de la fase descendente se pierde la posición neutra de la columna, ya que el tronco se inclina hacia delante y se realiza una importante flexión cervical para permitir que la barra llegue hasta la nuca y evitar que golpee en la cabeza.

Figura 7. A) Jalón polea tras nuca. B) Jalón polea al frente.



Una alternativa más segura sería la realización del ejercicio de *jalón polea al frente* (figura 7.B), donde la barra de carga se dirige hacia la clavícula, reduciendo la rotación externa del hombro. Asimismo, se recomienda mantener el tronco erguido, ligeramente inclinado hacia atrás, conservando las curvaturas fisiológicas del raquis.

3.3. Incorporación del tronco o sit-up

La incorporación de tronco (figura 8.A) es un ejercicio que engloba dos de los grandes mitos relacionados con la tonificación de la musculatura abdominal (López-Miñarro, 2002), ya que ha sido prescrito de forma errónea para fortalecer de forma selectiva la parte superior del abdomen (denominada en ciertos ámbitos de la actividad física y el deporte

como *abdominales superiores* en contra de la denominación anatómica clásica), así como para la pérdida localizada de grasa en esta misma zona.

Figura 8. A) Incorporación del tronco. B) Encorvamiento del tronco.



Aunque existe cierta controversia (Sarti, Monfort, Fuster, y Villaplana 1996; Willett, Hyde, Uhrlaub, Wendel, y Karst, 2001), la mayoría de estudios electromiográficos que han comparado la participación de la porción supra- e infra-umbilical del recto del abdomen en ejercicios de flexión del tronco han encontrado que ambas porciones se activan sincrónicamente (Moreside, Vera-García y McGill, 2008) y con niveles de activación similares (Lehman y McGill, 2001; Piering, Janowski, Moore, Snyder, y Wehrenberg, 1993; Vera-García, Moreside, y McGill, 2011). Además, en el ejercicio de incorporación del tronco los músculos del abdomen sólo se activan de forma importante durante la fase inicial y final del ejercicio, es decir, cuando la región lumbar está apoyada en la superficie y el movimiento se localiza en la parte superior del tronco (aproximadamente los primeros 30-40° de flexión durante la elevación del tronco y los últimos 30-40° de extensión durante el descenso del tronco). Por el contrario, durante el resto del ejercicio, el movimiento se localiza en la cadera y son los flexores de esta articulación los agonistas principales del movimiento (psoas iliaco, principalmente). De este modo, la incorporación del tronco no es un ejercicio eficaz para activar de forma selectiva la musculatura abdominal (y mucho menos una parte de esta musculatura), sino para activar de forma conjunta la musculatura del tronco y la cadera. Esto puede ser beneficioso para fortalecer los músculos flexores del tronco y la cadera en deportes donde se realice una acción similar a la incorporación del tronco, como por ejemplo, en remo o en judo suelo.

En relación con la pérdida localizada de grasa, no existen evidencias suficientes que demuestren que los ejercicios de fortalecimiento muscular (por ejemplo la incorporación del tronco) sean capaces de reducir la grasa subcutánea de forma aislada en áreas corporales concretas (por ejemplo en el abdomen). La activación de un grupo muscular determinado durante la realización de un ejercicio no implica que el sustrato energético necesario para tal fin se obtenga específicamente de la grasa subcutánea cercana al grupo muscular en contracción, sino de forma genérica de las diferentes reservas de grasa del organismo.

En relación con el riesgo de lesión, como ya hemos comentado en el apartado 2.2. de este capítulo, durante la ejecución de la incorporación del tronco se producen grandes fuerzas de compresión y cizalla en la región lumbar, superiores a las recomendables para buena parte de la población. Como en el resto de ejercicios analizadas, el riesgo de lesión aumentará si incrementamos la velocidad de la ejecución, introducimos pesos o resistencias

externas elevadas, se realizan muchas repeticiones, existe alguna alteración o lesión previa, etc.

Ante los problemas de eficacia y seguridad de este ejercicio, se recomienda la realización de ejercicios de encorvamiento tronco (figura 8.B), ya que son tareas que aíslan la activación de los músculos del abdomen sin participación significativa de los músculos de la cadera. Para ello es importante que la zona lumbar esté siempre en contacto con el suelo, limitado el movimiento de elevación del tronco hasta el punto donde el borde inferior de las escápulas comienza a despegar de la superficie.

3.4. Ejercicio de flexión del tronco con tracción cervical

Durante los ejercicios de flexión del tronco en decúbito supino, como el analizado en el apartado anterior, en ocasiones los sujetos tienden a traccionar de la cabeza para facilitar la elevación del tronco (figura 9). Esto, más que un ejercicio problemático, supone una mala ejecución de los ejercicios de flexión del tronco. En este tipo de acciones, la tracción ejercida por las manos, apoyadas detrás de la cabeza, se suele realizar con el raquis cervical en flexión máxima o casi máxima (*hiperflexión cervical forzada o con carga*), lo que incrementa el riesgo de lesión en esta zona. Es necesario aclarar que la flexión cervical en sí misma no es un problema, ya que no supone un riesgo importante de lesión para personas sin patología cervical, sin embargo, si llegamos a la flexión máxima a gran velocidad o traccionamos de la cabeza en esta posición, el riesgo aumenta de forma importante. Como hemos comentado en el apartado 2.3., el riesgo de lesión incrementa notablemente cuando se combinan varios factores de riesgo, en este caso la hiperflexión cervical y la tracción ejercida por los miembros superiores.

Como alternativa a esta hiperflexión cervical forzada durante los ejercicios de flexión del tronco, se aconseja apoyar los dedos de las manos a ambos lados de la cabeza (no detrás), sin entrelazarlos, y abrir los codos para evitar la tracción, incidiendo en la importancia de mantener la lordosis cervical (figura 8.B).

Figura 9. Inicio del ejercicio de incorporación del tronco con tracción cervical.



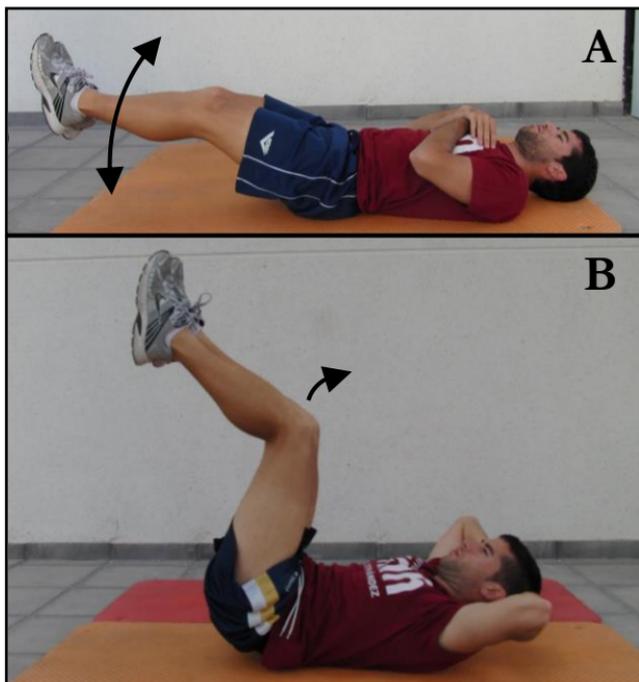
3.5. Descenso y elevación de miembros inferiores o *double-leg lowering and raise*

Este ejercicio (figura 10.A), de forma similar al ejercicio de incorporación del tronco, ha sido utilizado para fortalecer selectivamente la parte inferior del abdomen (denominada *abdominales inferiores* en ciertos ámbitos profesionales, también en contra de la denominación anatómica clásica) y para la pérdida localizada de grasa en esta misma zona. Sin embargo, como ha sido explicado anteriormente, el descenso y elevación de miembros inferiores no es eficaz para conseguir estos objetivos, ya que, por un lado, durante la ejecución de ejercicios de tronco no se suele activar de forma aislada una o varias porciones del recto del abdomen, sino que todas las porciones se activan simultáneamente y con niveles de activación similares, y por otro, la pérdida de grasa no se localiza de forma específica en una zona cercana a la musculatura en contracción.

El descenso y elevación de miembros inferiores es un ejercicio de extensión y flexión de cadera donde los músculos flexores de esta articulación (psoas ilíaco, tensor de la fascia lata, sartorio, etc.) se activan en excéntrico y concéntrico para controlar el descenso y la elevación de las extremidades, respectivamente. Los músculos del abdomen se activan en isométrico, como sinergistas, para controlar la posición de la parte inferior del tronco, ya que cuando las piernas están cerca del suelo la pelvis tiende a la *anteverción* y el raquis lumbar a la *hiperlordosis*. Este ejercicio genera niveles importantes de activación abdominal y reta la estabilidad del raquis lumbar y la pelvis, lo que indica que puede ser eficaz para acondicionar la musculatura del abdomen.

A pesar de la eficacia de este ejercicio para fortalecer los músculos del abdomen, su ratio eficacia/riesgo no es buena, ya que durante el descenso y elevación de los miembros inferiores, sobre todo cuando éstos están cerca del suelo (mayor brazo de palanca), se generan fuerzas de compresión elevadas en la región lumbar (Axler y McGill, 1997). Para mejorar la seguridad del ejercicio se han propuesto varias modificaciones, como por ejemplo, reducir la amplitud del movimiento (bajando sólo hasta el punto donde el sujeto sea capaz de mantener la columna en posición neutra), flexionar las rodillas para reducir el brazo de la resistencia y/o mover sólo un miembro inferior para reducir la masa o resistencia a movilizar. Aunque estas modificaciones reducen el estrés en la columna lumbar, también disminuyen la eficacia del ejercicio, ya que la activación de la musculatura abdominal no es tan intensa, por lo que la ratio eficacia/riesgo sigue siendo baja. Una alternativa eficaz y segura para fortalecer la musculatura abdominal podría ser el ejercicio de encorvamiento del tronco, presentado anteriormente. Además, si se desea fortalecer la musculatura abdominal movilizándolo la parte inferior del cuerpo, se puede realizar el ejercicio de *encorvamiento de la parte inferior del tronco, reverse curl-up* o *reverse crunch* (figura 10.B). Ambos ejercicios de encorvamiento del tronco suelen producir niveles de activación similares en las diferentes porciones del recto del abdomen, aunque el encorvamiento de la parte inferior del tronco suele generar mayores niveles de activación en la musculatura oblicua (Vera-García et al, 2011).

Figura 10. A) Descenso y elevación de miembros inferiores. B) Encorvamiento de la parte inferior del tronco.

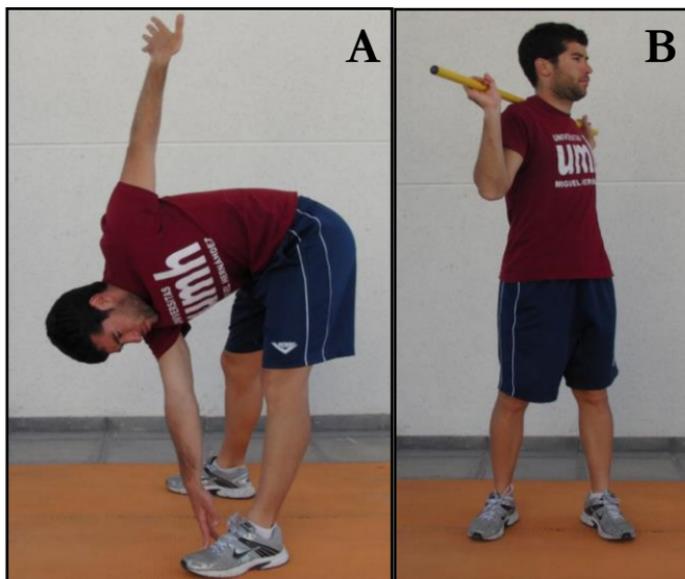


3.6. El molino, el molinillo o los molinetes

Este ejercicio se realiza generalmente en la fase de calentamiento de sesiones de entrenamiento deportivo y acondicionamiento físico para incrementar la movilidad de la columna vertebral mediante acciones de giro del tronco. Aunque el molino puede ser eficaz para conseguir el objetivo referido, es un ejercicio muy problemático, ya que combina una postura de flexión del tronco en bipedestación con la rotación del raquis hacia uno y otro lado (figura 11.A). Cuando la columna está en flexión, parte del peso de la parte superior del cuerpo es soportado por el anillo fibroso de los discos intervertebrales y por los ligamentos posteriores de la columna (Bogduk, 1997), lo cual puede suponer un riesgo importante para personas con lesiones en estas estructuras. Además, en la posición de flexión referida se separan las carillas de las apófisis articulares de las vértebras en contacto, las cuales en posición neutra limitan la rotación lumbar a unos 3° de movimiento vertebral. Al separarse las carillas articulares se alcanza un mayor rango de movimiento de rotación vertebral que incrementa la tensión en el anillo fibroso (Bogduk, 1997). Así, la combinación de flexión y rotación del raquis durante el levantamiento de objetos ha sido señalada como uno de los mecanismos de lesión lumbar más importantes en la industria (Marras et al., 1993), sobre todo cuando estas acciones se realizan a gran velocidad y/o con pesos o cargas externas.

Como alternativa al ejercicio del molino se suelen realizar ejercicios de giro en bipedestación o sedestación con el tronco en posición vertical, es decir sin flexión del raquis lumbar (figura 11.B). Generalmente, estos ejercicios de movilidad articular forman parte de la fase de calentamiento y se realizan a velocidad controlada y sin retar los límites del rango de movimiento articular lumbar.

Figura 11. A) El molino. B) Rotaciones del tronco en bipedestación.



El molino es un ejercicio que ha sido utilizado también con otros propósitos, como por ejemplo para fortalecer la musculatura oblicua del abdomen. Sin embargo, en este ejercicio los músculos del abdomen no se activan con mucha intensidad, ya que sus fibras musculares se acortan a favor de gravedad. Por el contrario, son los músculos de la espalda los que participan de forma más determinante en el desarrollo del ejercicio. Para activar los músculos oblicuos del abdomen es más adecuado realizar movimientos de flexo-rotación del tronco desde la posición de decúbito supino (como por ejemplo, el *encorramiento del tronco con giro*, *cross curl-up* o *cross crunch*) o movimientos de rotación del tronco contra resistencias externas aplicadas por sistemas de cables y poleas.

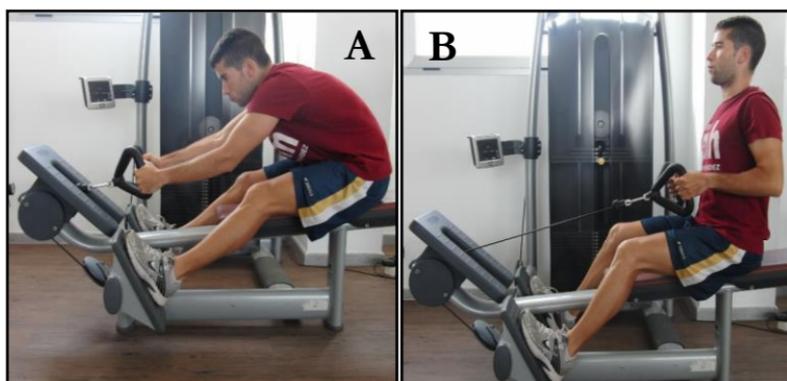
3.7. Remo en máquina

El remo en máquina se realiza frecuentemente en las salas de musculación y fitness para fortalecer los músculos extensores del hombro y la columna vertebral, los aductores de la escápula y los flexores del codo mediante acciones de tracción en sedestación, principalmente el dorsal ancho, el redondo mayor y menor, el deltoides posterior, el romboides mayor y menor y el bíceps braquial.

Aunque este ejercicio suele ser eficaz y seguro para fortalecer la musculatura referida, existen variaciones del ejercicio que suponen cierto riesgo para las estructuras vertebrales,

sobre todo cuando en la fase excéntrica el sujeto realiza una amplia flexión del raquis con una carga muy elevada y/o a una gran velocidad (figura 12.A). Como se desprende del análisis de muchos de los ejercicios presentados en este capítulo, uno de los principales criterios de seguridad es mantener el raquis en posición neutra durante las tareas, ya que de este modo mejoramos el nivel de tolerancia del raquis al estrés mecánico (ver apartado 2.2). Para ello, se aconseja colocar el tronco en la vertical (conservando las curvaturas fisiológicas), co-activar la musculatura del tronco para facilitar la estabilidad del raquis y la pelvis y limitar el movimiento a las articulaciones de los miembros superiores (figura 12.B). Además, es recomendable dirigir el movimiento de tracción hacia el ombligo/región lumbar para reducir el brazo de la fuerza de tracción y, de este modo, el momento de fuerza ejercido sobre la columna lumbar (McGill, 2002). Otra recomendación que puede optimizar la ejecución de este ejercicio es flexionar ligeramente las rodillas para reducir la tensión en el raquis y la pelvis, sobre todo en sujetos con acortamiento de la musculatura isquiotibial.

Figura 12. Remo en máquina: A) Ejecución problemática (hiperflexión del raquis con carga). B) Alternativa (raquis en posición neutra).



3.8. El Superman

El Superman es un ejercicio eficaz para el acondicionamiento de la musculatura de la cadena posterior del cuerpo, principalmente los músculos extensores del tronco y la cadera. Sin embargo, durante su ejecución se produce una *hiperextensión forzada* del raquis (figura 13.A) lo que supone la generación de fuerzas de compresión lumbar superiores al nivel de seguridad establecido por el NIOSH (Callaghan, Gunning, y McGill, 1998).

Existen muchos ejercicios que pueden ser utilizados como alternativas más seguras para el acondicionamiento de la musculatura extensora del raquis y la cadera. Un ejemplo de estos ejercicios es una modificación del Superman donde no se realiza una hiperextensión de la columna lumbar. Para ello, antes de iniciar el ejercicio, el sujeto se coloca en decúbito prono con una colchoneta o esterilla enrollada y situada debajo de la pelvis, para colocar las caderas en flexión. En esta posición el sujeto extiende el tronco y la cadera hasta el punto donde el cuerpo alcanza la horizontal (figura 13.B). Otra alternativa, sería realizar movimientos similares utilizando un *banco romano* para fijar el tren inferior (figura 14), pero siempre evitando la hiperextensión del raquis como criterio de seguridad.

Figura 13. El Superman: A) Ejecución problemática (hiperextensión forzada del raquis). B) Alternativa (evitando la hiperextensión del raquis).

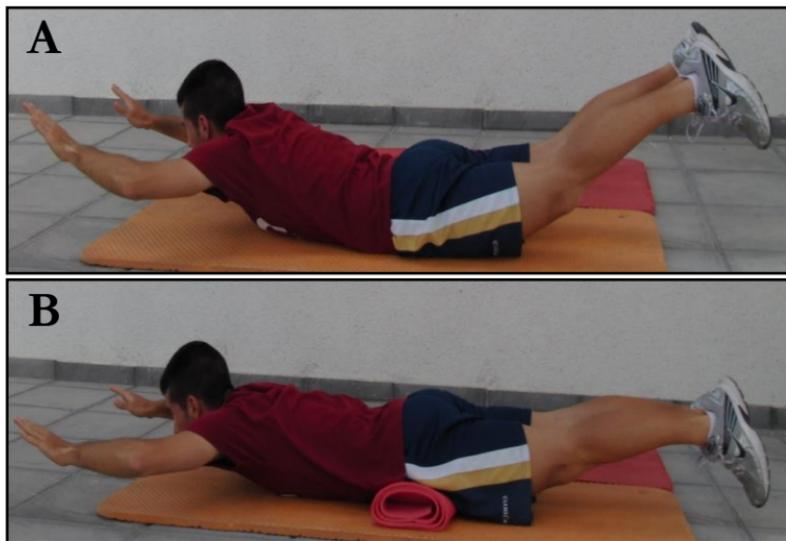
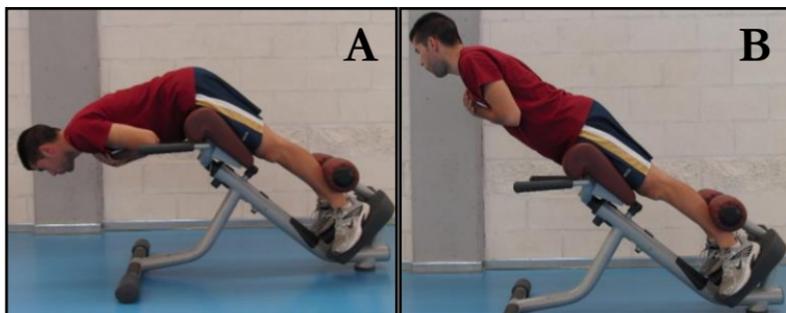


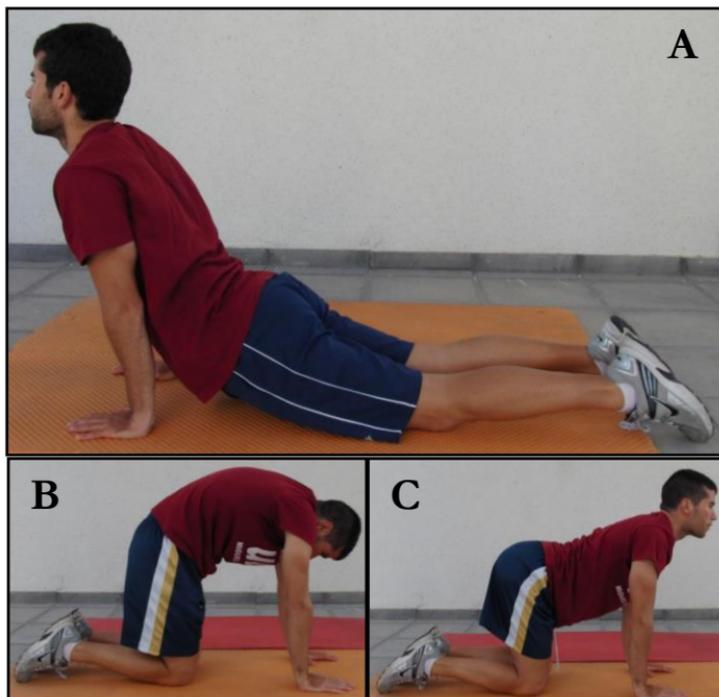
Figura 14. Extensiones en banco romano.



3.9. La cobra

La cobra es un ejercicio de extensión del tronco (figura 15.A) que se utiliza para estirar la musculatura abdominal. A pesar de que el ejercicio puede ser eficaz para conseguir este objetivo, el sujeto empuja con las manos contra el suelo para conseguir la máxima extensión posible, lo que implica una *hiperextensión forzada* del raquis lumbar y por tanto un importante estrés en la columna vertebral.

Figura 15. A) La cobra. B) Ejercicio del gato al final de la fase de flexión del tronco. C) Ejercicio del gato al final de la fase de extensión del tronco.



Una de las alternativas utilizadas para estirar la musculatura abdominal de forma más segura, son los estiramientos por tracción. Este tipo de estiramientos se suelen realizar colgados de una barra o espaldera (donde la fuerza de la gravedad es la encargada de generar la tracción) o de forma activa en ejercicios donde el sujeto intenta *avanzar*, estirando al máximo su cuerpo en distintas posiciones (tumbado, de pie, sentado, etc.). Otra alternativa muy utilizada actualmente es el ejercicio conocido como *gato* o *cat-camel* (figura 15.B y C). En este ejercicio se parte de una posición de cuadrupedia, lo que coloca la columna vertebral en descarga, y se realizan movimientos de flexión (figura 15.B) y extensión del tronco (figura 15.C) a velocidades lentas y sin forzar las posiciones de hiperflexión e hiperextensión del raquis.

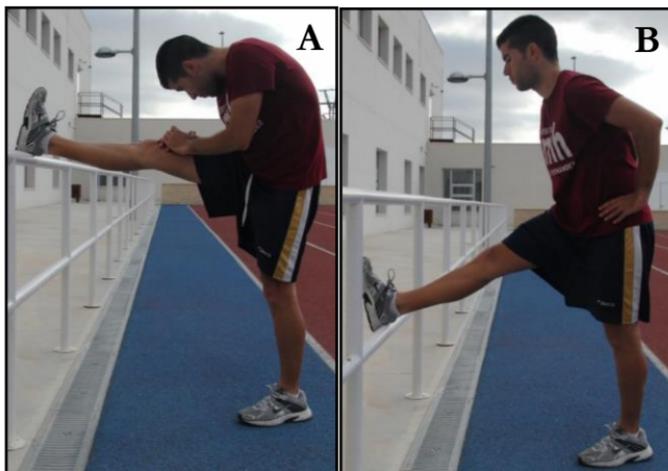
3.10. Estiramiento de la musculatura isquiotibial

Para un estiramiento adecuado de la musculatura isquiotibial (semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral) el ejercicio debe centrarse en alejar el origen (la tuberosidad isquiática) de la inserción muscular (la tibia y el peroné). Para ello, en ocasiones se realizan ejecuciones problemáticas, donde el sujeto realiza una *hiperflexión forzada* de la columna vertebral (figura 16.A) y/o una *hiperextensión* de la rodilla *con carga*, es decir, con el

peso de la parte superior del cuerpo aplicado (a través del miembro superior) sobre la rodilla o la parte superior del muslo.

Como criterios de seguridad, se recomienda flexionar ligeramente la rodilla y mantener el raquis en posición neutra durante el estiramiento de la musculatura isquiotibial, evitando la retroversión de la pelvis. Para ello, es importante que en función de la flexibilidad del sujeto, la pierna que se va a estirar se eleve a una altura que permita adoptar la posición referida de forma cómoda y segura (figura 16.B).

Figura 16. Estiramiento de la musculatura isquiotibial: A) Ejecución problemática (hiperflexión forzada del raquis). B) Alternativa.



4. CONCLUSIONES

De la información presentada en este capítulo se pueden extraer las siguientes conclusiones principales:

1. El ejercicio físico es una herramienta fundamental para la salud del aparato locomotor. Sin embargo, una práctica inadecuada, es decir, aquella que somete a los tejidos a cargas demasiado intensas, duraderas y/o frecuentes para el nivel de tolerancia del sujeto, puede llevar a lesiones de diferente severidad.
2. Se ha analizado la eficacia y la seguridad de varios ejercicios cuyo uso puede ser problemático en personas que no tienen un nivel elevado de tolerancia al estrés mecánico, como por ejemplo, en la educación física, el deporte recreativo y de iniciación, el fitness, la tercera edad y la rehabilitación.
3. Tras analizar los problemas planteados por los ejercicios referidos, se han presentado alternativas más eficaces y/o seguras.

Es importante que los profesionales de las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte realicen un análisis exhaustivo de los ejercicios que suelen utilizar en sus programas de entrenamiento, para de este modo seleccionar aquellos que produzcan los mayores beneficios con el mínimo riesgo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Axler, C. T., y McGill, S. M. (1997). Low back loads over a variety of abdominal exercises: searching for the safest abdominal challenge. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 804-811.
- Barr, A. E., y Barde, M. F. (2002). Pathophysiological tissue changes associated with repetitive movement: a review of the evidence. *Physical Therapy*, 82(2), 173-187.
- Bogduk, N. (1997). *Clinical anatomy of the lumbar spine and sacrum*. London: Churchill Livingstone.
- Bouchard, C., Blair, S.N., y Haskell, W. (2012). *Physical Activity and Health-2nd Edition*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Callaghan, J. P., Gunning, J. L., y McGill, S. M. (1998). The relationship between lumbar spine load and muscle activity during extensor exercises. *Physical Therapy*, 87, 8-18.
- Cholewicki, J., McGill, S. M., y Norman, R. W. (1991). Lumbar spine loads during the lifting of extremely heavy weights. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23(10), 1179-1186.
- Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Colado, J. C. (1996). *Fitness en las salas de musculación*. Barcelona: INDE.
- Folland, J. P., y Williams, A. G. (2007). The Adaptations to Strength Training. Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Medicine*, 37(2), 145-148.
- Frost, H. M. (1994). Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. *The Angle Orthodontist*, 64(3), 175-188.
- Gunning, J. L., Callaghan, J. P., y McGill, S. M. (2001). Spinal posture and prior loading history modulate compressive strength and type of failure in the spine: a biomechanical study using a porcine cervical spine model. *Clinical Biomechanics*, 16(6), 471-480.
- Juker, D., McGill, S. M., Kropf, P., y Steffen, T. (1998). Quantitative intramuscular myoelectric activity of lumbar portions of psoas and the abdominal wall during a wide variety of tasks. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 301-310.
- Kavicic, N., Grenier, S., y McGill, S. M. (2004). Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. *Spine*, 29, 2319-2329.
- Lehman, G. J., y McGill, S. M. (2001). Quantification of the differences in electromyographic activity magnitude between the upper and lower portions of the rectus abdominis muscle during selected trunk exercises. *Physical Therapy*, 81(5), 1096-101.
- López-Miñarro, P. A. (2002). *Mitos y falsas creencias en la práctica deportiva*. INDE: Barcelona.
- Marras, W. S., Lavender, S. A., Leurgans, S. E., Rajulu, S. L., Allread, W. G., Fathallah, F. A., y Ferguson, S. A. (1993). The role of dynamic three-dimensional trunk motion in occupationally-related low back disorders. The effects of workplace factors, trunk position, and trunk motion characteristics on risk of injury. *Spine*, 18(5), 617-628.
- McGill, S. M. (2002). *Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation*. Illinois: Human Kinetics.
- McGill, S. M. (1998). Low back exercises: evidence for improving exercise regimens. *Physical Therapy*, 78(7), 754-65.
- McGill, S. M. (1995). The mechanics of torso flexion: situps and standing dynamic flexion manoeuvres. *Clinical Biomechanics*, 10(4), 184-192.
- McGill, S. M. (1997). The biomechanics of low back injury: implications on current practice in industry and the clinic. *Journal of Biomechanics*, 30(5), 465-475.

- McGill, S. M., Karpowicz, A., Fenwick, C. M., y Brown, S. H. (2009). Exercises for the torso performed in a standing posture: spine and hip motion and motor patterns and spine load. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 455-464.
- Moreside, J. M., Vera-García, F. J., y McGill, S. M. (2008). Neuromuscular independence of abdominal wall muscles as demonstrated by middle-eastern style dancers. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(4), 527-37.
- Moreside, J. M., Vera-García, F. J., y McGill, S. M. (2007). Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade. *Physical Therapy*, 87(2), 153-163.
- National Institute for Occupational Safety and Health (1981). *A work practices guide for manual lifting*. Technical Report No. 81-122. Cincinnati, OH: US Dept of Health and Human Service.
- Pedersen, B. K., y Saltin, B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scandinavian Journal of Medicine and Science Sports*, 16(1), 3-63.
- Potvin, J. R., y Norman, R.W. (1993). Quantification of erector spinae muscle fatigue during prolonged, dynamic lifting tasks. *European Journal of Applied Physiology*, 67, 554-562.
- Piering, A. W., Janowski, A. P., Moore, M. T., Snyder, A. C., y Wehrenberg, W. B. (1993). Electromyographic analysis of four popular abdominal exercises. *Journal of Athletic Training*, 28(2), 120-126.
- Sarti, M. A., Monfort, M., Fuster, M. A., y Villaplana, L. A. (1996). Muscle activity in upper and lower rectus abdominus during abdominal exercises. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(12), 1293-1297.
- Vera-García, F. J., Grenier, S. G., y McGill, S. M. (2000). Abdominal response during curl-ups on both stable and labile surfaces. *Physical Therapy*, 80, 564-569.
- Vera-García, F. J., Flores-Parodi, B., Elvira, J. L., y Sarti, M. A. (2008). Influence of trunk curl-up speed on muscular recruitment. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 684-690.
- Vera-García, F. J., Moreside, J. M., y McGill, S. M. (2011). Abdominal muscle activation changes if the purpose is to control pelvis motion or thorax motion. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21(6), 893-903.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., y Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- Willett, G. M., Hyde, J. E., Uhrlaub, M. B., Wendel, C. L., y Karst, G. M. (2001). Relative activity of abdominal muscle during prescribed strengthening exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 480-5.

**Ejercicio físico y salud
cardiorrespiratoria (cardiopatía
coronaria, enfermedad
cardiovascular, accidente
cerebrovascular, hipertensión)**

Manuel Moya

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

José Manuel Sarabia

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Adolfo Aracil

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Jaime Fernández-Fernández

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Silvia Guillén

IMED Elche, Unidad de Cardiología (España)

1. *Introducción*
2. *Enfermedades cardiovasculares*
3. *Ejercicio físico en las enfermedades cardiovasculares*
4. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

Cada año fallecen más personas por enfermedad cardiovascular que por cualquier otra causa en el mundo. Según datos de la *Organización Mundial de la Salud*, en 2011 las enfermedades cardiovasculares causaron 17 millones de muertes y 3 de cada 10 fallecimientos fue por esta causa (World Health Organization Database, 2014). Las tres principales enfermedades cardiovasculares (cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular e insuficiencia cardíaca), suponen en conjunto el 75 % de toda la mortalidad cardiovascular (Lozano et al., 2012). Al tratarse de una enfermedad sistémica, padecer un evento cardiovascular supone que también otros territorios se encuentran en riesgo: se estima que un paciente que debuta con cardiopatía isquémica tiene un 20% de riesgo de ictus en 10 años; del mismo modo, el 34% de los que debutan con ictus, sufrirá un evento coronario en los 10 años siguientes (Instituto Nacional de Estadística, 2012). Además del impacto sobre la salud y la calidad de vida, las enfermedades cardiovasculares generan importantes costes, así como pérdidas elevadas de productividad laboral.

En la mayoría de los casos las enfermedades cardiovasculares son prevenibles, estimándose que en torno a un 75% de las causas de estas patologías están relacionadas con un mal control de los siguientes factores (Instituto Nacional de Estadística, 2012; World Health Organization Database, 2014):

- *Hipertensión arterial*: Se estima que es responsable por sí misma de más de 7 millones de muertes al año en el mundo y que hasta el 54% de los accidentes cerebrovasculares y el 47 % de los casos de cardiopatía isquémica son atribuibles a un control tensional deficiente. Un adecuado control de la misma podría prevenir el 20% de la mortalidad coronaria y el 24% de la cerebrovascular. La meta terapéutica debe ser mantener valores inferiores a 140/90 mmHg, en todos los pacientes excepto en ancianos -donde puede permitirse hasta 150 mmHg de sistólica y diabéticos, con límite de 85 mmHg de diastólica (“2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension”, 2013).
- *Tabaquismo*: Cada año se producen más de 5,5 billones de cigarrillos, suficiente para proveer con 1.000 cigarrillos a cada persona. A nivel mundial, causa unos 5 millones de muertes al año. Se prevé que la cifra de fumadores sea de 1.6 millones en 2030, y la mortalidad por esta causa podría alcanzar los 10 millones al año (World Health Organization Database, 2014). El objetivo debe ser el abandono completo del tabaco.
- *Dislipemia*: Los altos niveles de colesterolemia son responsables directos del 56% de los casos de cardiopatía isquémica y del 18% de los accidentes cerebrovasculares a nivel mundial. El colesterol total debe ser <200 mg/dl, con valores de lipoproteínas de baja densidad (LDL-c) <130 mg/dl, pero en la prevención secundaria de la cardiopatía isquémica y en la diabetes, el objetivo debe ser LDL-c <70 mg/dl (Ray et al., 2014).
- *Diabetes*: En 2013, 347 millones de personas tenían diabetes, pero con el incremento de la obesidad y la inactividad física, las tasas globales de diabetes mellitus tipo 2 están en aumento. El objetivo metabólico a alcanzar con la medicación es una hemoglobina glicosilada < 7% (Ryden et al., 2013).
- *Obesidad*: En 2008, 1400 millones de adultos tenían sobrepeso, con una alta prevalencia en niños y adolescentes (World Health Organization Database,

2014). El objetivo debe ser un índice de masa corporal entre 18.5 - 24.9 kg· m².

- *Dieta.* En los últimos años ha aumentado el consumo de grasas animales saturadas y aceites vegetales hidrogenados, que contienen ácidos grasos *trans* aterogénicos, junto con una disminución en la ingesta de alimentos de origen vegetal y un aumento en hidratos de carbono simples (Instituto Nacional de Estadística, 2012).
- *Sedentarismo.* Se estima que el 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud, lo cual se relaciona con casi 3,2 millones de muertes por año (World Health Organization Database, 2014). El objetivo a alcanzar debe ser la realización de al menos 30 minutos de actividad física 3-4 días a la semana.

Pero no todos estos factores modificables favorecen de igual modo la aparición de enfermedad cardiovascular: el tabaco, la hipertensión y la diabetes son los principales factores desencadenantes en los países desarrollados, pero el sedentarismo por sí solo incrementa el riesgo hasta un 17% (Instituto Nacional de Estadística, 2012). Por ello, además del control o supresión de los mencionados factores de riesgo, el ejercicio físico desempeña una función importante en la prevención primaria y secundaria de la patología cardiovascular, al mejorar la capacidad funcional debido a cambios hemodinámicos, hormonales, metabólicos, neurológicos y en la función respiratoria. En pacientes con factores de riesgo cardiovascular que realizan ejercicio aeróbico de intensidad al menos moderada, se ha objetivado un mejor control de los mismos, a todos los niveles (García-Ortiz et al., 2010):

- Reduce la probabilidad de desarrollo de hipertensión arterial y desempeña un papel importante en su tratamiento. Disminuye la rigidez de las arterias y la resistencia periférica. Hace prevalecer estructuras colágenas, mejorando la flexibilidad de los vasos y mejora la presión arterial diferencial durante el ejercicio.
- Disminuye los procesos de aterogénesis a nivel cardiovascular, cerebral y de la circulación general.
- Mejora el perfil de los lípidos, disminuyendo el colesterol total, el LDL-c y los triglicéridos y favorece el aumento del HDL-c.
- Disminuye la glucemia, la insulinoresistencia y el hiperinsulinismo.
- Reducción del peso corporal, con disminución de la circunferencia abdominal y del porcentaje de grasa corporal, con aumento de la masa muscular.
- Mejora el intercambio gaseoso, favoreciendo la economía y capacidad respiratoria.
- Disminuye los efectos tóxicos del tabaquismo y colabora en el abandono del hábito.

El ejercicio físico regular tiene un importante papel en la prevención secundaria ya que induce diversos cambios fisiológicos que mejoran la cantidad y calidad de vida (Boraita Perez et al., 2000):

- Mejora la eficiencia cardiovascular por el suministro de sangre y oxígeno al miocardio, disminuyendo la demanda de oxígeno.
- Reduce la frecuencia cardíaca en reposo, alargando el tiempo de diástole y facilitando el riego coronario.
- Mejora el gasto cardiaco en reposo, durante el ejercicio y en la recuperación, e incrementa el volumen sistólico.

- Aumenta el flujo de sangre circulante, mejorando el retorno venoso hacia el corazón.
- Reduce las arritmias ventriculares y sus complicaciones letales, sobre todo en el re-infarto.
- En condiciones de estenosis coronaria significativa, puede estimular el desarrollo de la circulación colateral coronaria.

La prescripción de ejercicio ha de ser individualizada, de forma que se consiga el máximo beneficio con el mínimo riesgo. Para ello, el reconocimiento cardiológico previo a la actividad deportiva debe ser realizado a toda persona que practica actividad física y deportiva (escolares, tercera edad, personas con discapacidad y participantes de otras actividades físico-deportivas no incluidas en deporte federado y deporte de competición nacional e internacional). Pero es absolutamente fundamental en personas con enfermedad cardiovascular conocida o que han sufrido un evento reciente, debido al riesgo de muerte súbita. En determinadas cardiopatías asintomáticas (Maron, Isner, y McKenna, 1994), como en algunos subtipos de miocardiopatía hipertrófica, el riesgo puede llegar al 40%. Otras a tener en cuenta son: la cardiopatía isquémica de alto riesgo, la estenosis aórtica severa, la dilatación grave de la raíz aórtica, las anomalías coronarias y algunas cardiopatías congénitas cianóticas con tratamiento paliativo. En términos generales, el reconocimiento médico debe incluir, según las recomendaciones de la *Sociedad Europea de Cardiología* (Corrado et al., 2005), un estudio de los antecedentes patológicos, familiares y personales, una anamnesis dirigida a posibles patologías cardíacas, una exploración física y un electrocardiograma de reposo de 12 derivaciones, pudiendo solicitar el médico responsable otras pruebas complementarias según cada caso.

2. ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

2.1. Hipertensión arterial (HTA)

Se entiende por presión arterial (PA) la presión que ejerce la sangre sobre la pared de las arterias, tanto en la circulación sistémica como en la pulmonar. Sin embargo, por la dificultad para medir la segunda, en comparación con la primera, generalmente se utiliza este término para referirse a la presión en el territorio arterial sistémico. Considerando el sistema arterial como un sistema de vasos comunicantes con un contenido líquido viscoso, la presión dentro de dicho sistema dependerá, principalmente, de su contenido que, a su vez, resultará de la diferencia entre el volumen de sangre que entra al sistema por unidad de tiempo (es decir, el gasto cardíaco), menos el volumen de sangre que lo abandona. Este último factor, denominado resistencia vascular periférica, depende directamente del grado de contracción del músculo liso del conjunto de las arteriolas precapilares. Por lo tanto, la presión arterial aumentará en todas aquellas circunstancias en las que aumenten cualquiera de estos dos factores. La presión arterial también depende de las propiedades elásticas de las paredes arteriales, de modo que cuando las arterias son poco distensibles –fenómeno que ocurre, por ejemplo, durante el envejecimiento– la presión arterial tiende a aumentar.

A lo largo de un ciclo cardíaco, la PA no es constante, sino que toma valores oscilatorios, con un máximo en el momento de cada sístole ventricular (presión arterial sistólica, PAS), y un mínimo en cada diástole (presión arterial diastólica, PAD). La PAS vendrá determinada principalmente por la fuerza contráctil que alcance el ventrículo, mientras que la PAD estará influida por las resistencias periféricas. Sin embargo, dado que durante la sístole ventricular se han de alcanzar presiones intraventriculares que superen la PAD, los incrementos de PAD suelen acompañarse de incrementos de PAS, siendo los

incrementos de PAS aislados, es decir, sin elevaciones de la PAD, un fenómeno infrecuente, atribuido a la menor distensibilidad de las paredes arteriales.

La PA está controlada por un complejo sistema de mecanismos de retroalimentación negativa, es decir, que corrigen en sentido opuesto el cambio inicial que se produce en dicha PA, que son de tipo tanto nervioso como hormonal. Entre los primeros, existen barorreceptores tanto en el cayado aórtico como en la bifurcación carotídea, que monitorizan la PA en dichas localizaciones, y envían dicha información al centro cardiovascular troncoencefálico, desde donde se organizan las respuestas correctoras oportunas, activando la correspondiente subdivisión del sistema nervioso autónomo. Así, cuando la PA disminuye, se activa la subdivisión simpática del sistema nervioso autónomo, lo que produce una vasoconstricción periférica –es decir, aumentan las resistencias periféricas al flujo de sangre-, y aumentan tanto la frecuencia como la fuerza contráctil ventricular –lo que incrementa el gasto cardíaco-. Con ello, tiende a corregirse la disminución de la PA. Entre los segundos, el conjunto de hormonas renina-angiotensina-aldosterona participa en el control de la PA, modificando diferentes mecanismos: a) aumentando la reabsorción de agua a nivel renal; b) regulando la tasa de filtración glomerular; o c) contrayendo, directamente, el músculo liso arteriolar. En el mismo sentido, ante los incrementos de osmolaridad plasmática, los osmorreceptores hipotalámicos segregan en la neurohipófisis la hormona antidiurética, que contribuye, igualmente, a la reabsorción renal de agua. Todos estos mecanismos contribuyen a elevar la presión arterial.

La hipertensión arterial (HTA) en los adultos se define como una presión arterial sistólica persistente por encima de 140 y/o presión arterial diastólica superior a 90 mmHg. A lo largo de la vida adulta la PA sistólica se eleva, mientras que el picos de PA diastólica se alcanza alrededor de los 60 años en hombres y 70 años en las mujeres, disminuyendo gradualmente a partir de entonces (Pescatello, 2005). Investigaciones recientes han reportado que de los 40 a 69 años, un incremento de 20 mmHg en la PA sistólica y 10 mmHg en la PA diastólica (rango de PA desde 115/75 a 185/115 mmHg) se asocia con el doble de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Fagard y Cornelissen, 2007a, 2007b). Por esta razón, existe una nueva categoría denominada “prehipertensión” y que se ha añadido a la clasificación de la HTA con el objeto de resaltar la importancia a nivel de salud pública de la reducción de la PA y la prevención de esta enfermedad crónica mediante intervenciones relacionadas con estilos de vida saludables en la población general (Chobanian et al., 2003; Pescatello, 2005). Del mismo modo, las respuestas de la PA al esfuerzo pueden indicar la sospecha de que el individuo desarrolle una HTA en el futuro. Así, durante una ergometría incremental, de manera fisiológica la PAS se eleva con el ejercicio hasta valores de 10 ± 2 mmHg por equivalente metabólico (MET) de esfuerzo (Ehrman y Medicine, 2010), debido a la activación simpática y a la descarga de catecolaminas acompañante, que aumentan el gasto cardíaco. Sin embargo, debido a la vasodilatación del territorio arteriolar muscular, que produce una disminución de las resistencias periféricas, la PAD durante el esfuerzo tiende a mantenerse en valores similares a los del reposo. Por ello, se considera que una elevación de la PAS superior a los 220 mmHg, o una PAD que tome valores superiores a 90 mmHg, o se eleve en 10 mmHg sobre los valores en reposo, son posibles indicadores de que el individuo padecerá una HTA en el futuro.

De acuerdo con la definición tradicional de la PA normal alta, en la siguiente tabla (tabla 1) se presenta la clasificación de la PA propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS), para los adultos mayores de 18, en función de la media de 2 o más mediciones correctamente realizadas (Pescatello, 2005). Es importante aclarar que los umbrales de PA pueden diferir de acuerdo con el procedimiento de medición. En todo

caso, las recientes recomendaciones para el control terapéutico de la HTA tienden a sustituir los valores “diagnósticos” por lo de umbrales para iniciar el tratamiento farmacológico, en diferentes situaciones clínicas (James et al., 2014).

Tabla 1. Clasificación de los niveles de PA para adultos mayores de 18 años de acuerdo con la guía de la OMS.

Clasificación de la PA	Sistólica (mmHg)		Diastólica (mmHg)
Optima	<120	Y	<80
Normal	120-129	y/o	80-84
Normal alta o “pre-hipertensión”	130-139	y/o	85-89
Hipertensión grado 1	140-159	y/o	90-99
Hipertensión grado 2	160-179	y/o	100-109
Hipertensión grado 3	≥180	y/o	≥110
Hipertensión sistólica aislada	≥140	y/o	<80

La PA se caracteriza por una gran variabilidad inherente tanto durante las 24 h del día como entre días (Pickering, Eguchi, y Kario, 2007). Por esta razón, las decisiones basadas en mediciones aisladas o puntuales se traducen en un diagnóstico erróneo y la gestión inadecuada de la PA. La fiabilidad de las mediciones se mejora si se obtienen medidas repetidas (O'Brien et al., 2003). Entre las diferentes formas de medida de la PA se encuentran:

1. **Medición en consulta:** La PA se puede medir en la oficina o en la clínica a través de un esfigmomanómetro de mercurio u otros dispositivos semiautomáticos no invasivos que deben ser calibrados correctamente y estar validados para su uso (Chobanian et al., 2003).
2. **Monitorización ambulatoria:** Los aparatos portátiles disponibles en la actualidad son totalmente automáticos y pueden registrar la PA por períodos de 24 horas o más, mientras que los pacientes realizan sus actividades diarias normales. Esto proporciona un perfil de PA fuera del entorno médico que permite la identificación de las personas con una hipertensión “*de bata blanca*” donde el sujeto experimenta una reacción de alerta a la toma de PA, que en algunos casos puede ser muy importante (Thibonnier y Schork, 1995). Los aparatos suelen programarse para tomar lecturas en periodos de 15-30 min a lo largo de todo el día, que al final del período de registro, se descargan en un ordenador y permiten tener una información de la PA promedio de 24 h (Thibonnier y Schork, 1995). En este sentido, varios estudios transversales y longitudinales han demostrado que la monitorización ambulatoria predice problemas cardiovasculares mejor que monitorización en consulta .
3. **Medición sin asistencia:** Aunque la auto-medición de la PA en el hogar no puede proporcionar la misma información que la monitorización ambulatoria, se pueden dar valores en diferentes días en un entorno próximo a las condiciones de la vida diaria, evaluar la posibilidad de presentar “*hipertensión de bata blanca*” y mejorar la adhesión del paciente a los programas de tratamiento (Fagard et al., 2008).

La HTA puede deberse a una causa concreta (p.ej., un tumor de las células cromafines de la médula suprarrenal –feocromocitoma-, una estenosis de la arteria renal, etc.), denominándose entonces HTA secundaria. El tratamiento de este tipo de HTA consiste en eliminar la causa que lo produce, momento a partir del cual se normalizan las cifras tensionales. Sin embargo, este tipo de HTA es poco frecuente (menos del 5% de los casos), mientras que es infinitamente más común en la población la denominada HTA primaria, o esencial, cuya etiopatogenia se atribuye a la disfunción de uno o varios de los sistemas de regulación antes mencionados, que habitualmente no se pueden identificar con precisión.

La HTA esencial puede considerarse, en sí misma, una enfermedad, pero es, a su vez, un factor de riesgo para otras patologías cardiovasculares, debido a su asociación con otros factores de riesgo (dislipemias, diabetes tipo II, etc.), que, en su conjunto, forman lo que se denomina el síndrome metabólico (Roberts, Hevener, y Barnard, 2013). Se cree que en el desarrollo de la HTA esencial en el marco del síndrome metabólico puede jugar un papel el estilo de vida del sujeto (p. ej., la ingesta elevada de Na^+ , el sedentarismo, etc.), por lo que, una primera línea de tratamiento incluye, además de medidas farmacológicas, la modificación de hábitos y conductas del paciente (dieta hiposódica, recomendaciones de práctica de ejercicio, abandono del hábito tabáquico, etc.), aunque algunas de estas recomendaciones en la actualidad se encuentran en discusión, bien por sus aparentemente limitados efectos (Hooper, Bartlett, Davey, y Ebrahim, 2004) o bien por tener efectos de diferente magnitud en distintos subgrupos de pacientes (Montero, Roche, y Martínez-Rodríguez, 2014). Por otro lado, la terapia farmacológica de la HTA esencial va dirigida a intentar regular los mecanismos de control que pudieran estar alterados, y puede incluir fármacos beta-bloqueantes, diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA-2) y antagonistas de los canales de Ca^{2+} . Tanto por sus efectos directos sobre la PA, como por sus efectos colaterales, en la indicación de ejercicio en el paciente hipertenso ha de tenerse en cuenta la medicación que esté tomando, que, en ocasiones, es múltiple. Del mismo modo, es posible que el paciente hipertenso presente, a su vez, patologías adicionales (hipercolesterolemia, diabetes tipo II, etc.), cada una con su correspondiente medicación, por lo que este es un aspecto que consideramos que debe tenerse en cuenta especialmente a la hora de prescribir programas de ejercicio para esta población.

La relación de la presión arterial (PA) y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares es continua, consistente e independiente de otros factores de riesgo. Se ha establecido que cuanto más alta es la PA mayor es la incidencia de padecer enfermedad arterial coronaria, infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica y/o insuficiencia renal (Chobanian et al., 2003; Messerli, Williams, y Ritz, 2007; Pescatello, 2005). Por el contrario, se ha demostrado claramente que el riesgo de problemas cardiovasculares graves se reduce a través de medidas preventivas y el tratamiento adecuado de la HTA (Cornelissen y Fagard, 2005a, 2005b; Fagard y Cornelissen, 2007a, 2007b). Por todo ello, la HTA está considerada como uno de los problemas de salud pública más importantes en todo el mundo, pues afecta a alrededor de un cuarto de la población adulta en muchos países (Fagard, 2005; Pescatello, 2005). Según los datos de la OMS (“WHO | World Health Organization,” n.d.), la prevalencia de HTA en mayores de 25 años en el espacio iberoamericano oscila entre valores próximos al 36% de la población (en países como México o España), hasta más del 42% (en países como Chile o Brasil). Del mismo modo, recientemente se ha reportado que en México hasta el 50% de los fallecimientos pueden estar relacionados con valores elevados de presión arterial (Cortés-Hernández et al., 2014). Por todo ello, resulta de especial interés poder desarrollar intervenciones coste-eficaces preventivas de la HTA esencial, particularmente en el contexto iberoamericano.

Debido a que la inactividad física y la baja condición física cardiorrespiratoria, incrementan hasta en un 30% el riesgo de padecer HTA (Janssen, 2007), y a que el ejercicio disminuye la PA en personas normotensas, con valores medios de 3 mm Hg a nivel sistólico y diastólico (Hagberg, Park, y Brown, 2000), se considera que el ejercicio físico puede prevenir, de manera primaria, la aparición de la HTA (Hagberg, Park, y Brown, 2000; Kelley y Kelley, 2000; Sharman y Stowasser, 2009; Wallace, 2003). Por otro lado, aparte de los tratamientos a nivel farmacológico, la adopción de estilos de vida saludables (incluyendo la actividad física regular, la reducción de peso, reducción de ingesta de alcohol, no fumar y una modificación de la dieta) por parte de los individuos diagnosticados con HTA es una parte indispensable a la hora de conseguir un descenso del riesgo a nivel cardiovascular (Whelton et al., 2002). Una vez que la HTA es diagnosticada hay que comenzar un plan de manejo de la PA, que incluirá la identificación, y si es posible, la corrección de los tipos de HTA “modificables”.

Está ampliamente demostrado que el ejercicio físico puede reducir los niveles de HTA después de una simple sesión de entrenamiento (Wallace, 2003), un programa específico de ejercicio a nivel cardiorrespiratorio o entrenamiento de fuerza (Haskell et al., 2007; Pescatello, 2005). El término “hipotensión post-ejercicio” aparece relacionado con el fenómeno de reducción de la PA después de la realización de una sesión de ejercicio físico (Fagard y Cornelissen, 2007a, 2007b). A nivel de investigación este término refleja una reducción “relativa” aunque normal en la PA. La reducción en la PA después del ejercicio físico es de 5-8 mm Hg a nivel sistólico, y 6-8 mm Hg a nivel diastólico (Sharman y Stowasser, 2009), siendo la media para paciente con HTA de 11 mm Hg a nivel sistólico y de 8 mm Hg a nivel diastólico. Estos beneficios han podido observarse, incluso, en paciente con HTA “resistente”, es decir, aquella en la que no se consigue el control de las cifras tensionales con el tratamiento farmacológico simultáneo con hasta tres fármacos (Dimeo et al., 2012). Sin embargo, el ejercicio físico no es efectivo para todos los adultos con HTA, y el mecanismo que regula la reducción de la PA a través del tratamiento con ejercicio físico no está del todo claro (Hagberg, Park, y Brown, 2000), por lo que aún es necesaria más investigación en este ámbito.

2.2. Cardiopatías

Cardiopatía isquémica

La cardiopatía isquémica se produce como consecuencia de un desequilibrio entre el aporte y las demandas de sangre oxigenada a nivel miocárdico. En la mayoría de los casos la causa es la disminución de la perfusión coronaria debido a la obstrucción ateroesclerótica de las mismas, aunque existen casos raros de espasmo coronario, disección, compresión, etc.

La *angina estable* aparece tras un periodo largo de formación de aterosclerosis, caracterizada por crisis habitualmente repetidas, de dolor o molestia torácica epigástrica o precordial descrita como constrictiva, opresiva, sofocante o incisiva, causada por una isquemia miocárdica transitoria que no llega a provocar necrosis celular. Sin embargo, un *síndrome coronario agudo* se inicia de forma brusca e imprevisible con la transformación de una placa ateroesclerótica estable en una lesión aterotrombótica inestable, que sufre erosión superficial, ulceración, fisurización, rotura o hemorragia y finalmente la formación de un trombo intraluminal de plaquetas y fibrina. En la mayoría de los casos este cambio se origina sobre placas previas estables sólo parcialmente estenosantes (<50% de la luz), lo que explica que muchos pacientes no mostraran síntomas previos de angina.

Como consecuencia y según la morfología del electrocardiograma, la lesión puede dar lugar a:

- *Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (SCASEST)*: rotura de una placa aterosclerótica con trombosis parcial. Engloba a:
 - Angina inestable: se trata de una isquemia de rápida progresión, sin llegar a producir necrosis. Ocupa una situación intermedia entre la angina estable y el infarto.
 - Infarto de miocardio subendocárdico: existe necrosis pero no afecta a la totalidad de la pared, sino sólo a la porción interna, más vulnerable por estar menos perfundida.
- *Síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST O IAMCEST)*: con obstrucción trombótica completa de la luz coronaria y fallo de perfusión miocárdica transmural. Puede dar lugar a muerte súbita por fibrilación ventricular.

Una vez completado el diagnóstico, el abordaje terapéutico de los pacientes con cardiopatía isquémica comprende:

- *Tratamiento farmacológico*:
 - Antiagregantes como el ácido acetilsalicílico o el clopidogrel.
 - Hipolipemiantes como las estatinas.
 - Betabloqueantes: Suponen el tratamiento de primera línea en los pacientes con cardiopatía isquémica ya que mejoran la supervivencia, tolerancia al ejercicio, alivian los síntomas, reducen la gravedad y la frecuencia de crisis de angina y aumentan el umbral anginoso.
 - Antagonistas del calcio derivados de la dihidropiridina (nifedipino o amilodipino): como antianginosos por su efecto vasodilatador.
 - Vasodilatadores: como los nitratos.
 - Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECAs) y antagonistas de los receptores AT1 de la angiotensina II (ARA II): para el control de la presión arterial y evitar el remodelado miocárdico.
 - Diuréticos: para evitar síntomas de insuficiencia cardíaca.
- *Procedimientos de revascularización*: Aquellos pacientes con signos de isquemia inestable o de obstrucción completa del vaso deben ser revascularizados, ya sea de forma farmacológica mediante fibrinolíticos, percutánea a través de angioplastia o bien quirúrgica con el implante de puentes aorto-coronarios.

En los últimos años, se han logrado avances extraordinarios en el pronóstico de los pacientes con infarto de forma que la mortalidad intrahospitalaria ha caído al 10-13% en la actualidad. Sin embargo, la mitad de las muertes siguen ocurriendo en el ámbito extrahospitalario en la primera hora del evento y una vez en el hospital (Hamm et al., 2011), casi el 75% presenta alguna complicación post-infarto (trastornos de la función contráctil, arritmias, rotura cardíaca, pericarditis, insuficiencia cardíaca, etc.). En dicha mejora del pronóstico ha influido considerablemente la recomendación de programas de rehabilitación cardíaca, de creciente implantación en nuestro país y muy extendidos ya en el resto de Europa, cuyo objetivo, entre otros, es reiniciar la actividad física y mejorar la tolerancia al ejercicio. En las guías europeas de prevención (Perk et al., 2012), es una indicación clase IIaB que todos los pacientes que han sido sometidos a revascularización coronaria (quirúrgica o percutánea) después de un síndrome coronario agudo sean remitidos a estos programas. Se ha demostrado una disminución en la mortalidad cardiovascular y total, el

infarto no fatal y la necesidad de revascularización y mejoran la calidad de vida en comparación con la intervención convencional después de un evento coronario (Balady et al., 2011; Thompson, Klocke, Levine, y Van Camp, 1994). Constan de diferentes fases:

— *Fase I de rehabilitación: periodo hospitalario*

En esta primera etapa se recomienda realizar un trabajo muy ligero y de poca duración bajo supervisión médica y de forma conservadora, hasta llegar, aproximadamente, a los 3-4 MET (10.5-14 mL de O₂· kg⁻¹· min⁻¹) durante los 3-5 días posteriores al cuadro agudo y en fase de regresión. Esto equivale de 60 a 80 vatios· min⁻¹ en la bicicleta ergométrica. El 5^o-7^o día se debe realizar una prueba de esfuerzo submáximo (hasta 7 MET's) o limitada por síntomas, con objeto de valorar la isquemia residual, la eficacia del tratamiento y la posible aparición de arritmias de esfuerzo. Con los resultados de la prueba y los datos clínicos del paciente se debe valorar el riesgo de reinfarcto (tabla 2):

Tabla 2. Niveles de riesgo en rehabilitación cardiaca postinfarto

Bajo riesgo	Riesgo medio	Alto riesgo
Curso hospitalario sin complicaciones	Aparición de angina	Reinfarto ICC hospitalaria
Ausencia de isquemia	Defectos reversibles con tallo de esfuerzo	Depresión de ST > 2 mm con FC < 135 lat/min
Capacidad funcional > 7 METS	Capacidad funcional entre 5-7 METS	Capacidad funcional < 5 METS con o sin depresión de ST
FE > 50%	FE del 35-49%	Respuesta hipotensiva al esfuerzo FE < 35%
Ausencia de arritmias ventriculares severas		Arritmias ventriculares malignas

Fuente: (Modificado de Velasco et al., 2000).

La primera prescripción se hará de acuerdo con el riesgo valorado:

- *Bajo riesgo*: pueden realizar ejercicio sin necesidad de monitorización cardiaca. deben caminar a paso cómodo, empezando con 20 min y llegando a una hora o más al día. Conviene complementar con movilización articular y tonificación muscular. A medida que se observan cambios en la capacidad física sin aparecer complicaciones puede modificarse el volumen e intensidad del trabajo de las sesiones.
- *Riesgo moderado*: pueden realizar actividad bajo monitorización por ECG y control de la presión arterial, de 6 a 12 sesiones.
- *Riesgo elevado*: actividad bajo monitorización por ECG y control de la presión arterial durante el tiempo necesario hasta conseguir reducción del riesgo a moderado.

Esta fase puede prolongarse unos 14 días, elevando gradualmente el nivel de ejercicio y al finalizar se debe lograr alcanzar una capacidad ≥ 5 MET.

— *Fase II de rehabilitación: periodo ambulatorio reciente*

Generalmente esta fase tendrá una duración de entre de 8 y 12 semanas, y siempre bajo supervisión médica. El paciente en esta etapa debe llegar a alcanzar y superar los 5 MET ($\geq 17,5$ mL de O₂· kg⁻¹· min⁻¹). Lo ideal sería que pudiera aproximarse a valores

cercanos a los 8 MET (28 mL de O₂· kg⁻¹· min⁻¹) al finalizar esta segunda etapa.

— *Fase III de rehabilitación: periodo ambulatorio avanzado o comunitario*

Esta fase debe ser incorporada de por vida en los pacientes afectados como parte de un estilo de vida saludable e individualizado. Los objetivos claros y concretos de esta fase serán: el incremento de la expectativa y de la calidad de vida del paciente, mejorando, de forma importante, la funcionalidad cardíaca, la disminución del riesgo cardiovascular, la mejoría de la capacidad funcional global y de la autoestima, todo lo cual disminuye las posibilidades de un reinfarcto. Sería ideal alcanzar ≥ 8 MET (≥ 28 mL de O₂· kg⁻¹· min⁻¹) en esta fase, así como valores en la frecuencia cardíaca de reposo < 90 lpm y una tensión arterial de reposo $< 140/90$ mmHg, entre otros parámetros, y con todo ello lograr disminuir el riesgo global.

Es importante considerar que el ejercicio físico en estos pacientes puede verse limitado por el efecto de los fármacos prescritos. Son de especial interés los betabloqueantes que reducen la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno durante el ejercicio, los vasodilatadores, calcioantagonistas e IECA y ARA II que pueden favorecer la hipotensión postejercicio y los diuréticos que pueden causar deshidratación y pérdidas de potasio con riesgo de arritmias.

Miocardiopatías

Miocardiopatía hipertrófica

Es una enfermedad primaria del músculo cardíaco que origina un aumento en el espesor de las paredes, fundamentalmente del ventrículo izquierdo, sin dilatación de la cavidad. La causa de esta anomalía parece deberse a alteraciones genéticas en la formación de la betamiosina, troponina T y la alfatropomiosina del músculo cardíaco, que se transmiten de forma autosómica dominante y cuya expresión clínica y morfológica adquiere formas diversas con historia natural diferente. Funcionalmente, se observa pérdida de la distensibilidad ventricular con dificultad del llenado diastólico, obstrucción valvular subaórtica si afecta al septo y arritmias que pueden causar muerte súbita.

La importancia de esta enfermedad, que tiene una prevalencia en la población general no muy alta (0,1 a 0,2%), radica en que es la mayor causa de muerte súbita en personas jóvenes, incluidos deportistas, sin antecedentes de ningún tipo de síntomas. La tasa de muerte súbita en sujetos con miocardiopatía hipertrófica se sitúa entre el 3 y el 6% por año, apareciendo con más frecuencia entre los 14 y 35 años de edad, incluso como primera manifestación en pacientes previamente asintomáticos (Maron, Isner, y McKenna, 1994). Son marcadores de riesgo su presencia en la historia familiar, los antecedentes de síncope de esfuerzo, las arritmias graves, la hipotensión durante la prueba de esfuerzo y el grosor del septo (a partir de 30 mm hasta el 40%). La prueba de esfuerzo tiene poco valor en el diagnóstico o en el estudio pronóstico de la miocardiopatía hipertrófica, dadas las alteraciones que suele presentar el ECG basal, y únicamente la presentación de arritmias o la aparición de hipotensión con el esfuerzo podría ser marcador de mal pronóstico.

Está mayoritariamente aceptado que en deportistas jóvenes (< 30 años) hay contraindicación para la práctica de los deportes de competición (Whelton et al., 2002), a excepción quizá de los de muy baja intensidad (clase IA) siguiendo la clasificación de Mitchell, Haskell, y Raven (1994).

Tabla 3. Clasificación de los deportes

	Carga dinámica baja	Carga dinámica media	Carga dinámica alta
Carga estática baja	Golf	Béisbol	Carrera continua
	Bolos	Voleibol	Tenis
	Billar	Ping-pong	Squash
	Tiro	Tenis (dobles)	Fútbol
Carga estática media	Equitación	Rugby	Natación
	Arco	Carrera velocidad	Baloncesto
	Buceo	Patinaje	Hockey
	Carrera vehículos	Atletismo (altura)	Carrera media distancia
Carga estática alta	Atletismo (lanzamiento)	Esquí (slalom)	Ciclismo
	Gimnasia deportiva	Culturismo	Remo/kayak/can oa
	Judo/kárate	Lucha	Boxeo
	Halterofilia	Taekwondo	Decatlón
	Escalada		Carrera (patinaje)
	Vela		

Fuente: (Mitchell, Haskell, y Raven, 1994).

En deportistas de más edad, el riesgo de muerte súbita es menor, por lo que podrían realizar deporte de baja intensidad incluso a nivel competitivo de baja carga estática y dinámica, quedando absolutamente contraindicada la actividad física de alta intensidad.

Miocardiopatía dilatada

Constituye la miocardiopatía más frecuente y de origen más diverso (isquémica, alcohólica, viral, idiopática, etc.). La principal manifestación es la dilatación del ventrículo izquierdo con adelgazamiento de las paredes y consiguiente disminución de la capacidad contráctil que condiciona un mal vaciado ventricular. Clínicamente se presenta como disnea, inicialmente de esfuerzo y luego de reposo, así como fatigabilidad muscular por un metabolismo alterado del músculo esquelético, arritmias e incluso muerte súbita. Entre los pacientes con insuficiencia cardíaca hay un gran rango de variabilidad en sus síntomas, desde los que mantienen una capacidad funcional prácticamente normal, hasta los que tienen una reducción importante de la fracción de eyección con síntomas en reposo.

La prueba de esfuerzo es un buen método de valoración de la capacidad funcional (López-Mínguez et al., 1993) debido a la poca relación entre la función ventricular y el grado de tolerancia al ejercicio, por la entrada en funcionamiento de múltiples mecanismos compensadores que afectan a otros órganos distintos como el pulmón, riñón o sistema neurohormonal. Con ella obtendremos datos sobre la capacidad funcional y la presencia o

no de arritmias durante el esfuerzo, lo que nos permite concluir la cantidad y el tipo de ejercicio que estos pacientes pueden realizar. En general, el tipo de ejercicio aconsejable se incluirá dentro de los de baja intensidad dinámica y estática de la clasificación de Mitchell, así como las actividades de tipo recreacional y de tiempo libre (caminar, nadar, etc.) no competitivos.

Otras miocardiopatías

La miocarditis es un proceso caracterizado por la infiltración inflamatoria de la pared miocárdica con aparición de zonas de necrosis celular, cuya causa suele ser vírica. Durante la fase aguda, la miocarditis puede ser causa de arritmias que en ocasiones conducen a la muerte súbita, por lo que en este período está completamente desaconsejada cualquier práctica deportiva y se recomienda un mínimo de 6 meses de convalecencia antes de reiniciar la actividad (Maron, Isner, y McKenna, 1994). Finalmente, su evolución puede ser hacia la curación o conducir a una miocardiopatía dilatada.

Mucho menos frecuentes son otras miocardiopatías como la displasia arritmogénica del ventrículo derecho, caracterizada por la sustitución del músculo miocárdico por tejido adiposo y fibroso. Es una patología de presentación familiar y causa de muerte súbita por arritmias ventriculares. En estos casos existe contraindicación absoluta para la realización de ejercicio físico (Boraita Pérez et al., 2000).

Valvulopatías

La patología de las válvulas cardíacas es frecuente debido a sus múltiples causas (degenerativa, reumática, congénita, etc.). Para el diagnóstico, tras la exploración física donde podemos encontrar soplos cardíacos, el ecocardiograma doppler bidimensional resulta fundamental. Las valvulopatías ligeras asintomáticas y sin repercusión hemodinámica no suelen ser causa que restrinja la práctica deportiva, sin embargo aquellas en grado moderado o severo pueden limitar seriamente el ejercicio (Hagberg, Park, y Brown, 2000).

- Las lesiones estenóticas, principalmente la mitral y aórtica, son las que presentan una mayor repercusión clínica, debido a que generan una situación de bajo gasto cardíaco. El tratamiento final es quirúrgico con reemplazo valvular.
- La *estenosis mitral* en grado moderado o severo, suele asociarse a arritmias embolígenas como la fibrilación auricular y los pacientes terminan desarrollando hipertensión pulmonar con fallo del ventrículo derecho. Presentarán por tanto, disnea de esfuerzo y limitación al ejercicio. A nivel recreacional, se les puede recomendar actividad física, de tipo dinámico como caminar, ciclismo de mantenimiento, natación, etc., siempre por debajo del umbral de disnea. Sin embargo, a nivel competitivo existe riesgo de elevar de forma brusca e importante la presión pulmonar con el peligro de edema agudo de pulmón.
- En la *estenosis aórtica* existe una obstrucción a la salida del ventrículo izquierdo, con aumento de la presión sistólica y del consumo de oxígeno por hipertrofia miocárdica secundaria. En la estenosis moderada y grave se producen síntomas importantes durante la realización de esfuerzos (disnea, angina y finalmente síncope). Por tanto, la recomendación de actividad física dependerá de la fase evolutiva, pero siempre con la precaución de que el ejercicio ha de ser moderado, no extenuante, dinámico, y sin que se sobrepase una frecuencia de 120 lpm o aquella capaz de producir síntomas.

Solo las insuficiencias valvulares mitral y aórtica de lenta progresión (crónicas) permiten la actividad física, ya que su instauración aguda se asocia a edema agudo de pulmón. Las insuficiencias mitral y aórtica crónicas generan una sobrecarga de volumen progresiva que da lugar a una serie de cambios adaptativos en el ventrículo izquierdo permitiendo una larga evolución asintomática siendo bien tolerada hemodinámica y clínicamente durante muchos años. Cuando los mecanismos de adaptación fallan existe remodelado auricular y ventricular que deteriora la fracción de eyección. A estos pacientes se les puede recomendar realizar una actividad física siempre moderada (deportes de bajo/moderado componente estático y bajo/moderado dinámico), pero aquellos con dilatación ventricular y disfunción sistólica no deben participar en ningún deporte a nivel competitivo. Una patología diferente es el prolapso valvular mitral, en la que si el paciente no refiere historia de síncope, antecedentes de muerte súbita familiar, antecedentes embólicos o presenta taquiarritmias inducidas por el ejercicio puede participar en deportes incluso a nivel competitivo.

2.2. Accidente cerebrovascular (ACVA)

Debido a las mejoras en su tratamiento, especialmente en lo referido al control de la hipertensión arterial, los accidentes cerebrovasculares (ACV) han descendido a la cuarta causa de mortalidad mundial (Lackland et al., 2014). Aunque se carece de datos sobre la epidemiología de esta patología en muchos de los países del área iberoamericana (Thrift et al., 2014), entre los países de los que se conocen los datos epidemiológicos parece existir mucha dispersión, puesto que algunos, como España, parecen estar en el primer cuartil, es decir, con tasas relativamente bajas respecto al resto de países, mientras que otros, como Brasil, están en el tercer cuartil (Thrift et al., 2014). Estudios de campo (Nicoletti et al., 2000) han mostrado, por ejemplo, que en zonas rurales de Bolivia la prevalencia puede ser menor que en países desarrollados, pero no puede excluirse que estos datos estén sesgados por una mayores tasas de mortalidad por esta patología en estos contextos.

Los accidentes cerebro-vasculares, que habitualmente son de tipo agudo (ACVA), se denominan en ocasiones ictus, o, en una denominación más antigua, apoplejías. Existen dos mecanismos causales, que definen el tipo de ACVA: a) de tipo isquémico; y b) de tipo hemorrágico. La inactividad física y la baja condición física cardiorrespiratoria se asocian con un incremento del riesgo de padecerlos, y, del mismo modo, parece existir una relación dosis-dependiente entre la actividad física realizada por el individuo y la disminución del riesgo de sufrir un ictus (Janssen, 2007).

El ACVA de tipo isquémico (“ictus oclusivo”, “infarto cerebral”) se caracteriza porque se produce una obstrucción al paso de sangre por las arterias que irrigan una zona del cerebro. La sintomatología dependerá, pues, de la zona afectada por la privación de oxígeno, y se puede manifestar en forma de hemiparesias, hemiplejías, disartrias, pérdidas de visión súbitas, etc. Las causas del ACVA de tipo isquémico se suelen clasificar según el mecanismo causal de la oclusión en: a) de origen vascular, o hemodinámico; b) de origen extravascular; y c) de origen intravascular, que, a su vez, puede ser tromبótico o embólico. El ACVA de origen vascular se produce por fenómenos hemodinámicos, de los cuales el más importante es la hipotensión, secundaria a disminuciones del gasto cardíaco, por ejemplo, tras disfunción cardíaca. Por su parte, el ACVA de origen extravascular se produce por un mecanismo oclusivo de la arteria, pero externo a la misma, por ejemplo, la presencia de una masa que ejerza presión sobre la arteria y la ocluya en mayor o menor grado. Estos dos tipos de ACVA pueden considerarse como secundarios, pues, a otras patologías.

Sin embargo, el tipo de ACVA más relacionado con las restantes patologías del sistema cardiovascular es el tercero, el de origen intravascular. El mecanismo causal del ACVA intravascular de tipo isquémico obedece a la obstrucción del flujo sanguíneo por la presencia de un coágulo en la luz arterial, que o bien se forma de manera local (ACVA de tipo trombótico) o bien se forma a distancia y llega al territorio cerebral siguiendo el torrente circulatorio (ACVA de tipo embólico). El ACVA de tipo isquémico representa el 80% de los ictus.

El ACVA de tipo trombótico sigue el mismo mecanismo causal que la enfermedad vascular periférica, es decir, se debe a la aparición de placas de ateroma en la tónica media de las arterias, especialmente las carótidas. Cuando se desprende el endotelio que recubre estas placas, se desencadena la cascada de la coagulación, que forma un trombo local, en la misma zona de la placa. La reducción del flujo sanguíneo que se genera en esos momentos en dicha arteria es proporcional a la magnitud que tiene la oclusión. En ocasiones, los trombos pueden desprenderse del punto de su formación, y migrar en forma de émbolos por el torrente sanguíneo hasta enclavarse en una arteria cuyo calibre sea menor que el del trombo (mecanismo tromboembólico), punto desde el que ocluyen el flujo sanguíneo. Los síntomas del ictus, su extensión y su gravedad, dependerán, pues del calibre del vaso afectado, la zona a la que irriga y la magnitud de la oclusión al flujo sanguíneo. A diferencia de otros territorios arteriales, al ser las arterias carótidas más accesibles a la exploración mediante ecografía-doppler, es posible detectar la presencia de zonas con reducción del flujo sanguíneo de manera no invasiva, lo que posibilita la aplicación de procedimientos quirúrgicos preventivos (Saw, 2014).

Los factores de riesgo para sufrir este tipo de ictus son, por tanto, los mismos que para los del resto de patología vascular (coronaria, periférica, etc.), es decir, la hipercolesterolemia, la diabetes, la HTA y el consumo de tabaco y alcohol. Por ello, la manera de intervenir de modo preventivo en la población susceptible de padecerlos es la misma que en el caso del resto de patología vascular.

Por otra parte, el ictus isquémico de tipo embólico se caracteriza por la interrupción del flujo sanguíneo en una región cerebral por el enclavamiento de un émbolo originado en otra región distante, habitualmente el corazón. Cualquier patología cardíaca (arritmias, valvulopatías, etc.) susceptible de formar trombos dentro de las cavidades cardíacas que puedan desprenderse y migrar en forma de émbolos, puede dar lugar a este tipo de ictus. Sin embargo, por su frecuencia es quizá la fibrilación auricular (FA) la patología más relevante en este caso. Por ello, en el tratamiento de la FA se incluye la anticoagulación con fármacos anticoagulantes orales. Habrá, pues, que tener precaución al realizar ejercicio físico en esta población (habitualmente población mayor), puesto que al estar anticoagulados estos sujetos cualquier traumatismo puede dar lugar a una hemorragia o un hematoma de cierta importancia.

El ACVA de tipo hemorrágico se produce cuando se rompe la pared arterial, y la sangre se acumula en el espacio extravascular. Suponen, aproximadamente, el 20% de los ACVA. La ruptura arterial puede darse espontáneamente, por ejemplo ante la presencia de paredes arteriales debilitadas (aneurismas), o cuando se alcanzan picos de PA (por ejemplo, en esfuerzo de alta intensidad, maniobras de Valsalva, etc.). Puesto que resulta imposible sospechar la presencia de aneurismas o malformaciones arterio-venosas de las arterias cerebrales, que suelen ser clínicamente silentes, sólo se identifican, por arteriografías, durante el proceso diagnóstico del episodio clínico de ictus, o, incluso, post-mortem. Los ACVA hemorrágicos producen, incluso, más daño neurológico que los de tipo isquémico, puesto que, además de causar isquemia por la ausencia de perfusión sanguínea, la

hemorragia incrementa la presión intracraneal, comprimiendo la microcirculación cerebral, lo cual extiende el área cerebral hipóxica más allá del territorio arterial afectado. Debido a que el único mecanismo causal conocido y relacionado con este tipo de ictus es la HTA y los picos hipertensivos, la única estrategia para su prevención consiste en evitar ambos.

3. EJERCICIO FÍSICO EN LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

3.1. Ejercicio físico en la HTA

Aunque las recomendaciones acerca del tipo y cantidad de ejercicio requerido para la disminución de la PA han sido diversas desde los años 80, éstas siguen siendo poco exactas. El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) hace una serie de recomendaciones (Tabla 4) para promover y mantener la salud en adultos (Haskell et al., 2007), que basándose en una extensiva revisión de la literatura (Pescatello, 2005), parece que podrían derivar en un descenso de la PA en pacientes con HTA. Sin embargo, hay que tener en cuenta que debido a la relación dosis-respuesta entre la actividad física y la salud, el nivel de ejercicio físico realizado por encima de las recomendaciones mínimas podría conllevar beneficios mayores sobre la salud (Haskell et al., 2007).

Tabla 4. Recomendaciones de la ACSM para prescripción de ejercicio mínimo para personas con HTA.

Tipo de Ejercicio	Intensidad	Duración	Frecuencia
AERÓBICO	<i>Moderada:</i> 40-60% VO ₂ R ó FCR, ó 12-13 RPE	30 minutos	5 días por semana
Caminar			
Bicicleta	<i>Vigorosa:</i> 60-85% VO ₂ R ó FCR, ó 14-16 RPE	20 minutos	2-3 días por semana
Trote suave; Carrera	EIAI: 85-95% FC _{max}		
FUERZA			
Entrenamiento con pesos progresivo (grandes grupos musculares); Escaleras; Peso corporal; Gomas elásticas	8-12 RM (llegando a la fatiga)	Una serie de 8-10 ejercicios (series múltiples si se dispone de tiempo)	2 o más días (no consecutivos)

VO₂R: Consumo de oxígeno reserva; FCR: frecuencia cardíaca de reserva; FC_{max}: frecuencia cardíaca máxima; RPE: percepción subjetiva del esfuerzo; RM: repeticiones máximas. Las combinaciones de ejercicio moderado y vigoroso se pueden llevar a cabo siguiendo las recomendaciones semanales (ej., 2 sesiones de ejercicio moderado de 30 min y 2 sesiones de ejercicio vigoroso de 20 min).

Como se ha mencionado previamente, la actividad física está reconocida como un medio efectivo a la hora de tratar las enfermedades crónicas, incluyendo a la HTA, en países desarrollados (Blair y Brodneý, 1999; Haskell et al., 2007). En este sentido, el ejercicio aeróbico y de fuerza ha sido reconocidos como medios efectivos a la hora de prevenir la HTA (Kelley y Kelley, 2000; Whelton et al., 2002). Sin embargo, su papel en el tratamiento de la HTA es menos definitivo.

En cuanto al ejercicio aeróbico, son varios los estudios que han mostrado que el practicar ejercicio aeróbico de forma regular o el poseer altos niveles de condición física aeróbica (Consumo máximo de oxígeno, VO_{2max}) son factores protectores a la hora de desarrollar HTA en hombres (Haapanen, Miilunpalo, Vuori, Oja, y Pasanen, 1997; Sharman y Stowasser, 2009; Wallace, 2003). Sin embargo, en mujeres, la información es escasa y tiene un carácter menos predictivo. Por otro lado, existe evidencia de que el entrenamiento aeróbico dinámico (incluso desarrollado a baja intensidad (ej., $50\%VO_{2max}$) puede reducir la PA en reposo, así como durante el ejercicio ligero, y la recogida durante una monitorización ambulatoria (24 h), tanto en personas normotensas como hipertensas, e independientemente del sexo (Whelton et al., 2002; Hagberg, Park, y Brown, 2000; Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011; Pescatello, 2005). Además, la reducción en la PA es más significativa en pacientes con una PA inicial alta (Fagard y Cornelissen, 2007a). A nivel medio, la reducción en la PA sistólica/diastólica en pacientes con HTA que llevan a cabo ejercicio aeróbico de forma habitual es de aproximadamente 7-6 mm Hg (Fagard, 2005). Estas reducciones tienen una significancia importante a nivel clínico, ya que se ha estimado que una caída de 5 mm Hg en la PA sistólica está asociada con una reducción en la mortalidad de entre un 7-14% (Whelton et al., 2002). Así, el ejercicio aeróbico está reconocido como uno de los principales medios de prevención y tratamiento de la HTA (Pescatello, 2005).

Diferentes revisiones de la literatura y meta análisis han mostrado que los programas de ejercicio aeróbico menores de 6 meses inducen mayores reducciones en la PA comparados con programas de entrenamiento de mayor duración (Cornelissen y Fagard, 2005b; Whelton et al., 2002; Fagard, 2005). Esto puede estar relacionado con la falta de supervisión de programas de entrenamiento de mayor duración, que es una característica habitual en este tipo de programas, y relacionado con unos niveles de adherencia reducida (Cornelissen y Smart, 2013). Además, se ha visto que las reducciones en la PA después del ejercicio aeróbico de baja intensidad ($<40\%$ Frecuencia cardiaca de reserva (FCR) o $<55\%$ de la frecuencia cardiaca máxima (FC_{max}) son menores comparado con el ejercicio aeróbico moderado o de alta intensidad (Ciolac, 2012). En este sentido, varios estudios han mostrado que el entrenamiento interválico de alta intensidad (EIAI), consistente en la repetición de esfuerzos de alta intensidad ($\sim 85-95\% FC_{max}$ y/o VO_{2max}) con duraciones de entre 1 y 4 min, alternando intervalos de recuperación activa, es superior al entrenamiento aeróbico continuo y de intensidad baja/moderada (Guimarães et al., 2010; Cornelissen y Fagard, 2005a; Ciolac, 2012; Wisloff et al., 2007). Esta superioridad se demuestra con mayores mejoras en el estado de forma cardiorrespiratorio (Ciolac, 2012; Wisloff et al., 2007), función endotelial y sus marcadores (Ciolac, 2012; Wisloff et al., 2007), sensibilidad a la insulina (Wisloff et al., 2007), marcadores de actividad simpática (Ciolac, 2012), o rigidez arterial (Guimarães et al., 2010; Ciolac, 2012), en pacientes con HTA e individuos normotensos con antecedentes familiares de HTA. Siendo mayores los beneficios derivados de este tipo de entrenamiento, realizado en una media de tres sesiones por semana, a la hora de prevenir y controlar la HTA, y siendo la falta de tiempo uno de los mayores problemas a la hora de conseguir adherencia al entrenamiento (Ciolac, 2012), la prescripción de EIAI parece que tiene importantes aplicaciones prácticas para esta enfermedad, aunque se necesita más investigación al respecto.

A falta de mayor investigación relacionada con la frecuencia de entrenamiento, o la intensidad del mismo (ej., EIAI), los estudios previos muestran que la frecuencia de entrenamiento y la duración de las sesiones no afectan significativamente la respuesta de la PA durante el ejercicio aeróbico (Cornelissen y Fagard, 2005b), pero parece que el realizar más de 210 min de ejercicio semanal produce el mínimo recomendable de reducción en la PA (Fagard y Cornelissen, 2007a). Esto puede estar relacionado con el hecho de que este

volumen de entrenamiento se desarrolla a intensidades bajas, por lo que la recomendación general es la de trabajar con mayores volúmenes si se realizan entrenamientos a intensidades moderadas, o incrementar la intensidad de trabajo (ej., 3 sesiones semanales de EIAI), ya que esto está asociado con mayores beneficios a nivel de salud (Cornelissen y Fagard, 2005b; Giolac, 2012). Por último, se ha observado que después del entrenamiento aeróbico hay una tendencia a que los mayores cambios en la PA están asociados a grandes reducciones en el peso corporal.

Al contrario que el entrenamiento aeróbico, el uso de entrenamiento de fuerza como herramienta de prevención o tratamiento de la HTA no ha sido tan estudiado, y el nivel de evidencia extraída de estos estudios es menor. Sin embargo, los estudios realizados sugieren que el entrenamiento de fuerza de intensidad moderada no está contraindicado en adultos sanos, y que éste no conlleva incrementos crónicos en la PA (Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011; Cornelissen y Fagard, 2005a). De hecho, cuando el entrenamiento de fuerza se realiza acorde con las recomendaciones del ACSM (Haskell et al., 2007), existe un pequeño aunque significativo descenso en la PA ($\sim 3/3$ mm Hg) (Kelley y Kelley, 2000). Los estudios llevados a cabo podrían dividirse en dos grupos, en función del tipo de trabajo de fuerza desarrollado, ejercicio dinámico de fuerza o ejercicio estático o isométrico (Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011; Cornelissen y Fagard, 2005a). La intensidad de trabajo en las diferentes intervenciones oscila entre el 30% y el 100% (media de $\sim 75\%$) de un test de 1 repetición máxima (1RM), y de entre el 30-40% de una contracción voluntaria máxima (media de $\sim 30\%$), para el trabajo de fuerza dinámico y estático, respectivamente (Millar, Bray, MacDonald, y McCartney, 2008; Wiley, Dunn, Cox, Hueppchen, y Scott, 1992). Las sesiones se realizaron utilizando pesos libres o máquinas de musculación, y se ejercitaron los grupos musculares tanto de tren inferior como del tren superior con sesiones tipo “circuito” (Peters et al., 2006; Sillanpaa, Hakkinen, Punnonen, Hakkinen, y Laaksonen, 2009; Taylor, McCartney, Kamath, y Wiley, 2003), con un número medio de series por ejercicio de 3, mientras que el número de ejercicios es de 8. El número medio de repeticiones por ejercicio es difícil de calcular, debido a la gran variabilidad que existe entre estudios (Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011). La duración de las intervenciones oscila entre las 6 a las 52 semanas (media de ~ 16) en los estudios que utilizan programas de entrenamiento de fuerza dinámica y entre 8 y 10 semanas (media de ~ 8) en los estudios que llevan a cabo programas de entrenamiento de fuerza isométrica. Independientemente de la duración de los programas de entrenamiento, la frecuencia semanal de las sesiones es de aproximadamente 3 sesiones por semana.

Los resultados de un reciente meta análisis muestra que el entrenamiento con un dinamómetro isométrico (fuerza de agarre) (4 series de 2 min de contracciones isométricas bi- o uni-laterales, con 3 min de recuperación entre series y 1 min entre contracciones) resulta en grandes reducciones en la PA sistólica y una tendencia a obtener una menor PA diastólica en comparación con el entrenamiento de fuerza dinámico (Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011). De todas formas, es necesaria mucha más investigación al respecto para confirmar estos resultados, y entender mejor los mecanismos de descenso de la PA asociados a estas técnicas de entrenamiento.

La combinación de métodos de entrenamiento (aeróbico y fuerza) y sus efectos sobre la prevención y el tratamiento de la HTA también ha sido objeto de estudio en los últimos años, aunque el número de intervenciones es mucho mejor que los llevados a cabo con programas de entrenamiento aeróbico o de fuerza aisladamente (Cornelissen, Fagard, Coeckelberghs, y Vanhees, 2011; Cornelissen y Fagard, 2005a; Fagard y Cornelissen, 2007a). Por lo general, la combinación de métodos (fuerza, aeróbico) conlleva reducciones tanto en la PA sistólica como en la diastólica (Figuroa, Park, Seo, Sanchez-Gonzalez, y Baek, 2011;

Laterza et al., 2007). De todas maneras, y aunque no existen muchas diferencias, parece que el entrenamiento aeróbico conlleva mayores beneficios a nivel general que el entrenamiento de fuerza dinámico o entrenamiento combinado.

En conclusión, la PA elevada (HTA) es uno de los factores de riesgo de padecer enfermedades de tipo cardiovascular modificables más importantes en la sociedad moderna. Una vez que una persona es diagnosticada con HTA, el objetivo de los profesionales relacionados con el ámbito de la salud será el de reducir estos niveles elevados de PA a la vez que reducir el riesgo general de padecer afecciones a nivel cardiovascular. El primer cambio a introducir en estos pacientes es la modificación del estilo de vida, en el cual, la práctica de ejercicio físico será uno de los principales objetivos. El papel del profesional de la Educación Física y del Deporte, en íntima colaboración con el trabajo de los médicos especialistas en la materia (Endocrinos, Cardiólogos), será fundamental para el correcto diseño y planificación de la actividad física con el objetivo de reducir y controlar la PA en pacientes con HTA.

3.2. Ejercicio en las cardiopatías

A continuación se va a tratar el proceso para desarrollar una prescripción de ejercicio para personas con enfermedades cardiovasculares. Especialmente, nos centraremos en:

- a. La estructura de pacientes dentro y fuera de programas de rehabilitación cardíaca.
- b. Procedimientos para diseñar una prescripción de ejercicio segura y efectiva para quienes tengan o no una evaluación de sus capacidades funcionales.
- c. Recomendaciones para el entrenamiento de fuerza con sobrecargas.
- d. Procedimiento para preparar la vuelta a la actividad laboral.

Pacientes en programas de rehabilitación

Siguiendo las recomendaciones de la Asociación Americana de rehabilitación cardiovascular y pulmonar (American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR, 2004), un paciente hospitalizado después de un evento cardíaco o un proceso asociado con una enfermedad coronaria, revascularización o infarto de miocardio debería incluirse en un programa consistente en una evaluación y movilización temprana, identificación y educación de los factores de riesgo cardiovasculares, evaluación del nivel de predisposición a la actividad física y la planificación del alta integral (AACVPR, 2004). Los objetivos de los programas de rehabilitación en pacientes hospitalizados son:

- Compensar los efectos negativos a nivel fisiológico y psicológico producidos por el reposo tras el episodio.
- Identificar pacientes con discapacidades significativas a nivel cardiovascular, físico o cognitivo que puedan influenciar el pronóstico.
- Permitir al paciente una vuelta segura a la actividad diaria dentro de los límites de su enfermedad cardiovascular.
- Preparar al paciente y el sistema de apoyo en el hogar o en un ambiente de transición para optimizar la recuperación después del alta hospitalaria de cuidados intensivos.
- Facilitar la inclusión del paciente en un programa de rehabilitación cardíaca para pacientes externos.

Hemos de tener en cuenta que no en todas las situaciones está recomendado de inicio el ejercicio. En la tabla 5 podemos ver los casos en los que el programa de rehabilitación cardíaca estaría indicado o no según la AACVPR.

Tabla 5. Criterios para recomendar o contraindicar el inicio de la rehabilitación cardíaca

Indicado	Contraindicado
Medicamente estable tras infarto de miocardio.	Angina inestable.
Angina estable.	PAS en reposo > de 200 mm Hg o PAD en reposo > 110 mm Hg, evaluado mediante despistaje.
Cirugía de injerto para "bypass" de arteria coronaria.	Caída de la PA < de 20 mm Hg con síntomas añadidos.
Angioplastia coronaria transluminal percutánea u otro procedimiento de transcaterterismo.	Estenosis aórtica crítica (p.e. gradiente pico de PAS > de 50 mm Hg con un orificio en la válvula aórtica de un área <0.75 cm ² de tamaño medio en adultos).
Fallo cardíaco congestivo compensado.	Fiebre o enfermedad sistémica aguda.
Cardiomiopatía.	Arritmias atriales o ventriculares descontroladas.
Trasplante de corazón o de otro órgano.	Taquicardia sinusal descontrolada (> de 120 lat*min ⁻¹).
Tras cirugía cardíaca, incluso reparación valvular e inserción de marcapasos o desfibrilador.	Fallo cardíaco congestivo no controlado.
Enfermedad arterial periférica.	Bloqueo atrioventricular de tercer grado sin marcapasos.
Riesgo alto de enfermedad cardiovascular.	Pericarditis o miocarditis activa.
Síndrome de muerte súbita cardíaca.	Embolia reciente.
Estadios finales de enfermedad renal.	Tromboflebitis.
Alto riesgo de enfermedad arterial coronaria con diagnóstico de diabetes mellitus, HTA, obesidad u otras enfermedades colaterales.	Elevación o depresión en reposo del segmento ST (>2mm).
Otros pacientes que puedan obtener un beneficio de un ejercicio estructurado y una educación basado en referencias de acondicionamiento físico y el consenso del equipo de recuperación.	Diabetes mellitus no controlada. Condiciones ortopédicas graves que desaconsejan el ejercicio. Otras condiciones metabólicas como: tiroiditis aguda, hiper e hipocalcemia, hipovolemia.

Fuente: (traducción del documento de la AACVPR, 2004).

- Fase I de rehabilitación: periodo hospitalario (AACVPR, 2004; Ebrman y Medicine, 2010).

Antes de comenzar con la actividad física en los pacientes hospitalizados, es necesaria una evaluación previa. El inicio y la progresión a llevar a cabo en el programa de actividad física, dependerá de los resultados de la evaluación inicial y variará en función del nivel de riesgo. Una vez valorado el riesgo de reinfarcto (Velasco et al., 2000) y clasificado el paciente en uno de los tres niveles establecidos por los autores (Bajo riesgo, riesgo moderado o riesgo elevado) se procederá al comienzo de la actividad adaptando las características de la misma.

Intensidad

- Si el paciente es de riesgo bajo y asintomático, se podría llegar a puntuaciones de 13 (moderado) en la escala RPE.
- Si el paciente ha sufrido una intervención quirúrgica reciente, utilizaríamos como límite superior $FC_{\text{basal}} + 30$ lpm.
- Por último, si nos encontramos con un paciente con insuficiencia cardiaca o que ha sufrido un infarcto de miocardio, utilizaríamos $FC_{\text{basal}} + 20$ lpm.
- Una vez se alcance un volumen de trabajo íntorno a los 15 minutos, se podrá incrementar la intensidad hasta la tolerancia del paciente.

Volumen

- Se comenzará de forma intermitente con series de 3-5 minutos según la tolerancia del paciente, con un volumen total por día cercano a los 20 minutos y con el objetivo de aumentarlo progresivamente hasta la hora diaria.
- Los periodos de recuperación pueden ser activos (caminando lentamente) o pasivos según la posibilidad del paciente siendo estos más cortos que las series de ejercicio.
- El Objetivo de progresión sería ir reduciendo los tiempos (según la evolución del paciente) hasta conseguir una ratio de ejercicio/descanso de 2:1.
- Es recomendable complementar las sesiones de trabajo con movilización articular y tonificación muscular.

Frecuencia

- Movilización temprana: 2-4 veces \cdot día⁻¹ para los primeros 3 días de hospitalización.
- Movilización posterior: 2 veces \cdot día⁻¹ comenzando el 4 día de hospitalización.

Esta fase puede prolongarse unos 14 días, elevando gradualmente el nivel de ejercicio y al finalizar se debe lograr alcanzar una capacidad ≥ 5 MET (17,5 mL de O₂ \cdot kg⁻¹ \cdot min⁻¹).

El 5^o-7^o día se debe realizar una prueba de esfuerzo submáximo (hasta 7 METs) o limitada por síntomas, con objeto de valorar la isquemia residual, la eficacia del tratamiento y la posible aparición de arritmias de esfuerzo. Con los resultados de la prueba y los datos clínicos del paciente se debe volver a valorar el riesgo de reinfarcto.

- *Fase II de rehabilitación: periodo ambulatorio reciente (Ebrman y Medicine 2010; Thompson et al., 2003; Van der Werf et al., 2008).*

Generalmente esta fase tendrá una duración de entre de 8 y 12 semanas, y siempre es recomendable la supervisión médica, especialmente en pacientes de riesgo moderado-alto. El paciente en esta etapa debe llegar a alcanzar y superar los 5 MET ($\geq 17,5$ mL de O₂ \cdot

$\text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Lo ideal sería que pudiera aproximarse a valores cercanos a los 8 MET (28 mL de $\text{O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) al finalizar esta segunda etapa. Los objetivos para esta fase fuera del hospital son:

- Ayudar al paciente a desarrollar un estilo de vida físicamente activo de forma segura y eficaz.
- Proporcionar una supervisión y monitorización apropiada para detectar un posible deterioro del estado clínico del paciente y poder aportar datos de la evolución del paciente al médico que supervise al mismo.
- Ayudar al paciente a volver a sus actividades tanto laborales como de ocio o modificar estas en función de la situación clínica del paciente.
- Educar al paciente y, en la medida de lo posible, a la familia a maximizar la prevención secundaria (ej.: modificación de factores de riesgo) a través de la gestión de estilos de vida agresivos y un uso correcto de la medicación cardioprotectora.

Si no hemos tenido control del paciente durante la Fase I de la rehabilitación (durante la hospitalización), se deberían realizar las siguientes evaluaciones antes de comenzar el programa:

- Historial médico y quirúrgico, incluyendo los episodios reciente cardiovasculares, comorbilidades (trastornos o enfermedades secundarias) y cualquier otro tipo de información médica relevante.
- Anamnesis física, con principal énfasis en los sistemas cardiopulmonar y musculoesquelético.
- Revisión de las pruebas y procedimientos cardiovasculares recientes, incluyendo ECG de 12 derivaciones, angiograma coronario, ecocardiograma, pruebas de estrés, revascularización e implantación de desfibriladores.
- Medicación actual, incluyendo dosis, vía de administración y frecuencia.
- Factores de riesgo cardiovasculares.

Para aquellos pacientes con un riesgo bajo, podremos seguir las mismas pautas de prescripción de ejercicio que para un adulto sano, aunque debemos tener un mayor control sobre su respuesta al ejercicio y su evolución durante el programa.

En el resto de pacientes deberemos tener en consideración ciertas variables como:

- Factores de seguridad, incluyendo estado clínico, estratificación del riesgo, capacidad de ejercicio, umbral de isquemia/angina.
- Factores asociados, incluyendo requisitos profesionales, limitaciones musculoesqueléticas y objetivos personales.

Intensidad

La intensidad de los ejercicios es aconsejable que sobrepase zonas de intensidad puramente aeróbicas, es decir que nos situemos siempre a una intensidad por debajo del umbral anaeróbico. Se puede prescribir siguiendo alguno de los siguientes criterios:

- En función de la percepción subjetivo del paciente, una puntuación en la escala RPE entre 11 y 16.
- En función de la FC, entre un 40-80% de la FCR, o en el caso de que se conozca el umbral de isquemia del paciente, siempre por debajo de este.

- En función de la carga de trabajo (ej.: vatios, velocidad), entre el 50-85% de la máxima (real o teórica).
- En el caso de tener valores de intercambio ventilatorio durante una prueba de esfuerzo (máxima o submáxima), por debajo del umbral anaeróbico individual.
- La progresión de las sesiones en intensidad ha de ser muy tendida (ej.: 1-2 METs) y con un control de la tolerancia del paciente a la nueva intensidad.

Es importante considerar que el ejercicio físico en estos pacientes puede verse limitado por el efecto de los fármacos prescritos. Son de especial interés los betabloqueantes que reducen la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno durante el ejercicio, los vasodilatadores, calcioantagonistas e IECA y ARA II que pueden favorecer la hipotensión postejercicio y los diuréticos que pueden causar deshidratación y pérdidas de potasio con riesgo de arritmias causadas por el ejercicio.

Volumen

El objetivo de progresión en el tiempo de compromiso motor para esta fase es conseguir hacer 60 minutos/sesión. Par esto comenzaremos con sesiones de 5 – 10 minutos con un incremento gradual de 1-5 minutos por sesión a la semana. Aun así debemos tener en cuenta que, tanto e inicio como los incrementos, deberán ser individualizados a la tolerancia del paciente. Para ello deberemos tener en cuenta factores como en nivel físico inicial, los síntomas, los objetivo, la motivación y las posibles limitaciones existentes. Las sesiones podrán ser de trabajo continuo o seriado, dependiendo de la capacidad del paciente (Velasco et al., 2000). En la tabla 6 podemos ver una recomendación de progresión para una programación de trabajo intermitente (Medicine, 2005).

Tabla 6. Ejemplo de progresión usando ejercicio intermitente.

FCR \geq 4 METs					
Semana	%FCR	Volumen	t ^r repetición (min)	t ^r recuperación (min)	Nº repeticiones
1 – 2	50 – 60	15 – 20	3 – 10	2 – 5	3 – 4
3 – 4	60 – 70	20 – 40	10 – 20	Opcional	2
FCR < 4 METs					
Semana	%FCR	Volumen	t ^r repetición (min)	t ^r recuperación (min)	Nº repeticiones
1 – 2	40 – 50	10 – 20	3 – 7	3 – 5	3 – 4
3 – 4	50 – 60	15 – 30	7 – 15	2 – 5	2 – 3
5	60 – 70	25 – 40	15 – 20	2	2

MET, equivalente metabólico; FCR, fitness cardiorrespiratorio.

La progresión siguiente al programa anterior sería una sesión de trabajo continuo.

Frecuencia

La frecuencia de entrenamiento en esta fase debería implicar al paciente el mayor número de días a la semana posibles (al menos 4 días). Para pacientes con una gran limitación de su capacidad funcional, es recomendable realizar varias sesiones diarias de corta duración (5-10 minutos).

— *Fase III de rehabilitación: periodo ambulatorio avanzado o comunitario*

Esta fase debe ser incorporada de por vida en los pacientes afectados como parte de un estilo de vida saludable e individualizado. Los objetivos claros y concretos de esta fase serán: el incremento de la expectativa y de la calidad de vida del paciente, mejorando, de forma importante, la funcionalidad cardíaca, la disminución del riesgo cardiovascular, la mejoría de la capacidad funcional global y de la autoestima, todo lo cual disminuye las posibilidades de un reinfarcto. Con objeto de lograr una disminución global del riesgo, se debería intentar alcanzar un FCR ≥ 8 MET (≥ 28 mL de $O_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) en esta fase, así como valores en la frecuencia cardíaca de reposo < 90 lpm y una tensión arterial de reposo $< 140/90$ mmHg, entre otros parámetros.

Tipo de ejercicio

La parte de ejercicio aeróbico de la sesión debería incluir actividades para grandes grupos musculares, con el objetivo de incrementar el gasto calórico para mantener o reducir hasta un peso saludable. Han de incluirse tanto ejercicios para el tren superior como para el tren inferior, siendo recomendable la utilización de diferentes actividades y equipamiento para promover la adherencia y motivación del paciente. Algunos ejemplos podrían ser:

- Ergómetro de brazos.
- Bicicleta elíptica.
- Cicloergómetros tanto verticales como reclinados.
- Remoergómetros.
- Ergómetro de steps.
- Cintas ergométricas.

El desarrollo de la fuerza y la resistencia muscular es esencial para realizar las actividades diarias de forma eficiente. Muchos pacientes con enfermedad cardíaca deberían ser animados a participar en un entrenamiento de fuerza. Las razones para ello son ("American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults," 1998; Leon et al., 2005):

- Mejorar de la fuerza y resistencia muscular.
- Mejora de la autoconfianza.
- Incremento de la capacidad para realizar las actividades diarias.
- Aumento/mantenimiento de la independencia.
- Descenso de las demandas cardíacas para el trabajo muscular durante las actividades diarias.
- Prevención para el desarrollo de otras enfermedades y condiciones, como por ejemplo la osteoporosis.

A continuación se presentan ciertas guías para la programación y el control del entrenamiento de fuerza (Piepoli et al., 2010):

Intensidad

La carga inicial a usar debe permitir realizar entre 12 y 15 repeticiones de forma fácil ($\approx 35\%$ o $\approx 55\%$ 1RM para el tren superior e inferior, respectivamente). Los incrementos de carga deberán ser no superiores al 5% cuando el paciente pueda movilizar con mucha facilidad 15 repeticiones.

Pacientes con un riesgo bajo, pueden aumentar la carga hasta aquella en la que movilicen 8-12 repeticiones.

En el caso de controlar la intensidad con la escala RPE, la puntuación en esta no debería excederse de 11-13 puntos.

Es importante no excedernos con la intensidad ya que esto puede hacer que se eleve la PA.

Volumen

Cada grupo muscular debería tener entre 2 y 4 series de entrenamiento por sesión del mismo o de diferentes ejercicios. Una sesión debería estar compuesta por 8-10 ejercicios que afecten a grandes grupos musculares.

Frecuencia

La frecuencia semanal recomendada para el trabajo de fuerza es de 2-3 días/semana con al menos 48 horas entre ellos. Sería conveniente trabajar todos los grupos musculares en cada sesión.

Es importante que se preste especial atención a la técnica de ejecución de los ejercicios, puesto que una mala ejecución de los mismos puede provocar lesiones importantes, sobretodo en personas no entrenadas. Para ello que todos los movimientos tanto en la fase concéntrica como, especialmente, en la excéntrica se realicen de forma controlada. Además es importante indicar al paciente que mantenga un patrón de respiración regular, así se evitarán maniobras de Valsalva que aumenten la PA.

Ejercicio en el ACVA

La recuperación del ACVA debería comenzar de manera inmediata tras su suceso. El abordaje de la rehabilitación se desarrollaría bajo una perspectiva funcional compleja, en la cual deben intervenir un equipo amplio de profesionales. El proceso de rehabilitación va a ir íntimamente ligado a la recuperación neurológica que a su vez está directamente relacionado con la gravedad del ictus. Independientemente del mecanismo causal del daño neurológico, el ejercicio dirigido y supervisado forma parte de la rehabilitación de los pacientes con daño cerebral adquirido.

Existe cierto consenso en cuanto a dos intervalos temporales importantes en la recuperación neurológica: los tres primeros meses tras el ACVA, en los cuales se producirá la mayor parte de la recuperación y del tercer al sexto mes, como fase de consolidación de

aquellos aspectos que hayan evolucionado de forma positiva. Transcurridos estos primeros seis meses el proceso se enlentece o prácticamente se detiene.

Por tanto, los programas de recuperación deberían contemplar todas aquellas actividades que aseguraran la independencia funcional de los afectados. Aspectos tales como la mejora de la movilidad de los miembros afectados, recuperación del equilibrio o del lenguaje (en caso de haberse visto afectados) tendrían que tener cabida dentro de esos programas de recuperación, ya que otros aspectos relacionados con pérdida de sensibilidad o de visión son menos susceptibles de mejora.

Sería muy importante determinar el grado de discapacidad en la que se encuentra el afectado, así como adaptar el entorno que le rodea para facilitar el día a día y las posibilidades de desarrollo de su independencia para la vida cotidiana y la práctica controlada de actividad física. Siguiendo las indicaciones de la “American Heart Association” y la “American Stroke Association Council on Stroke” (Sacco et al., 2006) distinguiríamos tres fases en la rehabilitación de los afectados por ACVA:

- Una primera fase de concienciación por parte del paciente y de la familia de la situación, centrando la actividad física en su inicio, en los pacientes más graves, en movilizaciones y automovilizaciones de las zonas del cuerpo afectadas y comenzando con gestos básicos de fomento de la autonomía como el paso de la cama a sillón y posteriormente a sedestación.
- La segunda fase, una vez que puedan permanecer sentados comenzarán, en sala especializada generalmente hospitalaria, a recuperar mediante ejercicios más complejos el control del equilibrio corporal, la deambulación y la manipulación. Si el paciente no tiene un alto grado de afectación podría comenzar por esta segunda fase de la recuperación o fase intermedia.
- La última fase, y siempre que haya una buena evolución, se dedicaría a la recuperación de patrones motrices más complejos como la marcha, subir y bajar escaleras y rampas, práctica de gestos habituales o cotidianos, etc. El objetivo final sería reintegrar a la vida normal al sujeto.

Una vez alcanzados los objetivos de la rehabilitación, el ejercicio debería ser incluido en la prevención secundaria de recidivas (Naci y Ioannidis, 2013) así como con la finalidad de reducir el riesgo de otras patologías cardiovasculares (Mackay-Lyons, Thornton, Ruggles, y Che, 2013), con las adaptaciones propias a las secuelas neurológicas que presente el paciente.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Association of Cardiovascular y Pulmonary Rehabilitation (2004). *Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. (1998). *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- Balady, G. J., Ades, P. A., Bittner, V. A., Franklin, B. A., Gordon, N. F., Thomas, R. J., . . . Yancy, C. W. (2011). Referral, Enrollment, and Delivery of Cardiac Rehabilitation/Secondary Prevention Programs at Clinical Centers and Beyond A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 124(25), 2951-2960.

- Blair, S. N., y Brodney, S. (1999). Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(11 Suppl), S646-662.
- Boraita Perez, A., Bano Rodrigo, A., Berrazueta Fernandez, J. R., Lamiel Alcaine, R., Luenzo Fernandez, E., Manonelles Marqueta, P., y Pons, I. d. B. C. (2000). Clinical practice guidelines of the Spanish Society of Cardiology for physical activity in patients with cardiac disease. *Revista Española de Cardiología*, 53(5), 684-726.
- Ciolac, E. G. (2012). High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? *American Journal of Cardiovascular Disease*, 2(2), 102-110.
- Cornelissen, V. A., y Fagard, R. H. (2005a). Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Hypertension*, 23(2), 251-259.
- Cornelissen, V. A., y Fagard, R. H. (2005b). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*, 46(4), 667-675. doi: 10.1161/01.hyp.0000184225.05629.51
- Cornelissen, V. A., Fagard, R. H., Coeckelberghs, E., y Vanhees, L. (2011). Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Hypertension*, 58(5), 950-958. doi: 10.1161/hypertensionaha.111.177071
- Cornelissen, V. A., y Smart, N. A. (2013). Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 2(1), e004473. doi: 10.1161/jaha.112.004473
- Corrado, D., Pelliccia, A., Bjornstad, H. H., Vanhees, L., Biffi, A., Borjesson, M., . . . y Thiene, G. (2005). Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*, 26(5), 516-524. doi: 10.1093/eurheartj/ehi108
- Cortes-Hernandez, D. E., Lundelin, K. J., Picazzo-Palencia, E., de la Cruz, J. J., Sanchez, J. J., y Banegas, J. R. (2014). The burden of blood-pressure-related cardiovascular mortality in Mexico. *International Journal of Hypertension*, 2014, 427684. doi: 10.1155/2014/427684
- Cheitlin, M. D., Douglas, P. S., y Parmley, W. W. (1994). 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 2: acquired valvular heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(4), 874-880.
- Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., Jr., . . . y Roccella, E. J. (2003). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *Jama*, 289(19), 2560-2572. doi: 10.1001/jama.289.19.2560
- Dimeo, F., Pagonas, N., Seibert, F., Arndt, R., Zidek, W., y Westhoff, T. H. (2012). Aerobic exercise reduces blood pressure in resistant hypertension. *Hypertension*, 60(3), 653-658. doi: 10.1161/hypertensionaha.112.197780
- Ehrman, J. K., y Medicine, A. C. O. S. (2010). *ACSM's resource manual for Guidelines for exercise testing and prescription*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams y Wilkins.
- Fagard, R. H. (2005). Physical activity, physical fitness and the incidence of hypertension. *Journal of Hypertension*, 23(2), 265-267.
- Fagard, R. H., Celis, H., Thijs, L., Staessen, J. A., Clement, D. L., De Buyzere, M. L., y De Bacquer, D. A. (2008). Daytime and nighttime blood pressure as predictors of death and cause-specific cardiovascular events in hypertension. *Hypertension*, 51(1), 55-61. doi: 10.1161/hypertensionaha.107.100727

- Fagard, R. H., y Cornelissen, V. A. (2007a). Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *The European Journal of Cardiovascular Prevention*, 14(1), 12-17. doi: 10.1097/HJR.0b013e3280128bbb
- Fagard, R. H., y Cornelissen, V. A. (2007b). Incidence of cardiovascular events in white-coat, masked and sustained hypertension versus true normotension: a meta-analysis. *Journal of Hypertension*, 25(11), 2193-2198. doi: 10.1097/HJH.0b013e3282ef6185
- Figueroa, A., Park, S. Y., Seo, D. Y., Sanchez-Gonzalez, M. A., y Baek, Y. H. (2011). Combined resistance and endurance exercise training improves arterial stiffness, blood pressure, and muscle strength in postmenopausal women. *Menopause*, 18(9), 980-984. doi: 10.1097/gme.0b013e3182135442
- García-Ortiz, L., Grandes, G., Sanchez-Perez, A., Montoya, I., Iglesias-Valiente, J. A., Recio-Rodríguez, J. I., . . . y Gómez-Marcos, M. A. (2010). Effect on cardiovascular risk of an intervention by family physicians to promote physical exercise among sedentary individuals. *Revista Española de Cardiología*, 63(11), 1244-1252.
- Guimaraes, G. V., Ciolac, E. G., Carvalho, V. O., D'Avila, V. M., Bortolotto, L. A., y Bocchi, E. A. (2010). Effects of continuous vs. interval exercise training on blood pressure and arterial stiffness in treated hypertension. *Hypertension Research*, 33(6), 627-632. doi: 10.1038/hr.2010.42
- Haapanen, N., Mäilunpalo, S., Vuori, I., Oja, P., y Pasanen, M. (1997). Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle-aged men and women. *International Journal of Epidemiology*, 26(4), 739-747.
- Hagberg, J. M., Park, J. J., y Brown, M. D. (2000). The role of exercise training in the treatment of hypertension: an update. *Sports Medicine*, 30(3), 193-206.
- Halliwill, J. R., Buck, T. M., Lacewell, A. N., y Romero, S. A. (2013). Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise? *Experimental Physiology*, 98(1), 7-18. doi: 10.1113/expphysiol.2011.058065
- Hamm, C. W., Bassand, J. P., Agewall, S., Bax, J., Boersma, E., Bueno, H., . . . Zahger, D. (2011). ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*, 32(23), 2999-3054. doi: 10.1093/eurheartj/ehr236
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093. doi: 10.1161/circulationaha.107.185649
- Hooper, L., Bartlett, C., Davey, S. G., y Ebrahim, S. (2004). Advice to reduce dietary salt for prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1, Cd003656. doi: 10.1002/14651858.CD003656.pub2
- Instituto Nacional de Estadística. INEbase. (2012). Disponible en: <http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm>
- James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., . . . Ortiz, E. (2014). 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *Jama*, 311(5), 507-520. doi: 10.1001/jama.2013.284427
- Janssen, I. (2007). Physical activity, fitness and cardiac and pulmonary morbidities. En C. Bouchard, S. N. Blair, y W. L. Haskell (Eds.), *Physical Activity and Health* (pp. 161-170). Human Kinetics.
- Kelley, G. A., y Kelley, K. S. (2000). Progressive resistance exercise and resting blood pressure : A meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*, 35(3), 838-843.

- Kelley, G. A., y Kelley, K. S. (2010). Isometric handgrip exercise and resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Hypertension*, 28(3), 411-418. doi: 10.1097/HJH.0b013e3283357d16
- Lackland, D. T., Rocella, E. J., Deutsch, A. F., Fornage, M., George, M. G., Howard, G., . . . Towfighi, A. (2014). Factors influencing the decline in stroke mortality: a statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 45(1), 315-353. doi: 10.1161/01.str.0000437068.30550.cf
- Laterza, M. C., de Matos, L. D., Trombetta, I. C., Braga, A. M., Roveda, F., Alves, M. J., . . . Rondon, M. U. (2007). Exercise training restores baroreflex sensitivity in never-treated hypertensive patients. *Hypertension*, 49(6), 1298-1306. doi: 10.1161/hypertensionaha.106.085548
- Leon, A. S., Franklin, B. A., Costa, F., Balady, G. J., Berra, K. A., Stewart, K. J., . . . Lauer, M. S. (2005). Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*, 111(3), 369-376. doi: 10.1161/01.cir.0000151788.08740.5c
- Lopez-Minguez, J. R., Cobos Gil, M. A., Garcia Andoain, J. M., Merchan Herrera, A., Sanchez Montero, F., Alonso Ruiz, F., y Perez Miranda, M. (1993). Conventional stress test in patients with dilated cardiomyopathy. Variables with prognostic value. Correlations with non-invasive and invasive tests. *Revista Española de Cardiología*, 46(2), 57-68.
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V., . . . Memish, Z. A. (2012). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*, 380(9859), 2095-2128. doi: 10.1016/s0140-6736(12)61728-0
- Mackay-Lyons, M., Thornton, M., Ruggles, T., y Che, M. (2013). Non-pharmacological interventions for preventing secondary vascular events after stroke or transient ischemic attack. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, Cd008656. doi: 10.1002/14651858.CD008656.pub2
- Marchiando, R. J., y Elston, M. P. (2003). Automated ambulatory blood pressure monitoring: clinical utility in the family practice setting. *American Family Physician*, 67(11), 2343-2350.
- Maron, B. J., Isner, J. M., y McKenna, W. J. (1994). 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 3: hypertrophic cardiomyopathy, myocarditis and other myopericardial diseases and mitral valve prolapse. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(4), 880-885.
- Medicine, A. C. o. S. (2005). *American College of Sports Medicine guidelines for exercise testing and prescription*. New York: Lippincott Williams y Wilkins.
- Messerli, F. H., Williams, B., y Ritz, E. (2007). Essential hypertension. *Lancet*, 370(9587), 591-603. doi: 10.1016/s0140-6736(07)61299-9
- Millar, P. J., Bray, S. R., MacDonald, M. J., y McCartney, N. (2008). The hypotensive effects of isometric handgrip training using an inexpensive spring handgrip training device. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 28(3), 203-207. doi: 10.1097/01.HCR.0000320073.66223.a7
- Mitchell, J. H., Haskell, W. L., y Raven, P. B. (1994). Classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(4), 864-866.
- Montero, D., Roche, E., y Martínez-Rodríguez, A. (2014). The impact of aerobic exercise training on arterial stiffness in pre- and hypertensive subjects: A systematic review and

- meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 173(3), 361-368. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.03.072
- Naci, H., y Ioannidis, J. P. (2013). Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study. *Bmj*, 347, f5577. doi: 10.1136/bmj.f5577
- Nicoletti, A., Sofia, V., Giuffrida, S., Bartoloni, A., Bartalesi, F., Bartolo, M. L., . . . Reggio, A. (2000). Prevalence of stroke : a door-to-door survey in rural Bolivia. *Stroke*, 31(4), 882-885.
- O'Brien, E., Asmar, R., Beilin, L., Imai, Y., Mallion, J. M., Mancía, G., . . . Verdecchia, P. (2003). European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *Journal of Hypertension*, 21(5), 821-848. doi: 10.1097/01.hjh.0000059016.82022.ca
- Okamoto, T., Masuhara, M., y Ikuta, K. (2009). Effects of muscle contraction timing during resistance training on vascular function. *Journal of Human Hypertension*, 23(7), 470-478. doi: 10.1038/hjh.2008.152
- Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Z., Verschuren, M., . . . Zannad, F. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European Heart Journal*, 33(13), 1635-1701. doi: 10.1093/eurheartj/ehs092
- Pescatello, L. S. (2005). Exercise and hypertension: recent advances in exercise prescription. *Current Hypertension Reports*, 7(4), 281-286.
- Peters, P. G., Alessio, H. M., Hagerman, A. E., Ashton, T., Nagy, S., y Wiley, R. L. (2006). Short-term isometric exercise reduces systolic blood pressure in hypertensive adults: possible role of reactive oxygen species. *International Journal of Cardiology*, 110(2), 199-205. doi: 10.1016/j.ijcard.2005.07.035
- Pickering, T. G., Eguchi, K., y Kario, K. (2007). Masked hypertension: a review. *Hypertens Res*, 30(6), 479-488. doi: 10.1291/hyres.30.479
- Piepoli, M. F., Corra, U., Benzer, W., Bjarnason-Wehrens, B., Dendale, P., Gaita, D., . . . Schmid, J. P. (2010). Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *The European Journal of Cardiovascular Prevention*, 17(1), 1-17. doi: 10.1097/HJR.0b013e3283313592
- Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension (2013). *Journal of Hypertension*, 31(10), 1925-1938. doi: 10.1097/HJH.0b013e328364ca4c
- Ray, K. K., Kastelein, J. J., Matthijs Boekholdt, S., Nicholls, S. J., Khaw, K. T., Ballantyne, C. M., . . . Luscher, T. F. (2014). The ACC/AHA 2013 guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular disease risk in adults: the good the bad and the uncertain: a comparison with ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias 2011. *European Heart Journal*, 35(15), 960-968. doi: 10.1093/eurheartj/ehu107
- Roberts, C. K., Hevener, A. L., y Barnard, R. J. (2013). Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 1-58. doi: 10.1002/cphy.c110062
- Ryden, L., Grant, P. J., Anker, S. D., Berne, C., Cosentino, F., Danchin, N., . . . Xuereb, R. G. (2013). ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and

- developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *European Heart Journal*, 34(39), 3035-3087. doi: 10.1093/eurheartj/eh108
- Sacco, R. L., Adams, R., Albers, G., Alberts, M. J., Benavente, O., Furie, K., . . . Tomsick, T. (2006). Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association Council on Stroke: co-sponsored by the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline. *Stroke*, 37(2), 577-617. doi: 10.1161/01.str.0000199147.30016.74
- Saw, J. (2014). Carotid artery stenting for stroke prevention. *Canadian Journal of Cardiology*, 30(1), 22-34. doi: 10.1016/j.cjca.2013.09.030
- Sharman, J. E., y Stowasser, M. (2009). Australian association for exercise and sports science position statement on exercise and hypertension. *Journal Science Medicine of Sport*, 12(2), 252-257. doi: 10.1016/j.jsams.2008.10.009
- Sillanpaa, E., Hakkinen, A., Punnonen, K., Hakkinen, K., y Laaksonen, D. E. (2009). Effects of strength and endurance training on metabolic risk factors in healthy 40-65-year-old men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(6), 885-895. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00849.x
- Simons, R., y Andel, R. (2006). The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, 18(1), 91-105.
- Singh, M., Mensah, G. A., y Bakris, G. (2010). Pathogenesis and clinical physiology of hypertension. *Cardiology Clinics*, 28(4), 545-559. doi: 10.1016/j.ccl.2010.07.001
- Smith, S. C., Jr., Allen, J., Blair, S. N., Bonow, R. O., Brass, L. M., Fonarow, G. C., . . . Taubert, K. A. (2006). AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update endorsed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Journal of the American College of Cardiology*, 47(10), 2130-2139. doi: 10.1016/j.jacc.2006.04.026
- Taylor, A. C., McCartney, N., Kamath, M. V., y Wiley, R. L. (2003). Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 251-256. doi: 10.1249/01.mss.0000048725.15026.b5
- Thibonnier, M., y Schork, N. J. (1995). The genetics of hypertension. *Current Opinion in Genetics & Development*, 5(3), 362-370.
- Thompson, P. D., Buchner, D., Pina, I. L., Balady, G. J., Williams, M. A., Marcus, B. H., . . . Wenger, N. K. (2003). Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107(24), 3109-3116. doi: 10.1161/01.cir.0000075572.40158.77
- Thompson, P. D., Klocke, F. J., Levine, B. D., y Van Camp, S. P. (1994). 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 5: coronary artery disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 24(4), 888-892.
- Thrift, A. G., Cadilhac, D. A., Thayabaranathan, T., Howard, G., Howard, V. J., Rothwell, P. M., y Donnan, G. A. (2014). Global stroke statistics. *International Journal of Stroke*, 9(1), 6-18. doi: 10.1111/ijss.12245
- Van de Werf, F., Bax, J., Betriu, A., Blomstrom-Lundqvist, C., Crea, F., Falk, V., . . . Weis, M. (2008). Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*, 29(23), 2909-2945. doi: 10.1093/eurheartj/ehn416

- Velasco, J. A., Cosin, J., Maroto, J. M., Muniz, J., Casasnovas, J. A., Plaza, I., y Abadal, L. T. (2000). Guidelines of the Spanish Society of Cardiology for cardiovascular disease prevention and cardiac rehabilitation. *Revista Española de Cardiología*, 53(8), 1095-1120.
- Wallace, J. P. (2003). Exercise in hypertension. A clinical review. *Sports Medicine*, 33(8), 585-598.
- Whelton, P. K., He, J., Appel, L. J., Cutler, J. A., Havas, S., Kotchen, T. A., . . . Karimbakas, J. (2002). Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from The National High Blood Pressure Education Program. *Jama*, 288(15), 1882-1888.
- WHO | World Health Organization. (n.d.). Retrieved April 07, 2014, from http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/ncd/risk_factors/blood_pressure_prevalence/atlas.html.
- Wiley, R. L., Dunn, C. L., Cox, R. H., Hueppchen, N. A., y Scott, M. S. (1992). Isometric exercise training lowers resting blood pressure. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24(7), 749-754.
- Wisloff, U., Stoylen, A., Loennechen, J. P., Bruvold, M., Rognum, O., Haram, P. M., Skjaerpe, T. (2007). Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation*, 115(24), 3086-3094. doi: 10.1161/circulationaha.106.675041.

Las emociones: necesidad de su regulación para una actividad física saludable

Pedro Sáenz-López Buñuel

Universidad de Huelva (España)

1. *Introducción*
2. *La Salud del siglo XXI: el bienestar personal y social*
3. *La inteligencia emocional y el bienestar psicológico*
4. *Actividad físico-deportiva e inteligencia emocional*
5. *Conclusiones y recomendaciones*
6. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ¿Por qué abordar esta temática?

La inteligencia emocional y la Actividad Físico-deportiva van a ser protagonistas en ámbitos tan trascendentes como la educación y la salud del siglo XXI. Cada vez más investigadores, especialmente neurocientíficos, aportan datos concluyentes a este respecto. Por ejemplo, Goleman (1996), a través de las evidencias de numerosos estudios, afirma que entre el 60 y 80% de las enfermedades actuales son de origen psicosomático. Los avances médicos están permitiendo que los seres humanos aumenten su esperanza de vida. Sin embargo, el envejecimiento de la población va a conllevar que en los próximos años se tripliquen los casos de Alzheimer (Bilbao, 2013). Este psicólogo, experto en enfermedades neurodegenerativas, propone cómo cuidar el cerebro para prevenir o retrasar la aparición de Alzheimer, Ictus o Parkinson. De los seis factores que más evidencias científicas han mostrado para prevenir estas enfermedades, tres están relacionadas con la inteligencia emocional (alejar el estrés, cultivar emociones positivas y una vida social satisfactoria). El ejercicio físico, la alimentación y la reserva cognitiva completan los factores claves, a día de hoy, para cuidar el cerebro, según este autor.

A pesar de las evidencias científicas sobre los beneficios de la Actividad Físico-deportiva sobre la salud, los niveles de sedentarismo son inquietantes (Instituto Nacional de Estadística, 2013). A modo de ejemplo, en algunas comunidades autónomas cerca del 80% de la población está fuera de los parámetros mínimos de actividad física recomendados para la salud.

El estilo de vida de la sociedad occidental ha sido denominado como la sociedad del bienestar debido al aumento exagerado de comodidades (transportes, ascensores, mandos a distancia, escaleras mecánicas, etc.). Paradójicamente, este estilo de vida tiene una influencia directa en el aumento de obesidad, colesterol o enfermedades cardiacas, cuya relación con la salud y la calidad de vida es evidente. Además, como afirman Fernández-Berrocal y Extremera (2010), las enfermedades mentales están aumentando a un ritmo inquietante. Por tanto, el estilo de vida actual se podría denominar de pseudo-bienestar ya que las comodidades y el sedentarismo son causa de numerosos problemas relacionados con la salud. Punset Casals (2010) recuerda que los seres humanos han casi triplicado la esperanza de vida en un periodo evolutivo muy corto (poco más de 200 años). Este hecho sin precedentes en la evolución, ha supuesto que nuestro cerebro esté falto de recursos para gestionar este tiempo y esta situación. Quizás por esta razón, afirma este autor, tenemos una capacidad infinita para ser infelices. El estilo de vida actual ayuda poco al objetivo de sentirse bien, es decir a la búsqueda del bienestar. Paralelamente, Bizquera (2000) ofrece datos sobre la prevalencia de comportamientos problemáticos como la violencia, la depresión, el consumo de tabaco, alcohol o drogas, anorexia, obesidad, etc. que justifican sobradamente la necesidad de una adecuada educación emocional. En el siglo XX, aprendimos a sobrevivir físicamente, por fuera, sin embargo, en el siglo XXI ante la avalancha de enfermedades mentales y de origen emocional, necesitamos aprender a sobrevivir por dentro, emocionalmente (Punset Bannel, 2012). A lo largo del capítulo se podrá comprobar cómo la actividad física ayuda al desarrollo de la inteligencia emocional y al bienestar.

Por todo lo dicho, merece la pena analizar la relación de dos de los factores que más evidencias científicas han mostrado en su influencia sobre la salud y, especialmente, en la búsqueda del auténtico bienestar personal y social: la actividad físico-deportiva y la gestión de las emociones.

1.2. Objetivos

Los objetivos de este capítulo se concretan en:

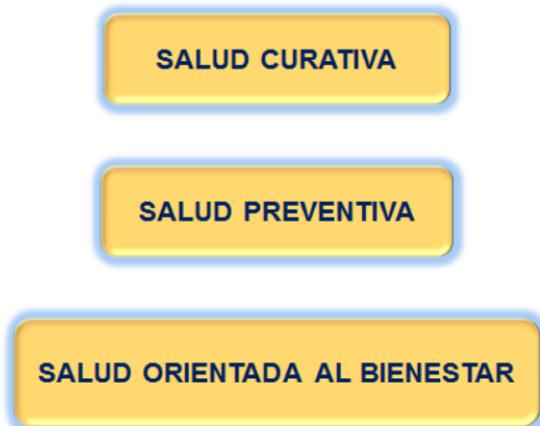
- Analizar la inteligencia emocional y su relación con la actividad físico-deportiva.
- Valorar la importancia de la actividad física y la inteligencia emocional en la salud preventiva y su influencia en el bienestar.
- Realizar propuestas para desarrollar una actividad física emocionante y saludable en busca del bienestar personal y social.

2. LA SALUD DEL SIGLO XXI: EL BIENESTAR PERSONAL Y SOCIAL

2.1. Evolución del concepto de salud

La Organización Mundial de la Salud -OMS- (2010) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. A pesar de que esta definición tiene más de 50 años, el sistema sanitario se ha centrado principalmente en el concepto de intervenir cuando hay un problema. Esta Medicina curativa, ha sido predominante, motivo por el cual la OMS indicó en la definición que la Salud es mucho más que la ausencia de enfermedad. La gente ha acudido al médico cuando se encontraba mal y los avances científicos se han centrado principalmente en cómo curar enfermedades. En las últimas décadas, ha aumentado la atención a la salud preventiva (Sociedad española de medicina preventiva, salud pública e higiene, 2014). Las vacunas o el programa de “control del niño sano” son dos ejemplos de medicina preventiva cuyo foco está puesto en evitar la enfermedad. El gran reto de la salud del siglo XXI es aumentar el bienestar personal y social de la población, a pesar de que éste sea el centro de la definición de la OMS de hace más de 50 años. Los datos que hemos dado en la introducción muestran que los sistemas sanitario y educativo trabajan todavía alejados de este objetivo. A continuación, se describirán evidencias de la influencia de las emociones en la salud en los tres niveles, tanto el curativo, como el preventivo y principalmente en la búsqueda del bienestar.

Figura 1. Evolución del concepto de salud.



2.2. Relación de las emociones con la salud

En la web del Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid (2014) a través del Proyecto “emociones y salud” se describe la influencia que tiene la forma en que reaccionamos a los problemas y estresores cotidianos como el dinero, pareja, hijos, abuelos, trabajo, exámenes, etc. en la salud. Nuestras respuestas al estrés se pueden dar en forma de discusiones, enfados, agobios, ansiedad, miedos o tristezas. Estas respuestas emocionales al estrés suelen ser la causa de alteraciones y enfermedades como resfriados, herpes, alergias, dolores de cabeza o espalda, problemas intestinales o cardiacos. Además, la mayoría de los hábitos perjudiciales para la salud como fumar, beber, tomar drogas o el sedentarismo, están relacionados con estas respuestas inapropiadas al estrés. Limonero, Tomás-Sábado, y Fernández-Castro (2006) demuestran cómo niveles altos inteligencia emocional, especialmente de regulación emocional, correlacionan con menos consumo de tabaco y cannabis. La mayoría de estos hábitos dañinos se generan al tratar de compensar déficits emocionales por falta de otros recursos. La realidad es que cada persona reacciona de forma diferente a cada situación en función de cómo ha aprendido, principalmente durante su infancia (Punset Casals, 2010). Numerosas investigaciones demuestran que lo que produce estos problemas no son las situaciones estresantes, sino cómo se valoran y se afrontan. Como afirma Sapolsky (1994), el ser humano es el único animal capaz de generar hormonas de estrés gracias a nuestra poderosa, aunque mal-educada y mal-entrenada imaginación. En su libro “por qué las cebras no tienen úlceras” explica, para entender esta idea, que la cebra sólo se estresa cuando es perseguida por un león. Cuando éste caza una presa, el resto de herbívoros sigue pastando tranquilamente a unos pocos metros del carnívoro comiendo, porque tiene la certeza de que el peligro ya ha pasado. El ser humano se estresa ante numerosas situaciones (enfados, miedos, agobios, situaciones tristes...) tanto cuando ocurre el hecho como posteriormente, pensando o recreándose en el acontecimiento, hablando con sus familiares y amigos, etc. Cada conversación o cada vez que ese hecho ocupa nuestro pensamiento, generamos las mismas hormonas defensivas y estresantes que en el momento que se produjo.

Esta influencia de los estados emocionales sobre la salud ha sido ratificada por la ciencia a través de estudios como los de Felten y Cohen (2006) quienes demostraron que las emociones tienen un efecto muy poderoso sobre el sistema nervioso autónomo y el sistema inmunológico. Esto explica las evidencias científicas que hay tanto en la salud curativa, como preventiva y, definitivamente en la búsqueda del bienestar.

Es evidente que la mayoría de las enfermedades mentales se curan o mejoran con una reeducación emocional a través de un adecuado proceso terapéutico (Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid, 2014). Lo que sorprende, son las evidencias sobre la influencia que las emociones positivas ejercen sobre el curso de cualquier enfermedad. Por ejemplo, Goleman (1996) cita diversos estudios que han mostrado cómo las personas optimistas se recuperan antes y mejor que las pesimistas de una enfermedad. También se ha demostrado también los efectos negativos de la depresión en la curación de enfermedades e incluso en ser causa de algunas (Davidson, 2012).

La gestión de las emociones es también uno de los más potentes factores de la medicina preventiva. A modo de ejemplo, Goleman (1996) cita un estudio de Sheldon Cohen quien expuso a sujetos con diferentes niveles de estrés al virus del resfriado y enfermaron el doble de sujetos con alto nivel de estrés respecto a los que tenían bajos niveles. Otro potente factor emocional preventivo son las relaciones, ya que se ha demostrado que las relaciones sociales satisfactorias reducen el estrés. Rodearse de gente, de amigos, de familiares, mostrar cariño y sentirse querido supone un factor preventivo de

enfermedades al mismo nivel que evitar fumar, hacer ejercicio físico o tener un peso adecuado (Goleman, 1996). Esto es particularmente importante en las relaciones con las personas con las que vivimos cotidianamente cuya incidencia sobre la salud correlaciona con el clima de tranquilidad o de estrés en el que se vive (Cacioppo y Patrick, 2008).

Respecto a la influencia perjudicial de las emociones negativas sobre la salud, las evidencias son aún mayores. Las emociones tóxicas, especialmente la ira, la ansiedad y la depresión, pueden ser tan perjudiciales para la salud como fumar varios paquetes de tabaco al día o como tener el colesterol alto (Piqueras, Ramos, Martínez, Oblitas, 2009). El estrés, a través de hormonas como el cortisol, la adrenalina o la prolactina disminuye la resistencia inmunológica. Por ejemplo, la ira muestra unos efectos nocivos directos sobre el corazón. Nasser (2010) cita una serie de investigaciones que demuestran la alta correlación entre las personas que se irritan con facilidad respecto al aumento de enfermedades cardíacas. En el hombre se desarrolla más la ira mientras en la mujer la ansiedad y el miedo cuyos efectos negativos sobre la salud han sido también demostrado por diversos estudios (Goleman, 1996). El enfado es una emoción necesaria, como todas, pues reprimirlo también puede tener consecuencias negativas. Lo recomendable es evitar el estado constante de mal humor o de emociones negativas y aprender a identificarlas y gestionarlas con utilidad.

Si las emociones son importantes en la salud curativa y en la salud preventiva, en el reto del siglo XXI, que es el bienestar personal y social, la gestión útil e inteligente de nuestros estados emocionales es la clave. El bienestar, en líneas generales, se corresponde con la alegría, satisfacción con la vida que deriva de un funcionamiento óptimo (McDowell, 2010), en el que las emociones positivas (Diener, 1994) y la autoestima (Gagné, Ryan y Bargmann, 2003) aparecen como indicadores fiables. El bienestar es un constructo que describe el estado en el que se encuentra la vida de la persona (McGillivray, 2007). A pesar de esta sencilla definición, se trata de un concepto complejo que va más allá de reducir las situaciones que produzcan experiencias negativas y aumentar las positivas (Ryan y Deci, 2001). Como comenta Punset Casals (2010), nadie nos ha enseñado a controlar nuestros pensamientos a pesar de que numerosos autores han demostrado que es posible. La inteligencia emocional desarrolla una serie de competencias como el control de los pensamientos y emociones, el autoconocimiento, la capacidad de auto-motivarse, de retrasar una gratificación o la habilidad de empatizar y confiar en los demás (Goleman, 1996). El concepto de inteligencia emocional y su relación con la salud y principalmente con el bienestar van a ser desarrollados a continuación.

3. LA INTELIGENCIA EMOCIONAL Y EL BIENESTAR PSICOLÓGICO

3.1. Las emociones

Las emociones son el resultado de cómo experimentamos física y mentalmente la interacción entre nuestro mundo interno y externo. Se expresan a través de comportamientos, expresiones de sentimiento y cambios fisiológicos.

Las emociones son naturales y tienen o han tenido su utilidad. Es necesario reconocerlas, aceptarlas y utilizarlas en beneficio de nuestro bien-estar. Autores como Damasio (2001) demuestran que incluso son imprescindibles para tomar buenas decisiones, al contrario de lo que hasta ahora se creía. El Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid (2014) confirma que todas las emociones son útiles, incluso las llamadas negativas. El miedo nos salva la vida a diario, la ira nos da dignidad o la tristeza nos ayuda a reflexionar, relativizar y crecer. El problema es cuando estas emociones son excesivamente intensas o

duraderas pues, como se ha expuesto anteriormente, nos hacen más vulnerables a contraer enfermedades, nos dificulta la curación y nos alejan del bienestar.

Para comprender la dimensión que puede abarcar la inteligencia emocional, resulta interesante distinguir, siguiendo a Davidson (2012), los diferentes niveles emocionales. La unidad más pequeña es el estado emocional cuya duración es de unos segundos y suele desencadenarse como reacción a una experiencia, una noticia o un pensamiento. Si este sentimiento persiste minutos, horas o días se convierte en un estado de ánimo. Si la duración de este estado es de años se llama rasgo emocional. Este autor afirma que cada persona desarrolla un perfil emocional en base a cómo ha aprendido a responder emocionalmente a las experiencias vividas. La utilidad y eficiencia en el manejo de competencias emocionales en busca del bienestar personal y social es lo que Goleman (1996) denominó inteligencia emocional.

3.2. Consecuencias saludables al mejorar la inteligencia emocional

En las últimas décadas, ha crecido el interés del estudio por asociar la inteligencia emocional con los comportamientos referidos a la salud (Austin, Saklofske, y Eganc, 2005), proponiendo una nueva perspectiva en el estudio de las emociones (Extremera y Fernández-Berrocal, 2006). En este sentido, diversas investigaciones han vinculado el bienestar con la inteligencia emocional (Extremera, Ruiz-Aranda, Pineda, y Salguero, 2011; Rey, Extremera y Pena, 2011).

El desarrollo del concepto de inteligencia emocional arranca de los estudios de Salovey y Mayer (1990), representado a ésta como parte de la inteligencia social, lo que sugiere que ambos conceptos están relacionados y pueden, con toda probabilidad, presentar componentes interrelacionados de la misma construcción (Bar-On, 2006). En esta línea, autores como Fernández-Berrocal, Ramos, y Extremera (2001) consideran que la inteligencia emocional presenta gran importancia en cuanto a la adaptación a diferentes contextos. Por ejemplo, el desarrollo de relaciones interpersonales positivas se asocia a cierto grado de desarrollo de inteligencia emocional (Schutte et al., 2001). Así, Lopes, Salovey, y Straus (2003) indicaron la relación existente entre la inteligencia emocional y la calidad de las relaciones sociales, dado que un uso inteligente de las emociones es esencial para la propia adaptación física y psicológica al contexto social (Mayer y Salovey, 1990; Salovey, Mayer, Goldman, Turvey, y Palfai, 1995).

Anteriormente, Gardner (2001) había expuesto dentro de la teoría de las inteligencias múltiples, que la inteligencia emocional incluye la inteligencia intrapersonal y la inteligencia interpersonal o social. Este autor argumenta la necesidad de desarrollar estas inteligencias ya que son útiles para toda la población. Su inclusión en el sistema educativo es una necesidad. En esta línea, Extremera y Fernández-Berrocal (2004) encontraron cuatro problemas asociados a bajos niveles de inteligencia emocional en el contexto educativo: déficit en los niveles de bienestar y ajuste psicológico del alumnado, disminución en la cantidad y calidad de las relaciones interpersonales, descenso del rendimiento académico y aparición de conductas disruptivas y consumo de sustancias adictivas. La inteligencia emocional es, por tanto, un importante indicador de éxito en muchos aspectos de la vida (Bar-On 2002; Goleman, 1996). Ciarrochi, Chan, y Caputi (2000) también la han asociado positivamente, con variables de la personalidad, como la autoestima.

Gran parte de la investigación en esta temática se ha interesado en el estudio de las habilidades emocionales como predictoras del bienestar psicológico, salud y relaciones interpersonales (Heck y Oudsten, 2008), debido a que las respuestas psicofisiológicas al

estrés pueden ser un mecanismo subyacente del funcionamiento emocional (Salovey, Stroud, Woolery, y Epel, 2002). Desarrollando una inteligencia emocional adecuada, es posible mejorar la gestión de las emociones, tomar decisiones más saludables y más eficaces cuando existen situaciones de estrés y estados de ánimo negativos (Damasio, 2001; Meyer y Zizzi, 2007). En consecuencia, numerosos estudios han demostrado el papel que juega la inteligencia emocional en las reacciones emocionales subjetivas de un individuo cuando se enfrenta a acontecimientos estresantes y cómo estas habilidades emocionales pueden influir en el bienestar subjetivo (Salovey, Mayer, Caruso, y Yoo, 2009).

Fernández-Berrocal y Extremera (2010) afirman que el concepto de inteligencia emocional se refiere a las diferencias individuales en la percepción, el procesamiento, la regulación y la utilización de la información emocional. Merece la pena analizar estas competencias que han demostrado tener un impacto significativo sobre la salud física y mental (Extremera y Fernández-Berrocal, 2006); el desempeño laboral y las relaciones sociales (Nelis, Quoidbach, Mikolajczak, y Hansenne, 2009).

3.3. Competencias de la inteligencia emocional

La importancia de estos resultados ha generado diferentes modelos de la inteligencia emocional (Cherniss y Goleman, 2001). Según la Enciclopedia de Psicología Aplicada (Spielberger, 2004) se establecen tres modelos conceptuales: el modelo de Salovey y Mayer (1990), el modelo de Goleman (1996, 1999) y el modelo de Bar-On (2006).

En la teoría formulada por Salovey y Mayer (1990), la inteligencia emocional se enmarca dentro de un modelo de habilidad. Por otro lado, Goleman (1996, 1999) entiende la inteligencia emocional como un conjunto de competencias en las que se recogen el autocontrol, la perseverancia, la automotivación y la capacidad para retrasar la gratificación. Mientras que Bar-On (1988) ha colocado a la inteligencia emocional en el contexto de la teoría de la personalidad, específicamente en un modelo de bienestar.

Mayer y Salovey (1990) entienden la inteligencia emocional como la capacidad de controlar los propios sentimientos y emociones y los de los demás, haciendo uso de las mismas para guiar el pensamiento y la acción. El modelo presentado enfatiza en los aspectos cognitivos relacionados con el reconocimiento de las emociones, ya que la inteligencia emocional es concebida como la habilidad de percibir, comprender, utilizar y manejar las emociones para facilitar el pensamiento (Mayer, Salovey, y Caruso, 2004). El modelo teórico se compone de habilidades: percepción de emociones; facilitación emocional; comprensión emocional y manejo de emociones.

Por su parte, Goleman (1996) identifica cinco competencias dentro de la inteligencia emocional: conocer las emociones, reconocerlas e identificarlas en uno mismo, gestionarlas, dominando las negativas y sustituyéndolas por positivas, la automotivación, como la capacidad de ilusionarse con cualquier situación salvo que sea objetivamente negativa en cuyo caso mejor alejar los pensamientos de la misma y reconocer emociones en otros y la empatía, como la capacidad de ponerse en la situación emocional de otro.

Bar-On (2002, 2006) define la inteligencia emocional como el conjunto de competencias emocionales, personales e interpersonales que determinan nuestra habilidad para afrontar los desafíos diarios. Esta inteligencia es un factor clave para tener éxito en la vida e influye directamente en el bienestar de las personas. Las personas emocionalmente inteligentes son capaces de reconocer y expresar sus emociones, de actualizar sus capacidades potenciales, de comprender cómo se sienten otras personas, de mantener

relaciones interpersonales satisfactorias. Son optimistas, flexibles, realistas, afrontan el estrés sin perder el control y, en definitiva, llevan una vida saludable y feliz. El modelo de Bar-On está formado por cinco componentes clave: intrapersonal, interpersonal, adaptabilidad, gestión del estrés y estado de ánimo.

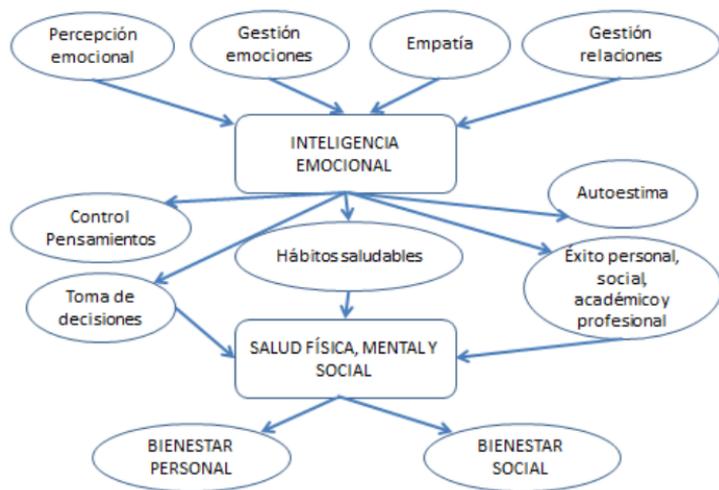
Figura 2. Competencias de la inteligencia emocional.



En la figura 2, se presentan las competencias claves de la inteligencia emocional que se recogen en los tres modelos descritos que son la percepción de las propias emociones, la gestión útil de las emociones positivas y negativas, la empatía como la capacidad de percibir las emociones de los demás y la gestión inteligente y satisfactoria de las relaciones, aunque los términos utilizados para referirse a ellos sean diferentes (Cherniss y Goleman, 2001).

Sintetizando las ideas de los tres modelos, la inteligencia emocional es la capacidad del individuo para reconocer y regular las emociones en uno mismo y los demás en la búsqueda del bienestar personal y social. En la figura 3, se observa cómo el desarrollo de cada una de sus competencias (percepción, de las emociones, gestión, empatía y gestión de las relaciones) desarrollará una mayor inteligencia emocional. Entre las consecuencias positivas de esta mejora, diferentes estudios que se han ido citando muestran un mayor control de los pensamientos, toma de decisiones más útiles, hábitos saludables, autoestima y más éxito personal, social, académico y profesional. Todas estas consecuencias tienen una relación directa con el concepto de salud de la Organización Mundial de la Salud que se resume en un mayor bienestar físico, mental y social.

Figura 3. Desarrollo y consecuencias saludables de la inteligencia emocional.



Entre los hábitos saludables que se relacionan con la inteligencia emocional, nos detenemos en analizar su relación con la actividad físico-deportiva.

4. ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA E INTELIGENCIA EMOCIONAL

Como se ha comentado, las emociones tienen una respuesta fisiológica en el organismo, ya que se instalan en la mente y en el cuerpo (Davidson, 2012). Por esta razón, a veces nos entran agujetas de reírnos, otras veces sudamos a causa del miedo o de ansiedad o aumenta nuestra frecuencia cardíaca cuando tenemos estrés o nos enfadamos. Punset Bannel (2012) comenta la comunicación no verbal como ejemplo de expresar emociones a través del movimiento. Conocer más profundamente la relación entre las emociones y la actividad física es el objetivo de este apartado.

4.1. Qué ocurre cuando practicamos Actividad Físico-Deportiva

Los beneficios de la actividad física han sido ampliamente estudiados (Márquez, Rodríguez, y De Abajo, 2006). En los diferentes capítulos de este libro aparecen numerosas evidencias. Está en el primer nivel dentro de las recomendaciones que cualquier experto daría como medicina preventiva. Su relación con los beneficios fisiológicos (sistema cardiovascular, colesterol, etc.) ha sido la más estudiada en las últimas décadas. Sin embargo, su relación con las emociones ha sido menos estudiada y supone una línea de investigación reciente. Ratey (2008) demuestra que cada día hay más evidencias de cómo el ejercicio contribuye a regular el cerebro emocional. Davidson (2012) llega a afirmar que las emociones son la forma más corporal del cerebro debido a cómo éstas afectan a la fisiología y cómo el movimiento afecta al modo en que la mente procesa la información emocional. Para empezar, como comenta Bilbao (2013), las neuronas son devoradoras de

oxígeno, por lo que el cerebro necesita un corazón fuerte y unas arterias en perfecto estado para funcionar a pleno rendimiento. Por esta razón, este autor confirma que el ejercicio aeróbico moderado realizado regularmente es un factor de primer nivel para evitar el deterioro del cerebro, la muerte neuronal y otras alteraciones asociadas al envejecimiento. Davidson (2012) recuerda que el cerebro es el encargado de todo cuanto tiene que ver con la conducta humana, incluyendo la gestión de las emociones. Por tanto, la actividad física ayuda a mantener el cerebro sano y a que sus funciones, incluyendo la gestión emocional, se realicen adecuadamente.

La relación del ejercicio físico con el cerebro va más allá del aporte de oxígeno. El neurocientífico Fernández-Pinilla (Redes, 2010) explica que la actividad física favorece la secreción de la proteína BDNF que estimula el crecimiento neuronal. Esta proteína ayuda a crear nuevas sinapsis y nuevas redes neuronales que influyen directamente en el desarrollo intelectual en el más amplio sentido del término. Probablemente, el aumento de este neurotransmisor explica el estudio citado por Punset Bannel (2012) en el que solo por caminar 20 minutos diarios, una muestra de niños aumentó su rendimiento académico un 15%. Es decir, la proteína BDNF ayuda al desarrollo de nuevos aprendizajes, así como a aprender de los errores o a adaptarse al cambiante mundo que nos rodea. Estas últimas ideas tienen una relación directa con la inteligencia emocional como hemos visto en el apartado anterior.

La actividad física supone un apoyo importante tanto en el fortalecimiento de emociones positivas como en la evitación de emociones negativas (Bilbao, 2013). Al realizar cualquier tipo de actividad física, el organismo segrega hormonas y neurotransmisores (endorfina, serotonina) que nos hacen sentir bien. Aumenta el nivel de energía de nuestro organismo. Esta sensación suele tenerse durante la realización de la actividad ya que el efecto de las endorfinas es rápido y potente. En ocasiones, ante un ejercicio duro durante su realización podemos experimentar cierto malestar o cansancio por el esfuerzo. Sin embargo, todos los que hemos hecho actividad física intensa, al finalizar y tras una reconfortante ducha, la sensación de bienestar y de relajación es definitivamente recomendable. Estas hormonas que se producen al practicar actividad física (también al comer, al reír, al estar con amigos, etc.) son llamadas hormonas de la felicidad (Bilbao, 2013). La práctica de actividad físico-deportiva nos hace sentirnos mejor, estar más felices, además de aportar vitalidad y buen ánimo. En esta línea, Molina-García, Castillo, Queralt (2011) encontraron que los mayores niveles de actividad física se asociaban con altos índices de bienestar psicológico. En concreto, los jóvenes con altos niveles de actividad presentaban mayor vitalidad subjetiva. Por su parte, Haugen, Säfvenbomb, y Ommundsen (2011) concluyeron que el aumento de los niveles de actividad física puede ser beneficioso dada la mejora de percepción de la autoestima física. En este sentido, diferentes estudios muestran que aparte de la modalidad de ejercicio practicado, éste contribuye de forma notable en la mejora del bienestar psicológico y/o emocional (Janisse, Nedd, Escamilla, y Nies, 2004; Wang et al., 2010; Zanuso, Sieverdes, Smith, Carraro, y Bergamin, 2012), sin que la duración ni intensidad sean factores que medien (Szabo, 2013).

La actividad física también influye en dos neurotransmisores que ayudan a regular los niveles de energía y de estrés que son la dopamina y la epinefrina. Ser una persona activa físicamente aumenta los niveles de dopamina previniendo los efectos adversos del agotamiento. La epinefrina nos ayuda a afrontar situaciones de estrés. Sin embargo, cuando el estrés es continuo, la presencia de este neurotransmisor agota al organismo y nos hace sentirnos cansados y desanimados. En este caso, el ejercicio físico moderado puede reducir los niveles de epinefrina y por tanto de estrés.

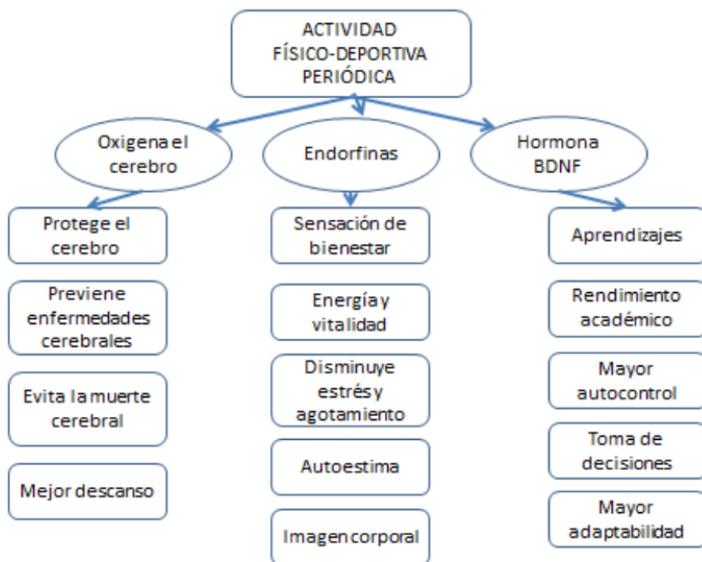
El neurólogo Álvaro Pascual-Leone (Redes 2013) comenta que el ejercicio físico activa zonas cerebrales que permiten tener mayor control inhibitorio, mayor capacidad de resistir tentaciones, mayor capacidad de tomar decisiones a su tiempo en lugar de aceleradamente. Es decir, realizar unos 20 minutos de actividad física aeróbica diariamente modifica nuestro cerebro en una forma beneficiosa.

La relación de la actividad física con la gestión de las emociones negativas es también muy útil. La práctica de un deporte o un baile bloquea los pensamientos negativos o preocupaciones que se pudieran tener, ya que exige al cerebro una ocupación total en la actividad con el organismo generando endorfinas. El ejercicio físico también contribuye a dominar el enfado (Goleman, 1996). Por una parte, hace que disminuya la elevada excitación provocada por la ira, damos tiempo a que el cerebro se tranquilice, se ocupe de otra cosa y relativice. Starks, Starks, Kingsley, Purpura, y Jager (2008) demuestran que el ejercicio físico moderado por debajo de 40-45 minutos disminuye los niveles de cortisol. En definitiva, supone una excelente herramienta para disminuir el estrés.

Si llevar una vida activa tiene unas recomendables consecuencias positivas, el sedentarismo, como afirma Ratey (2008), supone un trastorno a nuestra naturaleza cuyas consecuencias sobre la salud son muy importantes, incluida la salud emocional. De forma inversa, la falta de ejercicio influye negativamente sobre nuestra energía, nuestro estado de ánimo, el sistema inmunológico y por tanto en prevenir, curar o retrasar enfermedades. La razón es muy sencilla tal y como la expone Punset Bannel (2012): nuestros genes se desarrollaron hace más de medio millón de años cuando nos desplazábamos una media de 15 kilómetros diarios y hacíamos ejercicio constantemente. Nuestros genes son los mismos y necesitan movimiento porque forma parte de nuestro cerebro. De hecho, como afirma Wolper (2011), la verdadera razón de tener cerebro es el movimiento. El estilo de vida actual ha reducido de forma muy peligrosa para la salud, los niveles adecuados de actividad física que necesita nuestro cerebro para un funcionamiento óptimo.

En definitiva, la relación de la actividad física con el estado emocional es evidente. En el gráfico 4, se resumen los beneficios. La mayor oxigenación del cerebro que produce el ejercicio físico lo protege del envejecimiento, reduciendo el riesgo de enfermedades neurodegenerativas y aportando más recursos para retrasar sus efectos. Por otra parte, las hormonas del bienestar que se segregan durante y después de practicar actividad físico-deportiva hacen sentirnos bien, nos aporta vitalidad y energía, reduce el estrés al ayudar a eliminar hormonas como el cortisol, aumenta nuestra autoestima, la percepción satisfactoria de nuestra imagen corporal y se duerme mejor. Asimismo, la mayor producción del neurotransmisor BDNF aumenta nuestra capacidad de aprender y por tanto, el rendimiento académico, estimula zonas de nuestro cerebro que se encargan del autocontrol y de la toma de decisiones calmada y, en definitiva, nos dota de más competencias para adaptarnos a diferentes situaciones.

Figura 4. Beneficios cerebrales y emocionales de la actividad física.



4.2. Inteligencia emocional y actividad física

Ante estas evidencias, es lógico que recientemente aparezca una línea de investigación en la psicología del deporte que correlacione estas dos variables, aunque el número de estudios es reducido. Fernández-Ozcorta (2013) demostró que los jóvenes universitarios activos presentaron mayores niveles de inteligencia emocional. Parece que el efecto derivado de la realización de actividad física, en niveles adecuados, tiene un efecto positivo sobre las variables de claridad emocional, reparación emocional, así como sobre la autoestima y la satisfacción con la vida. Es decir, la actividad física de forma general, sirve de soporte para tener mayor grado de bienestar psicológico de los estudiantes. Esta relación entre la actividad física y la inteligencia emocional ha sido mostrada en otros estudios como los de Li, Lu, y Wang (2009); Saklofske, Austin, Rohr, y Andrews (2007) o Tsaousis y Nikolaou (2005). Brown y Schutte (2006) encontraron una relación inversamente proporcional entre los niveles inteligencia emocional y la fatiga subjetiva o cansancio en estudiantes universitarios. De hecho, Núñez, León, González y Martín-Albo (2011) plantean la duda de que variable (actividad física e inteligencia emocional) tiene más poder predictor sobre la otra.

Un desarrollo de la inteligencia emocional percibida provee al individuo de la capacidad de gestionar las emociones subjetivas cuando se enfrenta a situaciones estresantes (Salovey et al., 2009). Por lo que parece que un desarrollo correcto de la inteligencia emocional permitirá gestionar más eficazmente las situaciones negativas que se produzcan en el contexto deportivo, además de contar con mayores estrategias de afrontamiento más adaptativas y superior la capacidad de resolución de problemas sociales

(Saklofske et al., 2007). La mejora de la eficacia deportiva a través de un desarrollo de la inteligencia emocional ha sido también estudiado (Kouli, Bebetos, Kamperis, y Papaioannou, 2010; Puig, 2012). El papel de los psicólogos deportivos en diferentes deportes de alta competición es cada vez más importante y gran parte del trabajo que realizan se centra en la mejora de competencias emocionales.

4.3. Qué emociones se experimentan en función del tipo de práctica

Estos beneficios que se han estado citando, se consiguen con cualquier tipo de actividad física, realizada a una adecuada intensidad y duración. Otra línea de investigación se plantea qué tipo de emociones se despiertan en función de la actividad desarrollada. Se parte de la base de que el juego motor, el deporte, el baile, etc. son actividades emocionantes. En algunos casos como el deporte, se muestran emociones muy visibles y muy intensas como la alegría, la ira, el miedo o cuando en el baile que puede aparecer la diversión, la vergüenza o la nostalgia. Conocer el tipo de emociones y la intensidad que generan los juegos y actividades motrices ha sido una línea de trabajo con interesantes repercusiones educativas y saludables (Alonso, Gea, y Yuste, 2013; Lavega, Araújo, y Jaqueira, 2013; Lavega, Filella, Agulló, Soldevilla, y March, 2011). Para ello, clasifican las actividades en cuatro: individuales sin oposición, individuales con oposición, cooperativas sin oposición y cooperativas con oposición y tras practicar diferentes juegos de cada tipo, los participantes muestran su percepción sobre las emociones experimentadas y su intensidad.

En general, sintetizando los resultados de los estudios citados, las actividades físicas y deportivas generan una intensidad más alta de emociones positivas que de negativas y ambiguas, debido a los efectos que los neurotransmisores producen en el cerebro. No obstante, se encuentran diferencias en función del tipo de acción motriz experimentada. Así, las actividades individuales sin oposición suelen presentar niveles más bajos de emociones positivas y negativas que cuando hay oposición. Por su parte, las actividades de colaboración desarrollan emociones positivas más intensas que las individuales. Las de cooperación-oposición suelen ser las más intensas, aunque también aparecen más emociones negativas que en las individuales. Según Bisquerria (2000), la interacción con las personas y el ambiente es lo que nos genera las emociones y las personas son los elementos esenciales, quizás podría ser ese efecto socializador el que hace que sintamos con más intensidad las emociones.

La competición en forma de oposición es un factor que intensifica las emociones tanto positivas como negativas, aunque siempre las positivas se valoran por encima (Alonso, Gea, y Yuste, 2013). Las actividades de cooperación sin oposición son las que suelen presentar los valores menos intensos en emociones negativas.

Los alumnos que tienen antecedentes deportivos sienten con más intensidad las emociones positivas y ambiguas. Asimismo, los practicantes de deportes sociomotrices valoran más intensamente las emociones comparados con los que han practicado deportes individuales.

En cualquier caso, los estudios demuestran que cada uno de los tipos de acciones motrices producen emociones diferentes tanto en cada persona como, globalmente, por lo que producen las variables de relación (individual o colectivo) o de competición (con oposición o sin oposición). Los resultados son interesantes a la hora de seleccionar el tipo de tarea en función de las emociones que se persigan.

4.4. Una relación muy saludable

Habiendo analizado los beneficios que aportan la actividad física y la gestión inteligente de las emociones a la salud, es de sentido común que aquellas personas que aumenten los niveles de ambos parámetros, conseguirán una mayor calidad de vida. Si unos niveles altos de inteligencia emocional correlacionan positivamente con niveles altos de bienestar, el nivel de actividad física puede modificar aún más la percepción del bienestar experimentado (Núñez et al., 2011). Es decir, los niveles altos y adecuados de ejercicio físico, junto con niveles altos de inteligencia emocional, aumentan la autoestima, la satisfacción con la vida y la gestión de las emociones.

Figura 5. Relación de la actividad física y la inteligencia emocional con el bienestar.



Resulta útil comprobar la relación de la inteligencia emocional y el bienestar con la motivación en contextos de práctica físico-deportiva. Núñez et al. (2011) y Fernández (2013) incluyeron la inteligencia emocional percibida junto a otras variables motivacionales para explicar el bienestar psicológico en el marco de la teoría de metas de logro y la teoría de la autodeterminación, dentro de diferentes contextos deportivos. Estos autores, destacan que la inteligencia emocional percibida jugaba un papel importante dentro de un proceso de motivación deportiva. Estos estudios muestran cómo la inteligencia emocional percibida tiene un valor predictivo sobre la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas (autonomía, competencia y relaciones). Está ampliamente estudiada la influencia que estas tres necesidades tienen en una mayor motivación autodeterminada hacia a la actividad físico-deportiva (Deci y Ryan, 2000). Ya se ha comentado la capacidad de la inteligencia emocional percibida de predecir de forma positiva, la autoestima y la satisfacción con la vida (Rey et al., 2011). El hecho de que la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas sea también mediador entre la inteligencia emocional y el bienestar psicológico (Meyer, Enströma, Harstveita, Bowlesb, y Beeversc, 2007; Núñez et al., 2011; o Fernández-

Ozcorta, 2013), aporta estrategias para aumentar la motivación intrínseca y la adherencia hacia la práctica deportiva (Almagro, Sáenz-López, y Moreno, 2010; Moreno, Conte, Borges, y González-Cutre, 2008), con el fin de conseguir una población cada vez más activa, cada vez más saludable y cada vez más feliz. Torregrosa, Belando, y Moreno-Murcia (2013) concluyen que el estilo controlador de los docentes predijo negativamente la satisfacción con la vida, mientras que el apoyo a la autonomía y las necesidades psicológicas básicas predijeron positivamente. A modo de ejemplo, cuanto más autonomía, es decir más libertad para tomar decisiones durante la práctica de actividad física, cuanto más percepción de competencia a través de actividades que hagan sentirse eficaces o siendo recompensados por las cosas bien hechas y cuanto más y mejores relaciones se establezcan durante la práctica deportiva, mayor será la motivación y las probabilidades de seguir practicando.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Objetivos planteados

El primer objetivo fue analizar la relación entre la inteligencia emocional y la actividad físico-deportiva.

- El ejercicio físico produce hormonas que nos hacen sentir bien.
- La práctica periódica de actividad física aumenta la autoestima y la satisfacción con nuestra imagen corporal.
- Las personas activas físicamente presentan niveles más elevados de algunas competencias de la inteligencia emocional como el autocontrol, la gestión de emociones o las relaciones sociales.
- La práctica de juegos motrices es emocionante. Prevalecen las emociones positivas sobre las negativas con más intensidad cuando hay oposición/competición.
- La inteligencia emocional permite una práctica deportiva más eficiente.

El segundo objetivo pretendía valorar la importancia de la actividad física y la inteligencia emocional en la salud preventiva y su influencia en el bienestar.

- La actividad física permite una mayor oxigenación del cerebro lo que permite una mayor protección del mismo hacia enfermedades degenerativas.
- El ejercicio físico disminuye el estrés y el agotamiento ya que elimina toxinas y dota de mayor vitalidad al organismo.
- La práctica de actividad físico-deportiva facilita la producción una hormona que ayuda a tomar decisiones más inteligentes, facilita aprendizajes cognitivos y aumenta la capacidad de adaptarnos a situaciones diferentes.
- La inteligencia emocional ayuda a controlar los pensamientos y a tomar decisiones más inteligentes.
- Mayores niveles de inteligencia emocional garantizan mejores hábitos saludables como el menor consumo de tabaco o alcohol y mayor práctica de ejercicio físico.
- La inteligencia emocional se relaciona con un mayor éxito académico, profesional y de relaciones sociales.
- Mayores niveles de inteligencia emocional correlacionan positivamente con mayores niveles de bienestar personal y social. El nivel de actividad física influye directamente en el mayor bienestar y combinado con los niveles de inteligencia emocional parece que lo mejora todavía más.

El tercer objetivo era realizar propuestas para desarrollar una actividad física emocionante y saludable en busca del bienestar personal y social. En el apartado siguiente, se exponen una serie de recomendaciones basadas en las evidencias que se han ido mostrando a lo largo del capítulo.

5.2. Recomendaciones para una actividad física emocionante y saludable

Recomendaciones a nivel personal

Los hábitos de vida son, como afirma Bilbao (2013), pautas de comportamiento que se han ido aprendiendo durante periodos prolongados. Generar un estilo de vida más saludable física y emocionalmente para conseguir mayor bienestar, requiere generar nuevos hábitos y aquí está la clave del éxito. Los seres humanos funcionamos a través rutinas que algunos autores denominan como “zona de confort” (Punset Bannel, 2012). Salir de la zona de confort y generar nuevos hábitos requiere intención, práctica y éxito. Vamos a enumerar una serie de recomendaciones que pueden ayudar a mejorar nuestra inteligencia emocional y a aumentar nuestro nivel de práctica de actividad física.

- a. Ten claro lo que quieres.

Plantearse objetivos, saber qué quieres, es esencial.

- Imagina mentalmente lo que quieres. En el caso de la inteligencia emocional, ser más tranquilo, sonreír más, tener mejores relaciones, etc. En el caso de la actividad física a qué aspiras, a correr media hora diaria, a hacer deporte con los amigos, a bailar, etc. Tenlo claro.
- Escribe en un papel estos objetivos, te ayudará.
- El objetivo final mínimo es hacer al menos 20 minutos diarios de actividad física de cierta intensidad aeróbica.

- b. Hazlo público de forma positiva.

Comentar tus intenciones te ayudará a conseguir los cambios. Aquellas personas que hacen públicos sus compromisos tienes más probabilidades de éxito.

- Comenta con la familia y amigos tus objetivos y tus logros.
- Escríbelos en un papel y ponlos en la nevera o tu lugar de trabajo.
- Hazlo siempre de forma positiva. Plantea el reto y se consiga o no, piensa y comenta lo hecho en lugar de lo que ha faltado. Comenta los beneficios de la actividad física y la inteligencia emocional. Es mejor pensar en los aspectos positivos que en los negativos.

- c. El siguiente reto que se fácil.

- Márcate objetivos realizables en función de tus capacidades. Andar 15 minutos es un reto para un sedentario. Los beneficios merecen la pena. Márcate el siguiente reto que puede ser aumentar un poco la intensidad o la frecuencia. Con esta forma de establecer objetivos estás trabajando la inteligencia emocional.
- Establece una rutina sencilla y realízala durante 21 días para que se haga hábito. Andar, subir las escaleras o evitar enfadarme. Busca un momento del día para dedicarlo a este objetivo.

- Busca una afición que te apasione y practícala sistemáticamente.
- Aprovecha cualquier oportunidad para hacer ejercicio. Subir escaleras en lugar de ascensor, ir andando en lugar de en coche, coger la bicicleta con más frecuencia, sacar a pasear al perro...
- Baila un rato todos los días. Ponte música o canta y baila unos minutos.
- Si tienes un momento malo, te surge una emoción negativa por cualquier problema, lo más recomendable es hacer unos minutos de actividad física. Se eliminarán las toxinas y podemos permitir que las endorfinas nos hagan sentir mejor.
- Reconoce tus emociones cuando practicas deporte; gestiona con inteligencia las negativas y potencia las positivas (evita tener pensamientos negativos).
- Elige actividades que despierten emociones positivas.
- Estimula todos los sentidos para desarrollar zonas del cerebro diferentes. Por ejemplo, huele las bebidas o los alimentos, toca objetos con diferentes partes del cuerpo, haz cosas cotidianas con los ojos cerrados como vestirse o hacer el amor.

d. Consigue siempre éxito

La percepción de competencia es clave para la motivación, por tanto,

- Practica actividades adecuadas a tu nivel para que experimentes éxito.
- Céntrate y prémiate los avances, lo que consigues, en lugar de lamentarte por lo que no se ha realizado o cuando ha salido mal.
- Si practicas deporte, fomentar el altruismo y la compasión nos hace sentirnos mejor y nos hace sentirnos competentes.
- También ayuda la auto-responsabilidad. Evitar echar la culpa de lo que me pasa a otros o a las circunstancias. Es más saludable que, ante cualquier conflicto, practiquemos el centrarnos en nuestra responsabilidad.

e. Rodéate de gente positiva y activa

Las relaciones satisfactorias son otra necesidad psicológica básica para aumentar la motivación intrínseca.

- Busca amigos que les guste practicar deporte o salir a pasear o hacer excursiones.
- Establece un horario para practicar deporte con amigos como jugar al padel o al fútbol.
- Fomenta actividades familiares activas como salir en bici, hacer excursiones al campo, apuntarse a un centro deportivo, etc.
- Apaga la televisión y juega con tus hijos o familiares.
- En todos los casos, fomenta el buen humor y conversaciones positivas y optimistas. Las emociones son contagiosas, por tanto, si tú estás positivo y sonriente, los demás tenderán a estarlo.

f. Autonomía

A pesar de la importancia de las amistades, la práctica de actividad física depende sólo de uno.

- Evita depender de la gente.

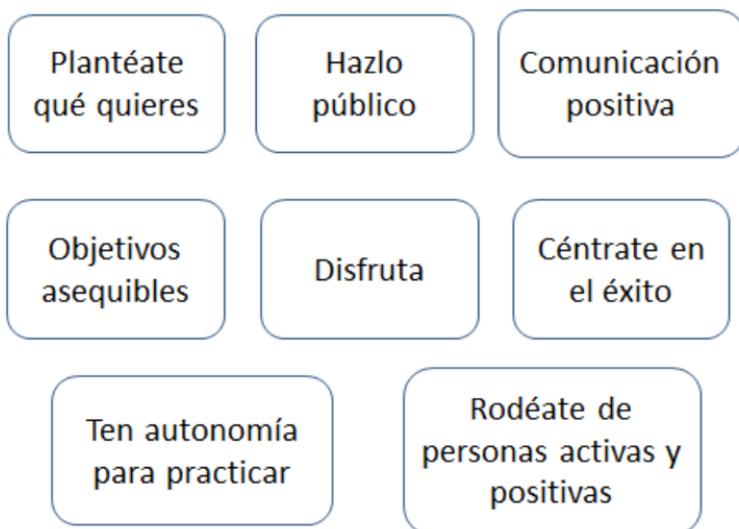
- Si haces actividades en grupo, que sea suficientemente amplio para que la actividad siempre se haga aunque falle alguno.
- Busca actividades físicas en las que tengas que tomar decisiones. Por ejemplo, cualquier deporte. En caso de prácticas individuales, ten autonomía y decisión para controlar la frecuencia, la intensidad, etc.

g. Disfruta

La pasión y el disfrute es clave para el bienestar.

- Busca actividades físicas placenteras, que te gusten y que se te den bien.
- Disfruta de los preparativos. Piensa y comenta cuándo vas a hacer actividad física y hazlo con ilusión. Convéncete que haces actividad física porque quieres, porque disfrutas mucho más que por sus beneficios.
- Disfruta del proceso. Durante la práctica, sonríe, céntrate en tus movimientos, en tu entorno, siente tu corazón, tus músculos moviéndose...
- Aprende a relajarte.
- Después de hacer actividad física, relájate, siente cómo las endorfinas hacen su trabajo y te hacer sentir bien.

Figura 6. Recomendaciones para una actividad física emocionante y saludable.



Recomendaciones a nivel institucional

Las instituciones responsables del bienestar (educación y sanidad) tienen un reto en la búsqueda del bienestar. Siguiendo los siete pilares de las recomendaciones a nivel personal, los centros educativos, patronatos o instalaciones deportivas necesitan: tener los objetivos

muy claros, lanzar mensajes positivos, facilitar la práctica a toda la población, disponer de docentes y monitores que fomenten la autonomía y la percepción de competencia de los participantes, crear climas de trabajo positivos, fomentar la autonomía y, sobre todo, hacer disfrutar de la práctica de actividad físico-deportiva.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almagro, B. J., Sáenz-López, P., y Moreno, J. A. (2010). Prediction of sport adherence through the influence of autonomy-supportive coaching among Spanish adolescent athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 8-14.
- Alonso, J. L., Gea, G., y Yuste, J.L. (2013). Formación emocional y juego en futuros docentes de educación física. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(1), 97-108. http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1375389683.pdf
- Austin, E. J., Saklofske, D. H., y Eganc, V. (2005). Personality, well-being and health correlates of trait emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 38, 547-558.
- Bar-On, R. (1988). *The development of an operational concept of psychological well-being* [Documento en línea]. Unpublished doctoral dissertation, Rhodes University: Sudáfrica. Disponible en: <http://eprints.ru.ac.za/1994/1/BAR-ON-PhD-TR89-44.pdf>
- Bar-On, R. (2002). *Baron Emotional Quotient Inventory: Short (BarOn EQ-i:S) technical manual*. Toronto, ON: Multi-Health Systems Inc.
- Bar-On, R. (2006). The Bar-On model of emotional-social intelligence (ESI). En P. Fernández-Berrocá y N. Extremera (Eds.), *Special Issue on Emotional Intelligence*. *Psicothema*, 18, 13-25.
- Bilbao, A. (2013). *Cuida tu cerebro... y mejora tu vida*. Barcelona: Plataforma.
- Bisquerria, R. (2000). *Educación Emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis
- Brown, R. F., y Schutte, N. S. (2006). Direct and indirect relationships between emotional intelligence and subjective fatigue in university students. *Journal of Psychosomatic Research*, 60, 585-593.
- Cacioppo, J. T., y Patrick, W. (2008). *Human Nature and the Need for Social Connection*. New York: Norton and Company.
- Cherniss, C., y Goleman, D. (2001). *The emotionally intelligent workplace*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Ciarrochi, J. V., Chan, A. Y. C., y Caputi, P. (2000). A critical evaluation of the emotional intelligence construct. *Personality and Individual Differences*, 28, 539-561.
- Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid (2014). Proyecto "emociones y salud". <http://www.copmadrid.org/webcopm/resource.do?recurso=20111223124830109000>
- Damasio, A. R. (2001). *El error de Descartes*. Barcelona: Crítica.
- Davidson, R. J. (2012). *El perfil emocional de tu cerebro. Claves para modificar nuestras actitudes y reacciones*. Barcelona: Destino.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Diener, E. (1994). «Assessing subjective well-being: Progress and opportunities», *Social Indicators Research*, 31, 103-157.
- Extremera, N., y Fernández-Berrocá, P. (2004). El papel de la inteligencia emocional en el alumnado: evidencias empíricas [Documento en línea]. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido-extremera.html>
- Extremera, N., Ruiz-Aranda, D., Pineda, C., y Salguero, J. M. (2011). Emotional intelligence and its relation with hedonic and eudaimonic well-being: a prospective study. *Personality and Individual Differences*, 51, 11-16.
- Extremera, N., y Fernández-Berrocá, P. (2006). Emotional Intelligence as Predictor of Mental, Social, and Physical Health in University Students. *The Spanish Journal of Psychology*, 9, 45-51.

- Felten, D. L., y Cohen, N. (2006). *Psychoneuroimmunology*. New York. Academic press.
- Fernández-Ozcorta, E. (2013). *Factores motivacionales y su relación con la práctica de actividad física en el alumnado universitario de Huelva*. Tesis doctoral inédita. Huelva.
- Fernández-Berrocal, P., y Extremera, N. (2010). Más Aristóteles y Menos Prozac. *Encuentros en Psicología Social*, 5, 40-51.
- Fernández-Berrocal, P., Ramos, N., y Extremera, N. (2001). Inteligencia emocional, supresión crónica de pensamientos y ajuste psicológico. *Boletín de Psicología*, 70, 79-95.
- Gagne, M., R.M. Ryan, y K. Bargmann (2003): «Autonomy support and need satisfaction in the motivation and well-being of gymnasts», *Journal of Applied Sport Psychology*, 15, 372-390.
- Gardner, H. (2001). *Estructuras de la mente. Teoría de las inteligencias múltiples*. Colombia: Fondo de Cultura Económica.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la Inteligencia Emocional*. Barcelona: Editorial Kairós.
- Haugen, T., Säfvenbomb, R., y Ommundsen, Y. (2011). Physical activity and global self-worth: The role of physical self-esteem indices and gender. *Mental Health and Physical Activity*, 2, 49-56.
- Heck, G. L., y Oudsten, B. L. (2008). Emotional intelligence: Relationship to stress, health, and well-being. En A. Vingerhoets, I. Nyklicek y J. Denollet (Eds.), *Emotion regulation. Conceptual and clinical issues* (pp. 97-121). Nueva York: Springer.
- Instituto Nacional de Estadística (2013) *Notas de prensa: Encuesta Nacional de Salud 2011-2012* [Documento en línea]. Madrid: Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np770.pdf>
- Janisse, H., Nedd, D., Escamilla, S., y Nies, M. (2004). Physical activity, social support, and family structure as determinants of mood among European-American and African-American women. *Women Health*, 39, 101-116.
- Kouli, O., Bebetos, E., Kamperis, I., y Papaioannou, A. (2010). The relationship between emotions and confidence among greek athletes from different competitive sports. *Kinesiology*, 42(2), 194-200.
- Lavega, P., Araújo, P., y Jaqueira, A. R. (2013). Teaching motor and emotional competencies in university students. *Cultura Ciencia y Deporte*, 8(22), 5-15. <http://ccd.ucam.edu/index.php/revista/issue/view/48>
- Lavega, P., Filella, G., Agulló, M^a. J., Soldevilla, A., y March, J. (2011). Understanding emotions through games: helping trainee teachers to make decisions. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(2), 617-640. http://www.investigacion-psicopedagogica.com/revista/articulos/24/english/Art_24_519.pdf
- Li, G. S. F., Lu, F. J. H., y Wang, A. H. H. (2009). Exploring the relationships of physical activity, emotional intelligence and health in Taiwan college students. *Journal of Exercise and Scientific Fitness*, 1, 55-63.
- Limonero, J. T., Tomás-Sábado, J., y Fernández-Castro, J. (2006). Perceived emotional intelligence and its relation to tobacco and cannabis use among university students, *Psicothema*, 18, supl., 95-100.
- Lopes, P. N., Salovey, P., y Straus, R. (2003). Emotional intelligence, personality and the perceived quality of social relationships. *Personality and Individual Differences*, 35, 641-658.
- Mayer, J. D., Salovey, P., y Caruso, D. R. (2004). Emotional intelligence: Theory, findings, and implications. *Psychological Inquiry*, 15, 197-215.
- Mayer, J. D., y Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? En P. Salovey y D. Sluyter (Eds.), *Emotional Development and Emotional Intelligence: Implications for Educators* (pp. 3-31). Nueva York: Basic Books.
- Marquez, S., Rodríguez, J., y De Abajo, S. (2006). Sedentarismo y Salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts*, 83, 12-24.

- McDowell, I. (2010). Measures of self-perceived well-being. *Journal of Psychosomatic Research*, 69, 69-79.
- McGillivray, M. (2007). Human Well-being: Issues, Concepts and Measures. En M. McGillivray (Ed.), *Human Well-Being: Concept and Measurement* (pp. 1-22). Basingstoke, RU: Palgrave MacMillan.
- Meyer, B. B., y Zizzi, S. (2007) Emotional intelligence in sport: conceptual, methodological, and applied issues. En A. M. Lane (Ed.), *Mood and human performance: Conceptual, measurement, and applied issues* (pp. 131-154). Nueva York: Nova Science.
- Meyer, B., Enströma, M. K., Harstveita, M., Bowles D. P., y Beevers, C. G. (2007). Happiness and despair on the catwalk: Need satisfaction, well-being, and personality adjustment among fashion models. *The Journal of Positive Psychology*, 2, 2-17.
- Molina-García, J., Castillo, I., y Queral, A. (2011). Leisure-time physical activity and psychological well-being in university students. *Psychological Reports*, 109, 453-460.
- Moreno, J. A., Conte, L., Borges, F., y González-Cutre, D. (2008) Necesidades psicológicas básicas, motivación intrínseca y propensión a la experiencia autotélica en el ejercicio físico. *Revista Mexicana de Psicología*, 25(2), 305-312.
- Nasser, V. (2010). *The psychology of happiness and well-being*. London: Nasser.
- Nelis, D., Quoidbach, J., Mikolajczak, M., y Hansenne, M. (2009). Increasing emotional intelligence: (How) is it possible? *Personality and Individual Differences*, 47, 36-41.
- Núñez, J. L., León, J., González, V., y Martín-Albo, J. (2011). Propuesta de un modelo explicativo del bienestar psicológico en el contexto deportivo. *Revista de Psicología del Deporte*, 20, 223-242.
- Organización Mundial Salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre Actividad física para la salud*. Ginebra: OMS.
- Piqueras, J. A., Ramos, V., Martínez, A., y Oblitas, L. F. (2009). Emociones negativas y su impacto en la salud mental y física. *Suma Psicología*, 16(2), 85-112.
- Puig, N. (2012). Emociones en el deporte y sociología. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 28, 106-108.
- Punset Bannel, E. (2012). *Una mochila para el universo. 21 rutas para vivir con nuestras emociones*. Barcelona: destino.
- Punset Casals, E. (2010). *Viaje a las emociones. Las claves que mueven el mundo: la felicidad, el amor y el poder de la mente*. Barcelona: Destino.
- Ratey, J. (2008). *Spark: The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain*. New York: Little Brown and Company.
- Redes (2010). Deporte para un cerebro más sano. *Programa Redes*, 72. <http://www.redesparalaciencia.com/3918/redes/redes-72-deporte-para-un-cerebro-mas-sano>
- Redes (2013). Estimula tu cerebro para vivir más y mejor. *Programa Redes*, 163. <http://www.rtve.es/alcanta/videos/redes/redes-estimula-tu-cerebro-para-vivir-mas-mejor/1921047/>
- Rey, L., Extremera, N., y Pena, M. (2011). Perceived emotional intelligence, self-esteem and life satisfaction in adolescents. *Psychosocial Intervention*, 20, 227-234.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2001). On happiness and human potentials: A review of research on hedonic and eudaimonic well-being. *Annual Review of Psychology*, 52, 141-166.
- Saklofske, D. H., Austin, E. J., Rohr, B. A., y Andrews, J. J. W. (2007). Personality, emotional intelligence and exercise. *Journal of Health Psychology*, 12, 937-948.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Caruso, D., y Yoo, S. H. (2009). The positive psychology of emotional intelligence. En S. J. Lopez y C. R. Snyder (Eds.), *The handbook of positive psychology* (2ª ed., pp. 237-248). Nueva York: Oxford University Press.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., y Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity and repair: exploring emotional intelligence using the trait meta-mood

- scale. En J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure and health* (pp. 125-154). Washington D. C.: American Psychological Association.
- Salovey, P., Stroud, L. R., Woolery, A., y Epel, E. S. (2002). Perceived emotional intelligence, stress reactivity, and symptom reports: Further explorations using the Trait Meta-Mood Scale. *Psychology and Health, 17*, 611-627.
- Salovey, P., y Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality, 9*, 185-211.
- Sapolsky, R. (1994). *¿Por qué las cebras no tienen úlceras?* Barcelona: Alianza.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Bobik, C., Coston, T. D., Greeson, C., Jedlicka, C., Rhodes, E., y Wendorf, G. (2001). Emotional intelligence and interpersonal relations. *Journal of Social Psychology, 141*, 523-536.
- Sociedad española de medicina preventiva, salud pública e higiene (2014). *Web oficial*. <http://www.sempsph.com/es/>
- Spielberger, C. D. (2004). *Encyclopedia of applied psychology*. Oxford, Boston: Elsevier Academic Press.
- Starks, M. A., Starks, S., Kingsley, M., Purpura, M., y Jager, R. (2008). The effects of phosphatidylserine on endocrine response to moderate intensity exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 5*, 11.
- Szabo, A. (2013). Acute psychological benefits of exercise: Reconsideration of the placebo effect [Abstract]. *Journal Mental Health, 0*, 1-7.
- Szabo, A., y Abrahám, J. (2012). The psychological benefits of recreational running: A field study. *Psychology Health & Medicine, 18*, 251-261.
- Torregrosa, M., Belando, N., y Moreno-Murcia, J. A. (2013). Predicción de la satisfacción con la vida en practicantes de ejercicio físico saludable. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 14*(1), 117-122.
- Tsaousis, I., y Nikolaou, I. (2005). Exploring the Relationship between Emotional Intelligence and Physical and Psychological Health. *Stress and Health, 21*, 77-86.
- Wang, Ch., Bannuru, R., Ramel, J., Kupelnick, B. Scott T., y Schmid, C. H. (2010). Tai Chi on psychological well-being: systematic review and meta-analysis. *BMC: Complementary and Alternative Medicine, 10*, 1-16
- Wolper, D. (2011). The real reason for brains. TED. http://www.ted.com/talks/daniel_wolper_the_real_reason_for_brains (consultado el 12 de febrero de 2014).
- Zanuso, S., Sieverdes, J. C., Smith, N., Carraro, A., y Bergamin, M. (2012). The effect of a strength training program on affect, mood, anxiety, and strength performance in older individuals. *International Journal of Sport Psychology, 43*, 53-66.
- Zeidner, M., Matthews, G., y Roberts, R. D. (2012). The Emotional Intelligence, Health, and Well-Being Nexus: What Have We Learned and What Have We Missed? *Applied Psychology: Health and Well-Being, 1*, 1-30.

La actividad física en los jóvenes de 5 a 17 años de edad

Javier Arturo Hall López

Universidad Autónoma de Baja California (México)

Paulina Yesica Ochoa Martínez

Universidad Autónoma de Baja California (México)

Alarcón Meza Edgar Ismael

Universidad Autónoma de Baja California (México)

1. *Introducción*
2. *Epidemia de la obesidad infantil*
3. *Complicaciones de la obesidad infantil*
4. *Ámbito educativo escolar y obesidad infantil*
5. *Programa de intervención con en el ámbito escolar con componente de educación física para la prevención de la obesidad infantil*
6. *Abordaje del componente de educación física del programa CATCH*
7. *Ejemplos de sesiones de educación física CATCH para niños y adolescentes*
8. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud creciente que afecta cada vez a más niños en el mundo, sin importar género, grupo étnico o nivel socioeconómico, de acuerdo con datos del International Obesity Task Force (IOTF) el 20% de los niños y adolescentes de 5 a 17 años de edad presentan estas patologías. En las últimas décadas se ha argumentado que aunque la obesidad tiene un origen multifactorial, los cambios en el estilo de vida han incluido la adopción de alimentos altos en kilocalorías (densos en los contenidos de grasa e hidratos de carbono refinados), así como una disminución de la actividad física, estos factores provocan un desequilibrio en el balance energético hacia la acumulación de grasa corporal y como consecuencia el desarrollo de obesidad en niños y adolescentes de edad escolar. La importancia del problema de la obesidad infantil no radica solo en su alta prevalencia si no en su relación con el riesgo cardiovascular, que repercute en la mortalidad y la calidad de vida. Para minimizar esta problemática la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los niños y jóvenes de 5 a 17 años deben invertir como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa y que la actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica incorporando, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos. Los programas de intervenciones a nivel escolar constituyen una de las estrategias más importantes para prevenir la obesidad en la población infantil, ya que la cobertura escolar es muy amplia, así mismo, los primeros años de enseñanza básica constituyen un período de desarrollo de hábitos y normas que gobiernan el comportamiento, el contacto con los profesores es continuo, existe la posibilidad de integrar a los padres y el costo por niño en un programa de prevención es bajo, en comparación con los costos de tratar las morbilidades asociadas a la obesidad, lo óptimo es que estas estrategias integren todas las áreas relacionadas con la prevención de la obesidad en el niño, es decir, factores a nivel individual, de la escuela y del entorno; y aplicarse por un tiempo prolongado y es necesario evaluar todos sus componentes y cuantificar el impacto.⁵ Por lo anterior el presente capítulo, propone una revisión de programas exitosos de actividad física y promoción de hábitos saludables para la prevención de la obesidad infantil en aplicados a niños y adolescentes, donde se justifica la práctica de actividad física proponiendo a la educación básica como medio para prevenir y/o minimizar esta problemática, esperando esta información pueda contribuir en una mejor comprensión y sirva como referencia para la planeación, ejecución, evaluación de diversas propuestas de intervención metodológicas adecuadas a las reales necesidades del lector.

2. EPIDEMIA DE LA OBESIDAD INFANTIL

El sobrepeso y la obesidad infantil (índice de masa corporal respecto a la edad y género mayor al percentil 85 y 95 respectivamente) se ha incrementado de forma alarmante en todos los continentes abarcando países de los cinco continentes, en desarrollo y en vía de desarrollo y con diferente contexto sociocultural (Ebbeling y Ludwig, 2010).

Un ejemplo de este aumento, es Estados Unidos, el país reportado como el más alto de prevalencia de obesidad infantil a nivel mundial (17.1%), donde en los niños de 6 a 11 años de edad, la prevalencia de obesidad se ha incrementado progresivamente de 4.1% a 10.7%, de 1963 a 1994, con similar incremento en jóvenes de 12 a 17 años (4.6% a 10.7%) (Ogden y Freedman, 2012).

En las últimas décadas, en México, se ha incrementado en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil, de acuerdo con las recientes encuestas nacionales de nutrición y salud que reportan que en los niños de edad escolar, se presentó un incremento entre los años 1999 al

2006 de 18.6% a 26.3%, presentándose en las niñas de 20.2% a 26.8% y en los niños de 17% a 25.9%; Datos de la encuesta nacional de nutrición 1999 mostraron a la región norte de México como la más alta en prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil con 35.1% (Janssen, Medina, Pedroza, y Barquera, 2013).

Aunque la obesidad tiene un origen multifactorial, los cambios en el estilo de vida en los últimos años han incluido la adopción de alimentos altos en energía (densos en los contenidos de grasas saturadas e hidratos de carbono refinados), así como una disminución de la actividad física, estos factores provocan un desequilibrio en el balance energético hacia la acumulación de kilocalorías y como consecuencia el desarrollo de obesidad en todas las edades alrededor del mundo (Broyles et al., 2010).

La importancia del problema de la obesidad infantil no radica solo en su alta prevalencia si no, en su relación con el riesgo cardiovascular, que repercute en la mortalidad y la calidad de vida de la población (Ebbeling y Ludwig, 2010).

3. COMPLICACIONES DE LA OBESIDAD INFANTIL

La obesidad, causa una variedad de serias complicaciones médicas y psicosociales, la magnitud de esta patología en la niñez, es que en edad adulta se ha demostrado una relación directa con enfermedades crónico no transmisibles (aterosclerosis, hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias), que inicia y aceleran de forma prematura el riesgo patológico de enfermedades cardiovasculares, las cuales son la principal causa de muerte a nivel mundial (Kelly et al., 2013). Uno de los principales problemas de esta condición es que los niños obesos, tienden a persistir en adultos obesos, permaneciendo e incrementando los problemas de salud relacionados con esta (Freedman et al., 2005).

La obesidad es una enfermedad compleja y multifactorial caracterizada por un exceso de grasa corporal y con elevado riesgo cardiometabólico, un estudio realizado en Bogalusa Luisiana incluyó a más de 9000 niños y adolescentes entre 5 a 17 años, mostró que los que presentaron obesidad (índice de masa corporal mayor al percentil 95 para sexo y edad), tuvieron una probabilidad superior de padecer alteraciones metabólicas que los de peso normal (índice de masa corporal <P85 para sexo y edad). El aumento de riesgo para hipertensión fue de 2.4 veces, hipertrigliceridemia 7.1, c-LDL alto 3, c-HDL bajo 3.4, e hiperinsulinemia 12.6 veces; Además de esto, se observó que 6 de cada 10 de los que presentaron obesidad tenían alterado al menos un parámetro bioquímico o factor de riesgo de los mencionados (Broyles et al., 2010; Freedman et al., 2005).

Se conoce que la grasa visceral es un factor determinante de la resistencia a la insulina, lo cual a su vez está ligada al deterioro progresivo que conduce a diabetes y enfermedades cardiovasculares (Rank et al., 2013).

Según la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud), la incidencia de enfermedades relacionadas con estilos de vida sedentarios ha asumido proporciones epidémicas de nivel mundial; En diversos estudios se ha demostrado que la falta de actividad física es un factor de riesgo para las afecciones coronarias, para la obesidad y para la diabetes Mellitus tipo 2 (Blanchard, Shilton, y Bull, 2013).

Los niños con sobrepeso y obesidad son un sector de la población al que hay que poner mayor atención, ya que cada día hay más niños obesos con mayores facilidades y posibilidades de ingesta hipercalórica (Kelly et al., 2013). Estudios de investigación han ha

demostrado que la correlación entre obesidad infantil, padres obesos y hábitos de vida es altamente positiva (Broyles et al., 2010). Es por esto que se deben buscar las formas de inducir hábitos de vida en cuanto a alimentación y ejercicio en la familia del niño en riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad ya que esto representa un aporte significativo en la prevención de padecimientos asociados con estos problemas (Ebbeling y Ludwig, 2010). Por otro lado, el solo hecho de cambiar los hábitos de actividad física infantil, provoca cambios importantes y quizá de mayor impacto en la salud del individuo en el largo plazo (Blanchard et al., 2013). Los niños son más sensibles a los intentos de modificar su peso corporal que los adultos, en especial en cuanto a fenómenos de distribución y porcentaje de grasa (Dhuper et al., 2007). En el caso de la grasa visceral esta población infantil más sensible a modificar que en los adultos (Ogden y Freedman, 2012).

4. AMBITO EDUCATIVO ESCOLAR Y OBESIDAD INFANTIL

En los Estados Unidos, el 32% de los escolares poseen ya niveles elevados de presión arterial y de colesterol, siendo estos niños los que tienen también una condición física inferior (Claire Wang, Gortmaker, y Taveras, 2011; Dhuper et al., 2007), La forma de abordar este problema en USA, es un plan que se lleva a cabo en más de 20000 escuelas bajo el lema “Fit América” en que se está estimulando e incrementando la actividad física desde el nivel escolar ya que se ha comprobado que también se puede, desde esta etapa, modificar hábitos alimenticios y de actividad física (Perry et al., 1990). Es tal la importancia que la buena condición física tiene para mantener la salud pública y la productividad que son varios los estudios de este tipo que se han implementado a nivel escolar donde programas como ¡JUMP ROPE!, Fit América y CATCH, representan esfuerzos desde diversas perspectivas para mejorar la condición física de los estudiantes (Northrup, Cottrell, y Wittberg, 2008); manteniéndose esta tendencia a nivel mundial tanto en la Unión Europea, Japón, Australia, Canadá, y otros países.

Pero ¿Por qué todos estos intentos parten de la escuela? Esto es ya que se considera que la actividad física durante la niñez es importante para su salud y su desarrollo (Blanchard et al., 2013). Además algunos beneficios observables y medibles de la actividad física en la niñez incluyen el incremento de su fuerza, el control de peso y composición corporal, así como la mejoría de su condición cardio-respiratoria (Ebbeling y Ludwig, 2010). La actividad física durante la juventud, puede ser particularmente importante para incluir en su estilo de vida hábitos de actividad física que persistan en la adultez (Freedman et al., 2005).

En México se considera a la educación física como asignatura obligatoria en el Plan de Estudios para la Educación Básica como justificación de esta asignatura se indica que es necesario contribuir al desarrollo armónico del educando mediante la práctica sistemática de actividad física; en el enfoque actual del programa, se enfatiza de manera importante en los estudiantes un carácter abierto de desarrollo motor en tres grupos, manifestación global de la corporeidad, expresión y desarrollo de habilidades y destrezas motrices y control de la motricidad para el desarrollo de la acción creativa, mediante el movimiento con el propósito central de que el alumno incorpore capacidades que incluyen conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas; y sea capaz de controlar su cuerpo a fin de producir respuestas motrices adecuadas ante las distintas situaciones que se le presenten, tanto en la vida escolarizada como en los diversos contextos donde convive y edifique desempeños motrices complejos (Jennings-Aburto et al., 2009).

Sin embargo, a pesar de que los alumnos del nivel de educación básica reciben información y aplican los beneficios de la actividad física continua y hábitos saludables, sus

niveles de actividad física y sus valores de composición corporal no tienden a ser positivos incrementándose década a década (Janssen et al., 2013). Aunado a esto se tiene antecedentes de investigaciones realizadas en México donde se evaluó la duración, intensidad y el contexto de la clase de educación física en primaria dichos estudios evaluaron clases de educación física bajo el enfoque motriz de integración dinámica, el cual privilegia las capacidades físicas condicionales y coordinativas del alumno y por consiguiente la eficacia del movimiento (fundamentos técnicos deportivos), los resultados mostraron una duración de la clase por debajo de los 50 minutos oficiales, una intensidad moderada a vigorosa por debajo del 50% de acuerdo a los estándares internacionales como la United States National Association for Sport and Physical Education (NASPE) y un contexto en el cual el administrar la clase y el desarrollo de habilidades motrices conlleva gran parte de la totalidad de la clase, concluyendo en que la clase de educación física no se promueve la actividad física moderada a vigorosa y se requiere revisar la manera de impartirla (Kim, 2012).

Aunque a lo largo de su historia la Educación Física ha tenido muchos y muy variados enfoques, existe una tendencia mundial, sobre todo en países tienden a enfocar la educación física en relación con la salud (Northrup et al., 2008) Esta orientación hacia la salud se inicia a partir del incremento de las enfermedades modernas (sobre todo cardiovasculares), al reconocimiento científico y médico de la utilidad de la actividad física frecuente y continua para la prevención y tratamiento de esas enfermedades y a la posibilidad de que esto reduzca los costos de la medicina tradicional, esto convierte a la actividad física en un importante elemento de prevención, dando paso con ello a un concepto más amplio de salud, este concepto se orienta principalmente a la promoción de ambientes y estilos de vida saludables, en donde la actividad física juega un papel central (Kelly et al., 2013)

Así, tomando en cuenta los beneficios propios de la actividad física en la salud de los niños y jóvenes, la Organización Mundial de la Salud ha propuesto tomar como punto de partida a la escuela para el fomento de la vida activa. Dado que la mayoría de los niños y jóvenes asisten a ella y las escuelas tienen la obligación jurídica y los recursos para ofrecer la actividad física como parte del programa escolar, es razonable pensar en el ámbito escolar como el más idóneo para promover prácticas de actividad física con enfoque hacia la salud (Blanchard et al., 2013).

En muchas partes del mundo la clase de educación física es la única oportunidad obligatoria para niños y jóvenes para practicar actividad física y recibir educación al respecto, la educación física es también la única materia del plan de estudios que está orientada hacia la actividad física, en esta asignatura hasta los educandos más inactivos practican la actividad física (Jennings-Aburto et al., 2009).

La edad escolar es el momento óptimo de la vida para beneficiarse de la actividad física, las sesiones adecuadamente estructuradas y supervisadas; pueden brindar oportunidades a los educandos para desarrollar hábitos de largo plazo, los profesores que imparten y supervisan la educación física conocen a los estudiantes y son responsables de su desarrollo y bienestar completos, adicionalmente, la asignatura de educación física es probablemente la más popular en la escuela, la OMS afirma rotundamente que las oportunidades para la actividad física deben ser un derecho esencial de todos los niños y jóvenes; a los padres, la comunidad local, el sistema educativo y la sociedad en su conjunto corresponde brindárselo (Blanchard et al., 2013; Ebbeling y Ludwig, 2010; Northrup et al., 2008)

La tendencia de la medicina y los servicios de salud es a reconocer la importancia de la educación para la salud en la prevención de las enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus Tipo 2 y muchas de las enfermedades del sistema cardiovascular (Ebbeling y Ludwig, 2010). El establecimiento de hábitos de actividad física, que persistan a lo largo de toda la vida, es una de las más importantes transformaciones que se requieren en el estilo de vida activo de las sociedades modernas.

5. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN CON EN EL ÁMBITO ESCOLAR CON COMPONENTE DE EDUCACIÓN FÍSICA PARA LA PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD INFANTIL

Debido a que la actividad física es el único componente de gasto energético que puede ser modificado de manera voluntaria, estudiar este componente es importante en la investigación orientada a la prevención y tratamiento de la obesidad, adicionalmente la actividad física tiene diversos beneficios en edad infantil como la mejora de las capacidad física condicionales y coordinativas (Blanchard et al., 2013), la disminución de riesgo cardiovascular (Broyles et al., 2010) incrementa la autoestima, reduce la depresión y mejora la calidad de vida (Ebbeling y Ludwig, 2010).

La educación básica, dada su amplia cobertura, es un medio ideal para la promoción de la actividad física y para desarrollar aptitudes positivas en hábitos saludables, que servirá de base para que los niños tiendan a adoptar un estilo de vida saludable como adultos, y que a futuro prevengan la morbilidad y mortalidad de enfermedades relacionadas con la obesidad, reduciendo los altos costos en sus tratamientos (Freedman et al., 2005).

Como ejemplo de lo anterior presentamos en este capítulo como el programa CATCH (avance coordinado para la salud de los niños por sus siglas en inglés) fue creado como proyecto de investigación al final de 1980 y principio de 1990 por un equipo de investigación de cuatro universidades (University of California at San Diego, University of Minnesota, Tulane University and University of Texas Health Science Center at Houston) CATCH ha sido extensamente evaluado en más de 80 publicaciones científicas, originalmente CATCH fue conocido como child and adolescent trial for cardiovascular health, (prueba para la salud cardiovascular en niños y adolescentes por sus siglas en inglés), la prueba de CATCH fue controlada y evaluada de 1991 a 1994 en 96 escuelas (56 de intervención y 40 control) en cuatro estados de Estados Unidos (California, Luisiana, Minnesota y Texas) e incluyeron alrededor de 5,100 estudiantes de diversos grupos étnicos y culturales. Al aplicarlo en las escuelas CATCH tuvo muchos componentes para la promoción de la salud, que se coordinaron a través de los años, diseñando el programa para disminución de grasa, grasa saturada y sodio en la dieta de los niños, incrementar actividad física y prevenir el uso del cigarro (Perry et al., 1990). CATCH fue la prueba más larga de promoción de la salud que se haya hecho en las escuelas de Estados Unidos. A través del Nacional Heart lung and Blood Institute (por sus siglas en inglés Instituto Nacional de Corazón Pulmón y Sangre). CATCH incluyó modificaciones en el ambiente de la escuela relacionadas al consumo de los alimentos, actividad física y uso del tabaco. Las cafeterías fueron instruidas para dar comida baja en sodio y grasas, los maestros de educación física fueron instruidos para envolver a los niños en actividad física e incrementar actividad física de moderada a vigorosa al menos el 50 % del tiempo de clase, fueron implementadas políticas para el uso del tabaco en las escuelas, las clases de CATCH en salón de clases se implementaron bajo la teoría socio cognitiva en estudiantes de 3ro a 5to para el aprendizaje de múltiples conductas (hábitos de alimentación, actividad física, fumar), así como un programa en el hogar con la familia de los niños para complementar las actividades de la escuela (Perry et al., 1990).

El programa CATCH tubo resultados positivos en producir al menos cambios en la dieta y conductas relacionadas a la actividad física, los estudiantes que participaron en CATCH consumieron menos grasa y participaron en mas actividades físicas fuera de la escuela; las cafeterías con CATCH dieron alimentos con menos grasa; y los estudiantes tuvieron más actividad física durante las clases de educación física (Luepker et al., 1996).

En 1999 cinco años después de que la prueba CATCH terminara, otro estudio fue conducido en las mismas escuelas primarias participantes en CATCH, para averiguar si CATCH funcionaba o no al seguir siendo implementado y que factores necesitaría presentar para que siga teniendo éxito al implementarse en las escuelas primarias como programa de salud. El estudio mostró que el programa de salud en las escuelas puede ser sostenido. Y los factores que contribuían al éxito son entrenamiento del personal, reconocimiento a la escuela campeona y un adecuado soporte de administración de recursos como materiales y equipo (Osganian, Parcel, y Stone, 2003).

Los estudiantes fueron estudiados de nuevo 3 años después de la intervención, hasta el octavo grado, sin ninguna continuidad interviniendo con el programa CATCH, los estudiantes que participaron mantuvieron bajo consumo de grasa y altos niveles de actividad física comparada con los estudiantes que no participaron (Nader et al., 1999).

En 1999, CATCH permaneció como coordinate approach to children health para reflejar mejor el cambio de una investigación a un programa probado y sostenible. Al ayudar con los hallazgos del Texas Department of State Health Services (Departamento de Servicios de Salud del Estado de Texas por sus siglas en ingles) y Center for Disease Control and Prevention (Centro para el Control y Prevención de la Enfermedad), CATCH ha sido diseminado en el estado de Texas; Algunos puntos de vista en cuanto a la diseminación de CATCH en Texas fue la necesidad de tomar la opinión de líderes, comunidad laboral, y experiencias positivas del resultado del programa resultado de e uso, costo, entrenamiento, y apoyo (Nader et al., 1999).

Se hizo un estudio donde describe el proceso de evaluación de educación física CATCH, este incluye puntos importantes, la capacitación a los maestros de educación física participantes en el estudio, así como el monitoreo de su entrenamiento la calidad, cantidad de educación física, involucimiento de el maestro hacia los niños para la práctica de educación física , contexto de la clase, fiabilidad al implementarse en el currículo y oportunidades del niño para realizar educación física a lo largo del día. Los resultados fueron inicialmente para tener una retroalimentación y viabilidad del currículo de educación física y metodología para capacitar a los maestros de educación física así como para refinar los procesos de evaluación. CATCH tubo que asegurarse en los procesos de valoración usando observación objetiva (SOFT sistema de observación del tiempo de actividad física por sus siglas en ingles) en vez de auto reporte, por ejemplo se encontró que tanto estudiantes como profesores tendían a sobreestimar la cantidad de tiempo en actividad física, así muchos procesos de evaluación fueron generados por asesores de CATCH y aplicado de manera independiente al equipo de intervención del programa. Y la observación sistemática es una labor intensiva y cara este proceso se realizo con muestras a la azar en todas las escuelas(McKenzie et al., 1994).

6. ABORDAJE DEL COMPONENTE DE EDUCACIÓN FÍSICA DEL PROGRAMA CATCH

El desarrollo y mantenimiento de la salud en los niños de edad escolar, es la meta principal para promover la salud nutricional y las conductas de actividad física del programa CATCH a continuación se presenta el componente de educación física.

Los beneficios de la actividad física son numerosos, los niños físicamente activos aprenden, tienen mejor condición física, tienen presión arterial baja, incrementan el colesterol bueno HDL, mejora un buen funcionamiento psicológico y reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Osganian et al., 2003).

El componente de actividad física de CATCH tiene cuatro objetivos principales:

- Involucrar a los alumnos en al menos 200 minutos de actividad física a la semana.
- Involucrar a los estudiantes en actividades físicas de moderadas a vigorosas al menos el 50% del de la clase de educación física.
- Proveer a los estudiantes de muchas oportunidades de participación y practicar habilidades.
- Proveer a los estudiantes de una variedad de actividades físicas divertidas.

Para desarrollar las actividades, se tiene como apoyo didáctico para el profesor una caja de actividades que contiene fichas con información concisa e instrucciones para que se implementen en la clase de educación física. Las fichas están organizadas, escritas y presentadas en un formato simple y claro para facilitar la planificación. (Perry et al., 1990)

Los tipos de fichas que encontrara en la caja de actividades contienen las siguientes características:

Fichas separadoras (Blancas): Cada sección inicia con un separador. Al frente de la carta separadora se enlista el nombre y número de las fichas de todas las actividades incluidas en dicha sección.

Fichas de introducción (amarillas): Las fichas de introducción. Están elaboradas para familiarizarse con cada sección. Estas cartas contienen los objetivos, seguridad, recomendaciones para la enseñanza para habilidades básicas y un glosario de términos.

Fichas de Actividades (verdes): Cada ficha de actividad contiene el nombre de la actividad el grado, el equipo necesario, la habilidad en que se enfatiza, la organización, la descripción, sugerencias para el maestro, variantes y ocasionalmente un diagrama.

Fichas de tareas (Color salmón): Las fichas de tareas pueden encontrarse en las secciones de la caja de actividades de juegos aeróbicos, aros y salto de cuerda. Estas fichas contienen diagramas e instrucciones acerca de los movimientos. Se pueden elegir dichas fichas y utilizarlas durante una actividad por estaciones, circuitos y otras actividades.

Las fichas en blanco incluidas al final de la caja de actividades ayudara a modificar tus actividades moderadas a vigorosas favoritas.

Los instructores pueden seleccionar sus propias actividades de la caja de actividades o seguir los ejemplos de planes de actividades que se proponen, Para cada sesión de 50

minutos de actividad, planeé por lo menos dos actividades dando tiempo a los niños para calentar y enfriarse apropiadamente.

Para maximizar los esfuerzos y hacer una sesión divertida y segura para los niños siga las siguientes sugerencias.

Tenga un plan y esté preparado: Diseñe el plan considerando el tamaño del grupo, el espacio y las instalaciones, antes de cada sesión lea sus fichas, sepa que equipo va a necesitar y asegúrese de que está disponible.

Discuta las reglas: Clarifique cuales son las reglas conductas y expectativas de sus participantes. Cando los niños sepan qué tipo de conductas se esperan de ellos y cuales no son aceptables ellos estarán mejor preparados. Sea consistente en el respeto de las reglas todos los días y con todos los niños.

Las reglas de actividad física en las sesiones son las siguientes:

- Escuchar y seguir las instrucciones.
- Permanecer en el área indicada
- Mantener todas las partes del cuerpo quietas.
- Tratar el equipo con cuidado y seguridad
- Moverse con cuidado y mirando a los otros.
- Ser un buen participante

Desarrollo de rutinas. Establezca rutinas para lograr un ambiente de participación. Cuando las rutinas se implementas a diario. Sus participantes sabrán exactamente qué hacer y usted planificara menos.

Algunas rutinas podrían ser:

Al iniciar la clase: Establecer una actividad simple como caminar alrededor de la cancha. Sobre las líneas, o formar grandes círculos para crear un medio ambiente ordenado.

Señal de inicio: Diga “cuando” (señal) antes de decir “que” (actividad). Por ejemplo “cuando yo diga ya, ustedes se moverán por el perímetro. Listos “ya”. Sea consistente con su señal de inicio. Asegurase de usar una señal diferente para indicar “alto”.

Señal de alto: de una señal para parar (un silbatazo, o diga “alto” o “congelados”, un aplauso o muchos aplausos. A la señal, todos los niños deben estar quietos, pararse y atender al instructor.

Escuchar al instructor: de una instrucción verbal como “silencio” “ojos aquí”. Ubique a los niños de manera que no les del sol u otros distractores.

Seleccione monitores y haga grupos. Jugando forme grupos de tamaño apropiado.

Distribución y recolección del material: Se pueden utilizar muchas técnicas. Nadie toca el material mientras los estudiantes caminan en el perímetro, distribuya el material en varios lugares, o signe un monitor para ayudar a la distribución. Para recoger el material se puede hacer lo mismo que para colocarlo.

Transición de actividades: Mantenga a los estudiantes caminando por el perímetro o de tareas específicas mientras se está preparando para la siguiente actividad.

Dado que el potencial de lesión es grande durante la actividad física, la seguridad es clave para los instructores. Mantener un medio ambiente seguro es una necesidad no solo para la seguridad física, sino también considere el confort psicológico de los niños. Tome las siguientes precauciones que ayudaran a hacer su clase lo más segura posible.

Información de salud: Comuníquese con los padres de los niños para determinar si sus participantes tienen alguna limitación física o problemas de salud específicos.

Planificación de experto: No espere que todos los niños tengan el mismo nivel de competencia. Seleccione actividades y secuencias apropiadas al nivel de habilidad de los alumnos.

Estiramientos seguros: El objetivo de los estiramientos es alargar el músculo internamente, no estirar los tendones y ligamentos.

Utilice lentamente movimientos rítmicos para preparar los músculos involucrados antes de hacer estiramientos o flexibilidad.

Estire solo hasta el punto en que se “sienta bien”. Los estudiantes no deben sentir ningún dolor.

Utilice estiramientos lentos y ligeros (estáticos), así como rebotes (balísticas), manteniendo la posición de estiramiento por 10 o 20 segundos.

Respire regularmente. Los alumnos no mantienen su respiración cuando estiran.

Procedimientos de emergencia: Al inicio del curso, enseñe a sus alumnos que deben hacer si se presenta alguna emergencia durante la clase de actividad física.

Zonas de seguridad: Establezca reglas para el uso de las áreas de juego de manera segura.

Remueva los peligros potenciales, y enseñe a los estudiantes a identificar y reportar condiciones peligrosas.

Inicie la actividad en un área de máxima seguridad... Nunca utilice las paredes, árboles, o superficies duras como límites.

Si utiliza elementos de separación o división asegúrese que la superficie está libre de bordes.

Compare las actividades con las superficies de juego. Tome en cuenta que las superficies de concreto pueden ser peligrosas para algunas actividades vigorosas.

Equipo: Solo utilice material de peso y tamaño apropiada para los participantes.

Refuerce la seguridad: Establezca reglas que refuercen la seguridad incluyendo:

— Alto inmediato a una señal.

- Reglas apropiadas de ropa y joyería.
- Seguridad específica para cada actividad.
- Reglas del contacto del cuerpo.

Manténgase alerta: Enseñe desde el perímetro desde donde podrá fácilmente ser toda el área. Mantenga todos los niños a la vista, asegúrese de que no hay nadie atrás de usted. No deje solo al grupo a menos que alguien lo supla.

El equipo es una parte integral del programa de actividad física. No es necesario que este sea claro, el equipo debe ser durable y suficiente para resistir algunos años de uso. Utilice una hoja de salida de material. Cuando los instructores saquen el material ellos escribirán que material utilizan y cuando lo regresara. Este sistema puede ser utilizado para localizar el equipo que necesita, y para saber que instructor está utilizando que equipo.

Pelotas: Se recomienda una pelota por alumno.

Utilice pelotas durables y que reboten poco. Las pelotas de 8 pulgadas pueden ser usadas para futbol, básquetbol y otros juegos aeróbicos. Por su durabilidad no se necesita comprar pelotas por separado para futbol o básquetbol.

Costalitos: Se recomienda un costalito por alumno.

Estos se pueden comprar por poco dinero, si decide hacerlos, utilice materiales resistentes y colores brillantes y algún tipo de material secos. Una doble costura puede evitar roturas. Un buen tamaño para manos pequeñas para lanzar y cachar es de 15 x 15 cm. Una gran variedad de colores pueden ser utilizados para jugar.

Cuerdas para saltar: Se recomienda una cuerda por alumno.

Compre cuerdas durables y de diferentes longitudes de 7 a 11 pies. Atando nudos o enlazándolas en las manos de los alumnos las cuerdas se pueden acortar. También se pueden comprar de colores y agrupar a los alumnos por colores.

Aros: Se recomienda un aro por alumno.

Aros durables sin bordes internos. Cuando los aros son de colores, se pueden incorporar fácilmente en juegos.

Discos voladores: Se recomienda un disco por alumno.

Los discos (frisbees): no son caros son durables. Cómprelos en muchos diferentes colores para facilitar el juego. Un disco de peso medio no lastimara las manos pero será empujado si hay viento.

Paracaídas: Se recomienda un paracaídas por escuela.

Usted necesitara un paracaídas lo suficientemente grande para que todo el grupo se pueda colocar alrededor. Cada alumno debe tener aproximadamente 60 cm. De espacio sobre el borde. Por ejemplo si usted tiene un grupo de 35 alumnos, la circunferencia debe ser de no menos de 21 metros de circunferencia. Si el paracaídas tiene agarraderas, se recomienda que el alumno tome el paracaídas directamente para evitar desgarros de las agarraderas.

Conos: 12 a 15 conos par actividad.

Los conos se pueden usar para marcar límites, para diseñar mini-juegos, o identificar estaciones. Se recomiendan conos pequeños (de 20 cm. De alto) de colores brillantes, amarillos o naranjas, son económicos, ligeros fáciles de localizar y utilizan poco espacio.

Bolsas par material: El número de bolsas necesario es determinado por la cantidad de material.

Compre bolsas de maya u otro tipo de bolsas para transportar el material. Guardar los balones, discos, costalitos, etc. Ordenadamente es simple cuando todo se pone en su lugar. Idealmente, las bolsas deben ser de material durable y deben ser cargadas, no arrastradas.

Música: Una gran variedad de música se puede utilizar para actividades rítmicas o juegos aeróbicos. Asegúrese de escoger algunas con ritmo rápido y fuerte.

Fichas de juegos. Las actividades de juegos aeróbicos y salto de cuerda utilizan fichas de juego. Las fichas también se pueden usar en la formación de grupos.

El juego es parte importante de un programa extraescolar; A través de un diseño apropiado de los juegos los alumnos aprenden deportes y habilidades, conceptos culturales así como la cooperación y otros importantes valores sociales.

El juego es una motivación más para los niños, y también pueden ser usados para promover el acondicionamiento cardiovascular.

CATCH estimula la inclusión de juegos divertidos, y promueve la actividad física moderada vigorosa. Muchos juegos como “pato, pato, ganso” y el “pirata rojo”, son inapropiados porque son juegos de eliminación, promueven poca actividad física moderada a vigorosa, y son potencialmente peligrosos, los juegos a incluir el CATCH, no deben ser de eliminación, promover la máxima participación, promover el desarrollo de habilidades generalizables, y tener una estructura que permita que el juego sea modificado en complejidad e intensidad.

Los objetivos en con estas actividades los alumnos deberán:

- Practicar deportes, manipular y habilidades locomotoras.
- Desarrollar el acondicionamiento físico a través de juegos de no eliminación.
- Tener diversión y estar físicamente activos.

Los juegos incluyen competiciones. Estas competiciones pueden ser contra otros (individuos o equipos) o contra estándares (tiempo). El juego debe tener un resultado incierto, lo que dará mayor motivación al grupo.

La estructura y las reglas deben ser dinámicas. Evalúe continuamente los juegos y molifiquelos cuando los encuentre comunes para desarrollar habilidades y nivel de acondicionamiento de sus alumnos.

Para el desarrollo máximo de habilidades y acondicionamiento, considere modificar los juegos ajustando:

- El tamaño del área de juego.

- La cantidad y tipo de material.
- La duración del tiempo del juego.
- El número de jugadores en un equipo.
- El movimiento locomotor

La suma de jugadores a los juegos y hacerlos más complejos no incrementará necesariamente las oportunidades de participación individual del alumno. La suma de jugadores a un equipo puede reducir el potencial de movimiento de los niños. Por ejemplo si suma un tercer miembro a un equipo de dos en un simple relevo reduce el tiempo de aprendizaje activo de 50 a 33 por ciento. Si suma un cuarto miembro al equipo, se reduce aún más el tiempo de participación a un 25 por ciento, porcentaje por debajo de los estándares de CATCH.

“Caminar durante” un juego antes de jugarlo. Inicie el juego a velocidad lenta, incrementando la velocidad cuando los estudiantes demuestren control de movimiento y maestría en los conceptos del juego.

Las actividades de enfriamiento tienen la intención de cerrar las actividades del DIA, todos los estudiantes tienen la oportunidad de calmarse, y recoger el material. Utilice juegos como actividades de enfriamiento, en donde los alumnos jueguen caminando. Si esto no es posible, es aceptable que los alumnos simplemente caminen alrededor del área de trabajo, hagan estiramientos y recojan el material.

7. EJEMPLOS DE SESIONES DE EDUCACIÓN FÍSICA CATCH PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES

Con lo anteriormente expuesto a continuación se presentan una serie de ejemplos que describen un sesión de educación física para niños y adolescentes del programa CATCH, que abarca el nombre de la sesión, a que grado va dirigido que habilidades enfatiza, como se organiza y una descripción esquemática de la actividad (Perry et al., 1990).

Motricidad humana. Hacia una vida más saludable

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Venas y arterias.

GRADO: 2º. A 4º.

MATERIALES: Una bola d hilo o banda por alumno. 8 conos.

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: evasión, atrapar, trotar, galopar, saltar, correr.

ORGANIZACIÓN:

1. Marcar un área grande (el cuerpo) delimitado por 4 conos.
2. Dentro de esa ara marcar un área más chica de 9 Pts. De diámetro con los conos (el corazón)
3. Designar 3 o 4 estudiantes para ser “eso” o “ellos” cada uno con una bola de estambre.
4. Los estudiantes son diseminados a traves del “cuerpo”.
5. Deje el resto de las bolas de estambre en el área central, en un aro o contenedor para que sean de fácil acceso para los alumnos.

DESCRIPCIÓN:

1. Los estudiantes trotan saltan o galopan alrededor del “cuerpo” (área designada) para simbolizar la circulación de la sangre.
2. A una señal las “venas” estudiantes corren atrás del corazón tratando de no ser tocados por “ellos”. Esos alcanzan a “ellos” y recogen una bola de estambre.
3. “ellos”

JUEGOS AEROBICOS

VENAS Y ARTERIAS



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Fútbol en forma.

GRADO: 3º. A 5º.

MATERIALES: 7 conos, 1 banda por alumno.

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: evadir, escape, correr, defender, cazar.

ORGANIZACIÓN:

1. Seleccione 3 a 7 estudiantes para ser defensas. Ellos resguardaran un cuadrado de aproximadamente 10 x 10 Pts. Marcado por cuatro conos.
2. Los estudiantes restantes (corredores) meten su banda a la cintura u en una fila entre los conos A y B.

DESCRIPCIÓN:

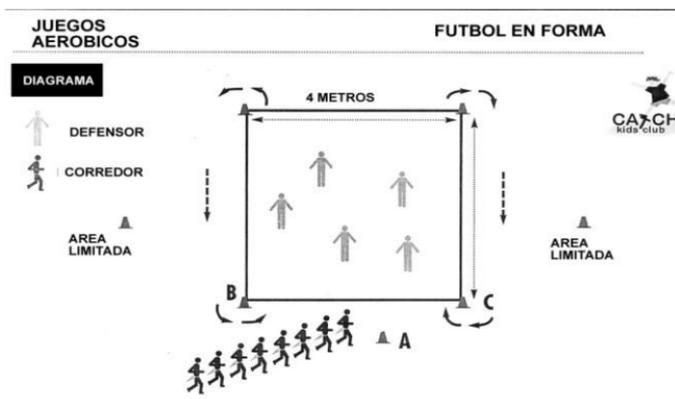
1. En comando, los corredores inician en el cono A entrando al cuadrado por cualquier lugar entre el cono B y C y tratan de correr entre los defensas que trataran de quitarles la banda.
2. Los corredores que pierdan su banda, irán al área designada y realizaran tareas predeterminadas de agilidad, y entonces inmediatamente regresan a la línea de salida.
3. Los corredores que no pierdan su banda, continúan entre los conos b y c y regresan al punto A.
4. Cambiar a los defensas después de 2 -3 minutos.

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO:

1. Ajuste los límites de acuerdo a las habilidades de la clase; reducir los límites puede facilitar la tarea de los defensas y agrandar los límites lo dificultan.
2. Por seguridad, recuerde a los defensas ir solo por la banda evitando el contacto corporal.
3. Las bandas deben meterse en el centro de la cintura en la parte de atrás.

VARIACIONES:

1. Básquetbol: Los estudiantes driblan mientras juegan.



Motricidad humana. Hacia una vida más saludable

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Regreso de patada.

GRADO: 5°.

MATERIALES: 4 conos y un balón de fútbol americano y una cinta para cada jugador.

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: Lanzar, cachar, evadir, defender, quitar la cinta.

ORGANIZACIÓN:

1. Forme equipos de 5 o 6 jugadores.
2. Los equipos jugaran en un campo o área de 15 x 15 Pts.
3. Para iniciar el juego, pateando la pelota, los equipos deberán permanecer en su propia línea de meta.

DESCRIPCIÓN:

1. El juego inicia cuando el jugador de un equipo patea la pelota hacia el área del equipo receptor.
2. El equipo receptor trata de avanzar y llegar a la línea de meta contraria.
3. Los jugadores pueden pasar la pelota a sus compañeros o correr con ella.
4. Los jugadores que cruzan la línea meta sin perder su bandera ganan un punto para el equipo.
5. Si el jugador que trae la pelota cruza la línea meta sin perder su banda, gana 7 puntos para su equipo.
6. Después de contar los puntos el equipo que recibió el balón, le toca patear.

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO:

1. Utilice chalecos para distinguir los equipos.
2. Use cintas o pañuelos para jalar, en lugar de tocar o tablear.
3. Rote las posiciones para que todos tengan la oportunidad de cachar, y correr.
4. Las banderas o pañuelos se deben utilizar en la parte de atrás de la cintura.

VARIACIONES:

1. Establezca el punto desde donde se dará la patada de inicio.
2. Básquetbol o frisbee: Juegue el juego con objetos apropiados para que los estudiantes desarrollen sus habilidades asociadas con estos deportes.

JUEGOS AEROBICOS

DIAGRAMA



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Ranas sobre las hojas.

GRADO: Preescolar.

MATERIALES: 1 ara por cada 3 o 4 alumnos, 1 costalito por alumno, limites.

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: Lanzamientos precisos, habilidades locomotoras.

ORGANIZACIÓN:

1. Los alumnos se distribuyen fuera de los límites de un área aprox. De 15 x 15, cada uno con su costalito.
2. Los aros se distribuyen dentro del área.

DESCRIPCIÓN:

1. A la señal, los alumnos se mueven en la misma dirección por el perímetro.
2. Cuando el maestro dice “lanzar su rana”, los alumnos se detienen, y lanzan su costalito dentro de algún aro (hojas).
3. Si hay 2 o más costalitos e un aro, la hoja se hunde, y el aro es quitado.
4. Cuando todos han lanzado, el maestro da una señal para que todos recojan sus costalitos. Los alumnos cuyos costalitos han hundido la hoja, sacan el aro de área y los colocan fuera.
5. Jugar hasta que se quiten todos los aros.

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO:

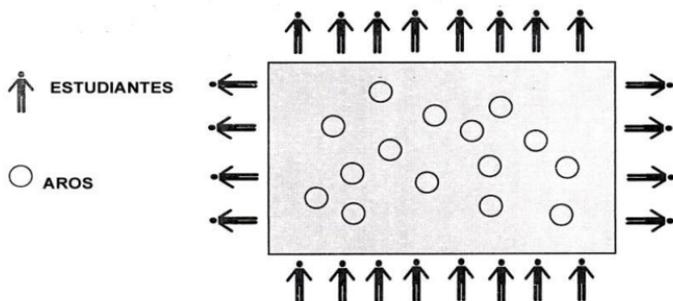
1. “Trabajar junto con los alumnos que hayan hundido la hoja”.
2. “Tratar de recoger su propio costalito”.

VARIACIONES:

1. Variar las habilidades locomotoras alrededor de los aros para recoger los costalitos.
2. Para agregar dificultad, poner los aros cerca del centro del área; para facilitarlos, poner los aros cerca del perímetro.
3. Para más dificultad, hundir la hoja con más de 2 costalitos.

COSTALITOS

RANAS SOBRE LAS HOJAS



Motricidad humana. *Hacia una vida más saludable*

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: ven y quínamela

GRADO: 3-5

MATERIALES: un balón por 2 estudiantes y 4 conos

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: drible, control de balón y recuperación de balón

ORGANIZACIÓN

1. divide a los estudiantes en dos equipos
2. y designa 2 líneas paralelas entre ellos con un espacio suficiente
3. pon los balones en el medio
4. los estudiantes se colocan frente a frente cada uno con un balón

DESCRIPCION

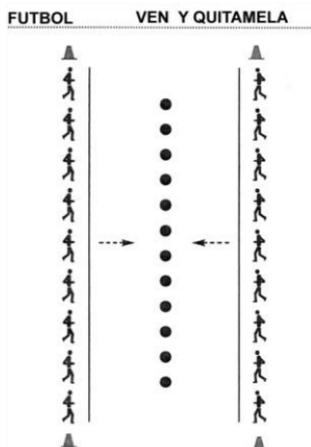
1. cuando se diga la señal todos los estudiantes corren hacia los balones tratando de mandar la pelota a la otra que van conduciendo el balón no se debe patear la pelota
2. el que no gane el balón trata de oponerse al contrario tratando de llevar el balón al lado opuesto
3. los estudiantes que lleven el balón a la otra línea están a salvo
4. en un tiempo considerable se repite el ejercicio

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO

1. por seguridad di a los estudiantes que se muevan lentamente primero
2. motiva a los estudiantes a controlar el balón
3. mantén el cuerpo entre el balón y tu oponente

VARIACIONES

1. usa una gran variedad de movimientos locomotores
2. usa un área grande de actividad para que la conducción sea más rápida
3. quita algunas pelotas



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: la serpiente y la doble x

GRADO: secundaria

MATERIALES: 5 a 12 conos

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: caminar, trotar, correr, galopar, saltar

ORGANIZACIÓN

1. selecciona una de las cartas de continuo movimiento en espacio limitado
2. arregle los conos en círculo o x como lo indica el diagrama
3. día a los estudiantes que dirección se deben de mover

DESCRIPCION

1. A la señal los estudiantes empiezan a caminar en el área seleccionada
2. a la señal de movimiento el líder de enfrente selecciona una tarjeta puede ser caminar rápido, marcha, jogging etc.

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO

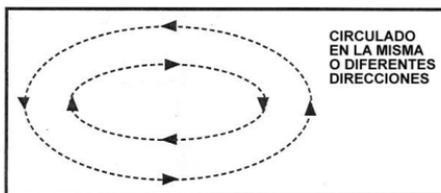
1. los estudiantes deben ir caminado realizando el ejercicio y en dirección al camino indicado.
2. cambia de líder frecuentemente.

VARIACIONES

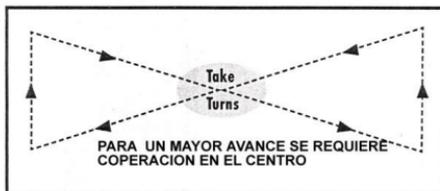
1. desees de completar una vuelta el estudiante líder corre hacia delante para alcanzar la fila y que el de enfrente sea el líder
2. puede cambiar de dirección
3. para relajación usa movimientos más tranquilos
4. pon cartas alrededor del recorrido y los estudiantes realizaran varios tipos de movimientos en el recorrido

ESPACIO LIMITADO

**DOBLE
CIRCULO**



LA X



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: voleibol sentado

GRADO: secundaria

MATERIALES: 2-8 pelotas de playa o balones 4 a 6 como opcional

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: aprendizaje progresivo de voleibol

ORGANIZACIÓN

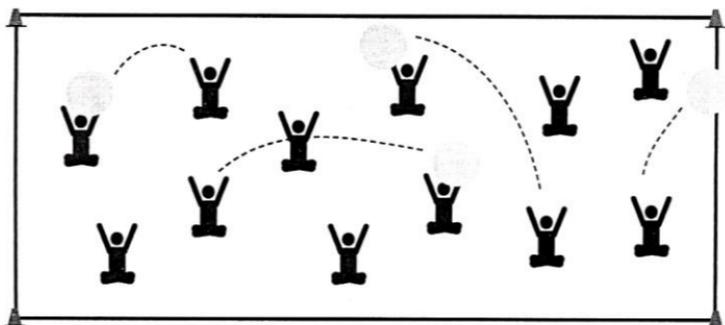
1. los estudiantes se sientan dentro de un área con 4 conos en forma de rectángulo
2. que los estudiantes tengan el suficiente espacio como para tener movilidad en los brazos

DESCRIPCIÓN

1. a la señal los estudiantes se pasan el balón entre ellos cachándolo y aventándolo, entonces se toma el tiempo con el cronometro. Que si se cumple un determinado tiempo supongamos 30 segundos u otro con el balón cachándolo y aventándolo es un punto
2. los estudiantes deben estar completamente sentados.
3. el juego termina cuando el gol es anotado o si se les cae la pelota al piso.
4. el juego es repetido numerosas veces.

VARIACIONES

1. a una señal determinada los estudiantes deben de cambiar de posición
2. usa 2 canchas a la señal los estudiantes se mueven hacia la otra cancha
3. divide a los estudiantes en pequeños grupos y que se pasan la pelota de grupo a grupo



NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: el costalito

GRADO: 3-5

MATERIALES: 1 cono y cuatro costalitos

ENFATIZA LA HABILIDAD DE: caminar, pasar, reptar, trabajo en equipo

ORGANIZACIÓN

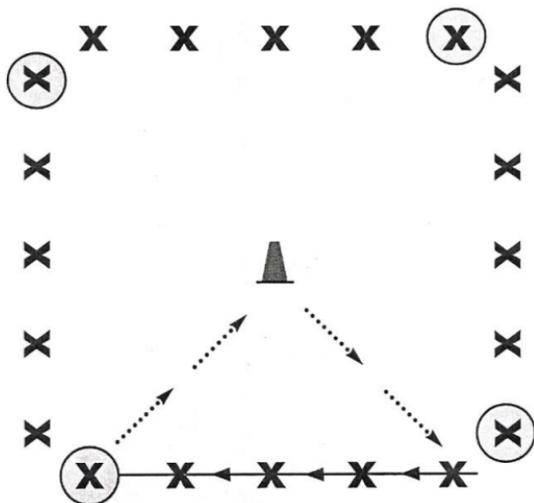
1. sienta a los estudiantes en el suelo formando 4 filas en forma de cuadro, cada fila es un equipo
2. pon un cono en el centro
3. da al último estudiante de la fila una costalito
4. designa un determinado movimiento locomotor

DESCRIPCION

1. a la señal el estudiante con la bolsa corre hacia el cono usando un determinado movimiento locomotor designado por el maestro, toca el cono y redirige hacia el lado derecho de la fila donde se sienta en el último lugar
2. al mismo tiempo los demás estudiantes de la fila se van recorriendo a la izquierda
3. y cuando llegue se sienta el estudiante que fue primero a tocar el cono le pasa a su compañero de a lado el costal por debajo de las piernas y así este compañero al otro
4. al llegar al final este corre nuevamente a hacia el cono hasta realizar lo mismo.

VARIACIONES

1. antes de correr del cono hacia la fila que el alumno realice 10 repeticiones de algún ejercicio.
2. varía la forma en la que la bolsa debe de ser pasada no solo entre las piernas
3. o que se lleven la bolsa sobre una parte del cuerpo manteniendo el equilibrio.



8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blanchard, C., Shilton, T., y Bull, F. (2013). Global Advocacy for Physical Activity (GAPA): global leadership towards a raised profile. *Global Health Promotion*, 20(4 Suppl), 113-121. doi: 10.1177/1757975913500681
- Broyles, S., Katzmarzyk, P. T., Srinivasan, S. R., Chen, W., Bouchard, C., Freedman, D. S., y Berenson, G. S. (2010). The pediatric obesity epidemic continues unabated in Bogalusa, Louisiana. *Pediatrics*, 125(5), 900-905. doi: 10.1542/peds.2009-2748
- Claire Wang, Y., Gortmaker, S. L., y Taveras, E. M. (2011). Trends and racial/ethnic disparities in severe obesity among US children and adolescents, 1976-2006. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(1), 12-20. doi: 10.3109/17477161003587774
- Dhuper, S., Cohen, H. W., Daniel, J., Gumidyala, P., Agarwalla, V., St Victor, R., y Dhuper, S. (2007). Utility of the modified ATP III defined metabolic syndrome and severe obesity as predictors of insulin resistance in overweight children and adolescents: a cross-sectional study. *Cardiovascular Diabetology*, 6, 4. doi: 10.1186/1475-2840-6-4
- Ebbeling, C. B., y Ludwig, D. S. (2010). Pediatric obesity prevention initiatives: more questions than answers. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 164(11), 1067-1069. doi: 10.1001/archpediatrics.2010.186
- Freedman, D. S., Khan, L. K., Serdula, M. K., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., y Berenson, G. S. (2005). The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 115(1), 22-27. doi: 10.1542/peds.2004-0220
- Janssen, I., Medina, C., Pedroza, A., y Barquera, S. (2013). Screen time in Mexican children: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey (ENSANUT 2012). *Salud Pública Mexicana*, 55(5), 484-491.
- Jennings-Aburto, N., Nava, F., Bonvecchio, A., Safdie, M., Gonzalez-Casanova, I., Gust, T., y Rivera, J. (2009). Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Pública Mexicana*, 51(2), 141-147.
- Kelly, A. S., Barlow, S. E., Rao, G., Inge, T. H., Hayman, L. L., Steinberger, J., . . . Council on Clinical, C. (2013). Severe obesity in children and adolescents: identification, associated health risks, and treatment approaches: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(15), 1689-1712. doi: 10.1161/CIR.0b013e3182a5cfb3
- Kim, J. (2012). Are physical education-related state policies and schools' physical education requirement related to children's physical activity and obesity? *Journal of School Health*, 82(6), 268-276. doi: 10.1111/j.1746-1561.2012.00697.x
- Luepker, R. V., Perry, C. L., McKinlay, S. M., Nader, P. R., Parcel, G. S., Stone, E. J., . . . et al. (1996). 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*, 275(10), 768-776.
- McKenzie, T. L., Strikmiller, P. K., Stone, E. J., Woods, S. E., Ehlinger, S. S., Romero, K. A., y Budman, S. T. (1994). CATCH: physical activity process evaluation in a multicenter trial. *Health Education Quarterly*, Suppl 2, S73-89.
- Nader, P. R., Stone, E. J., Lytle, L. A., Perry, C. L., Osganian, S. K., Kelder, S., . . . Luepker, R. V. (1999). Three-year maintenance of improved diet and physical activity: the CATCH cohort. Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 153(7), 695-704.
- Northrup, K. L., Cottrell, L. A., y Wittberg, R. A. (2008). L.I.F.E.: a school-based heart-health screening and intervention program. *Journal of School Nursing*, 24(1), 28-35. doi: 10.1622/1059-8405(2008)024[0028:LASHSA]2.0.CO;2
- Ogden, C. L., y Freedman, D. S. (2012). Secular trends in pediatric BMI. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(5), 999-1000. doi: 10.3945/ajcn.112.035667

- Osganian, S. K., Parcel, G. S., y Stone, E. J. (2003). Institutionalization of a school health promotion program: background and rationale of the CATCH-ON study. *Health Education Behaviour, 30*(4), 410-417.
- Perry, C. L., Stone, E. J., Parcel, G. S., Ellison, R. C., Nader, P. R., Webber, L. S., y Luepker, R. V. (1990). School-based cardiovascular health promotion: the child and adolescent trial for cardiovascular health (CATCH). *Journal of School Health, 60*(8), 406-413.
- Rank, M., Siegrist, M., Wilks, D. C., Langhof, H., Wolfarth, B., Haller, B., . . . Halle, M. (2013). The cardio-metabolic risk of moderate and severe obesity in children and adolescents. *Journal of Pediatrics, 163*(1), 137-142. doi: 10.1016/j.jpeds.2013.01.020

Mayores: Envejecimiento, motricidad humana y salud. Salud funcional y prevención de caídas

Ana Pereira

Instituto Politécnico de Setúbal (Portugal)

Mário Marques

Universidade da Beira Interior (Portugal)

António Silva

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal)

1. *Introducción*
2. *El envejecimiento*
3. *Teorías genéticas*
4. *Teorías estocásticas*
5. *Etiología de la sarcopenia*
6. *Riesgo de caída*
7. *Evaluación del riesgo de caídas*
8. *Las estrategias de prevención*
9. *Entrenamiento de fuerza*
10. *Cambios musculoesqueléticos relacionados con el envejecimiento*
11. *Recomendaciones para el entrenamiento de fuerza en los adultos mayores*
12. *El entrenamiento de fuerza explosiva*
13. *Finales consideraciones*
14. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

Envejecimiento se asocia con atrofia muscular y capacidad funcional disminuida, resultando en pérdida de rendimiento y la capacidad para llevar a cabo las tareas diarias (Pereira et al., 2012; Beyer et al., 2007). En la población de edad avanzada, el deterioro de la capacidad funcional para impedir la independencia familiar, agrega un conjunto de consecuencias nocivas sobre el mismo y sobre el sistema de salud (American Geriatrics Society 2011, Gillespie et al., 2009). Estudios recientes muestran que más de la mitad de la población de los países industrializados es decir parcial o completa la asistencia necesaria para llevar a cabo al menos una de las actividades de la vida diaria. Sin embargo, las intervenciones genéricas sobre la discapacidad funcional en los ancianos son menos fructíferas que las acciones de prevención, que se concentran específicamente desactivación de enfermedades. Sin embargo, es necesario un conocimiento más amplio de los factores que conducen a la situación de discapacidad. Para que las estrategias preventivas pueden ser más eficientes y aumentar la calidad de vida y apoyar a los factores envejecimiento retardantes.

En este capítulo que consideramos la contribución fundamental de entrenamiento para conciliar los principios básicos de promoción de la fuerza, que abarca la protección y prevención. En particular, prestar atención a la discusión del problema de las cataratas que se producen con los ancianos. Las cataratas en sí mismo se presentan como un gran problema. Sin embargo, cuando el segmento de edad avanzado, se vuelve hacia fuera que este problema tiene mayor proporciones.

La cuestión de las caídas se convirtió en un aspecto central ya que los datos epidemiológicos si presentan como significativos en diversas partes del mundo, para distintas clases sociales, etnias o mismo género. Buscaremos entender la prevención de caídas como una forma de promoción de la salud de los adultos mayores. Destacamos la importancia de estrategias que sigan los principios de la promoción de la salud: la prevención, la protección y la educación para la salud, en la intención de disminuir la incidencia de los episodios de caídas.

Este trabajo tiene por objetivo demostrar la importancia de la prevención de caídas y reforzar la necesidad de prevención. Presentamos sugerencias que considera al entrenamiento de la fuerza como estrategias pedagógicas y funcionales para la mejora de la calidad de vida en las personas mayores y la disminución del riesgo de caída.

2. EL ENVEJECIMIENTO

La velocidad del envejecimiento del organismo resulta de la interacción entre el genoma y factores estocásticos. Si se reduce la capacidad de adaptación del organismo o los procesos estocásticos acelerados, el resultado puede ser un desequilibrio por el aumento de la susceptibilidad a acumular las lesiones celulares, que se manifiesta en el fenómeno de envejecimiento celular y tejido orgánico. Para ello, es necesario entender los mecanismos biológicos específicos que causan la pérdida progresiva de funcionalidad con la edad. Las múltiples teorías biológicas del envejecimiento, se centran en factores genéticos o estocásticos.

3. TEORÍAS GENÉTICAS

Se caracterizan por la participación significativa de los genes en el proceso de envejecimiento.

3.2. Teoría de la Velocidad de la Vida

Afirma que la longevidad es inversamente proporcional a la tasa metabólica. Varios estudios han demostrado que la vida era inversamente proporcional a la temperatura ambiente, es decir los estudios con la mosca *Drosophila melanogaster*. Exposición a altas temperaturas se incrementarán la tasa metabólica, provocando una rápida reducción de la capacidad de producir energía, considerando genéticamente limitado, así que habrá aumentado la mortalidad. De esta manera la longevidad fue explicada por el hecho de que los animales más pequeños tienen típicamente una mayor tasa metabólica basal y vida útil más corta (Cutler, 1986; Tatar, Khazaeli, y Curtsinger, 1997). Sin embargo, a pesar del desarrollo de fórmulas cada vez más complejas, esta teoría ha sido sucesivamente reformada, teniendo en cuenta distintos índices metabólicos, tales como el consumo de oxígeno. Constituyendo el factor de temperatura corporal al menos contribuye a las diferencias en la longevidad.

Más tarde, el aumento de la producción de especies reactivas del oxígeno como variable dominante en influencia metabólica en longevidad. Diversos mecanismos del estrés oxidativo pueden ser responsables de aumento celular y daño tisular, dando lugar a mayor desequilibrio interno.

3.3. Teoría de Envejecimiento Celular

Desde la perspectiva de la evolución de las teorías gerontológicas, un conjunto de estudio estudia el fenómeno del envejecimiento celular.

Inicialmente, se determinó que cuando las células mantienen en medio de cultivo, eran inmortales y sólo reaccionan en interacción fisiológica cuando organizó en tejidos u órganos y por lo tanto no sería posible estudiar el fenómeno de envejecimiento a nivel de la célula. Sin embargo, más tarde, la causa de la no funcionalidad podría estar relacionada a otros factores, el tipo de célula y el medio de cultivo.

Luego, viene la prueba que somático células mitóticas tienen una capacidad limitada para duplicar, determinándose genéticamente variando con la longevidad de las especies (Rose, 1991). De esta manera, la investigación científica ha avanzado en el estudio de los genes en gémis, responsables del fenómeno del envejecimiento (Curtsinger et al., 1995). La existencia de un solo gen responsable del envejecimiento no es demostrable, pero continúan siendo identificados algunos genes relacionados con enfermedades específicas de avanzada edad.

3.4. Teoría de los Telómeros

La vida útil de las células eucariotas y la capacidad de las células cancerosas para superarlo, pueden confiar en los telómeros (Marx, 1994). Estas estructuras tienen secuencias de nucleótidos que se encuentran en los extremos de los cromosomas, los protege de su degeneración y fusión con otros cromosomas, prevenir la inestabilidad (Blackburn, 1997; Cech 1994; Itahana Dimri, y Campisi, 2001; Kurenova y Mason, 1997; Mu y Wei, 2002). En ausencia de la telomerasa, una enzima que añade bases de sucesivas repeticiones del ADN telomérico a los telómeros, las células humanas dejan de dividirse cuando mirando hacia el futuro, fusionándose con otros cromosomas (Itahana et al., 2001).

Varios estudios han demostrado que el acortamiento progresivo de los telómeros puede ser la causa de la menor longevidad. Sin embargo, el fenómeno del envejecimiento es

debido a la acumulación de lesiones sucesivas celular inducida por factores de naturaleza química o mecánica, así como por incapacidad para reparar el daño celular. Así, el acortamiento de los telómeros puede ser uno de los fenotipos de envejecimiento biológico entre cambios funcionales de trastornos de la proteína, neuro-endocrino e inmune.

3.5. Teoría de Mutagénesis Intrínseca

Esta teoría considera que la longevidad de las diferentes especies difiere debido a una constitución genética específica que regula su replicación (Burnet, 1974). Sin embargo, si ese fuera el caso, ocurrirían una serie de errores en la síntesis de proteínas debida, así que si cambios la mayoría pasan por acciones y oxidación de la glicosilación, esta teoría en su globalidad no parece explicar el fenómeno de envejecimiento ya que hay evidencia poco experimental para probar (Cristofalo, 1994; Finch, 1994).

3.6. Teoría Neuro-endocrino

Es de los más significativos en el estudio del envejecimiento, señalando que es el resultado de la caída de varias hormonas de la hipotálamico-pituitario-suprarrenal secretada en el torrente sanguíneo bajo la influencia de los neurotransmisores y neuropeptidos que diferentes sistemas de control (Levin, 2001; Miller, 1994). Esta teoría sostiene que la actividad del hipotálamo depende de la expresión de genes específicos, que independientemente de la influencia de factores estocásticos, cambiar su expresión con la edad, haciendo un conjunto de funciones depende directamente del sistema neuro-endocrino (Sonntag et al., 1999; Jiang, Tsien, Schultz, y Hu, 2001).

Así, los cambios neuro-endocrino en incluso no pueden ser la causa, sino una manifestación del proceso de envejecimiento que, por cambios hormonales acelerar este proceso.

Varios factores estocásticos, la pérdida de células cerebrales, defecto genético o producción de ROS, conducir a una disminución progresiva en función de los tejidos y acentúa el fenómeno del envejecimiento y la progresión de la enfermedad (Terry y Halter, 1994).

3.7 Teoría Inmune

Dentro de las teorías genéticas, esta es la última e incluye cambios en las respuestas inmunes asociadas con la vejez (Walford, 1969). Con el aumento de edad hemos visto varios aspectos de la protección inmunitaria que disminuyen la defensa del cuerpo capacidad, desde la formación de autoanticuerpos, disminución de respuesta de las células T y menor resistencia a infecciones y enfermedades (Miller, 1996).

Finalmente, dentro de las teorías genéticas, el papel de los telómeros podría explicar, por ejemplo, el envejecimiento de los distintos sistemas que interfieran con el sistema neuro-endocrino y la eficiencia del sistema de defensa del cuerpo (Miller, 1996; Ohkusu-Tsukada, Tsukada, y Isobe, 1999). Pero, los mecanismos que controlan el ciclo celular pueden ser afectados por factores estocásticos (Fujita, 1999), superposición de factores de regulación genética del fenómeno del envejecimiento.

4. TEORÍAS ESTOCÁSTICAS

Sugieren que la pérdida de funcionalidad durante el envejecimiento es causada por la acumulación aleatoria de las lesiones asociadas con la acción del medio ambiente.

4.1. Teoría de mutación somática

Esta teoría da que las dosis de radiación sub-letales a menudo van acompañadas de una reducción en el tiempo que vivo (Curtis, 1963). Estudios iniciales con ratas muestran la mortalidad temprana después de las radiaciones ionizantes no habrán sido causada por el proceso de envejecimiento, sino el desarrollo de enfermedades neoplásicas que causó la muerte de los animales (Wei et al., 1998). Inducen a estas radiaciones o enlaces rompen dimerización de bases pirimidinas adyacentes de ADN, causando mutaciones que resuenan en la síntesis y función de proteínas. Los efectos de la radiación y la forma en que el cuerpo reacciona a mí su agresión fueron objeto de estudio de otras teorías, como la "teoría del ADN de reparación" y la "teoría del estrés oxidativo".

4.2. Teoría de Error-catástrofe

Señala que los errores en la síntesis de una proteína pueden ser utilizados en la síntesis de otras proteínas, conduce a una progresiva disminución de la fidelidad y la posible acumulación de proporciones letal proteína. Así que, después de varios estudios que se puede concluir que la capacidad de eliminar las proteínas alteradas se compromete en las células envejecidas, contribuyendo así a su acumulación progresiva (Pawelec, Remarque, Barnett, y Solana, 1998; Stadtman, 1992).

4.3. Teoría de reparación del ADN

Parece la tasa de reparación del ADN determinar la vida de los individuos. En otras palabras, es decir, disminuyendo la capacidad de reparación del ADN con el adelanto de la edad puede ser una consecuencia del fenómeno de envejecimiento y no una causa de ello, puesto que su importancia se reduce a sólo un tipo particular de células y tejidos (Hart, Setlow, 1974; Hanawalt, Gee, y Ho, 1990; Pero et al., 1990).

4.4. Teoría de enlaces rotos

Esta teoría postula que un incremento en la descomposición de las proteínas por enlaces de glicosilación (como el colágeno y la elastina) puede ser una de las causas del fenómeno de envejecimiento celular (Cristofalo, Gerhard, y Pignolo, 1999; Lee y Cerami, 1990).

4.5. Teoría de glicosilación

Sugiere que la modificación de proteínas por glucosa conduce a la formación gradual de enlaces cruzados de colágeno que son característicos en individuos mayores. Conduce a un deterioro estructural y funcional de los tejidos (Vlassara, 1990; Hayoz, Ziegler, Brunner, y Ruiz, 1998; Umminger, 1975).

4.6. La teoría del estrés oxidativo

El fenómeno del envejecimiento es el resultado de la acumulación de lesiones moleculares causadas por reacciones de radicales libres en los componentes celulares a lo

largo de sus vidas, llevando a la pérdida de funcionalidad y enfermedad con aumento de la edad, llevando a la muerte. Los radicales libres son un grupo de químicos que contienen uno o más electrones en orbital desparejados, que les confiere una gran inestabilidad química (Harman, 1956; Becerro, Miquel, 2002). Existen en abundancia en la naturaleza, sin embargo, que debido a su alta toxicidad biológica han adquirido mayor importancia son radicales libres de oxígeno. Hay otros, pero la característica común de todas estas especies es la capacidad de reaccionar con otros compuestos de generación de radicales libres.

Teniendo en cuenta esta característica, se refieren a menudo como especies reactivas oxígeno (ERO), incluyendo en la misma categoría de radicales libres de oxígeno y otras moléculas altamente reactivas, creando potencialmente radicales libres (Halliwell, 1991; Halliwell y Gutteridge, 1989). La identificación de estas y otras especies reactivas y reconocimiento de los procesos antioxidantes y sistemas de reparación conducido a reformulaciones en "radical libre teoría" con la aparición del concepto de estrés oxidativo (Yu, 1996) que consiste en un desequilibrio entre oxidantes y antioxidantes a favor de la primera (Shadel y Clayton, 1997). La acumulación de estas moléculas con la edad en las células y los tejidos, resultante de un aumento en la producción de ROS, mitocondrias.

Así, según teorías estocásticas y genéticas, es esencial para entender que hay una interrelación entre los factores que influyen en la crianza, entre las causas y consecuencias.

5. ETIOLOGÍA DE LA SARCOPENIA

El envejecimiento es la acumulación de fenómenos biológicos que ocurren en el tiempo. Si definimos el envejecimiento como la pérdida de habilidades para adaptarse al medio, entonces la edad biológica y funcional se convierte en la forma más apropiada para medir el envejecimiento y sus adaptaciones (Rosenberg, 1997).

Como resultado del proceso normal de envejecimiento es la pérdida de masa muscular, y generalizada y progresiva disminución de fuerza, tradicionalmente definida por sarcopenia. Estos fenotipos son los más comúnmente reconocidos y estudiados en relación con la sarcopenia, con herencia oscilan entre 30 y 85 para la fuerza muscular y 45-90 para el músculo masa (Janssen, Baumgartner, Ross, Rosenberg, y Roubenoff, 2004; Lang et al., 2010).

Numerosos estudios coinciden en que la sarcopenia no puede ser ejemplificado por un solo factor, sino por el contrario, una compleja relación doble entre lo muscular (miopatía) y los nervios (neuropatía) y sus cambios y descensos para estos dos sistemas fisiológicos resultantes de la reducción de la actividad física.

Con el aumento de edad, se producen cambios en las fibras musculares y el número de fibras, estas siendo probables razones de la disminución del músculo masa. Algunos estudios reportan que las fibras de tipo I (contracción lenta, aeróbica) son resistentes a atrofiarse hasta por lo menos edad 60 y 70 años, mientras que el tipo II (contracciones rápidas, anaerobios), fibras declive con la edad. Una de las manifestaciones más notables de la pérdida de músculo masa es la disminución de la capacidad de producción de la fuerza. Para resumir los factores asociados con la atrofia de los músculos relacionados con el envejecimiento, debemos considerar donde diversos cambios ocurren en individuos a las personas y también entre diferentes grupos musculares (Aagaard, Suetta, Caserotti, Magnusson, y Kjaer, 2010). Otro factor a considerar en los cambios musculoesqueléticos observado, secundaria orientada, pero que nos da un considerable desequilibrio en los resultados, son los factores externos: deficiencia nutricional, cambios endocrinos y falta de

actividad física regular. ¿Si incrementar resultados edad en declive del músculo masa y su función, puede un programa adecuado de beneficio de entrenamiento de fuerza para el envejecimiento del individuo?

Es bien sabido que el desarrollo y mantenimiento de la masa muscular en la edad adulta reduce el riesgo de desarrollar la sarcopenia y conduce a un envejecimiento saludable. Por lo tanto, es importante identificar qué tipo de formación más indicado para esta población, teniendo en cuenta la mejora de la calidad de vida y reducir el riesgo de deterioro funcional.

La sarcopenia se caracteriza por una disminución en el músculo masa y fuerza con el aumento de edad (Doherty, 2003). En la actualidad, esto es un problema en las personas mayores, porque contribuye a reducir la capacidad de vida independiente. Hospitalización y cae a menudo ocasionar enfermedades, atrofia muscular y una disminución en el rendimiento físico, que se traduce en pérdida de autonomía. Las complicaciones resultantes de caídas constituyen la sexta causa de muerte en la población anciana. A partir el envejecimiento normal, masa muscular se reduce en un tercio entre 50 y 80 años. Sin embargo, la prevención debe ser la principal preocupación porque es difícil recuperar el tejido muscular (Snijders, Verdijk, y van Loon, 2009).

La etiología de la sarcopenia no es claramente entendida, sin embargo, se han propuesto varios mecanismos. Generalmente la sarcopenia se define por la determinación de las medidas de reducción del músculo esquelético y se caracteriza por valores de dos o más desviaciones estándar por debajo de la kgm^2 5,76-6.75 y 8.51-10.75 kgm^2 para mujeres y hombres, respectivamente. Estos valores corresponden al riesgo de deterioro de la función muscular durante las actividades diarias (Janssen et al., 2004).

Un conjunto de mecanismos están involucrados en la sarcopenia, es decir, reducir el número y tamaño de tipo I y tipo II fibras, disminución en el número de unidades motoras, acumulación de productos oxidativos, reducción la activación de las células satélite y también la excitación – contracción reducida. Además de la reducción de las hormonas anabólicas (testosterona, estrógeno, hormona de crecimiento e insulina como factor de crecimiento-1), aumento de la actividad inflamatorio, nutrición inadecuada y la inactividad también contribuyen sustancialmente al desarrollo de la sarcopenia relacionada con la edad (Aagaard et al., 2010).

5.1. Tejido muscular

Cambios musculares en personas de edad avanzada tienen pérdida involuntaria del músculo masa, fuerza y funcionalidad. Sin embargo, envejecimiento también se caracteriza por una pérdida progresiva de las neuronas motoras, debido a la apoptosis, altos niveles de citoquinas (TNF- α y TNF- β) que circulan y signos de factores de crecimiento reducido. Estudios histoquímicos concluyeron que la reducción y la atrofia ocurre principalmente en las fibras de músculo de tipo II con el adelanto de la edad, afectando el acoplamiento excitación-contracción y. De esta manera, el tejido muscular tiende a perder su configuración, desde los miofilamentos trastornos y Z-líneas, proliferación celular reducida y cambios mitocondriales, que juntos disminuyen el rendimiento muscular (reducción de fuerza muscular máxima y potencia) (Frontera y cols. 2008). Esto aumentará la discapacidad y capacidad funcional para realizar el afectado las tareas diarias, reducir la calidad de vida y reducir la longevidad.

6. RIESGO DE CAÍDA

Con la edad avanzada son registró un aumento significativo en el número de caídas en la población anciana. Constituyen el mayor prematura mortalidad y morbilidad. Cada vez más hemos visto el crecimiento de la población mundial con más de 65 años, 30 de los cuales caen al menos una vez al año, y 10 de ellas tienen más de 80 años. Según las directrices para la prevención de caídas en personas mayores, lesiones accidentales ocupan el quinto lugar de las causas de muerte en los ancianos, pero las caídas son responsables por las muertes resultantes de lesiones accidentales.

Por lo tanto, los factores de riesgo relacionados con caídas en los ancianos pueden clasificarse en términos generales como intrínsecos y extrínsecos. Los extrínsecos potencialmente están influenciados por factores ambientales que promoción e incrementan el riesgo de caerse, como por ejemplo, iluminación inadecuada, superficies resbaladizas, alfombras sueltas, escalones, ups irregulares o estrechos, obstáculos, ropa inadecuada y calzado y agujeros y las irregularidades en el suelo. Los factores intrínsecos están relacionados con los cambios ocasionados por el envejecimiento y algunas enfermedades, tales como: hipotensión postural, demencia, neuropatía periférica, accidente cerebrovascular isquémico, parkinson, depresión, disminución de la visión y audición, trastornos del sistema vestibular, osteomusculares y propioceptiva, así como las deformidades del pie, entre otros. Además, los medicamentos como los antidepresivos, los medicamentos y la presión arterial son factores que afectan o aumentan el riesgo de caerse.

Sin embargo, aunque todos los temas están dispuestos a caer, la incidencia de cataratas se acentúa con el adelanto de la edad y durante el período de recuperación se observa una caída significativa de la capacidad funcional, aumentar las limitaciones funcionales y finalmente la muerte. Todavía puede representar una caída en el anciano, aumentando la dependencia, el sentimiento de humillación, culpabilidad y tristeza generalizada, llevando a una creciente necesidad de servicios de salud y tratamiento. Además de fractura localizada vio las lesiones de piel, dislocaciones, laceraciones de las articulaciones, Traumatismos craneanos, esguinces y también periodos de deshidratación, confusión y depresión. Todas estas consecuencias aumentan la funcionalidad, causando severa dificultad para realizar las tareas cotidianas, de subir y bajar escaleras, levantar una silla, desgaste, caminar e incluso en las tareas de cuidado personal como ducharse.

Después de la caída, los ancianos se acompañan de un síndrome caracterizado por temor de caída, perdiendo la confianza y dependencia en el desempeño de las tareas cotidianas. La pérdida de autonomía y mayor dependencia familiar conducen los ancianos de eventos sociales, resultando en disminución de calidad de vida. De esta manera, las estrategias de prevención son fundamentales y específicas para el tipo de población. Este tipo de actividades y programas de capacitación debería constituir plataformas de desarrollo en particular a la mejora de la estabilidad del cuerpo, teniendo en cuenta que una de las causas de las caídas en los ancianos es la dificultad o incapacidad para mantener el equilibrio. Los reflejos, coordinación, fuerza y control del motor tienden a disminuir con la edad avanzada. Sin embargo, una causa única y específica para caer no es siempre identificada, debido a que las cataratas son generalmente multifactoriales en origen, hay muchos factores de riesgo que ponen a las personas en mayor probabilidad de caer. Los factores que han sido identificados con frecuencia son la debilidad muscular y problemas con la marcha y el equilibrio. La debilidad muscular, como se afirmó anteriormente, es frecuente en el envejecimiento de la población, en particular cuando nos enfrentamos a enfermedad o por inactividad prolongada. Estudios muestran que el riesgo de una caída y la fractura aumenta en individuos con marca o disfunciones en el sistema músculo-esquelético.

De esta manera las estrategias en la población de edad avanzada deben basarse en el desarrollo de ejercicios para evitar la caída. Sin embargo, los diversos efectos del ejercicio se han estudiado ampliamente en la comunidad científica, pero recientemente todos los estudios se han centrado en un programa de capacitación dirigido al aumento de la potencia muscular, la velocidad de movimiento, equilibrio y coordinación, destacando sus beneficios en la capacidad funcional completo y rendimiento muscular en la parte superior e inferior.

7. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS

Evaluación poblacional para medir el riesgo de una caída o un tipo que ha caído debe contemplar un informe que implica una evaluación física para reunir los síntomas cruciales para el riesgo de caer. Entonces, debería ser incluidas evaluaciones de marcha, equilibrio, visión, presión arterial, frecuencia cardiaca, la función cognitiva, el registro de enfermedades y medicamentos. Si es posible, en las variables del mismo equilibrio deben evaluarse en diferentes contextos y posiciones, posición prona, dorsal y sentado. La marcha, deben ser evaluados después de levantar, sentada o en diferentes direcciones, con y sin vueltas. Atención especial debe ser llevado a marcha velocidad y ritmo, la longitud de zancada, apoyo (hora pasado con ambos pies en el suelo), altura del piso, el uso de dispositivos de asistencia y grado de influencia. El uso de pruebas de la batería de Jones y Rikli Tinetti gama son ambos instrumentos para la evaluación del equilibrio y marcha. Existen otros tipos de pruebas que podrían aplicarse, incluyendo pruebas de laboratorio (sangre trabajo, Holter evaluación monitoreo y laboratorio de análisis de movimiento en el seguimiento de la marcha en planos diferentes, con y sin carga adicional). Sin embargo, esto debe ser reservado para personas con síntomas o signos sugestivos de aumento de la probabilidad de riesgo de caída.

8. LAS ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

Deben aplicarse las estrategias de prevención diferente según el tipo y la causa del accidente. En muchas situaciones, son drogas administradas (arritmias, deshidratación, parkinson, no regulada la presión arterial, entre otros factores). Por otra parte, se necesitan dispositivos de asistencia específica a veces. En los casos de enfermedad o caída con fractura, la aplicación de un programa de rehabilitación de la marcha bajo la supervisión de un terapeuta físico es esencial. Cuando hay una causa específica, la prevención es la estrategia más plausible. Además, los profesionales de las Ciencias del deporte y de la salud, deben indicar a los sujetos que eliminen en el hogar factores de riesgo, tales como alfombras sueltas o deshilachados, muebles sueltos e inestables de cables eléctricos. Además, la familia también debe estar informada de la importancia del cambio ambiental a un bienestar de ancianos respetuoso, desde mejoras en la iluminación, construcción de cuarto de baño con agarraderas, pasamanos, aumentando o disminuyendo la altura de la cama y un sistema de alarma fácilmente accesible.

Desarrollo de estrategias debe incluir la implementación de programas de ejercicio (que incluyen el equilibrio, fuerza y entrenamiento de resistencia) y evaluación del medio ambiente donde está inserta los ancianos, así como algunas modificaciones.

9. ENTRENAMIENTO DE FUERZA

A pesar de los constantes avances en esta área de conocimiento, la formación de la fuerza muscular es todavía asociada con distintas creencias, muchas de las cuales son totalmente infundados y tantos otros que sólo confirmar cuando esta práctica se realiza sin

una supervisión adecuada, o cuando los principios de entrenamiento aplicados no son las más correctos. Allí es actualmente un conjunto de información que proclama los beneficios de la fuerza de entrenamiento en áreas muy distintas, siendo sus prescripciones indicadas en diversas situaciones. Los principales beneficios asociados con esta práctica física se refieren a cuestiones profilácticas (minimizando los desequilibrios musculares, mejorar la propioceptividad), terapéutico (fortalecimiento de rehabilitación de estructuras músculo dañado, mejor tolerancia a la glucosa), con composición corporal mejorada (masa por ejemplo aumento muscular, disminución de grasa), con mejor aptitud funcional (capacidad para realizar tareas cotidianas autónoma), así como con la mejora de aspectos estéticos y psicológicos (preservación de la función cognitiva, alivio de los síntomas de la depresión, mejora en el concepto de control de personal y la autoeficacia) que están fuertemente asociadas con factores tales como la autoestima y el bienestar mental (Pereira et al., 2012). El entrenamiento de fuerza ayuda a compensar la reducción en el músculo masa y fuerza típicamente asociadas con la vejez, también contribuyen al hueso mejora salud y a la consiguiente reducción del riesgo de osteoporosis. También es un buen vehículo de promoción de la estabilidad postural, reduciendo el riesgo de caídas, las lesiones y fracturas asociadas.

Para minimizar estos riesgos es esencial que prescribir tan cuidada formación y su implementación se acompaña adecuadamente, de lo contrario esto será contraproducente, aumentando el riesgo de lesiones.

10. CAMBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL ENVEJECIMIENTO

El envejecimiento se asocia generalmente a una disminución de la masa muscular, con repercusiones en funcionalidad, movilidad y salud de las personas y por lo tanto en su calidad de vida (Pereira y cols. 2012). La pérdida de fuerza y músculo masa predispone a los individuos a una progresiva limitación funcional con repercusiones sobre su independencia, que es un factor predisponente para muchos procesos patológicos asociados con aumento de la morbilidad y mortalidad (Liu y Latham, 2009). La pérdida de los plomos masa muscular a la instalación de enfermedades en los ancianos, sobre todo fracturas que a menudo son inducidas por la falta de movilidad de las articulaciones, en particular a nivel del cuello del fémur, espalda, muñeca, rodilla y tobillo y por el contrario el síndrome metabólico, obesidad específicamente. A nivel del tejido muscular, los cambios son comúnmente reconocidos. La disminución en el número (hipoplasia) y el área transversal de las fibras (atrofia) (Izquierdo, Häkkinen, Ibanez, Kraemer, y Gorostiaga, 2005; Pereira et al., 2012) que parece ser más pronunciado en tipo fibras de II, así como con el aumento de la fracción de termocontraíbles en músculo surge en la literatura como uno de los factores que están en el origen de la reducción de los valores de fuerza en los adultos y los ancianos. Los cambios a nivel del número y de la superficie transversal de las fibras musculares se explica por la reducción en la producción de hormonas anabólicas (como la testosterona y factores de crecimiento de tipo insulínico) comprobada con la edad, sino también a través de deficiencias dietéticas, incluyendo la ingesta insuficiente de proteínas y vitamina D, con los consiguientes cambios en la facturación de las proteínas del músculo (Pereira y cols. 2012). Desde ingesta insuficiente y prolongada de proteínas puede llevar a una reducción en la magra masa corporal. Izquierdo y cols. (2005) también se refirió en su estudio que los cambios en las fibras musculares implicadas en las causas de la formación de fuerza una respuesta aguda en las hormonas catabólicas y anabólicas asociada a las reuniones, incluyendo circulatorio testosterona y el cortisol por interferir en el proceso de adaptaciones de la proteína. La respuesta de estas hormonas se produce mientras realizaba ejercicios que implican una alta cantidad de masa muscular, un gran número de sesiones

con intensidad moderada y alta y con intervalos cortos entre series. La disminución en los valores de fuerza registrada con la edad se relaciona con disminución impulso nervioso que llega a la placa neuromuscular, especialmente en las mujeres, así como la incapacidad que han mostrado algunos ancianos para activar el tejido muscular en la contracción voluntaria máxima. Estudios recientes demuestran que los ejercicios de resistencia que inducen mayor capacidad neuromuscular que traducen el aumento de la fuerza en los ancianos están realmente relacionados con mejoras en la capacidad funcional y la reducción de enfermedades que afectan a esta población (Izquierdo et al., 2001). Otros estudios muestran que las capacidades neuromuscular de la fuerza explosiva también disminuyen con la edad ni con la ejecución de los programas de fuerza concéntrica, cíclica, rápido o isométricos (Pereira et al., 2012; Izquierdo et al., 1999), y es importante que la implementación de distintos programas de entrenamiento que desarrollan la capacidad de contracción rápida, contribuyendo de esta manera a la calidad de vida de las personas mayores y de sus tareas diarias, como subir y bajar por las escaleras, camina e incluso prevenir las fracturas después de una caída (Izquierdo et al., 1999). La pérdida de músculo masa y fuerza a menudo contribuyen a exacerbar los problemas ortopédicos que eran a su vez en el origen en la disminución de la actividad física, estableciendo de esta manera un círculo vicioso de deterioro en el estado de condición física y salud en general. Mantener que el equilibrio es un aspecto fundamental en la funcionalidad y la autonomía de los individuos que están altamente relacionadas, entre otros aspectos, tales como el sistema visual y somatosensorial vestibular, con la fuerza del miembro inferior, en particular músculo grupos flexores y extensores de las articulaciones de rodilla y tibiotarsica, que tienden a disminuir con la edad. Por otro lado, los cambios degenerativos de los discos intervertebrales (aplanar y reducción de las propiedades elásticas), añadidos a la disminución de la flexibilidad y la fuerza de las estructuras musculares y posturas incorrectas con frecuencia ocasionar desajustes en las curvaturas de la columna vertebral (exageración de la curvatura cervical) que a su vez contribuyen al deterioro de la balanza, no sólo estática sino también dinámico, y en consecuencia de la marcha del patrón.

En definitiva, la realización de actividad física surge como un elemento relevante en la prevención de caídas y fracturas asociadas, habiendo demostradas por varios estudios que la participación en programas de ejercicios y tareas de capacitación específicamente dirigidos al sistema sensorial y mantenimiento de la estabilidad postural significativamente reducen el número de caídas en comparación con grupos de control.

11. RECOMENDACIONES PARA EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN LOS ADULTOS MAYORES

La edad, así como las limitaciones de la salud no deben considerarse como un factor disuasorio para el principio de participación en un programa regular de entrenamiento de fuerza, sino que más bien puede considerarse por el individuo una motivación para mejorar su funcionalidad y su general de salud, así como también se deben considerar que prescribe y supervisa la implementación de la formación como punto de partida y una base para la determinación de objetivos y seleccionar. La mayoría de los adultos y personas mayores beneficios en varios niveles con el entrenamiento de fuerza, sin embargo, es necesario conocer y manipular las variables, para que el ejercicio es un vehículo de promoción y la degradación del estado de salud. Antes de incorporarse a un plan de entrenamiento de fuerza, debe mantenerse una anamnesis del perfil clínico del individuo, para que cualquier posible homogéneo ortopédico con limitaciones sean conocidas cardiovascular, común con el adelanto de la edad y que puede limitar la práctica de la actividad. La evaluación debería apuntar: historia personal, familiar y deportes una nota médica. De historia personal debe encontrar referencias a: enfermedad pulmonar (por ejemplo, asma, bronquitis, tuberculosis),

enfermedades del sistema cardiovascular (cardiopatía congénita, enfermedad coronaria, hipertensión arterial), enfermedades digestivas (por ejemplo hepatitis, úlceras del estómago y del duodeno), enfermedades osteoarticulares o lesiones del aparato (por ejemplo, fracturas, lágrimas, tendinitis, artrosis, osteoporosis), diabetes, epilepsia y la presencia de los de alcohólicos y hábitos de fumar. De los antecedentes familiares deben obtener detalles sobre los casos de: hipertensión, diabetes, epilepsia, asma y enfermedades del corazón. También es importante conocer los antecedentes de los deportes individuales. Observación médica es igualmente importante y debe centrarse especialmente en el aparato cardiovascular, respiratorio y locomotor, buscando signos de: instrumentos de viento, arritmias, hipertensión, varices, arteriosclerosis, desviaciones en la columna vertebral (cifosis, escoliosis, lordosis) y cambios en las extremidades (e.g. rodilla varo, valgo), así como cumplir con medicamento que se toma regularmente (por ejemplo, betabloqueantes, diuréticos, antidepressivos, analgésicos).

Después de ser conocido el perfil clínico del individuo y se han obtenido aprobación médica para su inclusión en el programa de actividad física, es necesario periodizar el entrenamiento de la fuerza de manera progresiva, individualizada, privilegiando a los principales grupos musculares implicados en las actividades diarias. Es necesario incluir un período de adaptación, sin grandes objetivos de intensidad, el individuo se familiarice con el equipo, ejercicios, rutinas de entrenamiento inicial y así se hacen las correcciones necesarias, postura. En cuanto a la intensidad es una variable clave que deben tenerse en consideración a la hora de planificar. Deben introducirse cambios en el nivel de la tipología de los ejercicios, la velocidad de ejecución y la forma de ejecución, a la cual el organismo es estimulado con cargas inusuales. El cuerpo humano, para llevar a cabo actividades cotidianas funciona a la perfección y multidimensional, por lo tanto la anatomía funcional debe ser vista en una perspectiva integral y no aislada.

12. EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA

La mejor manera de prevenir la sarcopenia y contribuir a la prevención de caídas parece estar manteniendo un programa regular de ejercicios de entrenamiento de fuerza.

El entrenamiento de fuerza explosiva se ha sugerido como la estrategia preferida para mitigar y revertir la pérdida de músculo masa y funcionalidad relación con el adelanto de la edad. En los ancianos, la fuerza muscular es un determinante en el desempeño de las tareas diarias como forma de prevención de caídas (Pereira et al., 2012). De esta manera, el desarrollo de acciones con alta velocidad son eficientes en la fuerza y desaceleración del incremento muscular, así como debilidad muscular en las mayores poblaciones. Algunos estudios han evaluado los cambios en el rendimiento muscular y la funcionalidad de la extremidad superior e inferior en las mujeres mayores con entrenamiento de velocidad. Sin embargo, aún existen pocos estudios que tienen como objetivo la mejora de la capacidad total funcional, fuerza, velocidad y agilidad (Pereira et al., 2012). Promover la mejora de la calidad de vida, la independencia social y familiar y confianza. Además, la pérdida de velocidad y respuesta retardada son frecuente aumento de caídas accidentales los eventos en los extremos superiores e inferiores de los miembros asociados a una causa importante de lesiones. Hoy la comunidad científica está consciente de que la resistencia donde predominan realizado con velocidad máxima de acciones de formación es capaces de promover el incremento de fuerza máxima y potencia, disminuyendo el riesgo de daño muscular y contribuir a una mayor autonomía en el desempeño de las actividades diarias. Las recomendaciones actuales del Colegio Americano de medicina del deporte para los ancianos se encuentran a menudo en estudios realizados en individuos de edad avanzada con problemas de salud. Así, según las últimas investigaciones, una entrenamiento para

mejorar la capacidad funcional y la prevención de caídas de la fuerza debe contemplar acciones llevadas a cabo con alta velocidad para promover cambios significativos en la fuerza máxima en potencia muscular y de las tareas funcionales, tales como elevación y sentado en una silla, o recorrer una distancia después de levantar una silla y sentarse. Presentamos una propuesta de formación cuyo objetivo es mejorar estos componentes.

Tabla 1. Propuesta para el entrenamiento de fuerza explosiva.

Ejercicios (*)	Sesiones 1	Sesiones 2	Sesiones 3	Sesiones 4	Sesiones 5	Sesiones 6
Extensión de pierna ¹	40% 3x10	40% 3x10	50% 3x10	50% 3x10	60% 3x8	60% 3x8
Press de banca ¹	40% 3x10	40% 3x10	50% 3x10	50% 3x10	60% 3x8	60% 3x8
Bola de lanzamiento ²	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg
CMJ	3x2	3x2	3x2	3x2	3x2	3x2
Abdominal ³	3x12	3x12	3x12	3x12	3x12	3x12
Lumbar ³	3x10	3x10	3x10	3x10	3x10	3x10

Ejercicios (*)	Sesiones 7	Sesiones 8	Sesiones 9	Sesiones 10	Sesiones 11	Sesiones 12
Extensión de pierna ¹	65% 3x8	65% 3x8	70% 3x6	70% 3x6	75% 3x4	75% 3x4
Press de banca ¹	65% 3x8	65% 3x8	70% 3x6	70% 3x6	75% 3x4	75% 3x4
Bola de lanzamiento ²	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg	2x5:1,5kg
CMJ	2x3	2x3	2x3	2x3	2x3	2x3
Abdominal ³	3x12	3x12	3x12	3x12	3x12	3x12
Lumbar ³	3x10	3x10	3x10	3x10	3x10	3x10

1: Ejemplo: 40: 3x10: 3 series de 10 repeticiones con el 40% de 1RM

2: Ejemplo: 2x5: 1.5kg - 2 series de 5 repeticiones con el 1.5 kg de balón medicinal

3: Ejemplo: 3x12: 3 series con el 10 repeticiones

(*) Intervalos de descanso de 2 minutos fueron permitidos entre sistemas y categorías

El programa de capacitación debe consistir en por lo menos tres sesiones por semana, (Pereira y cols. 2012). Este tipo de programas debe ser supervisado por dos expertos en Ciencias del deporte específicamente en entrenamiento para asegurar que los participantes seguir correctamente la práctica de la fuerza. El calentamiento debe incluir 10 minutos a pie y movilización conjunta de varios ejercicios de movilidad articular.

En el ejercicio de la fuerza, deben ser realizados 3 series de 10 repeticiones con una carga de 40 de 1RM hasta repeticiones 4 serie 3 con carga 75 al final del período de 12 semanas. En cada sesión, debe realizar ejercicios para el área lumbar y abdominal. Deben realizar dos ejercicios de potencia: salto con contra movimientos y lanzamiento de la bola de medicina (1,5 kg). Como progresión, los ejercicios deben realizarse con el aumento de velocidad de ejecución. Antes de concluir la sesión, los participantes deben realizar algunos ejercicios para mejorar la estabilidad, equilibrio y estiramiento.

Un conjunto de estrategias encaminadas a mejorar la calidad de vida en personas mayores que se han vuelto cada vez más importante dado el continuo crecimiento de la población anciana. El programa de formación aquí propuesto es una herramienta para mejorar la salud, contribuyendo a una mejor manera de prolongar la independencia funcional y calidad de vida, así como la prevención de caídas. En pocas palabras, la fuerza muscular determina la capacidad de desarrollar rápidamente una fuerza para eficientemente los ancianos pueden realizar las tareas diarias, como subir escaleras y caminar con el fin de ahorrar el esfuerzo y por lo tanto, en última instancia, para prolongar una vida independiente (American Geriatrics Society, 2011, Gillespie et al., 2009).

13. CONSIDERACIONES FINALES

Concluimos que el profiláctico beneficioso y multi-factores derivan de la práctica de la fuerza en relación con la población de edad avanzada, es esencial que otros tipos de enfoque estructural, así como es crucial que los estímulos tengan una intensidad mayor de lo normal realizado por el individuo en sus actividades, respetando las limitaciones, ya que el tejido óseo es frágil y el riesgo de fractura es alta, la carga debe gestionarse con moderación, asegurando que las actividades se llevan a cabo con seguridad.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., y Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: Strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 49-64.
- Becero, J. F, y Miquel, J. (2002). Mitocondrias, envejecimiento, músculo y ejercicio. *Archivos de Medicina del Deporte*, 19, 231-244.
- Blackburn, E. H. (1997). The telomere and telomerase: Nucleic acid – protein complexes acting in a telomere homeostasis system. A review. *Biochemistry*, 62, 1196-1202.
- Beyer, N., Simonsen, L., Bulow, J., Lorenzen, T., Jensen, D.V., Larsen, L., Rasmussen, U., Rennie, M., y Kjaer, M., (2007). Old women with a recent fall history show improved muscle strength and function sustained for six months after finishing training. *Aging Clinical Experimental Research*, 19, 300-309.
- Burnet, M. (1974). *Intrinsic Mutagenesis: A genetic approach*. New York: Wiley.
- Cech, T. R. (1994). Chromosome end games. *Science*, 266, 387-388.
- Curtsinger, J. W., Fukui, H. H., Khazaeli, A. A., Kirscher, A., Pletcher, S. D., Promoislow, E., y Tatar, M. (1995). Genetic variation and aging. *Annual Review Genetics*, 29, 553-575.
- Curtis, H. (1963). Biological mechanisms underlying the aging process. *Science*, 141, 686-694.
- Cutler, R. G. (1986). Aging and oxygen radicals. En A. E. Taylor, S. Matalon y P. Ward (Eds.), *Physiology of oxygen radicals* (pp. 19-38).
- Cristofalo, V. J., Gerhard, G. S., Pignolo, R. J. (1994). Molecular biology of aging. *Surgical Clinics of North America*, 74, 1-21.
- Doherty, T. J. (2003). Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95, 1717-1727.
- Finch, C. E. (1994). *Longevity, Senescence, and the Genome*. Chicago: University of Chicago Press.
- Fujita, M. (1999). Cell cycle regulation of DNA replication initiation proteins in mammalian. *Frontiers in Bioscience*, 4, d816-823.
- Frontera, W. R., Reid, K. F., Phillips, E. M., Krivickas, L. S., Hughes, V. A., y Roubenoff, R. (2008). Muscle fiber size and function in elderly humans: a longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, 105, 637-642.
- Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., y Cumming, R. G. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database System Review*, 15, CD007146.

- Halliwell, B. (1991). Reactive oxygen species in living systems: Source, biochemistry, and the role in human disease. *American Journal of Medicine*, 91, 3C-14S–3C-22S.
- Halliwell, B., y Gutteridge, J. M. C. (1989). *Free radicals in biology and medicine*. Londres: Clarendon Press.
- Hanawalt, P. C., Gee, P., y Ho, L. (1990). DNA repair in differentiating cells in relation to aging. En C. E. Finch y T. E. Johnson (Eds.), *Molecular Biology of Aging* (pp. 45-51). Nova York: Wiley-Liss.
- Harman, D. (1956). Aging: a theory based on the free radical and radiation chemistry. *Journal of Gerontology*, 11, 298-300.
- Hart, R. W., y Setlow, R. B. (1974). Correlation between deoxyribonucleic acid excision repair and lifespan in a number of mammalian species. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 71, 2169-2173.
- Hayoz, D., Ziegler, T., Brunner, H. R., y Ruiz, J. (1998). Diabetes Mellitus and vascular lesions. *Metabolism*, 12, 16-19.
- Itahana, K., Dimri, G., y Campisi, J. (2001). Regulation of cellular senescence. *European Journal of Biochemistry*, 268, 2784-2791.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Ibanez, J., Kraemer, W. J., y Gorostiaga, E.M. (2005). Effects of combined resistance and cardiovascular training on strength, power, muscle crosssectional area, and endurance markers in middle-aged men. *European Journal of Applied Physiology*, 94, 70-75.
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Ibanez, J., Garrues, M., Anton, A., Zuniga, A., Larrion, J. L., y Gorostiaga, E. M. (2001). Effects of strength training on muscle power and serum hormones in middle-aged and older men. *Journal of Applied Physiology*, 90, 1497-1507.
- Izquierdo M., Ibanez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zuniga, A., Antón, A., Larrión, J. L., y Häkkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 167, 57-68-
- Janssen, I., Baumgartner R. N., Ross, R., Rosenberg, I. H., y Roubenoff, R. (2004). Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American Journal of Epidemiology*, 159, 413-421.
- Jiang, C. H., Tsien, J. Z., Schultz, P. G., y Hu, Y. (2001). The effects of aging on gene expression in the hypothalamus and cortex of mice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 1930-1934.
- Kurenova, E. V., y Mason, J. M. (1997). Telomere functions. A review. *Biochemistry*, 62, 1242-1253.
- Lang, T., Streeter, T., Cawthon, P., Baldwin, K., Taaffe, D. R., y Harris, T. B. (2010). Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment. *Osteoporosis International*, 21, 543-559.
- Lee, A., y Cerami, A. (1990). Modifications of proteins and nucleic acids by reducing sugars: possible role in aging. En E. L. Schneider y J. W. Rowe (Eds.), *Handbook of the Biology of Aging* (pp. 116-130). San Diego: Academic Press.
- Levin, E. R. (2001) Invited review: Cell localization, physiology, and nongenomic actions of estrogen receptors. *Journal of Applied Physiology*, 91, 1860-1867.
- Liu, C. J., y Latham, N. K. (2009). Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database System Reviews*, 8, CD002759.
- Marx, J. (1994). Chromosome ends catch fire. *Science*, 265, 1656-1658.
- Miller, R. A. (1994). The Biology of Aging and Longevity. En W. R. Hazzard, E. L. Bierman, J. P. Blass, W. Ettinger Jr. y J. B. Halter (Eds.), *Principles of Geriatric Medicine and Gerontology* (pp. 3-18). Londres: McGraw-Hill, Inc.
- Miller, R. A. (1996). The aging immune system: primer and prospectus. *Science*, 273, 70-74.
- Mu, J., y Wei, L. X. (2002) Telomere and telomerase in oncology. *Cell Research*, 12, 1-7.

- Ohkusu-Tsukada, K., Tsukada, T., y Isobe, K. (1999) Accelerated development and aging of the immune system in p53-deficient mice1. *Journal of Immunology*, 163, 1966-1972.
- Panel on Prevention of Falls in Older Persons, American Geriatrics Society and British Geriatrics Society (2011). Summary of the updated American geriatrics society/british geriatrics society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons. *Journal American Geriatrics Society*, 59, 148-57.
- Pawelec, G., Remarque, E., Barnett, Y., y Solana, R. (1998) T cells and aging. *Frontiers in Bioscience*, 3, d59-d99.
- Pereira, A., Izquierdo, M., Silva, A. J., Costa, A. M., Bastos, E., Gonzalez-Badillo, J. J., y Marques, M. C. (2012). Effects of high-speed power training on functional capacity and muscle performance in older women. *Experimental Gerontology*, 47, 250-255.
- Pero, R. W., Anderson, M. W., Doyle, G. A., Anna, C. H., Romagna, F., Markowitz, M., y Bryngelson, C. (1990). Oxidative stress induces DNA damage and inhibits the repair of DNA lesions induced by N-Acetoxy-2-Acetylaminofluorene in human peripheral mononuclear leucocyte. *Cancer Research*, 50, 4619-4625.
- Rose, M. R. (1991) *Evolutionary Biology of Aging*. Oxford: Oxford University Press.
- Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*, 127, 990S-1.
- Sonntag, W. E., Lynch, C. D., Cefalu, W. T., Ingram, R. L., Bennett, S. A., Thornton, P. L., y Khan, A. S. (1999). Pleiotropic effects of Growth hormone and insulin-like growth factor (IGF)-1 on biological aging: Inferences from moderate caloric- restricted animals. *Journal Gerontology*, 54, B521-B538.
- Snijders, T., Verdijk, L. B., y van Loon, L. J. C. (2009). The impact of sarcopenia and exercise training on skeletal muscle satellite cells. *Ageing Research Reviews*, 8, 328-338.
- Shadel, G. S., y Clayton, D. A. (1997). Mitochondrial DNA maintenance in vertebrates. *Annual Review of Biochemistry*, 66, 409-435.
- Stadtman, E. R. (1992). Protein oxidation with aging. *Science*, 257, 1220-1224.
- Tatar, M., Khazaeli, A. A., y Curtisinger, J.W. (1997). Chaperoning extended life. *Nature*, 390, 30.
- Terry, L. C., y Halter, J. B. (1994). Aging of the endocrine system. En W. R. Hazzard, E. L. Bierman, J. P. Blass, W. Ettinger Jr. y J. B. Halter (Eds.), *Principles of Geriatric Medicine and Gerontology* (pp. 791-805). New York: McGraw-Hill, Inc.
- Umminger, B. L. (1975). Body size and whole blood sugar concentration in mammals. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 52, 455-458.
- Vlassara, H. (1990). Advanced non-enzymatic tissue glycosylation: mechanism implicated in complications associated with aging. En C. E. Finch y T. E. Johnson (Eds.), *Molecular Biology of Aging* (pp. 171-185). Nova York: Wiley-Liss.
- Walford, R. L. (1969). *The immunological theory of aging*. Stanford: Williams & Wilkins.
- Wei, H., Ca, Q., Rahn, R., Zhang, X., Wang, Y., y Lewohl, M. (1998). DNA structural integrity and base composition affect ultraviolet light-induced oxidation DNA damage. *Biochemistry*, 37, 6485-6490.
- Youngman, L. D., Park, J., y Ames, B. N. (1992). Protein oxidation associated with aging is reduced by dietary restriction of protein or calories. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89, 9112-9116.
- Yu, B. P. (1996). Aging and oxidative stress: Modulation by dietary restriction. *Free Radical Biology and Medicine*, 21, 651-668.

Autonomía Funcional y Sarcopenia. Efectos del entrenamiento de la fuerza para la mejora de la salud en personas mayores

Pablo Jorge Marcos Pardo

Universidad Católica San Antonio de Murcia (España)

Francisco Javier Orquín Castrillón

Universidad Católica San Antonio de Murcia (España)

1. *Introducción*
2. *Envejecimiento, autonomía funcional y actividad física en personas mayores*
3. *Sarcopenia*
4. *Efectos del entrenamiento de la fuerza para la mejora de la salud en las personas mayores*
5. *Los beneficios del entrenamiento con sobrecargas en los adultos mayores*
6. *Prescripción de un programa de entrenamiento con sobrecargas en personas mayores*
7. *Requisitos previos para una adecuada prescripción del entrenamiento de la fuerza*
8. *Propuesta de entrenamiento con sobrecarga para mayores de 65 años*
9. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

El aumento progresivo de la población mayor a nivel mundial está demandando nuevos cambios económicos, políticos, sociales etc.

Los avances en investigación sobre programas de actividad física y de ejercicio físico con el colectivo de personas mayores, demuestran beneficios tanto físicos como psicológicos en las personas mayores. Es demostrado, que el ejercicio físico previene enfermedades y puede ayudar a los mayores a tener una mayor calidad de vida.

En este capítulo se abordará el envejecimiento desde el estudio de la autonomía funcional, la sarcopenia, los beneficios a través de la práctica regular y como se debe prescribir un programa de entrenamiento de la fuerza con el objetivo de ayudar a las personas mayores a tener una mayor salud y en consecuencia una mayor calidad de vida.

2. ENVEJECIMIENTO, AUTONOMÍA FUNCIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA EN PERSONAS MAYORES

2.1. Envejecimiento de la población

Según los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012) la población mundial ha crecido en los últimos años, pasando de los 6,4 mil millones de habitantes del año 2005 a los más de 6,8 mil millones en el año 2011 (ver tabla 1). De estos 6,8 mil millones de habitantes, más de 522 millones eran adultos mayores de 65 años (un 7,6% de la población mundial) (INE, 2012).

Tabla 1. Población absoluta y mayor de 65 años en el 2011 (INE, 2012).

	Población Total	Adultos +65	% Sobre total
Mundial	6,868,528,324	522,008,128	7,6
EEUU	306,078,125	39,178,000	12,8
España	46,815,916	8,017,383	17,12

Se observa, por tanto, un envejecimiento paulatino de la sociedad, pues en tan solo 6 años, la población mundial mayor de 65 años ha pasado de los 466,5 millones de habitantes, correspondientes al año 2005, a los más de 522 millones en el año 2011 (INE, 2012) (ver tabla 2).

Tabla 2. Evolución de la población mayor de 65 años (INE, 2012).

	2005	2011	Incremento	Cambio %
Mundial	466,557,264	522,008,128	55,450,864	+11,88
EEUU	35,210,000	39,178,000	3,968,000	+11,26
España	7,268,441	8,017,383	748,942	+10,30

Por otra parte, y en términos generales, la esperanza de vida al nacer, se ha incrementado en la última década, estableciéndose en 69,51 años en el año 2010. Estos datos muestran un incremento en la esperanza de vida de la población mundial en 2,64 años superior que en el año 2000 (66,66 años) (INE, 2012). Este aumento de la esperanza de vida sumado a la disminución de la tasa de fecundidad, ha propiciado que la población adulta mayor de 65 años haya prosperado más rápidamente que otros grupos de edad (OMS, 2012).

El envejecimiento de la población se puede entender como un éxito de las políticas de salud públicas y el desarrollo socioeconómico, pero necesita de una adaptación por parte de la sociedad para mejorar la salud y la capacidad funcional de las personas mayores, así como de su participación social y su seguridad (OMS, 2012).

Si bien el proceso de envejecimiento no debe entenderse como un hecho terminal, si que produce una disminución o merma de las capacidades funcionales de los seres vivos (Marcos-Becerro y Martínez-Almagro, 2007). Según los datos de la encuesta de salud de la población realizada durante los años 2011-2012 por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013), el 46,5% de la población adulta mayor de 65 años presenta algún tipo de dependencia funcional para realizar las actividades de la vida diaria. Si se comparan estos datos con los obtenidos en encuestas anteriores, se observa que, el número de personas mayores que presentan incapacidad funcional para realizar las actividades de la vida diaria ha incrementado pasando de un 37,1% en el año 1993 al 46,5% del año 2012 (INE, 2013). Esta tasa de incapacidad funcional incrementa con la edad, de forma que más de la mitad de la población adulta mayor de 80 años, presentan dificultades para realizar con éxito una o varias tareas de la vida cotidiana (Abellán y Ayala, 2012).

Atendiendo a todos los parámetros estadísticos anteriores, se puede afirmar que la población está envejeciendo y que cada vez son más los adultos mayores que presentan ciertas incapacidades funcionales para realizar con éxito las tareas de la vida cotidiana.

2.2. Autonomía funcional y actividad física en personas mayores

La actividad física es un instrumento usualmente utilizado para prevenir o revertir el síndrome de la fragilidad de los adultos y mayores. Según el ACSM (1998), participar en un programa efectivo de actividad física aumenta y mejora la capacidad funcional, la función cognitiva, alivia los síntomas de depresión como también estimula la auto-imagen y la autoeficiencia. Perder la independencia y la autonomía en las actividades de la vida diaria tiene como fuerte consecuencia una motricidad desequilibrada y precaria, provocando, en el adulto mayor, un desajuste psicosocial, generando no sólo enfermedades relativas a la motricidad sino también psicológicas (Buchner, 1997). La manutención de la independencia y autonomía funcional en las diversas actividades de la vida diaria proporciona al adulto mayor motricidad equilibrada y ajustamiento psicosocial en la manifestación de la ergomotricidad, sin la cual estaría sometido a enfermedades e incomodidades, limitando así, su auto-imagen, salud y consecuentemente, la calidad de vida. La energía del cuerpo humano necesita estar proporcionalmente equitativa para haber perfecta funcionalidad psicofisiológica (Dantas, 2001).

Un aspecto de extraordinaria importancia en los adultos y mayores es la disminución de la capacidad funcional conforme avanza la edad, un fenómeno previsible y que puede detenerse o ralentizarse poniendo especial atención sobre el nivel de condición física (composición corporal, fuerza, resistencia, flexibilidad etc.) y de actividad física. Muchos adultos y mayores, debido a sus estilos de vida sedentarios, están peligrosamente cerca de

su nivel de capacidad máxima durante actividades normales de la vida diaria. Una pequeña disminución del nivel de actividad física en estas personas podría provocar el paso de un estado de independencia a un estado de discapacidad, que se caracterizará por la necesidad de asistencia para la realización de las actividades cotidianas. Por lo tanto, la prevención de la dependencia adquiere una dimensión especial para evitar el deterioro de la calidad de vida y la dependencia de los mayores (Elward y Larson, 1992).

El proceso de envejecimiento varía bastante entre las personas y está influenciado tanto por el estilo de vida como por factores genéticos (Nieman, 1999). La capacidad funcional está asociada al declive en la habilidad para desempeñar las actividades de la vida diaria, pudiendo ser, conforme Posner et al. (1995), la mayor razón para la pérdida de la autonomía funcional y de la independencia en los mayores.

En este proceso, la autonomía funcional está relacionada con la salud, la aptitud física y la calidad de vida. Es un factor determinante del análisis de los efectos del envejecimiento (Matsudo, 2001).

Desde las épocas más remotas, la vejez ha sido confundida con dolores, con un proceso degenerativo, opuesto a cualquier especie de desarrollo o progreso, a cualquier tiempo de declive o decadencia, a cualquier teoría adoptada por la medicina, por la biología y por la psicología (Papaléo Netto, 1996).

Actualmente, la expectativa de vida está aumentando y el envejecimiento de la población está ocurriendo en casi todos los países del mundo. El mayor deseo de las personas, es ser independiente en sus actividades de la vida diaria y en sus decisiones, o sea, vivir más años con mayor calidad. Así, si las personas pudiesen envejecer manteniéndose autónomos e independientes, las dificultades serían menores para ellos, su familia y para la sociedad (Aragao, 2002).

La falta o disminución de actividad física asociada al aumento de la edad cronológica ocasiona pérdidas importantes en la condición cardiovascular, la fuerza muscular y el equilibrio, provocando el declive de la autonomía funcional y en consecuencia, la incapacidad funcional (Matsudo, 2001).

Para el ACSM (2003) la aptitud muscular puede hacer posible la realización de las actividades de la vida diaria con menor esfuerzo y prolongar la independencia funcional para permitir vivir los últimos años de una manera auto-suficiente y con dignidad.

Un sistema músculo esquelético adecuadamente funcional es la llave para el mantenimiento de la capacidad funcional, de la independencia y de la calidad de vida satisfactoria. Una capacidad funcional deteriorada y con enfermedades degenerativas del sistema músculo esquelético, son predominantemente las principales fuentes de morbilidad, de sufrimiento y de institucionalización en el envejecimiento (Vuori, 1995). En este sentido, la actividad física está demostrando, positivamente, ser un factor de mantenimiento del funcionamiento físico y como un factor preventivo de las limitaciones funcionales (incapacidad para mantener las tareas normales de la vida diaria).

La actividad física es una medida eficaz para prevenir y retrasar el inevitable deterioro de la capacidad funcional de los adultos y mayores. Por tanto, se debe hablar de condición física en esta población hacia el concepto de condición física funcional, que Rikli y Jones (2001) definen como "la capacidad física para desarrollar las actividades normales de la vida diaria de forma segura e independiente y sin excesiva fatiga". La condición física funcional

es de vital importancia para la calidad de vida de las personas; el nivel de condición física funcional determina la medida en que las personas pueden manejarse con autonomía dentro de la sociedad, participar en distintos acontecimientos, visitar a otros amigos o familiares, utilizar los servicios y facilidades que se les ofrecen y, en general, enriquecer sus propias vidas y las de las personas más próximas a ellas.

Igualmente, la capacidad de mantener el equilibrio es uno de los componentes principales que determinan dicha condición física funcional, junto con la autonomía y la locomoción del ser humano. Existen diversos factores, tales como la pérdida de fuerza muscular, la degeneración visual y el declive de las capacidades neuronales, en gran parte relacionados con el propio proceso de envejecimiento, que afectan directamente a dicha capacidad de mantenimiento de la postura, ya sea estática o dinámicamente (Shumway-Cook y Woollacott, 1995; Horak, Shupert y Mirka, 1989; Wolfson, 1997; Teasdale et al., 1991; Melnyk, et al., 2008; Kidoet al., 2004, Ferrell et al., 1992). Dicha disminución de capacidades consecuentemente afecta y/o supone un alto factor de riesgo que predispone a las personas mayores a padecer caídas, cuyos efectos son diversos pero que, de forma general, influyen directamente en la capacidad de autonomía de la persona mayor, reduciendo considerablemente su actividad física y avocando en muchas ocasiones a una aceleración de los procesos de degeneración asociados al envejecimiento, y en consecuencia reduciendo considerablemente la calidad de vida de la población mayor (Barak et al., 2006; Yim-Chiplis y Talbot, 2000).

Sin embargo son muy diversas las aportaciones científicas que han demostrado que existen métodos de entrenamiento y/o acondicionamiento físico basados en la mejora de la resistencia a la fuerza muscular que previenen y/o disminuyen dichos factores de riesgo (Acsm, 2010; Dantas y Vale, 2008; Kejonen, 2002; Ferruchi et al., 1997; Reeves, Narici y Maganaris, 2006) .

En el área de la salud, una de las preocupaciones de los gerontólogos es la preservación de la autonomía funcional por parte del adulto mayor. Esto hace que el establecimiento de métodos eficaces y seguros en la evaluación de parámetros físicos que indiquen niveles de autonomía funcional pasan a ser esenciales en el diagnóstico de las condiciones de salud en personas mayores.

3. SARCOPENIA

3.1. Sarcopenia y envejecimiento

El envejecimiento es el culmen del proceso de desarrollo biológico del ser humano y por tanto, llegar a él, significa que se han superado todas las etapas anteriores con cierto éxito.

El envejecimiento se define como la pérdida progresiva de las funciones orgánicas e intelectuales, acompañada por pérdida de la fertilidad e incremento de la mortalidad según avanza la edad (García, 2007 en Marcos-Becerro y Martínez-Almagro, 2007). Envejecer está acompañado de una disminución de las capacidades psicofísicas del organismo, muchas de las cuales pueden ser conservadas sólo por adoptar una serie de disposiciones, muchas de ellas económicas y de fácil realización.

Este proceso de envejecimiento no afecta a todos por igual, ya que depende en gran medida de la herencia genética, el estilo de vida y el contexto social en el que se desenvuelva el individuo.

La sarcopenia es un síndrome caracterizado por una pérdida progresiva y generalizada de la musculatura esquelética (atrofia muscular), la producción de fuerza y la función muscular (Rosenberg, 1997). Está asociada con una mayor debilidad del adulto mayor, la pérdida de la independencia física, discapacidad y un mayor riesgo de caídas, por lo que disminuye la calidad de vida de quien la padece (Dreyer et al., 2006; Lauretani et al., 2003; Nakajima, Yasuda, Sato, Morita, y Yamasoba, 2011).

El proceso de envejecimiento natural del ser humano está asociado con un declive de las diferentes capacidades físicas y la calidad de vida (Galvão y Taaffe, 2005; Tuna et al., 2009; Uher, Svedová, Brtková, y Junger, 2010) ya que se observa una disminución en la fuerza isométrica y la potencia de la musculatura con el paso de la edad (Lauretani et al., 2003). Esto puede ser debido a la pérdida de masa muscular (sarcopenia) (Blanco, 2012; Nakajima, Yasuda, Sato, Morita, y Yamasoba, 2011), ya que se da una disminución del tamaño de las fibras musculares tanto de las fibras tipo I como de las tipos II, aunque principalmente, las fibras musculares tipo II se ven más afectadas (Lexell y Taylor, 1991) dando como resultado una reducción de la producción de fuerza y la disminución de la capacidad metabólica de la musculatura esquelética (Dreyer et al., 2006).

La capacidad funcional de un músculo depende tanto de la calidad como de la cantidad de proteínas contráctiles musculares. La calidad del músculo se define como la eficiencia de éste para llevar a cabo sus diversas funciones (Balagopal et al., 1997). Mantener tanto la cantidad como la calidad muscular depende de un equilibrio entre la síntesis y la degradación proteica. Un balance negativo a favor de la degradación, o una disminución en la síntesis puede afectar negativamente a la funcionalidad del músculo (Balagopal et al., 1997).

La disminución de la tasa de síntesis de la cadena pesada de miosina indica un compromiso en la capacidad de remodelación del músculo afectando negativamente a la calidad y cantidad de esta importante proteína contráctil, que hidroliza ATP para liberar energía para las funciones contráctiles (Hibberd y Trentham, 1986).

Además, la disminución de la síntesis de la cadena pesada de la miosina se correlaciona no sólo con la pérdida de masa muscular, sino también con la fuerza muscular producida por dicha unidad de masa muscular (Balagopal et al., 1997).

En función que avanza la edad, las personas se vuelven menos activas (Hardman y Stensel, 2009; Sayers, 2007; Sayers, 2008), por lo que el proceso de sarcopenia puede verse incrementado con la falta de ejercicio físico, acelerando la pérdida de producción de fuerza y disminuyendo la funcionalidad de la musculatura y por tanto, la autonomía funcional del adulto mayor (Cader, Pereira, Vale, y Dantas, 2007) ya que la disminución en la producción de fuerza, la atenuación de la masa muscular y la baja cantidad de masa muscular son factores de riesgo relativo de la limitación en la movilidad articular del adulto mayor (Visser et al., 2005).

El sistema óseo también se ve afectado por el paso de la edad biológica, ya que tanto la cantidad de hueso (densidad mineral ósea) como la calidad del mismo (arquitectura interna del hueso) se relaciona con la cantidad de masa muscular y la fuerza de los músculos del adulto mayor (Hunter, McCarthy, y Bamman, 2004). El proceso de pérdida de masa ósea provocado por la inmovilidad y la falta de actividad física es más rápido que los procesos de osteogénesis (creación de tejido óseo) derivados del entrenamiento (Conroy y Earle, 2004), por lo que toda persona adulta mayor que mantenga un estilo de vida sedentario,

puede presentar un empeoramiento de su calidad de vida mayor que aquél que mantenga unos hábitos de actividad física e higiene postural adecuados.

Por tanto, la pérdida de masa muscular y fuerza, así como la disminución de la capacidad aeróbica y la masa ósea se relacionan con la pérdida de funcionalidad en las actividades de la vida cotidiana como caminar, sentarse y levantarse en una silla, vestirse, etc. (Galvão y Taaffe, 2005; Tuna et al., 2009; Uher et al., 2010) ya que produce una merma de las capacidades físicas de resistencia, fuerza, agilidad y flexibilidad (Tuna et al., 2009).

Pero la pérdida de la masa muscular en su cantidad, también va acompañada de un disminución de la calidad del propio músculo, ya que no solo disminuye la sección transversal del área del mismo, sino que se da una atrofia mayor de las fibras tipo II, una disminución de la fuerza por área muscular y disminuye la velocidad máxima de acortamiento (Yu et al., 2007).

Todos estos factores influyen negativamente en la capacidad funcional del adulto mayor, relacionándose con un riesgo relativo de caídas, lesiones, dependencia de otras personas, una disminución de las capacidades cognitivas, la internalización en un centro especializado y la mortalidad (Choquette et al., 2010).

4. EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA PARA LA MEJORA DE LA SALUD EN LAS PERSONAS MAYORES

Existe una gran evidencia científica que respalda la idea de que la sarcopenia y la falta de actividad física juegan un rol muy importante en la disminución de la funcionalidad del músculo del adulto mayor (Daley y Spinks, 2000; Galvão y Taaffe, 2005; Hunter, McCarthy, y Bamman, 2004; Nakajima et al., 2011; Tuna et al., 2009).

Por tanto, los programas de entrenamiento de fuerza para la población adulta mayor son determinantes para disminuir el impacto negativo del envejecimiento fisiológico, pues las pérdidas en la fuerza muscular y en el desarrollo motor son factores relacionados con incapacidad funcional y dependencia (Manini et al., 2005). Los programas de entrenamiento basados en la mejora de la masa muscular y la fuerza tendrán un efecto positivo en la autonomía funcional del adulto mayor procurando una mejora de la calidad de vida (Dutta, 1997; Mayer et al., 2011; Petrella y Chudyk, 2008; Uher et al., 2010)

Este tipo de programas de entrenamiento para la fuerza y la masa muscular en personas mayores se convierte en una forma de prevenir la decadencia física asociada al incremento de la edad, ya que están relacionados con una mejora de la fuerza y la densidad mineral ósea y por tanto tienen una gran implicación ante el desarrollo de la sarcopenia y la osteopenia, así como su progresión hacia la osteoporosis (Dutta, 1997; Uher et al., 2010).

Un control sistemático y metodológico del entrenamiento con sobrecargas (pesas) puede procurar importantes y variadas adaptaciones en poblaciones adultas mayores. Los efectos beneficiosos del entrenamiento dependen de la manipulación de numerosos factores, como la intensidad de la carga, el volumen y frecuencia de entrenamiento, el tiempo de recuperación y la velocidad de movimiento que según los objetivos y metas que se pretendan alcanzar se modificarán de una forma u otra (Orquín, Torres, y Ponce de León, 2009).

Para mantener un buen estado de salud y una buena calidad de vida es necesario realizar ejercicio físico (Carpinelli, Otto, y Winnett, 2004). Las sesiones orientadas a la

mejora de la fuerza resistencia pueden producir, a su vez, pequeñas mejoras en la masa libre de grasa y en el consumo de oxígeno (Jiménez, 2006), ya que como indican Warburton, Gledhill y Quinney (2001), los programas de musculación con grandes volúmenes de entrenamiento producen pequeñas mejoras en el consumo máximo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$).

5. LOS BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGAS EN LOS ADULTOS MAYORES SON:

Se convierte en uno de los métodos más efectivos para el desarrollo de la fuerza músculo-esquelética y se prescribe para la mejora de la condición física general, el rendimiento atlético, la rehabilitación y la prevención de lesiones ortopédicas y musculares (Wolfe, LeMura, y Cole, 2004).

El entrenamiento muscular desencadena un consumo de energía y unos cambios metabólicos beneficiosos, como la disminución de los depósitos grasos (Escolar, Romero de la Cruz y Corrales, 2003; Fiatarone et al., 1994) por lo que este tipo de trabajo favorece la pérdida de peso y/o el mantenimiento del peso perdido.

Tras periodos de entrenamiento de fuerza de 6 a 9 semanas de duración con ex-atletas adultos mayores, se observa incrementos en la síntesis de proteínas y los elementos contráctiles de los músculos similares a poblaciones jóvenes, aumentando el volumen del músculo, dándose un incremento en el área transversal de las fibras musculares tanto de tipo I como de tipo II (Mayer et al., 2011; Petrella y Chudyk, 2008). Este aumento de la masa libre de grasa a su vez provoca:

- Una mejora de la tolerancia a la glucosa (Fiatarone et al., 1994).
- Un aumento de la densidad mineral ósea (Becerro, 2000; Dutta, 1997; Katula, Rejeski, Marsh, 2008; Uher et al., 2010;)
- Aumento de la fuerza músculo-esquelética (Brandenburg y Docherty, 2006; Warburton, Gledhill, y Quinney 2001; Wolfe, LeMura, y Cole, 2004)
- Incremento del equilibrio (Fiatarone et al., 1994).
- Disminución del riesgo de fracturas por osteoporosis en mujeres postmenopausicas (Fiatarone et al., 1994).
- También puede ayudar a mejorar la sensibilidad a la insulina y el metabolismo energético (Fleg y Lakatia, 1988)

Existe una correlación indirecta entre el estado funcional de los músculos y la imagen de una columna vertebral deteriorada (Zimmerman, 2004). La falta de seguridad o fortalecimiento en la columna, puede llevar a un sobrepresión de hasta 2,5 veces en la zona lumbar y hasta 7,5 en la zona cervical. El fortalecimiento mediante el entrenamiento de musculación tiene el efecto contrario, puede llegar a producir una descarga de la presión de la columna vertebral de hasta un 30% (Scheibe 1994 citado en Zimmerman, 2004). Con entrenamientos de fuerza con cargas elevadas (75-85% 1RM), se observan incrementos en la densidad mineral ósea o una disminución en la pérdida de tejido óseo en la columna vertebral y la cadera (Marty y Carrol, 2006).

En las primeras semanas de entrenamiento de fuerza con intensidades para la mejora de la hipertrofia muscular (60-85% de 1RM), se han observado adaptaciones del sistema neuromuscular en adultos mayores al verificar incrementos en la eficiencia de las unidades motoras al mejorar en la adquisición de técnicas motoras (Aagard, Suetta, Caserotti, Magnusson, y Kjaer, 2010).

El entrenamiento de la fuerza está asociado con modificaciones en el miocardio, que implican cambios positivos en la frecuencia cardíaca (FC), volumen respiratorio y respuesta del corazón. Con intensidades del 40-60% de una repetición máxima (RM) se dan mayores aumentos de la respuesta de la FC que con intensidades más próximas al 1 RM (Jiménez, 2006).

Otro factor que se ve modificado por el efecto del entrenamiento de fuerza es la tasa metabólica de reposo, o metabolismo basal, que supone entre el 60 y el 75% del total del gasto energético diario de una persona (Stefanick, 1993). De esta forma, este elemento puede jugar un importante papel en la prevención y/o desarrollo de la obesidad abdominal.

El entrenamiento de fuerza modifica la composición corporal, ya que, aumenta el coste energético debido tanto al esfuerzo requerido durante las sesiones de entrenamiento, como al incremento del metabolismo basal, producido por la hipertrofia de los músculos esqueléticos obtenida por las adaptaciones al entrenamiento.

Las adaptaciones producidas por el entrenamiento de fuerza también incluyen mejoras en el sistema esquelético, ya que, el entrenamiento con sobrecargas, da los mayores efectos positivos sobre el hueso, fundamentalmente porque la presión ejercida sobre la columna lumbar suele ser 5-6 veces superior al peso del cuerpo, activando el mecanismo de modelado óseo, formando nuevo hueso que posteriormente se organizará para resistir cargas superiores (Granhad, Jhanson, y Hansson, 1987).

También, el trabajo de fuerza es muy beneficioso para tratar determinadas lesiones, como el dolor lumbar o lumbalgia, ya que produce una mejora de la fuerza y la hipertrofia de los músculos erectores de la espalda y un aumento de la densidad mineral ósea de las vértebras lumbares (Becerro, 2000).

La fuerza y la potencia tienen un alto grado de correlación con la capacidad de movilidad del adulto mayor (Bean et al., 2003; Brandon, Gaasch, Bovette, y Lloyd, 2003; Fatouros et al., 2005). Las mejoras producidas en fuerza tras un programa de entrenamiento con intensidades moderadas (50-75% RM) producen mejoras significativas ($p < 0,05$) en la movilidad del adulto mayor de un 9,8%, (Brandon et al., 2003). Bean et al. (2003) observan que los adultos que presentan bajos niveles de fuerza y/o potencia muscular tienen una menor capacidad de movimiento comparados con aquellos que tienen niveles superiores de fuerza y potencia muscular. Además, destacan que son los adultos que producen menores niveles de potencia los que tienen 2-3 veces más probabilidades de presentar menor movilidad.

Existe una gran evidencia sobre los beneficios del entrenamiento con sobrecargas y sus efectos en el incremento de la fuerza máxima y la potencia muscular (Hanson & cols., 2009; Sousa et al., 2011; Uher et al., 2010). Aunque todos los entrenamientos con sobrecargas producen mejoras en la fuerza máxima, aquellos que presentan intensidades más elevadas (80% RM o más) producen mayores adaptaciones y más duraderas que protocolos de intensidades menores (Fatouros et al., 2012; Kalapotharakos et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taaffe, Pruitt, Pyka, Guido, y Marcus, 1996).

Según la bibliografía revisada, el entrenamiento con sobrecargas es muy interesante para procurar adaptaciones en la producción de fuerza por parte de los músculos entrenados para poblaciones adultas mayores, obteniendo unas mejoras entre el 9,1 y el 97 % (Avila et al., 2010; Brandon et al., 2002; Caserotti et al., 2008; Cassilhas et al., 2007; Fatouros et al., 2005; González Jurado et al., 2011; Hakkinen et al., 2007; Hanson et al.,

2009; Hess y Woollacott, 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Kosek et al., 2006; Pereira et al., 2012; Pyka et al., 1994; Reeves et al., 2004; Sayers, 2007; Seynnes et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taaffe et al., 1996; Trappe et al., 2000; Uher et al., 2010; Wallerstein, et al., 2012).

6. PRESCRIPCIÓN DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGAS EN PERSONAS MAYORES

No todos los entrenamientos con sobrecargas producen los mismos efectos o provocan las mismas adaptaciones. En función varían los parámetros de la carga de entrenamiento utilizados (intensidad, volumen, frecuencias, densidad, velocidad de ejecución, ejercicios utilizados) estas adaptaciones se ven modificadas, de forma que programas de entrenamiento con sobrecargas que utilizan intensidades elevadas mayores al 75% de 1 RM provocan mayores adaptaciones en la producción de fuerza muscular que los programas de intensidades moderadas o bajas.

En este sentido, los programas de entrenamiento de alta intensidad (>75% de 1 RM) están relacionados con unas mejoras en la producción de fuerza entorno al 21-97% tras una intervención de 10 a 52 semanas en personas adultas mayores de 65 años (Caserotti et al., 2007; Cassilhas et al., 2007; Dustan et al., 2002; Fatouros et al., 2005; Hakkinen et al 2007; Hess & Woollacott, 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Kosek et al., 2006; Seynnes et al, 2004; Taaffe et al., 1996; Trappe et al., 2000; Wallerstein, et al., 2012).

Si bien los programas de entrenamiento con sobrecargas de alta intensidad tienen efectos positivos sobre la fuerza y la hipertrofia de los músculos entrenados en adultos mayores de 65 años, existen estudios que demuestran que con intensidades moderadas, comprendidas entre 60-75% de 1 RM, sujetos mayores de 65 años responden positivamente, alcanzando mejoras en la producción de fuerza de sus músculos comprendidas entre 14-66% de 1 RM tras intervenciones de 6 a 45 semanas de duración (Brandom et al., 2002; Fatouros et al., 2005; González Jurado et al., 2011; Kalapotharakos et al., 2004; Pyka et al., 1994; Reeves et al., 2004; Sayers, 2007; Seynnes et al., 2004; Uher et al., 2010).

La evidencia científica demuestra que protocolos de entrenamiento con sobrecargas de baja intensidad (<60% de 1 RM) también ofrecen mejoras en la producción de fuerza en personas adultas mayores de 65 años, ofreciendo unos incrementos entre un 9 y el 45% (Cassilhas et al., 2007; Fatouros et al., 2005; Hakkinen et al., 2007; Pereira et al., 2012; Sayers, 2007; Seynnes et al., 2004; Taaffe et al., 1996; Wallerstein, et al., 2012).

Otros autores confirman que los programas de entrenamiento con sobrecargas de baja intensidad (<60% de 1 RM) no solo producen mejoras en la fuerza máxima (43-66% de mejora) sino que también incrementan los valores de potencia muscular (10,3%) y además provocan adaptaciones significativas en la composición corporal, disminuyendo el peso corporal (-1,9%) y el sumatorio de pliegues (-2,6%) en poblaciones mayores de 70 años (Ávila et al., 2010; Pereira et al., 2012; Wallerstein et al., 2012).

Por lo tanto, existe gran evidencia sobre los beneficios del entrenamiento con sobrecargas y sus efectos en el incremento de la fuerza máxima y la potencia (Hanson et al., 2009; Pereira et al, 2012; Uher et al., 2010). Aunque todos los entrenamientos con sobrecargas producen mejoras en la fuerza máxima, aquellos que presentan intensidades más elevadas (80% de 1 RM o más) producen mayores adaptaciones y más duraderas que protocolos de intensidades menores (Caserotti et al., 2007; Cassilhas et al., 2007; Fatouros et al., 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taaffe et al., 1996).

En un estudio de Fatouros et al., (2005), se comparan 2 métodos de entrenamientos con sobrecargas, uno de baja intensidad (BI) (55% RM) y otro de alta intensidad (AI) (82% RM). Tras 24 semanas, rindiendo 3 sesiones por semana, se obtiene mejoras significativas en fuerza máxima, potencia y la movilidad de los sujetos en ambos protocolos. Aunque el protocolo de BI obtiene mejoras del 42-66% en fuerza máxima, 10% en potencia y un incremento del 5-7% en la movilidad, es el protocolo de AI el que mayores adaptaciones produce siendo 63-91%, 17-25% y 9-14% respectivamente. Estos datos se corresponden con los encontrados por Kalapotharakos et al., (2004) quienes también concluyen que los programas de alta intensidad ofrecen mayores adaptaciones en la ganancias de fuerza máxima que protocolos de baja intensidad.

Otros autores como Seynnes et al., (2004) también afirman que los protocolos de alta intensidad (AI: 80% de 1 RM) producen mayores beneficios en la fuerza máxima de los adultos mayores que los programas de baja intensidad (BI: 40% de 1 RM) obteniendo mejoras del $57,3 \pm 4,8\%$ en el grupo de AI y de $36,6 \pm 5,9\%$ en el grupo de BI. Además los programas de alta intensidad provocan mayores incrementos en la fuerza resistencia de los músculos entrenados (AI: $284 \pm 73,5\%$; BI: $117,7 \pm 33,1\%$) utilizando programas de tan solo 10 semanas de duración.

Por tanto, los programas de entrenamiento con sobrecargas, con intensidades superiores al 60% de 1 RM ofrecen fuertes mejorías en la producción de fuerza de los músculos entrenados. Los estudios evidencian que el organismo del adulto mayor responde positivamente ante estos estímulos, viéndose mejoras tanto a nivel neural como a nivel muscular (hipertrofia de fibras tipo I y tipo II).

7. REQUISITOS PREVIOS PARA UNA ADECUADA PRESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

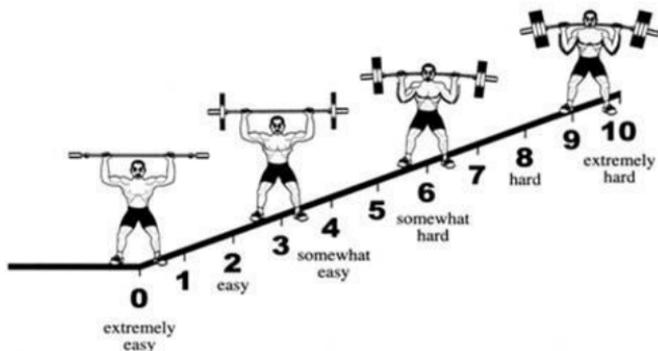
Antes de poder llevar a cabo un entrenamiento de la fuerza es necesario conocer las diferentes variables del entrenamiento para poder tener un control y seguir una progresión adecuada con el programa de ejercicios.

Intensidad

Grado de tensión en la actividad de un sistema funcional del organismo que permite la realización correcta de un ejercicio concreto (Platonov, 1991). La intensidad se puede controlar con varios mecanismos tanto objetivos como subjetivos. Es muy común utilizar el % de 1RM (repetición máxima) para controlar la intensidad del entrenamiento, pero tal vez no sea el mecanismo más adecuado debido a que este tipo de valores, se realizan con protocolos donde no se contempla la fatiga acumulada por el ejercicio. Cuando un sujeto realiza un entrenamiento (ya sea con un método en circuito, o con una organización del entrenamiento tradicional) se produce cierta fatiga localizada en los músculos entrenados que requiere de una adaptación de la carga de entrenamiento para que ésta no sea superior a la que se ha establecido como objetivo principal de la sesión. Otro mecanismo de control de la intensidad del entrenamiento es valorar la velocidad de desplazamiento mediante instrumentos tan precisos como el “Encoder”. Este tipo de tecnología nos da la información sobre la potencia generada en el ejercicio, que si bien es una información de grandísimo valor, los costes económicos y sus limitaciones para ciertos ejercicios con pesos libres y con movimientos angulares, lo hacen menos funcional. Un método sencillo, fiable y válido para el control de la intensidad del entrenamiento es utilizar una escala de esfuerzo percibido (EEP), que dará información del nivel de esfuerzo que realiza el adulto mayor en

función a su percepción subjetiva a tiempo real. Esta escala, al valorar la fatiga producida por el ejercicio, permite reajustar la carga de entrenamiento en función de las necesidades del ejecutante, por lo que se convierte en un medio de control de la intensidad del entrenamiento más flexible, económico y dinámico.

Figura 1. Escala de esfuerzo percibido OMNI-RES (Robertson et al., 2003).



No existe un consenso respecto a la intensidad ideal de entrenamiento con sobrecargas en los adultos mayores, ya que todos los programas que presentan intensidades superiores al 40% de 1RM procuran mejoras en la fuerza máxima de los adultos mayores. Basándose en la bibliografía específica (Ávila et al., 2010; Brandon et al., 2002; Cassilhas et al., 2007; Dunstan et al., 2002; Fatouros et al., 2005; Gonzalez-Jurado et al., 2011; Hakkinen et al., 2007; Hess y Woollacott, 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Pereira et al., 2012; Pyka et al., 1994; Reeves et al., 2004; Seynnes et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taafe et al., 1996; Uher et al., 2010; Wallestein et al., 2012) las intensidades más recomendables para el desarrollo de la fuerza en adultos mayores de 65 años pueden establecerse entre el 60-80% de 1 RM o entre el 7-10 de una escala de esfuerzo percibido.

Volumen

Cantidad total de actividad realizada durante el entrenamiento (Bompa, 1983). El volumen de entrenamiento en el entrenamiento con sobrecargas se calcula como el producto del número de repeticiones completadas por serie de ejercicios y el número de series realizadas por sesión (Hass et al., 2001). Aunque con una sola serie o vuelta de un circuito de 6-8 ejercicios de grandes grupos musculares es necesario para crear adaptaciones sobre la fuerza en personas sedentarias en las primeras semanas de entrenamiento (ACSM, 1998, 2000 & 2010), un mayor volumen de la carga está relacionado con mayores mejoras en hipertrofia muscular y VO₂máx. (Warburton et al., 2001).

La mayoría de los estudios establecen un volumen comprendido entre las 2-3 series de 10-15 repeticiones por ejercicio (ACSM, 2010; Brandon et al., 2002; Cassilhas et al., 2007; Dunstan et al., 2002; Fatouros et al., 2012; Gonzalez-Jurado et al., 2011; Hakkinen et al., 2007; Hess y Woollacott, 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Pereira et al., 2012; Pyka et al., 1994; Reeves et al., 2004; Seynnes et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taafe et al., 1996; Uher et al., 2010).

Recuperación

Tiempo de descanso entre series que tienen como objetivo reponer en la medida de lo posible, las vías metabólicas y los músculos implicados en el ejercicio. En el entrenamiento con sobrecargas para los adultos mayores se recomiendan tiempos de recuperación cortos (10-30 segundos), con el fin de mantener la frecuencia cardiaca elevada y en un estado estable. Esto conseguirá influir en la mejora del sistema cardiovascular, aumentar el gasto energético durante el ejercicio y tras éste (Halton et al., 1999). Además, mantener elevada la frecuencia cardiaca durante el entrenamiento también permite aumentar la participación de los ácidos grasos como fuente de energía al entrenamiento (Orquín, Ponce de León, y Torres, 2009). También a tener en cuenta los periodos de recuperación entre sesiones de entrenamiento, que debe mantenerse entre las 48-72 horas para favorecer una recuperación completa de la musculatura implicada en la sesión.

Frecuencia

Cantidad de sesiones de entrenamiento por ciclo (ej: semana). El ACSM (1998; 2002; 2010) recomienda entre 2-3 sesiones de entrenamiento con sobrecargas por semana para obtener las mayores adaptaciones posibles en las ganancias de masa libre de grasa y mantenimiento de la densidad mineral ósea. Parece ser que 3 sesiones a la semana son suficientes para crear grandes adaptaciones tanto en hombres como en mujeres mayores de 65 años (ACSM, 2010; Brandon et al., 2002; Cassilhas et al., 2007; Dunstan et al., 2002; Fatouros et al., 2012; Gonzalez-Jurado et al., 2011; Hakkinen et al., 2007; Hess y Woollacott, 2005; Kalapotharakos et al., 2004; Pereira et al., 2012; Pyka et al., 1994; Reeves et al., 2004; Seynnes et al., 2004; Sousa et al., 2011; Taaffe et al., 1996; Uher et al., 2010).

Selección de ejercicios

Existen una gran gama de ejercicios entre los que elegir. Desde un punto de vista saludable, los ejercicios deben implicar a grandes masas musculares. Esto provocará una gran demanda del sistema cardiovascular, lo que supondrá un gasto energético importante y por ende provocará mayores cambios en la composición corporal del adulto mayor (Stone, 1993). Además, se verá favorecida la coordinación intermuscular, influyendo positivamente sobre otras adaptaciones neuromusculares como la coactivación muscular. Otro aspecto importante es la utilización de ejercicios en máquinas guiadas. Este tipo de máquinas son muy interesantes, ya que ofrecen un ejercicio totalmente guiado, con 5 puntos de apoyos que hacen al ejercicio más estable y seguro, sin posibilidad de realizar movimientos potencialmente lesivos, donde el aumento de la intensidad se puede regular progresivamente y la higiene postural del raquis dorso-lumbar se puede mantener con mayor facilidad, salvaguardando su integridad y reduciendo la complejidad técnica del ejercicio (Feigenbaum y Pollock, 1999). Aunque las máquinas guiadas presentan grandes ventajas, presentan un coste económico muy elevado. Por otro lado, puede ser interesante otro tipo de materiales como las gomas elásticas o los pesos libres. Estos requieren de un mayor control del movimiento, por lo que se debe enseñar la técnica de ejecución adecuada para evitar o disminuir los riesgos de lesión. Al ser más inestables, provocarán un incremento en la activación de los grupos musculares estabilizadores del raquis, elevando el gasto energético y favoreciendo otros aspectos neuromusculares interesantes como la coordinación intermuscular.

8. PROPUESTA DE ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGAS PARA PERSONAS MAYORES DE 65 AÑOS

Tabla 3. Diseño de una prescripción de entrenamiento con sobrecargas.

	Iniciación	Intermedio	Experto
Intensidad	20-40% RM 3-5 OMNI-RES	40-60% RM 5-7 OMNI-RES	60-80% RM 6-9 OMNI-RES
Volumen	1 serie de 14-16 repeticiones/grupo muscular.	2-3 series de 10-12 repeticiones/grupo muscular.	2-3 series de 8-10 repeticiones/grupo muscular.
Recuperación	10-30 segundos.	15-30 segundos.	30-60 segundos.
Tipo de ejercicios	Poliarticulares en máquinas guiadas.	Poliarticulares en máquinas guiadas y peso libre.	Poliarticulares en máquinas guiadas, peso libre, propioceptivo.
Frecuencia	1-2 sesiones/semana	2 sesiones/semana	2-3 sesiones/semana
Organización	Circuito global.	Circuito global o Hemisferios corporales	Circuito global o Hemisferios corporales

A la hora de prescribir un entrenamiento con sobrecargas a una población mayor debemos considerar su estado de salud inicial así como de condición física. Tras una adecuada evaluación inicial (cuestionarios de calidad de vida, hábitos de actividad física y nutricionales, anamnesis médicos, etc.) y la prescripción médica correspondiente (que descarte cualquier patología incompatible con el entrenamiento o que indique limitaciones específicas), el sujeto podrá incorporarse a un programa de acondicionamiento físico con sobrecargas. En este punto se deberá establecer el nivel de inicio para así adecuar la carga de entrenamiento a las necesidades y particularidades individuales de nuestro adulto mayor.

Para realizar una adecuada progresión, a continuación se propone un ejemplo general de programa de entrenamiento para personas mayores de 65 años que comienzan su andadura en la sala fitness.

8.1. Programa de adaptación anatómica

Esta primera etapa busca crear las primeras adaptaciones anatómicas y neuromusculares al entrenamiento. El objetivo principal será enseñar al usuario la técnica de ejecución correcta de los diferentes ejercicios de musculación, así como hacerles conscientes de la higiene postural (concienciación pélvica) a mantener en la sala fitness. Otro aspecto a tratar será el familiarizar al adulto mayor con la tensión muscular propia del entrenamiento. Muchos de ellos no están acostumbrados a notar fatiga muscular, por lo que debemos aprovechar esta fase para que experimenten la tensión muscular y la diferencien de lo que es dolor para que así se pueda progresar con la carga de entrenamiento.

Intensidad

será aquellas que permita realizar 10-15 repeticiones sin llegar al fallo muscular, donde el usuario se sienta cómodo y note una leve fatiga muscular. En una escala de esfuerzo percibido se establecería entre el 3 (fácil) al 5 (algo duro) de una escala de esfuerzo percibido OMNI-RES.

Velocidad de ejecución

Para poblaciones que se inician en el entrenamiento con sobrecargas se recomiendan velocidades lentas ya que evitan movimientos inerciales, procurando un mayor control del movimiento y una reducción del riesgo relativo de lesión (ACSM, 1998). Para esta primera etapa será suficiente con prescribir una velocidad moderada-lenta en la que se inviertan 2 segundos para superar la carga en la fase concéntrica y 3-4 segundos para hacer la fase excéntrica o aguante de la carga. Se podría utilizar una fase isométrica en la fase de transición entre la activación concéntrica y la excéntrica y viceversa.

Volumen

Debido a que el sujeto mayor se considera sedentario, se le recomendará la realización de una sola serie por grupo muscular del hemisferio corporal superior y de dos series para el hemisferio corporal inferior. El ACSM (1998; 2010) recomienda incidir más en la musculatura del hemisferio inferior debido a que éste tiene un grado de adaptación a la carga mayor, ya que debe aguantar el peso corporal en cualquier desplazamiento de las actividades de la vida diaria del adulto mayor. Para empezar, durante las primeras 4-6 semanas será suficiente realizar un total de 6-8 ejercicio poliarticulares con un total de 15 repeticiones por ejercicio.

Frecuencia y Recuperación

Al tratarse de un programa de familiarización donde se fortalecerán los mismos grupos musculares en cada sesión, se recomienda un total de 2 sesiones separadas entre sí de 48-72 horas, para que haya una recuperación completa de los grupos musculares implicados. Dentro de cada sesión, se recomiendan tiempos de recuperación pequeños (10-20segundos) de forma que la activación del sistema cardiovascular se vea favorecida, incrementando el gasto calórico e influyendo positivamente en el consumo máximo de oxígeno.

Organización del entrenamiento

Se recomienda la utilización de una organización vertical y global, es decir, en circuito y utilizando todos los grandes grupos musculares principales (ejercicios de empuje y tracción de ambos hemisferios corporales). Esto permitirá al adulto mayor trabajar todos los grupos musculares principales si percibir una fatiga muscular localizada. Además, debido a los cortos periodos de descanso, provocará un doble efecto de entrenamiento sobre la fuerza muscular y sobre la resistencia cardiovascular. Para incrementar aún más la frecuencia cardiaca se recomienda alternar los grupos musculares del hemisferio corporal superior con los del inferior.

Selección de los ejercicios

En esta primera etapa se utilizarán máquinas guiadas de ejercicios de grandes grupos musculares como base del entrenamiento ya que son muy estables y evitarán que el adulto mayor realice movimientos potencialmente lesivos que puedan incrementar el riesgo de lesión.

Duración

El programa de adaptación anatómica tendrá una duración aproximada de 4-8 semanas de entrenamiento, en función evolucionara el adulto mayor. En estas primeras semanas se encontrará un incremento importante en la producción de fuerza sin que se haya dado un incremento significativo de la masa muscular. Esto se debe a una mejora de factores neurales como la coordinación intramuscular, la coordinación intermuscular, la coactivación y la inhibición autogénica de los músculos entrenados.

Progresión de la carga

Para una correcta progresión de la carga de entrenamiento se pueden utilizar muchas variables. Se puede incrementar la frecuencia de entrenamiento con el objetivo de incrementar el volumen de la carga de entrenamiento total de la semana. Se podría mantener la intensidad y disminuir los tiempos de recuperación, para así hacer mayor hincapié en el sistema cardiovascular. Y como última opción, se puede incrementar la intensidad de la carga (incrementar la resistencia a movilizar ante un mismo número de repeticiones, o incrementar el número de repeticiones ante una misma carga).

Figura 2. Circuito tipo fase de adaptación anatómica.



8.2. Programa Intermedio

En esta fase los objetivos del entrenamiento se basan en estabilizar los conocimientos técnicos de la fase anterior, comenzar a desarrollar la masa y la fuerza muscular así como incrementar la complejidad técnica de los ejercicios con el objetivo de incidir en la mejora de la coordinación, agilidad y propiocepción del adulto mayor.

Intensidad

En esta etapa la intensidad incrementará de forma que será aquella que permita realizar 10-12 repeticiones sin llegar al fallo muscular, donde el usuario note cierta fatiga muscular en las últimas 2-3 repeticiones. En una escala de esfuerzo percibido se establecerá entre el 5 (algo duro) al 7 (duro) de una escala de esfuerzo percibido OMNI-RES.

Velocidad de ejecución

Al igual que en la fase anterior, se recomiendan velocidades controladas para disminuir el riesgo de lesión. En esta fase podemos establecer una velocidad de 1-2 segundos en la fase concéntrica o de superación de la carga y de 2-3 segundos para la activación excéntrica o de aguanete de la carga, pudiendo establecer alguna parada o activación isométrica en los momentos de transición entre las dos fases dinámicas del ejercicio.

Volumen

Siguiendo con el principio de progresión de la carga, en esta fase se puede incrementar el número de ejercicios por sesión hasta 8-10, donde se recomienda realizar al menos 2 series para los grupos musculares del hemisferio corporal superior y 3 para los grupos del hemisferio corporal inferior para un total de 10-12 repeticiones.

Frecuencia y recuperación

La frecuencia de entrenamiento se establecerá en 3 sesiones a la semana con una recuperación inter-sesión de al menos 48 horas. Los tiempos de recuperación entre ejercicios deben incrementarse llegando hasta los 30 segundos, ya que al haberse incrementado la intensidad de la carga de entrenamiento se necesitará mayor tiempo de recuperación para que el estímulo de la siguiente serie sea óptimo.

Organización del entrenamiento

Se utilizará el método en circuito, pero para incrementar el volumen de la carga se recomienda realizar una rutina de entrenamiento por hemisferios corporales, es decir, dedicar cada sesión de entrenamiento a realizar ejercicios de un mismo hemisferio corporal. Como ejemplo se podría establecer que el día 1 de la semana, se realice un circuito del hemisferio corporal superior, el día 2, tras 48 horas de recuperación, se realizara un circuito del hemisferio inferior y el día tres, un circuito global donde ambos hemisferios corporales se entrenen.

Selección de los ejercicios

Se seguirán usando máquinas guiadas como base fundamental del entrenamiento, aunque se pueden comenzar a utilizar ejercicios con algo más de inestabilidad utilizando

pesos libres, gomas o poleas. Este tipo de material incrementará la dificultad del ejercicio, incidiendo en los músculos estabilizadores

Progresión de la carga

En esta fase se pueden utilizar varias formas de incrementar la carga. No se incrementará la frecuencia de entrenamiento, ya que con 3 sesiones son más que suficientes para obtener grandes adaptaciones en fuerza y masa muscular. Respecto al volumen de la carga se podría incrementar a 3 series o vueltas al circuito. Realizar ciertos ejercicios con poleas o pesos libres puede ser una alternativa a incrementar la intensidad del ejercicio, pues al ser más inestable provocará un aumento de la activación de la musculatura estabilizadora del raquis.

Duración

Esta segunda fase de entrenamiento puede tener una duración aproximada de 3-6 meses. Si se realiza una adecuada progresión de la carga, respetando los tiempos de recuperación, el adulto mayor puede obtener grandes adaptaciones en masa muscular y producción de fuerza, lo que influiría positivamente en la autonomía funcional o independencia física y por ende, provocará una mejoría en la calidad de vida de la persona.

8.3. Programa experto

Para acceder a este nivel, el adulto mayor ha de haber superado de forma satisfactoria los niveles anteriores. Esta fase requiere de un gran nivel de entrenamiento ya que entre sus objetivos se encuentra optimizar las ganancias en producción de fuerza e hipertrofia muscular. Durante esta fase la complejidad técnica de los ejercicios será superior a las fases anteriores por lo que se pueden incluir otros objetivos como la mejora de la coordinación, la propiocepción y el control del propio cuerpo.

Intensidad

Durante esta fase la intensidad puede ser regulada de varias formas. Por un lado, el organismo adulto ya estaría capacitado para desplazar grandes cargas (65-80% de 1 RM) con el fin de solicitar las fibras tipo II durante el entrenamiento (principales fibras que se pierden con el proceso de sarcopenia). Este tipo de tensiones musculares pueden influir de forma muy positiva en la remodelación trabecular del hueso, ayudando a que la resistencia del tejido óseo a la fractura en la línea de tensión, incremente hasta un 80% (Becerro, 2000) ya que la arquitectura interna del hueso se ve favorecida. Pero este tipo de tensiones musculares tan elevadas también requiere de un gran control y seguimiento del estado de salud y condición física del adulto mayor. Un exceso de la carga o utilizar cargas muy pesadas y muy repetidas, sin ofrecer tiempos de recuperación suficientes, sin seguir unos patrones alimenticios adecuados y sin un control postural exquisito, puede provocar todo lo contrario, es decir, puede disminuir el umbral de tolerancia de los tejidos y provocar una fractura ósea por estrés. Una alternativa al entrenamiento con sobrecargas de alta intensidad será utilizar cargas ligeras (30-50%) utilizando velocidades de ejecución rápidas o explosivas, lo que va a procurar grandes mejoras en la potencia muscular y en la fuerza máxima (Izquierdo et al., 2007). Este tipo de entrenamientos son muy efectivos para el desarrollo de las fibras tipo II, pero tienen sus riesgos, pues velocidad elevadas requieren movimientos de frenado de la musculatura antagonista muy elevados, solicitando activaciones excéntricas muy potentes. Por tanto, en esta fase, es fundamental estar

familiarizado y haber desarrollado activaciones excéntricas de cierta intensidad para disminuir el riesgo relativo de lesión.

Velocidad de ejecución

En esta fase, según utilicemos una intensidad u otra, se podrán prescribir velocidades de ejecución moderadas (1 segundo en la superación de la carga y 2 segundos para el aguante para cargas moderadas 65-75% de 1 RM) o rápidas (<1 segundo para la fase concéntrica y 1 segundo para la fase excéntrica para cargas del 30-50% de 1 RM) Siempre se recomendará que de utilizar velocidades elevadas, sean solo en las fases concéntricas de los movimientos, procurando una velocidad más controlada en la fase excéntrica para disminuir el riesgo de lesión.

Volumen

En función de que utilicemos intensidades elevadas o bajas-moderadas, se recomienda realizar al menos 3 series de cada grupo muscular para un total de 6-10 repeticiones. Los estímulos cercanos a 6 repeticiones no deben ser la base fundamental de nuestras prescripciones, sino que deben servir para hacer pequeños microciclos para la mejora de la fuerza máxima en aquellos adultos mayores que presenten las condiciones óptimas para soportar dichas cargas. De no ser así, realizar entre 10-12 repeticiones con cargas del 60-70% (sin llegar al fallo muscular) serán suficientes para obtener adaptaciones en fuerza máxima e hipertrofia muscular.

Frecuencia y recuperación

Al igual que en la etapa anterior, con 3 sesiones a la semana con una recuperación de al menos 48 horas serán más que suficiente para conseguir las metas propuestas. Las recuperaciones entre series y ejercicios serán mayores, ya que este tipo de estímulos necesitan de al menos 90 a 120 segundos para recuperar parte de las vías energéticas utilizadas y permitir un impulso nervioso óptimo.

Organización del entrenamiento

Se recomienda seguir una organización de la carga vertical (circuito) ya que así, el tiempo de recuperación entre la utilización de un mismo grupo muscular será suficientemente amplia para asegurar una correcta ejecución sin presencia alguna de fatiga localizada.

Selección de los ejercicios

Cuando se usen cargas pesadas por encima del 70% de 1 RM se recomienda la utilización de máquinas guiadas para disminuir el riesgo de lesión. Con cargas moderadas a velocidades controladas se podrán utilizar otro tipo de materiales como poleas, pesos libres o materiales de cierta inestabilidad si las condiciones físicas del adulto mayor lo permiten.

Progresión de la carga

En esta fase las formas de progresión se basarán en la utilización de las diferentes intensidades mencionadas anteriormente conjugadas con las diferentes velocidades de ejecución. Además se podrán variar los ejercicios en función a su estabilidad y su

complejidad técnica, de forma que se pasará de los más estables a los más inestables y de los más sencillos a los más complejos.

Dentro de una misma sesión se recomienda empezar por aquellos ejercicios que requieran de mayor control postural (ejecuciones complejas) y que presenten más inestabilidad para hacer al final de la sesión (cuando haya un menor control postural) ejercicios más estables y sencillos.

Duración

Esta fase puede durar tanto como los objetivos que se proponga el adulto mayor. Los protocolos de alta intensidad no deben superar las 3-4 semanas de duración y deben ser combinados con otros protocolos de menor intensidad.

8.4. Fase de mantenimiento

Una vez el adulto mayor ha conseguido grandes adaptaciones en fuerza e hipertrofia muscular y ha obtenido mejoras en su independencia física, no hará falta seguir evolucionando con la carga de entrenamiento. Siguiendo el posicionamiento del Colegio Americano de Medicina del Deporte (1998; 2010) si se mantiene la intensidad del entrenamiento con sobrecargas de forma elevada, se puede reducir el volumen de entrenamiento hasta 2/3 del total durante 8 semanas seguidas sin sufrir pérdidas significativas en la producción de fuerza o la masa muscular. Sin embargo, una disminución de la intensidad manteniendo el volumen de entrenamiento constante, afectará negativamente a la producción de fuerza del adulto mayor. En este sentido, el ACSM defiende que la intensidad del estímulo del entrenamiento es fundamental para el mantenimiento de las adaptaciones conseguidas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P., y Kjaer, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 49-64.
- Abellán, A., y Ayala, A. (2012). *Un perfil de las personas mayores en España, 2012. Indicadores estadísticos básicos*. Madrid, Informes Portal Mayores, nº 131 (fecha de publicación: 01/06/2012).
- American College of Sports Medicine (1998). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 992-1008.
- American College of Sports Medicine (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (6th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine (2003). *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities*. 2nd Edition ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins.
- Aragão, J. C. (2002). *Efeitos da resistência muscular localizada visando a autonomia e a qualidade de vida de idosos*. 332 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana). Universidade Castelo Branco - UCB. Rio de Janeiro.
- Avila J. J., Gutierrez, J. A., Sheehy, M. E., Lofgren, I. E., y Delmonico, M. J. (2010). Effect of moderate intensity resistance training during weight loss on body composition and physical performance in overweight older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 109, 517-525.

- Balogopal, P., Rooyackers, O. E., Asey, D. B., Ades, P. A., y Nair, K. S. (1997). Effects of aging on in vivo synthesis of skeletal muscle myosin heavy-chain and sarcoplasmic protein in humans. *American Journal of Physiology*, 273, 790-800.
- Barak, Y., Olmer, A., y Aizenberg, D. (2006). Antidepressants reduce the risk of suicide among elderly depressed patients. *Neuropsychopharmacology*, 31, 178-181
- Bean, J. F., Leveille, S. G., Kiely, D. K., Bandinelli, S., Guralnik, J. M., y Ferrucci, L. (2003). A comparison of leg power and leg strength within the In CHIANTI study: which influences mobility more? *Journal of Gerontology: Medical Science*, 58(8), 728-733.
- Becerro, J. F., (2000). *Entrenamiento de fuerza para todos*. Federación Internacional de Halterofilia.
- Becerro, J. F., y Martínez-Almagro, A. (2007). *Envejecimiento: Problemas y Soluciones*. Murcia: Morphos.
- Blanco, E. (2012). Efecto del entrenamiento de circuito de fuerza, de body-building y del sedentarismo, sobre el porcentaje en el compartimento muscular (Pm(%)) y compartimiento graso (Pg(%)), y en la capacidad máxima de oxígeno (VO2máx) en la salud de adultos de 50-65 años. *Revista Extremeña sobre Formación y Educación (Paiderex)*, 3(2).
- Brandenburg, J. y Docherty, D. (2006). The effect of training volume on the acute response and adaptations to resistance training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1, 108-121.
- Cader, S. A., Pereira, F. D., Vale, R. G., y Dantas, E. H. (2007). Comparación de la fuerza de la musculatura inspiratoria entre mujeres mayores sedentarias y practicantes de hidrogimnasia. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 42, 271-275.
- Carpinelli, R. Otto, R., y Winett, R. (2004). A critical analysis of the ACSM Position Stand on resistance training: insufficient evidence to support recommended training protocols. *Journal of Exercise Physiology online*, 3, 45-56.
- Caserotti, P., Aagaard, P., Larsen, J. B., y Puggaard, L. (2008). Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(6), 773-782.
- Cassilhas, R., Viana, V., Grassmann, V., Santos R. T., Santos, R., Tufik, S., y Mello, M. (2007). The Impact of Resistance Exercise on the Cognitive Function of the Elderly. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1401-1407.
- Choquette, S., Bouchard, D. R., Doyon, C. Y., Sénéchal, M., Brochu, M., y Dionne, I. J. (2010). Relative strength as a determinant of mobility in elders 67-84 years of age. A nuage study: nutrition as a determinant of successful aging. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 14(3), 190-195.
- Clark, B. C., y Manini, T. M. (2008). Sarcopenia ≠dynapenia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63, 829-834.
- Conroy, B., y Earle, R. W. (2004). *Bone, muscle, and connective tissue adaptation to physical activity en Beachle & Earle. Essentials of strength training and conditioning*. Human Kinetics. Champaign: EEUU.
- Daley, M. J., y Spinks, W. L. (2000). Exercise, mobility and aging. *Sports Medicine*, 29(1), 1-12.
- Dantas, E. H. M., y Vale, R. G. S. (2008). *Atividade Física e Envelhecimento Saudavel primeira*. Rio de Janeiro.Ed. Shape.
- Dreyer, H., Schroeder, E., Hawkins, S., Marcell, T., Tarpenning, K., Vallejo, A., Jensky, N., Shaibi, G., Spears, S., Yamada, R., y Wiswell, R., (2006). Chronic exercise and Skeletal muscle power in older men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 31, 190-195.
- Dreyer, H., Schroeder, E., Hawkins, S., Marcell, T., Tarpenning, K., Vallejo, A., Jensky, N., Shaibi, G., Spears, S., Yamada, R., y Wiswell, R., (2006). Chronic exercise and Skeletal muscle power in older men. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 31, 190-195.
- Dutta, C. (1997). Significance of sarcopenia in the elderly. *Journal of Nutrition*, 123, 465-468.

- Elward, K., Larson, E. B. (1992). Benefits of exercise for older adults: a review of existing evidence and current recommendations for the general population. *Clinics in Geriatric Medicine*, 8, 35-50.
- Escobar, J. L., Pérez, C., y Corrales, R. (2003). Actividad física y enfermedad. *Annual de Medicina interna*, 20(8).
- Ferrell, W., Crighan A., y Sturrock R. (1992). Age-dependent changes in position sense in human proximal interphalangeal joints. *Neuroreport*, 3, 259-261
- Ferrucci, L., Guralnik, J. M., Buchner, D., Kasper, J., Lamb, S. E., Simonsick, E. M., et al. (1997). Departures from linearity in the relationship between measures of muscular strength and physical performance of the lower extremities: The Women's health and aging study. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 52(5), 275-285.
- Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., Roberts, S. B., Kehayias, J. J., Lipsitz, L. A., y Evans, W. J. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *The New England Journal of Medicine*, 330(25), 1769-1775.
- Flegg, J. L., y Lakatia, E. G. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂max. *Journal of Applied Physiology*, 65, 1147-1151.
- Galvão, D., y Taaffe, D. (2005). Resistance Training for the Older Adult: Manipulating Training Variables to Enhance Muscle Strength. *Strength and Conditioning Journal*, 27(3), 48-54.
- García Barrero, P., y Portera Sánchez, A., (2001). *Envejecimiento y cultura*. Madrid: Instituto de España.
- González-Jurado, J. A., León-Prados, J.A., Nuviola, A., y Molina, E. (2011). Efecto de un programa de fuerza contra resistencia sobre componentes de la aptitud física en mujeres mayores. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 9(1), 1-11.
- Granhad, H., Jhonson, R., y Hansson, T. (1987). The load on the lumbar spine during extreme weightlifting. *Spine*, 12, 146-149.
- Hakkinen, K., Newton, R. U., Evans, W. J., Campbell, W. W. Gordon, S. E., Gotshalk, L. A., McCormick, M., Volek, J., y Nindl, B.C. (2007). Cambios en la morfología muscular, actividad electromiografía y en las características de producción de fuerza durante el entrenamiento progresivo de sobrecarga en hombres jóvenes y ancianos. Tomado de g-se.com/a/784
- Hanson, E. D., Srivatsan, S. R., Agrawal, S., Menon, K. S., Delmonico, M. J., Wang, M. Q., et al. (2009). Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2627-2637.
- Hardman, A., y Stensel, D. (2009). *Physical activity and health. The evidence Explained*. New York: Routledge.
- Hess, J. A., y Woollacott, M., (2005). Effect of high-intensity strength-training on functional measures of balance ability in balance-impaired older adults. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28(8).
- Hibberd, M. G., y Trentham, D. R. (1986). Relationships between chemical and mechanical events during muscular contraction. *Annual Review of Biophysics and Biophysical Chemistry*, 15, 119-161.
- Horak, F. B., Shupert, C. L., y Mirka, A. (1989). Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging*, 10, 727-738.
- Hunter, G., McCarthy, J. P., y Bamman, M. (2004) Effects of resistance Training on older adults. *Sports Medicine*, 34(5), 329-348.
- INE (2012). Proyecciones de Población 2012. Notas de prensa (publicada el 19 de noviembre de 2012, actualizada el 04 de diciembre de 2012).

- INE (2013) Encuesta nacional de salud de España, 2012. Notas de prensa (publicado el 14 de marzo del 2012).
- Jiménez, A. (2006). *Entrenamiento de la fuerza y salud. Efectos positivos de los cambios producidos por el entrenamiento de fuerza sobre la salud*. PubiCe Standard.
- Kalopotharakos, V. I., Michalopoulou, M., Godolias, G., Tokmakidis, S. P., Malliou, P. V., y Gourgoulis, V. (2004). The Effects of High- and Moderate-Resistance Training on Muscle Function in the Elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 11, 131-143.
- Katula, J. E., Rejeski, W. J., y Marsh, A. (2008). Enhancing quality of life in older adults: A comparison of muscular strength and power training. *Health and Quality of Life Outcomes*, 6, 45.
- Kejonen, P., Kari, K., Rabiul, A., y Heikki, V. (2002). Motion analysis measurements of body movements during standing: association with age and sex. *International Journal of Rehabilitation Research*, 25(4), 297-304.
- Kido, A., Tanaka, N., y Stein, R.B. (2004). Spinal reciprocal inhibition in human locomotion. *Journal of Applied Physiology*, 96, 5 1969-1977.
- Kosek, D. J., Kim, J., Petrella, J. K., Cross, J. M., y Bamman, M.M. (2006). Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. *Journal of Applied Physiology*, 101, 531-544.
- Lauretani, F., Russo, C.R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. A., Rantanen, T., Guralnik, J. M., y Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95, 1851-1860.
- Lexell, J., y Taylor, C.C. (1991). Variability in muscle fiber areas in whole human quadriceps muscle: Effects of increasing age. *Journal of anatomy*, 174, 239-249.
- Manini, T. M., Druger, M., y Ploutz-Snyder, L. (2005). Misconceptions about strength exercise among older adults. *Journal of Aging & Physical Activity*, 13(4), 422-433.
- Martyn-ST, J. M., y Carrol, S. (2006). Hight-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: a metanalysis. *Osteoporosis International*, 17, 1225-1240.
- Matsudo, S. M. M., Matsudo, V. K. R., y Barros Neto, T.L. (2001). Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 7(1), 2-14.
- Mayer, F., Scharhag-Rosenberger, F., Carlsohn, A., Cassel, M., Müller, S., y Scharhag, J. (2011). The Intensity and Effects of Strength Training in the Elderly. *Deutsches Ärzteblatt International*, 108(21), 359-364.
- Melnyk, M., Kofler, B., Faist, M., Hodapp, M., y Gollhofer, A. (2008). Effect of a whole-body vibration session on knee stability. *International Journal of Sports Medicine*, 29, 839-844.
- Nakajima, T., Yasuda, T., Sato, Y., Morita, T., y Yamasoba, T. (2011). Effects of exercise and anti-aging. *Journal of Anti-Aging Medicine*, 8(7), 92-102.
- Nakajima, T., Yasuda, T., Sato, Y., Morita, T., y Yamasoba, T. (2011). Effects of exercise and anti-aging. *Journal of Anti-Aging Medicine*, 8(7), 92-102.
- Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E. M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. B., Tyllavsky, F. A., Rubin, S. M., y Harris, T. B. (2006). Strength but not muscle mass, is associates with mortality in the health, agin and body composition study cohort. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 61A(1), 72-77.
- Organización Mundial de la Salud (2012). *Estadísticas sanitarias mundiales*. Madrid: OMS.
- Orquín, F. J., Torres, G., y Ponce de León, F. (2009). Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la composición corporal y la fuerza máxima en jóvenes entrenados. *Apunts de Medicina de l'Esport*, 164(44), 156-162.
- Papaléo Netto, M. (1996). *Gerontologia*. São Paulo: Atheneu.

- Pereira, F. F., Vale, M. N., Gomes, R. G. S., Novaes, A. L. M., Faria, J. S., y Dantas, E. H. M. (2007). Efecto del entrenamiento de fuerza sobre la autonomía funcional en mujeres mayores sanas. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 42, 319-324.
- Petrella R. J., y Chudyk, A. (2008). Exercise prescription in the older athlete as it applies to muscle, tendon, and arthroplasty. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18, 522-530.
- Posner, J. D., McCully, K. K., Landsberg, L. A., Sands, L. P., Tycenski, P., Holfmann, M. T., Wetterholt, K. L., y Shaw, C. E. (1995). Physical determinants of independence in mature women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 373-380.
- Reeves, N. D., Narici, M. V., y Maganaris, C. N. (2003). Strength training alters the viscoelastic properties of tendons in elderly humans. *Muscle Nerve*, 28, 74-81.
- Rikli, R. E., y Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., y Andreacci, J. (2003). Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333-341.
- Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*. 127(5 Suppl.), 990S-991S.
- Sayers, S. P., (2007). High speed power training: a Novel Approach to resistance training in older men and women. A brief review and pilot study. *Journal of Strength and conditioning research*, 21(2), 518-526.
- Sayers, S. P. (2008). High Velocity Power Training in Older Adults. *Current Aging Science*, 1, 62-67.
- Shumway-Cook, A., y Woollacott, M. (1995). *Motor Control, Theory and Practical Applications*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Sousa, N., Mendes, R., Abrantes, C., y Sampaio, J. (2011) Differences in maximum upper and lower limb strength in Older adults after a 12 week intense resistance training program. *Journal of Human Kinetics*, 30, 183-188.
- Stefanick, M. L. (1993). Exercise and weight control. *Exercise Sport Sciences Reviews*, 21, 363-396.
- Taaffe, D. R., Pruitt, L., Pyka, G., Guido, D., y Marcus R. (1996). Comparative effects of high- and low-intensity resistance training on thigh muscle strength, fiber area, and tissue composition in elderly women, 16(4), 381-392.
- Teasdale, N., Stelmach, G. E., y Breuning, A. (1991). Postural sway characteristics of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions. *Journal of Gerontology*, 46, 238-243.
- Trappe, S., Williamson, D., Godard, M., Porter, D., Rowden, G., y Costill, D. (2000). Effect of resistance training on single muscle fiber contractile function in older men. *Journal of Applied Physiology*, 89, 143-152.
- Tuna, H., Edeer, A., Malkoc, M., y Aksakoglu, G. (2009). Effect of age and physical activity level on functional fitness in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 6, 99-106.
- Uher, I., Svedová, M. P., Brtková, M., y Junger, J. (2010). Effect of resistance training on functional fitness in elderly men. *Kinesiology Slovenica*, 16(1-2), 68-74.
- Visser, M., Goodpaster, B. H., Kritchevsky, S. T., Newman, A. B., Nevitt, M., Rubin, S. M Simonsick, E., y Harris, T., (2005). Muscle Mass, Muscle Strength, and Muscle Fat Infiltration as Predictors of Incident Mobility Limitations in Well-Functioning Older Persons. *Journal of Gerontology*, 60(3), 324-333.
- Vuori, I. (1995). Exercise and physical health: Musculoskeletal health and functional capabilities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 276-285
- Wallerstein, L. F., Tricoli, V., Barroso, R., Rodacki, A., Russo, L., Yui Aihara, A., Correa Fernandes, A., Tulio de Mello, M., y Ugrinowitsch, C. (2012). Effects of Strength and

- Power Training on Neuromuscular Variables in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20, 171-185.
- Warburton, D., Gledhill, N., y Quinney, A. (2001). The effects of changes in musculoskeletal fitness on health. *Canadian Journal applied Physiology*, 26(2), 161-216.
- Wolfe, B. L., LeMura, L. M., y Cole P., (2004). Quantitative analysis of Single- vs. multiple-set programs in resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 35-47.
- Yim-Chiplis P. K., y Talbot, L. A. (2000). Defining and measuring balance in adults. *Biological Research for Nursing*, 1, 321-331.
- Yu, F., Hedström, M., Cristea, A., Dalén, N., y Larsson, L. (2007). Effects of ageing and gender on contractile properties in human skeletal muscle and single fibres. *Acta Physiologica (Oxford)*, 190(3), 229-241.

Estrategias que aumentan la adherencia al ejercicio en escolares

José Francisco Domenech Vizcaino

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Juan Antonio Moreno-Murcia

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

1. *Introducción*
2. *Método*
3. *Resultados*
4. *Discusión y conclusiones*
5. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los comportamientos sedentarios están alcanzando unos límites preocupantes e inaceptables (Varo-Cenarruzabeitia, Martínez, y Martínez-González, 2003a) que afectan a las personas desde la infancia hasta su madurez (Greeg et al., 2003; Varo-Cenarruzabeitia, Martínez-Gonzalez, Irala-Estévez, Kearney, Gibney, y Martínez, 2003b). Así pues, un porcentaje importante de niños y adolescentes no cumple con las recomendaciones de actividad física regular (Trost y Loprinzi, 2008). Fuera de la escuela, los niños reemplazan la actividad física por otras actividades, como mirar televisión y el uso de los ordenadores (Poletti y Barrios, 2007). En España, un alto porcentaje de población mayor de 15 años se encuentran inactivos físicamente en comparación con el conjunto europeo (Varo-Cenarruzabeitia, Martínez-Gonzalez, Sanchez-Villegas, Martínez-Hernández, Irala-Esteves, y Gibney, 2003) y concretamente un 40% de la población adulta mayor es totalmente sedentaria (López-García, Banegas, Gutierrez-Fisac, Perez-Regadera, Díez-Gañán, y Rodríguez-Altalejo, 2003). Aunque el descenso de esfuerzo físico requerido por la mayoría de los trabajos, la amplia gama de medios de locomoción y el ocio que demanda una actitud pasiva favorezcan comportamientos sedentarios (Varo et al., 2003a), es muy necesario darle importancia a este problema que se está convirtiendo en una amenaza para la salud pública (Varo y Martínez-González, 2006).

Numerosa evidencia científica pone de manifiesto los peligros que alberga la falta o ausencia de ejercicio para la salud física, psíquica y social de la persona (Gray y Leyland, 2008; Mathers, Vos, Stevenson, y Begg, 2000; Eisenmann, 2004). Desde el punto de vista físico, la diabetes es una de las enfermedades crónicas que están relacionadas con el sedentarismo (Wei, Gibons, Kampert, Nichaman, y Blair, 2000), pudiendo evitarse en un 91% de los casos (Hu et al., 2001). Además, las personas diabéticas podrían alcanzar un control metabólico normal si fuesen más activos (Kirk, Mutrie, McIntyre, y Fisher, 2003). A nivel cardiovascular, encontramos enfermedades como la hipertensión arterial, accidentes cerebrovasculares y la cardiopatía isquémica (Varo et al., 2003b). Otra de las enfermedades asociadas es la obesidad (DiPietro, 1999), que en los últimos años ha experimentado un crecimiento importante (Atlantis, Barnes, y Singh, 2006). A nivel psíquico y social, las personas pueden padecer síntomas asociados a la depresión y ansiedad (Strawbridge, Deleger, Roberts, y Kaplan, 2002). Además, se estima que la inactividad física representa un 6% de la carga total de enfermedad (Lee et al., 2012). En esta misma dirección, la Organización Mundial de la Salud asegura que los estilos de vida sedentarios son una de las diez causas de muerte en el mundo (World Health Organization, 2002).

A la luz de estas evidencias, la actividad física se erige como una herramienta importante de prevención al contar con un número considerable de investigaciones que ponen de relieve los beneficios que tiene su práctica para la persona (Capdevila, 2005; Casimiro, 2001; Carranza y Mora, 2003; Nieman, 1999). Varios estudios informan de un aumento en la capacidad para llevar a cabo las actividades diarias, un retraso de la discapacidad y una disminución de la dependencia (Spirduso y Cronin, 2001; U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Además, el ejercicio físico regular ayuda a mejorar la función músculo-esquelética, las funciones cognitivas (Fox, 1999) y reducir hasta un 40/50% el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer (colon rectal, mama y próstata) (Hardman, 2001; McKenna y Riddoch, 2003; UK Department of Health, 2004).

Estas circunstancias explican que la promoción de estilos de vida activos y saludables esté formando parte de las prioridades educativas y sanitarias en diversos países (Grupo de

trabajo de la Unión Europea, Deporte y Salud, 2008). La Organización Mundial de la Salud incluyó entre los objetivos de salud para el año 2010, aumentar el número de personas que hagan actividad física moderada regularmente (Organización Mundial de la Salud, 2001; World Health Organization, 2003). Este y otros objetivos similares, adquieren una importancia singular en edad escolar, al tratarse de una etapa sensible para la formación de actitudes positivas hacia un estilo de vida activo y, al mismo tiempo, por la marcada disminución de ejercicio que tiene lugar en la adolescencia (Butcher, Sallis, Mayer, y Woodruff, 2008; Hernández et al., 2008; Gordon-Larsen, Nelson, y Popkin, 2004). Algunos estudios indican que el centro educativo puede atender de manera especial determinados factores de adherencia al ejercicio como la percepción de competencia y la propia imagen. Concretamente, la educación física puede ayudar a promover actividad física y estilos de vida activos fuera del entorno escolar (Beltrán, Devis, y Peiró, 2012; Biddle y Chatzisarantis, 1999; Digelidis, Papaioannou, Lapidis, y Christodoulidis, 2003). También, la existencia de un entorno familiar que favorezca la adopción de estilos de vida activos, unido a la percepción de un clima de motivación en la actividad física que se realiza desde la infancia. Donde el comportamiento del profesorado y el desarrollo de las clases de educación física, la relación con el entorno donde tiene lugar la oferta de la actividad física y el conocimiento de los beneficios de la actividad física para la salud (Butcher et al., 2008; Hagger et al., 2009; Hernández et al., 2008; Hernández-Álvarez, Velázquez-Buendía, Martínez-Gorroño, y Garoz-Puerta, 2009), pueden ayudar en este sentido. Preocupados por ello, el objetivo de este capítulo ha sido presentar una revisión actualizada de los estudios de intervención escolar que se han llevado a término con el objetivo de analizar e identificar estrategias que se dirijan a la promoción de actividad física en niños escolares.

2. MÉTODO

2.1. Búsqueda documental

Se llevó a cabo una revisión de carácter interpretativo centrada principalmente en trabajos cualitativos y cuantitativos, para conseguir una interpretación científico-humanista tanto de la perspectiva teórica como de los resultados obtenidos (Fernández-Ríos y Buela-Casal, 2009). Para la fundamentación de la investigación, se analizaron 156 artículos de los cuales se utilizaron cincuenta unidades de análisis del conocimiento científico para la fundamentación de la presente investigación, la gran mayoría de éstas eran artículos publicados en revistas nacionales e internacionales de gran difusión, artículos de revisión, libros, capítulos de libro y bases de datos.

2.2. Procedimiento

Para la recopilación de la información se llevó a cabo una búsqueda documental de todas las fuentes bibliográficas de análisis sobre la promoción del ejercicio. Seguidamente, se revisó la mayoría de publicaciones, en idioma anglosajón y en español, que habían incluido la actividad física en niños escolares como objeto de estudio. Asimismo, se procedió a revisar la documentación acerca de los grandes modelos teóricos de la psicología evolutiva, la psicología de la actividad física y el deporte y psicología de la educación, que han explicado el concepto de la adherencia al ejercicio físico. Las bases de datos consultadas fueron: Medline, Science Direct, PsycINFO e ISI Wok.

Las unidades de análisis fueron seleccionadas de acuerdo al área de conocimiento, en este caso la psicología de la actividad física y el deporte, la medicina del deporte, la educación física, la enseñanza de la actividad física y el deporte y la didáctica de la

expresión corporal. Se empleó un tiempo aproximado de doce meses para la redacción de la revisión. No se encontraron dificultades en la comprensión de los diversos trabajos analizados.

3. RESULTADOS

3.1. Videojuegos activos

Desde la perspectiva de la educación, el juego siempre ha sido visto como una parte integral de las experiencias de aprendizaje (Piaget, 1951) y la actividad física es un componente importante en muchos juegos de los niños. En los últimos tiempos, el avance tecnológico ha conseguido llevar la diversión del patio de recreo a los hogares, las pantallas de televisión, monitores de ordenador, portátiles e incluso a dispositivos móviles. Aunque muchos de estos videojuegos son sedentarios, algunos requieren jugadores físicamente activos, por esta razón se denominan videojuegos activos (Chen, 2013).

Estos videojuegos despiertan un gran interés, motivación y disfrute entre los niños y adolescentes. Gran parte de la literatura científica indica que los participantes informan disfrute, interés situacional, motivación intrínseca, gusto y entusiasmo hacia los videojuegos activos (Biddiss, y Irwin, 2010; Gao, 2012; Gao, Podlog, y Huang, 2013; Sun, 2012). Este interés que se manifiesta hacia los videojuegos activos llega a superar el generado por la sesión de educación física. Así lo confirma un estudio realizado con niños de primaria que registró un interés de los mismos mucho mayor por la unidad de los videojuegos que por la del ejercicio físico en la clase de educación física (Sun, 2012). En esta línea, otros investigadores han encontrado que los videojuegos activos implican un interés y una competencia motivacional superior que la educación física (Chen, 2013). Además de resultar tan interesantes y divertidos para los niños, este tipo de videojuegos son capaces de satisfacer sus necesidades psicológicas básicas. Un ejemplo es el *Dance Dance Revolution*, al ofrecer desafío, metas autodirigidas y la posibilidad de interactuar con otras personas (Gao et al., 2013).

Otra de las ventajas que podría tener el uso de este tipo de herramientas lúdicas es la promoción de actividad física en los niños. Estudios de laboratorio indicaron que era una estrategia efectiva que podría facilitar la promoción de actividad física (Biddiss et al., 2010; Lanningham-Foster et al., 2006). Gao et al. (2013) indican que el *Dance Dance Revolution* podría ser efectivo en la participación posterior de actividad física. Más contundentes se muestran otros estudios al indicar la eficacia de los juegos de baile interactivos en el incremento de la actividad física posterior en niños y jóvenes (Epstein, Beecher, Graf, y Roemmich, 2007; Graf, Pratt, Hester, y Short, 2009; Murphy, Carson, Neal, Baylis, Donley, y Yeater, 2009; Sell, Lillie, y Taylor, 2008). Estos videojuegos involucran a los niños en la actividad física incrementando el gasto energético (Bailey, y McInnis, 2011). Además, la investigación ha demostrado que estos recursos lúdicos tienen efectos positivos en habilidades motoras finas y gruesas (Gunter, 2005).

Sin embargo, la intensidad de la actividad física generada en los videojuegos activos es leve o moderada (Biddiss et al., 2010; Lanningham-Foster et al., 2006; Peng, Lin, y Crouse, 2011) y, probablemente por esta razón, este elemento recreativo no proporciona las mismas oportunidades para la actividad física que una clase de educación física (Chen Ang, 2013). En otro estudio, Gao Zan et al. (2013) confirman esta idea al comprobar que los niños emplearon más tiempo en actividad física de moderada a vigorosa en una sesión de

aeróbico que en el *Dance Dance Revolution*. De forma parecida, Sun Haichun (2012) encontró que niños de entre 8 y 11 años mostraron niveles más bajos de actividad física en clase de educación física en la unidad de los videojuegos activos que en la de condición física. Además, según un estudio, el gasto de energía es mayor en juegos tradicionales (Roemmich, Lambiase, McCarthy, Fedá, y Kozlowski, 2012).

Existen algunas estrategias que pueden equiparar los niveles de ejercicio entre los juegos tradicionales o clases de educación física y los videojuegos activos. Una de ellas consiste en aumentar el número de extremidades implicadas en el videojuego (Graves, Ridgers, y Stratton, 2008; Jordan, Donne, Fletcher, 2011) ya que muchos de los mismos se reproducen con un brazo y con poco movimiento de las extremidades inferiores (Roemmich et al., 2012) produciendo sólo pequeños aumentos en el gasto de energía. Por otro lado, el uso de una variedad de videojuegos activos que incluyan oportunidades para la exploración y varios niveles de desafíos podría resultar en una mayor intensidad de actividad física a lo largo del tiempo (Sun Haichun, 2013). Otra de las estrategias que pueden ayudar a incrementar los niveles de actividad física es la fijación de metas específicas, siendo las más difíciles las que se relacionan con los niveles más altos de actividad física (Gao Zan y Podlog, 2012).

Aunque algunos estudios indican que los videojuegos activos podrían no ser un medio sostenible para mejorar la actividad física de los niños (Barnett, Cerin, y Baranowski, 2011; Duncan y Staples, 2010), los profesionales de la salud y educadores pueden usarlos como complemento perfecto en las clases de educación física en niños y adolescentes.

3.2. Variables psicosociales

Existe una compleja red de factores sociales, psicológicos, culturales y ambientales que son importantes para el desarrollo y mantenimiento de los niveles de actividad física en los niños (Lee, Sallis, y Biddle, 2010). A continuación, se analizarán algunas de las variables más influyentes en los niños atendiendo a las evidencias encontradas.

Uno de los elementos más importantes a la hora de motivar la participación en la actividad física en niños es el disfrute y la diversión. Muchos autores argumentan que ambas variables son una de las razones más importantes por las que niños y adolescentes participan y se mantienen participando en actividad física (O'Reilly, Tompkins, y Gallant, 2001; Salmon, Brown, y Hume, 2009). Gran parte de la literatura afirma que los niveles de condición física de los jóvenes pueden mejorar con relativa rapidez usando actividades agradables y atractivas (Kriemler, Meyer, Martín, Van Sluijs, Andersen, y Martin, 2011; Lubans et al., 2010; Lubans, Morgan, Aquiar, y Callister, 2011; Slawta, y DeNeui, 2010). Esto viene a confirmar la gran utilidad que tiene el enfoque divertido y agradable de las actividades. Las escuelas deberían proporcionar ambientes físicos y sociales que estimulasen y alentasen una actividad física segura y disfrutable (Baranowski et al., 1997). De igual forma, Brustad (1993) recomienda intervenciones escolares que hagan de la actividad física algo agradable y divertido para los estudiantes.

La percepción de competencia física por parte de los niños está relacionada con los comportamientos de actividad física (Bois, Sarrazin, Brustad, Trouilloud, y Cury, 2005; Dempsey, Kimiecik, y Horn, 1993; Kimiecik, Horn, y Shurin, 1996). Se ha demostrado que la percepción de competencia es una variable psicológica de cambio para la actividad física (Sallis, Alcaraz, McKenzie, y Hovell, 1999). Otro estudio concluye que la competencia percibida tiene una gran influencia en la participación y motivación de los niños en

contextos deportivos (Roberts, Kleiber, y Duda, 1981). Por todo esto, es muy interesante cubrir esta necesidad de competencia que tienen los niños y adolescentes. Algunas estrategias que pueden aplicarse en intervenciones escolares podrían incluir la provisión de oportunidades para experimentar éxito en la actividad física, la recepción de retroalimentación positiva basada en el dominio de habilidades específicas y la oportunidad de establecer metas personalmente relevantes (Standage, Gillison, y Treasure, 2007).

La teoría de las metas de logro ha constituido uno de los modelos teóricos más utilizados en el entendimiento de las variables cognitivas, emocionales y conductuales relacionadas con el logro de los estudiantes en clases de educación física (Duda, 1996; Moreno y Cervelló, 2010; Papaioannou, 1995, 1998; Walling y Duda, 1995). Según esta teoría, los ambientes que se generan en clase de educación física resultan de vital importancia en la adopción de estilos de vida activos (Moreno y Cervelló, 2010). De igual forma, las experiencias positivas relacionadas con el ejercicio físico durante la infancia repercutirá en los niveles de participación físico-deportiva en tiempo de ocio y recreación en la edad adulta (Moreno et al., 2010). La perspectiva de metas de logro considera que en los entornos de logro existe una orientación a la tarea y una orientación al ego. Numerosos estudios indican que estar orientado hacia la tarea en la actividad física parece tener muchas consecuencias positivas motivacionales y relacionadas con el rendimiento (Harwood, Spray, y Keegan, 2008; Kimiecik, 2002). En esta misma línea, la orientación a la tarea por parte de los niños se ha relacionado positivamente con su propia participación en actividad física (Dempsey et al., 1993; Kimiecik et al., 1996) ya que esta orientación ofrece más oportunidades para que los niños experimenten éxito y motivación para seguir participando. En un contexto de logro, es muy necesario que los educadores dispongan de los recursos adecuados para fomentar climas motivacionales orientados a la tarea (Roberts, y Treasure, 2003). Los ambientes motivacionales que hacen hincapié en el esfuerzo y la superación personal entre otras variables, tienen un impacto positivo en los resultados de los estudiantes de educación física (Taylor, y Lonsdale, 2010).

Otro constructo socio-cognitivo que influye positivamente en la participación del ejercicio tiene que ver con un conjunto de creencias que desarrollan los niños con respecto al ejercicio. El hecho de que los niños confíen tener resultados positivos en la actividad física puede determinar futuros comportamientos de ejercicio (Frost, Pate, Saunders, Ward, Dowda, y Felton, 1997). Gran parte de la literatura confirma que el cómo se sienten los niños acerca de sí mismos, en combinación con sus creencias acerca de la actividad física, están directamente relacionadas y posiblemente predicen, su comportamiento de actividad física (Bois et al., 2005; Dempsey et al., 1993; Gao, 2009; Kimiecik et al., 1996). Según la teoría de las creencias implícitas de habilidad, es importante desarrollar la idea de que la habilidad puede ser mejorada a través del esfuerzo, el aprendizaje, la práctica o el entrenamiento, para lograr consecuencias más positivas en un contexto físico-deportivo (Moreno-Murcia et al., 2010). Para ello, la figura del maestro de educación física tiene la responsabilidad de transmitir un clima motivacional orientado a la tarea, dando más importancia al progreso individual y esfuerzo que a los resultados y la comparación con los demás. También podría plantear objetivos adecuados a las necesidades, facilitar el tiempo necesario para la realización de las tareas e individualizar, entre otras (Moreno-Murcia et al., 2010).

Una de las teorías que también se han incluido en los estudios que abordan la promoción del ejercicio físico es la teoría de las metas sociales. Los estudiantes de educación física pueden tener motivos sociales que les empujen a practicar ejercicio físico

(Anderman y Anderman, 1999; Hicks, 1996; Urdan y Maehr, 1995; Wentzel, 1991), por ejemplo, la aceptación por parte del grupo de iguales. En un trabajo reciente con alumnos en clase de educación física, Moreno, Parra, y González-Cutre (2008) concluyeron que determinadas metas sociales predecían positivamente la satisfacción de la necesidad psicológica básica de relación con los compañeros, la cual predecía negativamente la desmotivación.

Otra de las principales teorías de motivación es la teoría de la autoeficacia. La autoeficacia se basa en el procesamiento cognitivo de diversas fuentes de información sobre la eficacia, incluyendo experiencias de dominio, experiencias indirectas (modelos de conducta) y la persuasión verbal (Bandura, 1997). Esta variable también guarda una relación con la actividad física de los niños. Una revisión confirmó el rol mediador que tiene esta variable en los comportamientos de actividad física en niños y adolescentes (Lubans, Foster, y Biddle, 2008). Existe una correlación positiva entre la autoeficacia y la cantidad de actividad física vigorosa en niños y jóvenes (Trost, Pate, Ward, Saunders, y Riner, 1999; Strauss, Rodzilsky, Burack, y Colin, 2001). Se ha demostrado que la autoeficacia de la actividad física es tanto un determinante como una consecuencia de la actividad física (Annesi, Faigenbaum, y Westcott, 2010; Ball, Marshall, y McCargar, 2005; Fisher, Saxton, Hill, Webber, Purslow, y Wardle, 2011). A la luz de estas evidencias, es importante tener en cuenta ciertas estrategias que ayuden a mejorar esta variable en intervenciones escolares con niños. En el programa escolar *Fit-4-Fun* las técnicas que mejoraron significativamente la autoeficacia y, posteriormente los comportamientos de actividad física incluyeron la fijación de objetivos, el refuerzo positivo para los progresos y esfuerzos, la provisión de órdenes y retroalimentación del rendimiento, el auto-monitoreo, la auto-regulación, informar de las consecuencias de los comportamientos y la práctica de habilidades (Williams y French, 2011).

La teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1980, 1985a, 1991) basa la motivación del comportamiento humano en tres necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y relación con los demás. Cubrir estas necesidades es clave a la hora de mejorar los niveles de motivación intrínseca en la actividad física de los niños (Ryan y Deci, 2000). La satisfacción, en especial de la autonomía, está fuertemente asociada con la motivación intrínseca y la regulación identificada, lo que indica que pueden ser factores a tener en cuenta en futuras intervenciones (Sebire, Jago, Fox, Edward, y Thompson, 2013). Algunas estrategias eficaces para mejorar la autonomía en intervenciones escolares podrían incluir la provisión de elección dentro de una estructura clara y una justificación adecuada de cada actividad propuesta (Standage et al., 2007). Además, asegurar que los niños se sienten conectados y que reciban expresiones de empatía o reconocimiento de sus preocupaciones puede fomentar sentimientos de relación y motivación intrínseca hacia la actividad física (Standage et al., 2007).

Otra de las teorías de motivación relacionadas con la promoción del ejercicio es la del autoconcepto físico. Gran parte de la literatura ha evidenciado que la actividad físico-deportiva guarda una relación positiva con el autoconcepto físico (Moreno-Murcia et al., 2010). Además, se han encontrado relaciones positivas entre actividad física y autoestima y entre actividad física e imagen corporal. Los trabajos de Burns (1982) y Gurney (1987) muestran evidencias de que el autoconcepto no es algo estable, sino susceptible de posibles cambios sobre todo durante los períodos de la infancia y la adolescencia. Por todo esto, es fundamental mejorar el autoconcepto físico en los niños con la intención de incrementar los niveles de su práctica deportiva. Para ello, es muy importante crear un ambiente de

trabajo donde los estudiantes se perciban eficaces en sus realizaciones (Moreno-Murcia et al., 2010).

Entre otras de las variables psicosociales, cabe mencionar la importancia que tiene la teoría del estado de flow y su relación con la actividad física. Esta teoría define el comportamiento intrínsecamente motivado en términos de una experiencia subjetiva inmediata que ocurre cuando la gente está comprometida con el ejercicio que realiza (Eccles y Wigfield, 2002). Esta experiencia conocida como estado de flow es muy satisfactoria y se ha relacionado con una mayor adherencia al ejercicio (Moreno-Murcia et al., 2010). Mandingo, Thompson, y Couture (1998) descubrieron que el flow correlacionaba positiva y significativamente con la motivación intrínseca, sentimientos de bienestar y percepción de éxito en los niños.

3.3. Influencia del entorno físico

El papel que juegan las instalaciones deportivas y entornos de actividad física en el contexto escolar es muy determinante. La investigación manifiesta que proporcionar acceso a una serie de espacios e instalaciones puede estimular la actividad física mediante el aumento de la elección y la proporción de entornos concretos que faciliten comportamientos activos (Ridgers, Stratton, Fairclough, y Twisk, 2007; Sallis, Conway, Prochaska, McKenzie, Marshall, y Brown, 2001; Wechsler, Devereaux, Davis, y Collins, 2000). La literatura afirma que los estudiantes de escuelas con muchas instalaciones deportivas tuvieron probabilidades significativamente mayores de ser físicamente activos (Haug, Torsheim, y Samdal, 2008). Por lo general, los niños suelen ser más activos en las grandes zonas de juegos (Escalante, Backx, Saavedra, García-Hermoso, y Domínguez, 2012; Zask, Van Beurden, Barnett, Brooks, y Dietrich, 2001). Por otro lado, la mayor disposición de infraestructuras recreacionales y elementos naturales en la escuela como árboles y jardines, puede afectar a la cantidad y calidad de actividad física de los niños (Davidson, Simen-Kapeu, y Veugelers, 2010; McCurdy, Winterbottom, Mehta, y Roberts, 2010).

3.4. Influencia de los iguales

El colectivo de iguales y compañeros influye mucho en el comportamiento activo de los niños. Existen evidencias de que los iguales y amigos son modelos importantes de actividad física durante la infancia y adolescencia, incrementan el gasto energético de los niños y adolescentes y proporcionan oportunidades para ser activo en el tiempo de ocio (Salvy, De la Haye, Bowker, y Hermans, 2012). Por lo que la juventud es más activa en presencia de amigos y sus iguales (Beets, Vogel, Forlaw, Pitetti, y Cardinal, 2006; Salvy et al., 2007; Salvy, Roemmich, Bowker, Romero, Stadler, y Epstein, 2009; Voorhees et al., 2005). Otros estudios transversales indican que la actividad física se relaciona con el apoyo social, el estímulo y ejemplo de los iguales (Davison, y Schmalz, 2006; Hohepa, Scragg, Schofield, Kolt, y Schaaf, 2007; Schofield, Mummery, Schofield, y Hopkins, 2007; Springer, Kelder, y Hoelscher, 2006). Parece evidente que tener amigos es clave en el desarrollo de hábitos saludables y activos que aseguren el cumplimiento de las recomendaciones de ejercicio en los niños.

Por otro lado, también se ha demostrado que el tipo de relación que se tenga con los iguales es determinante en la actividad física individual. No basta con tener compañeros que hagan ejercicio, es necesario contar con buenos amigos que estimulen y animen a

practicar ejercicio. Así pues, la percepción de apoyo que se tiene de los mismos y las buenas relaciones están positivamente asociadas a una participación en actividad física (Anderssen, y Wold, 1992; Davison, y Jago, 2009; Finnerty, Reeves, Dabinett, Jeanes, y Vogele, 2010; Smith, 2009). En esta misma línea, Salvy et al. (2012) afirman que tener amigos, compañeros para jugar y buenas relaciones fomenta y facilita la participación de actividad física en niños y adolescentes. De igual forma, las malas relaciones tienen consecuencias negativas para el ejercicio. La evidencia científica afirma que las experiencias negativas con los amigos como el abuso verbal, físico y la marginación, se relacionan con bajos niveles de actividad física (Barkley, Salvy, y Roemmich, 2012; Gray, Janicke, Ingerski, y Silverstein, 2008; Hayden-Wade, Stein, Ghaderi, Saelens, Zabinski, y Wilfley, 2005).

La imagen que se tiene de aquellos niños que hacen ejercicio es muy positiva. Se ha descubierto que los que practican actividad física son considerados como sociables, confiados y con mayor autocontrol que el resto (Martin, Sinden, y Fleming, 2000). El tener amigos que reúnen estas características genera una impresión en los niños que es positiva y que ayuda a facilitar comportamientos activos. Así pues, el manejo de la impresión es un importante mecanismo que apunala los efectos de los iguales en la actividad física debido a la naturaleza social de las actividades en el tiempo de ocio, y la asociación entre la actividad física y el estatus de los iguales (Ommundsen, Gundersen, y Mjaavatn, 2010).

3.5. Influencia familiar

Los padres tienen un campo de acción muy grande en la promoción de actividad física de sus hijos. La literatura indica que pueden afectar la participación de los hijos en el ejercicio a través de modelos de conductas de actividad física (Bois, Sarrazin, Brustad, Trouilloud, y Cury, 2005). Muchos estudios afirman que los niveles de actividad física de los padres influyen y se encuentran significativamente relacionados con las creencias y la actividad física de sus hijos (Bois et al., 2005; Kimiecik et al., 1996; Sallis, Prochaska, Taylor, Hill, y Geraci, 1999; Welk, Wood, y Morss, 2003). Además de tener estilos de vida activos, los padres que comparten el ejercicio con los hijos pueden estar fomentando la actividad física de los mismos en su tiempo libre (Heitzler, Martin, Duke, y Huhman, 2006).

Por otro lado, la comunicación entre los padres y los hijos puede ser muy importante en la promoción del ejercicio (Ornelas, Perreira, y Ayala, 2007). Algunos procesos comunicativos como el estímulo, la alabanza y el apego tienen un gran impacto en la participación de los hijos en actividad física (Dzewaltowski, Ryan, y Rosenkranz, 2008; Ornelas et al., 2007; Trost, Sallis, Pate, Freedshim Taylor, y Dowda, 2003). Además, se ha demostrado que el estímulo de los padres hacia los hijos está positivamente asociado a la adherencia de los mismos en actividades deportivas (Brustad, 1993, 1996) y a mayores niveles de actividad física (Smith, 2005; Hohepa et al., 2007; Welk et al., 2003). Sin embargo, se debe animar y alentar a los hijos en la justa medida. Está demostrado que un control excesivo socava la motivación intrínseca, la reducción de los sentimientos de autodeterminación e impide la autonomía del niño (Deci, Driver, Hotchkiss, Robbins, y McDougal, 1993; Grolnick, y Ryan, 1989).

Otra forma que tienen los padres de influir de forma indirecta en el ejercicio físico de sus hijos, es a través de una serie de creencias y percepciones (Bois et al., 2005; Kimiecik et al., 1996; Sallis et al., 1999; Welk et al., 2003), siendo una de las más importantes la competencia de sus hijos. La percepción de los padres en la habilidad y competencia de sus hijos está relacionada con su participación en actividad física (Bois et al., 2005; Dempsey et

al, 1993; Fredricks, y Eccles, 2005). Estas creencias de competencia de los padres no sólo se relacionan con el ejercicio sino que también determinan la percepción de competencia deportiva en el niño (Fredricks, y Eccles, 2002). De esta forma, entendemos que el reconocimiento de la habilidad de los hijos en un contexto deportivo puede ayudar a mejorar su confianza facilitándoles su participación en la actividad física. Por otro lado, la creencia de que el ejercicio regular es necesario y bueno para la salud puede ayudar mucho a los hijos. Según algunos estudios, el valor que los padres le dan a participar en actividad física influye en las creencias y comportamientos de sus hijos (Heitzler et al., 2006). En otro estudio, Fredricks y Eccles (2005) encontraron una relación positiva, significativa y predictiva entre las percepciones de madres y padres acerca de la importancia y utilidad de la participación deportiva, las percepciones de los hijos acerca de la competencia deportiva, y el valor que ellos le dieron a la propia participación deportiva. Por todo esto, es muy importante contar con padres que conozcan y aprecien la actividad física. En este contexto, la mejora del conocimiento de los padres acerca del ejercicio regular puede ser una estrategia a tener en cuenta en intervenciones escolares con niños dirigidas a incrementar la actividad física (Ronda, Van Assema, y Brug, 2001; Watkinson, Van Sluijs, Sutton, Hardeman, Corder, y Griffin, 2010).

3.6. Intervenciones escolares de componentes múltiples

Teniendo en cuenta que el niño pasa la mayor parte del tiempo en la escuela y que fuera de la misma, las oportunidades para hacer ejercicio regular en su tiempo libre se reducen, parece obvio pensar que la mejor forma de promocionar actividad física sea a través de intervenciones escolares. En este trabajo, se ha tratado de seleccionar las estrategias que mejor han funcionado en el contexto escolar para valorarlas y disponer de recursos a la hora de diseñar un programa de actividad física eficiente.

La literatura ofrece gran variedad de métodos y componentes que se han probado en los centros educativos y que mejoran la eficacia de las intervenciones. El componente curricular, la formación del personal (Dobbins, DeCorby, Robeson, Husson, y Trilis, 2009) y los períodos de recreo (Ickes, Erwin, y Beighle, 2012) han sido los puntos de referencia en muchos programas de actividad física. Varios estudios han confirmado la importancia del componente curricular y han añadido la participación de la familia y el entorno escolar como elementos importantes en las intervenciones (Anderson, Parker, Steyn, Grimrud, Kolbe-Alexander, Lambert, y Mciza, 2009; Kriemler et al., 2011). La integración de actividades en toda la escuela y no sólo en la clase de educación física o lecciones teóricas de salud en el aula (Deschesnes, Martin, y Hill, 2003) puede ser otra estrategia metodológica a tener en cuenta. Algunos modelos de intervención la han probado. Esta metodología permite maximizar y reforzar las oportunidades de actividad física a través del currículum, el entorno escolar, vínculos con la comunidad, políticas de la escuela y la cultura escolar (Cale, 2000; Fox, Cooper, y McKenna, 2004; Fox, y Harris, 2003). El programa RESCATE, que incluye componentes de actividad física con lecciones teóricas, ejercicio en los descansos, a través del currículo de educación física y en la familia, es una herramienta efectiva para aumentar la actividad física moderada y reducir actividades sedentarias en niños mejicanos de bajo estatus socioeconómico. (Colín-Ramírez, Castillo-Martínez, Orea-Tejeda, Vergara-Castañeda, Keirns-Davis, y Villa-Romero, 2010).

El currículo está considerado como el punto central para la promoción de actividad física en los niños dentro del ámbito escolar (Centers for Disease Control and Prevention, 2011; Crawford, 2009; Kriemler et al., 2011). La importancia de esta clase va más allá de la

promoción del ejercicio ya que además facilita la adquisición de hábitos de vida activos y saludables en la juventud (Council on Sports Medicine and Fitness, Council on School Health, 2006; World Health Organization, 2002). En muchas intervenciones escolares se ha incrementado el tiempo de educación física en el horario escolar. Este aumento, permite mejorar los niveles de ejercicio en los niños (Kriemler et al., 2010). Además, las intervenciones que modifican el currículo de la educación física, la frecuencia y duración de las clases, han demostrado ser eficaces en el aumento de la actividad física durante las clases (Hoehner et al., 2008; Kahn et al., 2002). Estas evidencias refuerzan la necesidad de aplicar programas de actividad física con una carga curricular importante.

Debido a que un gran número de niños no cumple con las recomendaciones de actividad física regular (Trost et al., 2008), capturar el tiempo libre de los períodos de recreo en horario escolar puede ser una oportunidad realmente importante para mejorar su participación en el ejercicio (Huberty, Siahpush, Beighle, 2011; Ridgers, Fairclough, y Stratton, 2010; Stratton, y Mullan, 2005; Verstraete, Cardon, De Clercq, y De Bourdeaudhuij, 2006) y con ello, lograr el cumplimiento de las recomendaciones sobre el ejercicio físico en esta población. El tiempo de recreo ofrece a los niños una oportunidad para ser físicamente activo y cumplir con las recomendaciones saludables de ejercicio (Ridgers, Stratton, Fairclough, y Twisk, 2007a). El tiempo de recreo debería considerarse como elemento clave en las intervenciones escolares que promuevan el ejercicio. A día de hoy, existen evidencias científicas acerca de la eficacia del tiempo de recreo a la hora de incrementar los niveles del ejercicio (Salmon, Booth, Phongsavan, Murphy, y Timperio, 2007). Además, las intervenciones escolares de actividad física que se llevan a cabo en el tiempo de descanso y almuerzo pueden aumentar con éxito el ejercicio realizado durante esos períodos en las escuelas primarias (Verstraete et al., 2006).

Durante la jornada escolar, coexisten una serie de factores que tienen un impacto positivo en el ejercicio de los niños. Uno de los más importantes, es el papel que puede ejercer el docente a la hora de supervisar el comportamiento de sus estudiantes. Este hecho puede estimularlos a ser físicamente activos en la escuela durante el tiempo libre (Saint-Maurice, Welk, Silva, Siahpush, y Huberty, 2011; Sallis, Conway, Prochaska, McKenzie, Marshall, y Brown, 2001). Además, es importante animarlos a tener un comportamiento más activo. Son diversos los estudios que han probado la importancia que puede tener el estímulo de parte de los adultos para que los niños sean físicamente activos (McKenzie et al., 1997; Pate, Saunders, Ward, Felton, Trost, y Dowda, 2003). En una intervención escolar, en la que se registraron aumentos significativos del nivel de actividad física de los niños, los maestros estimularon y animaron a los estudiantes a hacer actividad física en el tiempo de recreo (Verstraete et al., 2006). Otra de las acciones que puede ejercer el educador es la planificación de juegos que permita a los estudiantes involucrarse en la actividad física de manera inconsciente y compartiendo un rato agradable con sus amigos. En otra intervención escolar, se mostró la eficacia que tiene la presencia de un coordinador de juegos que guíe a los estudiantes durante este período (Chin y Ludwig, 2013). Este docente tendría que disponer de conocimientos suficientes para diseñar actividades y juegos que motiven la participación del mayor número de estudiantes posible. Huberty et al. (2011), afirman que la formación de maestros y directores, para poder diseñar actividades adecuadas y crear zonas de juegos en el tiempo de recreo puede aumentar la actividad física moderada y vigorosa durante este período y la jornada escolar. Otros han sugerido que la formación y participación del personal con los niños en el patio durante el tiempo de descanso pueden aumentar la actividad de éstos (Cardon, Van Cauwenbergh, Labarque, Haerens, y Bourdeaudhuij, 2008).

Según Ernst y Pangrazi (1999) las actividades organizadas y estructuradas pueden favorecer la actividad física en el tiempo de recreo. Se ha demostrado que el tiempo estructurado se asocia con niveles más altos de actividad física (Saint-Maurice et al., 2011; Sallis et al., 2001), sobretodo en los niños más pequeños (Stellino, Sinclair, Partridge, y King, 2010). Además, es importante contar con actividades suficientemente motivantes como para hacer que los niños jueguen y practiquen actividad física sin darse cuenta. Esto tiene mucho que ver con los gustos e intereses de los estudiantes. Además de contar con actividades entretenidas, es fundamental que los niños puedan elegir entre un conjunto de ellas. Esta libertad a la hora de elegir y jugar les puede facilitar la participación en las mismas a lo largo del tiempo. Se ha demostrado que si los niños no pueden elegir sus actividades favoritas, el tiempo de participación en actividad física durante el recreo se reduce en un 20% (Sallis y Patrick, 1994). Por tanto, sería muy interesante conocer aquello que más les estimule para poder incrementar con éxito sus niveles de ejercicio en el periodo de recreo.

Uno de los aspectos más referenciados en la literatura son las marcas pintadas en los patios. Una revisión concluye que esta simple estrategia (Cardon, Labarque, Smits, y De Bourdeaudhuij, 2009; Ridgers et al., 2007) resulta efectiva en el incremento del ejercicio en niños durante el recreo. Una intervención escolar, indica que las marcas pintadas en los patios y el diseño de zonas recreativas, entre otros elementos, representan estrategias simples y baratas para aumentar la participación de actividad física en los niños a corto plazo y, al mismo tiempo, reducir el sedentarismo en el recreo (Blaes, Ridgers, Aucouturier, Van Praagh, Berthoin, y Baquet, 2013). Sin embargo, aunque las marcas de las zonas de juegos en los parques infantiles pueden tener efectos prometedores, los niveles de evidencia no son suficientes para establecer efectos concluyentes (Parrish, Okely, Stanley, y Ridgers, 2013). Por esta razón, es preciso disponer de más estrategias como el equipamiento adicional de juego y la formación del personal (Ridgers et al., 2010).

El equipamiento de juego adicional es otro factor a tener en cuenta en el tiempo de recreo. Las evidencias afirman que puede aumentar el ejercicio en los niños en el tiempo de descanso (Cardon et al., 2009; Ridgers et al., 2007; Ridgers et al., 2010; Verstraete et al., 2006). Se ha mostrado su funcionalidad a la hora de aumentar los niveles de actividad física de los niños y reducir su sedentarismo en el recreo (Blaes et al., 2013). El equipamiento o material de juego puede variar según las características de las actividades pero basta con utilizar algunos elementos sencillos como cuerdas para saltar y paletas de playa entre otros, junto con tarjetas que describan cómo usarlos para incrementar la actividad física infantil (Verstraete et al., 2006). El material variado y suelto como cuerdas para saltar y bolas entre otros, está asociado a la actividad física de los niños (McKenzie, Crespo, Baquero, y Elder, 2010; Ridgers et al., 2010; Ridgers, Stratton, y McKenzie, 2010; Willenberg et al., 2010). Además de este material, se ha demostrado que la oportunidad de jugar con materiales que no son juguetes es altamente motivadora ya que los transforman en figuras nuevas e innovadoras (Armitage, 2010; Bundy et al., 2008). Esa flexibilidad permite a los niños mantener el grado de desafío para comprometerse en la actividad (Csikszentmihayli y Csikszentmihayli, 1988). Por ejemplo, la utilización de materiales reciclados como neumáticos o cajas de leche entre otros, incrementó la actividad física de los niños en el recreo y disminuyó su sedentarismo (Engelen Lina et al., 2013).

Aunque algunos estudios afirmen que los cambios que se producen en las intervenciones durante el recreo son pequeños y se dan a corto plazo (Stellino et al., 2010; Ridgers et al., 2010; Verstraete et al., 2006), tenemos ante nosotros un campo de acción que

nos permite jugar con muchas estrategias a la hora de incrementar la actividad física de los estudiantes y conseguir efectos a lo largo del tiempo.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo ha contemplado como objetivo llevar a cabo una revisión de la promoción del ejercicio físico en niños de 6 a 11 años identificando aquellas estrategias que han resultado ser efectivas y que pueden aplicarse en futuras intervenciones escolares. De entre algunas de las variables más influyentes en el comportamiento físico de los infantes destacan los videojuegos activos, algunas variables psicosociales, el entorno físico, la influencia de los iguales, el poder que ejercen los padres y el carácter múltiple de las intervenciones escolares.

Según los estudios, algunos videojuegos activos podrían facilitar la promoción de actividad física (Biddiss et al., 2010; Lanningham-Foster et al., 2006) en los niños. Muchos de ellos despiertan un gran interés y favorecen el disfrute y la diversión. Sin embargo, estos videojuegos no proporcionan las mismas oportunidades para el ejercicio que una sesión normal de educación física (Chen, 2013). Habría que tener en cuenta algunas estrategias que sirvan para equiparar la intensidad del ejercicio entre los videojuegos interactivos y las clases de educación física para intervenir de manera eficaz en la escuela.

Por otro lado, existen un conjunto de variables psicosociales que influyen positivamente en la práctica de ejercicio físico en la infancia. Los constructos socio-cognitivos más respaldados por la literatura incluyen el disfrute y la diversión, las creencias positivas de la actividad física, la orientación hacia la tarea, la autoeficacia y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas que llevaría a una motivación autodeterminada (Moreno y Cervelló, 2010; Moreno-Murcia, Cevelló, González-Cutre, Julián, y Álvarez, 2011).

La presencia de instalaciones deportivas, infraestructuras recreacionales y espacios naturales en las escuelas afectan a la actividad física de los niños (Davidson et al., 2010; McCurdy et al., 2010). Por todo esto, tener en cuenta el escenario de la intervención escolar nos puede ayudar a diseñar programas más eficaces.

La influencia que ejerce la interacción social con las personas del entorno inmediato del niño es muy grande. En este sentido, podemos distinguir dos grandes grupos de personas que determinan en gran medida comportamientos activos: los iguales y los padres. Se ha demostrado que los amigos pueden servir de modelos para la adquisición de comportamientos activos y que las relaciones positivas con los mismos favorecen la actividad física de los niños. Por otro lado, existe gran variedad de estrategias que resultan ser efectivas y que sólo el entorno familiar puede ofrecer. Algunas de estas estrategias incluyen modelos de conducta activos que permitan al niño familiarizarse con el ejercicio (Bois et al., 2005), el apoyo hacia la actividad física mediante estímulos y alabanzas (Dzewaltowski et al., 2008; Ornelas et al., 2007; Trost et al., 2003), la percepción de habilidad de sus hijos (Bois et al., 2005; Dempsey et al., 1993; Fredricks et al., 2005) y las creencias de valor y utilidad que se le da al ejercicio regular (Fredricks et al., 2005; Heitzler et al., 2006).

También es importante mencionar la eficacia que ha tenido el diseño de intervenciones escolares de componentes múltiples en el incremento de la actividad física de los infantes. Algunos de los elementos que más respalda la literatura incluyen la modificación del

componente curricular aumentando las oportunidades de practicar ejercicio en la sesión de educación física, la participación de la familia, la modificación del entorno escolar con la presencia de equipamiento de juego adicional, marcas en los patios, la utilización del tiempo de recreo a través de juegos y actividades entretenidas.

Estos resultados deben interpretarse con precaución ya que existen algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. Una de las más importantes es que se trata de una revisión sistemática y no un metanálisis, razón por la cual la potencia estadística es menor. Además, este trabajo ha estado condicionado por la cantidad y calidad de los estudios previamente realizados debido a su carácter retrospectivo. También, cabe mencionar el hecho de no haber podido revisar en más bases de datos limitando la información a las cuatro mencionadas con anterioridad. Por otro lado, en relación con las intervenciones escolares de componentes múltiples, podemos decir que en muchos de los estudios analizados había una falta de claridad acerca del grado en que determinadas variables afectaban al incremento del ejercicio en niños limitando la identificación de aquellas más efectivas.

Se puede concluir que el aumento del ejercicio en la población infantil no se debe a un único elemento sino más bien a una compleja red de factores que colaboran en una misma dirección. En los centros educativos se han llevado a cabo numerosas intervenciones que han seguido métodos muy diversos. En muchas de ellas se ha probado la eficacia que tiene utilizar distintos componentes que afectan e influyen positivamente el comportamiento físico del niño. A pesar de ello, se necesitan más estudios para identificar qué factores pueden promover el ejercicio regular en escolares a largo plazo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderman, L. H., y Anderman, E. M. (1999). Social predictors of changes in students' achievement goal orientations. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 21-37.
- Anderson, J., Parker, W., Steyn, N. P., Grimsrud, A., Kolbe-Alexander, T., Lambert, E. V., y Mciza, Z. (2009). Interventions on Diet and Physical Activity: What Works. Implementation of the Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Summary report.
- Anderssen, N., y Wold, B. (1992). Parental and peer influences on leisure-time physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 63, 341-8.
- Annesi, J. J., Faigenbaum, A. D., y Westcott, W. L. (2010). Relations of transtheoretical model stage, self-efficacy, and voluntary physical activity in African American preadolescents. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 81, 239-44.
- Armitage, M. (2010). Play pods in schools: an independent evaluation. Project 43. *Playpeople*, 1-62.
- Atlantis, E., Barnes, E. H., y Singh, M. A. (2005). Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: A systematic review. *International Journal of Obesity*, 30(7), 1027-1040.
- Bailey, B. W., y McInnis, K. (2011). Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 165, 597-602.
- Ball, G. D., Marshall, J. D., y McCargar, L. J. (2005). Physical activity, aerobic fitness, self-perception, and dietary intake in at risk of overweight and normal weight children. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research*, 66, 162-169.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.

- Baranowski, T., Bar-Or, O., Blair, S., Corbin, C., Dowda, M., Freedson, P., Pate, R., Plowman, S., Sallis, J., Saunders, R., Seefeldt, V., Siedentop, D., Simons-Morton, B., Spain, C., Tappe, M., y Ward, D. (1997). Guidelines for school and community programs to promote lifelong activity among young. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 46 (RR-6), 1-36.
- Barkley, J. E., Salvy, S. J., y Roemmich, J. N. (2012). The effect of simulated ostracism on physical activity behavior in children. *Pediatrics*, 129(3), 659-66.
- Barnett, A., Cerin, E., y Baranowski, T. (2011). Active video games for youth: a systematic review. *Journal of Physical Activity and Health*, 8, 724-37.
- Beets, M. W., Vogel, R., Forlaw, L., Pitetti, K. H., y Cardinal, B. J. (2006). Social support and youth physical activity: the role of provider and type. *American Journal of Health Behavior*, 30, 278-89.
- Beltrán, V. J., Devis, J., y Peiró, C. (2012). Actividad física y sedentarismo en adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(45), 122-137.
- Biddiss, E., y Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164, 664-672.
- Biddle, S. J., y Chatzisarantis, N. (1999). *Motivation for a physically active lifestyle through physical education*. En Vanden, Y., Bakker, F., Biddle, S., Durand, M. y Seiler, R. (Eds.), *Psychology for physical educators* (pp. 5-26). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Blaes, A., Ridgers, N. D., Aucouturier, J., Van Praagh, E., Berthoin, S., y Baquet, G. (2013). Effects of a playground marking intervention on school recess physical activity in French children. *Preventive Medicine* 57, 580-584.
- Bois, J. E., Sarrazin, P. G., Brustad, R. J., Trouilloud, D. O., y Cury, F. (2005). Elementary schoolchildren's perceived competence and physical activity involvement: the influence of parents' role modelling behaviours and perceptions of their child's competence. *Psychology of Sport and Exercise*, 6, 381-397.
- Bois, J. E., Sarrazin, P. G., Brustad, R. J., Trouilloud, D. O., y Cury, F. (2005). Parents' appraisals, reflected appraisals, and children's self-appraisals of sport competence: a year-long study. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17, 273-289.
- Brustad, R. J. (1993). Who will go out and play? parental and psychological influences on children's attraction to physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 5, 210-223.
- Brustad, R. J. (1996). Attraction to physical activity in urban schoolchildren: Parent socialization and gender influences. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 67, 316-323.
- Bundy, A. C., Lockett, T., Naughton, G. A., Tranter, P. J., Wyver, S. R., Ragen, J., Singleton, E., y Spies, G. (2008). Playful interaction: occupational therapy for all children on the school playground. *American Journal of Occupational Therapy*, 62, 522-527.
- Burns, R. (1982). *Self concept development and education*. Londres: Holt.
- Butcher, K., Sallis, J. F., Mayer, J. A., y Woodruff, S. (2008). Correlates of physical activity guidelines compliance for adolescents in 100 U.S. cities. *Journal of Adolescent Health*, 42, 360-368.
- Cale, L. (2000). Physical activity promotion in secondary schools. *European Physical Education Review*, 6, 71-90.
- Capdevila, L. (2005). *Actividad física y estilo de vida saludable*. Girona: Documenta Universitaria.
- Cardon, G., Labarque, V., Smits, D., y De Bourdeaudhuij, I. (2009). Promoting physical activity at the pre-school playground: the effects of providing markings and play equipment. *Preventive Medicine*, 48, 335-340.
- Cardon, G., van Cauwenberghe, E., Labarque, V., Haerens, L., y Bourdeaudhuij, I. (2008). The contribution of preschool playground factors in explaining children's physical

- activity during recess. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 5-11.
- Carranza, M, y Mora, J. M. (2003). *Educación física y valores: educando en un mundo complejo. 31 propuestas para los centros escolares*. Barcelona: Graó.
- Casimiro, A. J. (2001). Efectos fisiológicos del ejercicio físico. *Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Diversidad* (pp. 185-199). Murcia: Consejería de Educación y Universidades.
- Centers for Disease Control and Prevention, (2011). School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 60, 1-76.
- Cervelló, E. M., y Santos-Rosa, F. J. (2000). Motivación en las clases de Educación Física: un estudio de la perspectiva de las metas de logro en el contexto educativo. *Revista de Psicología del Deporte*, 9, 51-70.
- Chen Ang (2013). Effects of exergaming and the physical education curriculum. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 129-130.
- Chin, J. J., y Ludwig, D. (2013). Cómo aumentar la actividad física de los niños durante el período del recreo en las escuelas. *American Journal of Public Health*, 103(7), 1229-1234.
- Colín-Ramírez, E., Castillo-Martínez, L., Orea-Tejeda, A., Vergara-Castañeda, A., Keirns-Davis, C., y Villa-Romero, A. (2010). Outcomes of a school-based intervention (RESCATE) to improve physical activity patterns in Mexican children aged 8-10 years. *Health Education Research*, 25, 1042-1049.
- Council on Sports Medicine and Fitness y Council on School Health (2006). Active healthy living: prevention of childhood obesity through increased physical activity. *Pediatrics*, 117, 1834-42.
- Crawford, D. (2009). *The Future of Sport in Australia*. Canberra: Commonwealth of Australia.
- Csikszentmihayli, M. y Csikszentmihayli, I. S., (1988). *Optimal experience. Psychological Studies of Flow in Consciousness*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Davidson, Z., Simen-Kapeu, A., y Veuglers, P. J. (2010). Neighborhood determinants of self-efficacy, physical activity, and body weights among Canadian children. *Health & Place*, 16, 567-572.
- Davison, K. K., y Jago, R. (2009). Change in parent and peer support across ages 9 to 15 yr and adolescent girls' physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(9), 1816-1825.
- Davison, K. K., y Schmalz, D. L. (2006). Youth at risk of physical inactivity may benefit more from activity-related support than youth not at risk. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 5.
- Deci, E. L., Driver, R. E., Hotchkiss, L., Robbins, R. J., y McDougal, W. I. (1993). The relation of mothers' controlling vocalizations to children's intrinsic motivation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 55, 151-162.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1980). The empirical exploration of intrinsic motivational processes. En L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol.13., pp. 39-80). New York: Academic Press.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985a). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Vol. 38. Perspectives on motivation* (pp. 237-288). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.
- Dempsey, J., Kimiecik, J., y Horn, T. (1993). Parental influence on children's moderate-to-vigorous physical activity: an expectancy-value approach. *Pediatric Exercise Science*, 5, 151-167.

- Deschesnes, M., Martin, C., y Hill, A. J. (2003). Comprehensive approaches to school health promotion: how to achieve broader implementation? *Health Promotion International*, 18, 387-96.
- Digelidis, N., Papaioannou, A., Lapidis, K., y Christodoulidis, T. (2003). A one-year intervention in 7th grade physical education classes aiming to change motivational climate and attitudes toward exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 4, 195-210.
- DiPietro, L. (1999). Physical activity in the prevention of obesity: current evidence and research issues. *Medicine Science and Sports Exercise*, 31 (Suppl), S542-S546.
- Dobbins, M., DeCorby, K., Robeson, P., Husson, H., y Tirlis, D. (2009). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1.
- Duda, J. L. (1996). Maximizing motivation in sport and physical education among children and adolescents. *Quest*, 48, 290-302.
- Duncan, M., y Staples, V. (2010). The impact of a school-based active video game play intervention on children's physical activity during recess. *Hum Move*, 11, 95-9.
- Dzewaltowski, D., Ryan, G., y Rosenkranz, R. (2008). Parental bonding may moderate the relationship between parent physical activity and youth physical activity after school. *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 848-854.
- Eccles, J. S., y Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109-132.
- Eisenmann, J. C. (2004). Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: an overview. *Canadian Journal of Cardiology*, 20, 295-301.
- Engelen, L., Bundy, A. C., Naughton, G., Simpson, J. M., Bauman, A., Ragen, J., Baur, L., Wyver, S., Tranter, P., Niehues, A., Schiller, W., Perry, G., Jessup, G., y Van der Ploeg, H. P. (2013). Increasing physical activity in young primary school children-it's child's play: A cluster randomised controlled trial. *Preventive Medicine*, 56, 319-325.
- Epstein, L. H., Beecher, M. D., Graf, J. L., y Roemmich, J. N. (2007). Choice of interactive dance and bicycle games in overweight and non-overweight youth. *Annals of Behavioral Medicine*, 33, 124-131.
- Ernst, M. P., y Pangrazi, R. P. (1999). Effects of a physical activity program on children's activity levels and attraction to physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 11(4), 393-405.
- Escalante, Y., Backx, K., Saavedra, J. M., García-Hermoso, A., y Domínguez, A. M. (2012). Play area and physical activity in recess in primary schools. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 42, 123-129.
- Fernández-Ríos, L., y Buela-Casal, G. (2009). Standards for the preparation and writing of Psychology review articles. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(9), 329-344.
- Finnerty, T., Reeves, S., Dabinett, J., Jeanes, Y. M., y Vögele, C. (2010). Effects of peer influence on dietary intake and physical activity in schoolchildren. *Public Health Nutrition*, 13, 376-83.
- Fisher, A., Saxton, J., Hill, C., Webber, L., Purslow, L., y Wardle, J. (2011). Psychosocial correlates of objectively measured physical activity in children. *European Journal of Public Health*, 21, 145-50.
- Fox, K. R., Cooper, A., y McKenna, J. (2004). The school and promotion of children's health-enhancing physical activity: perspectives from the United Kingdom. *Journal of School Health*, 23, 338-58.
- Fox, K. R., y Harris, J. (2003). Promoting physical activity through schools. En J. McKenna y C. Riddoch (Eds.), *Perspectives on health and exercise* (pp. 87-98). Basingstoke: Palgrave-Macmillan.
- Fox, KR. (1999). The influence of physical activity on mental wellbeing. *Public Health Nutrition*, 2, 411-418.

- Fredricks, J. A., y Eccles, J. S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology*, 38, 519-533.
- Fredricks, J. A., y Eccles, J. S. (2005). Family Socialization, Gender, and Sport Motivation and Involvement. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 27(1), 3-31.
- Gao, Z., Podlog, L., y Huang, C. (2013). Associations among children's situational motivation, physical activity participation, and enjoyment in an interactive dance game. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 122-128.
- Gao, Z. (2009). Students' motivation, engagement, satisfaction, and cardiorespiratory fitness in physical education. *Journal of Applied Sport Psychology*, 21, S102-S115.
- Gao, Z. (2012). Motivated but not active: the dilemmas of incorporating interactive dance into gym class. *Journal of Physical Activity and Health*, 9, 794-800.
- Gao, Z., y Podlog, L. (2012). Urban Latino children's physical activity levels and performance in interactive dance video games: effects of goal difficulty and goal specificity. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 166(10), 933-937.
- Gordon-Larsen, P., Nelson, M. C., y Popkin, B. M. (2004). Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: Adolescence to adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 27(4), 277-283.
- Graf, D. L., Pratt, L. V., Hester, C. N., y Short, K. R. (2009). Playing active video games increases energy expenditure in children. *Pediatrics*, 124, 534-540.
- Graves, L. E., Ridgers, N. D., y Stratton, G. (2008). The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 617-623.
- Gray, L., y Leyland, A. H. (2008). Overweight status and psychological well-being in adolescent boys and girls: a multilevel analysis. *European Journal of Public Health*, 18(6), 616-621.
- Gray, W. N., Janicke, D. M., Ingerski, L. M., y Silverstein, J. H. (2008). The impact of peer victimization, parent distress and child depression on barrier formation and physical activity in overweight youth. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 29, 26-33.
- Gregg, E. W., Cauley, J. A., Stone, K., Thompson, T. J., Bauer, D. C., Cummings, S. R., y Ensrud, K. E. (2003). Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *Journal of the American Medical Association*, 289, 2379-2386.
- Grolnick, W. S., y Ryan, R. M. (1989). Parent styles associated with children's self-regulation and competence in school. *Journal of Educational Psychology*, 81, 143-154.
- Grupo de trabajo de la Unión Europea, Deporte y Salud (2008). *Directrices de actividad física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar la actividad física que promueve la salud*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Gunter, B. (2005). Psychological effects of video games. En J. Raessens y F. Goldstein (Eds.), *Handbook of computer game studies* (pp. 145-160). Cambridge: MIT Press.
- Gurney, P. W. (1987). The use of operant techniques to raise self-esteem in maladjusted children. *British Journal of Educational Psychology*, 57(1), 87-94.
- Hagger, M., Chatzisarantis, N. L., Hein, V., Soós, I., Karsai, I., Lintunen, T., y Leemans, S. (2009). Teacher, peer and parent autonomy support in physical education and leisure-time physical activity: A trans-contextual model of motivation in four nations. *Psychology & Health*, 24(6), 689-711.
- Hardman, A. E. (2001). Physical activity and cancer risk. *Proceedings of the Nutrition Society*, 0, 107-113.
- Harwood, C., Spray, C., y Keegan, R. (2008). *Achievement goal theories in sport*. En T. Horn (Ed.), *Advances in sport psychology* (3rd ed.). (pp. 157e185) Champaign, IL: Human Kinetics.

- Haug, E., Torsheim, T., y Samdal, O. (2008). Physical environmental characteristics and individual interests as correlates of physical activity in Norwegian secondary schools: the health behaviour in school-aged children study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5, 47.
- Hayden-Wade, H. A., Stein, R. I., Ghaderi, A., Saelens, B. E., Zabinski, M. F., y Wilfley, D. E. (2005). Prevalence, characteristics, and correlates of teasing experiences among overweight children versus non-overweight peers. *Obesity Research*, 13, 1381-1392.
- Heitzler, C. D., Martin, S. L., Duke, J., y Huhman, M. (2006). Correlates of physical activity in a national sample of children aged 9-13 years. *Preventive Medicine*, 42, 254-260.
- Hernández-Álvarez, J. L., Velázquez-Buendía, R., Martínez-Gorroño, M. E., y Garoz-Puerta, I. (2009). Lifestyle and Physical Activity in Spanish Children and Teenagers: The Impact of Psychosocial and Biological Factors. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 14(2), 55-69.
- Hernández, J., Velázquez, R., Martínez, Ma, E., Garoz, I., López, C., y López, A. (2008). Frecuencia de actividad física en niños y adolescentes: relación con su percepción de autoeficacia motriz, la práctica de su entorno social y su satisfacción con la Educación Física. *Infancia y Aprendizaje*, 31(1), 79-92.
- Hicks, L. (1996). *Social goals in early adolescence: Development, gender, and schooling as contexts*. Tesis doctoral sin publicar, University of Michigan, USA.
- Hoehner, C. M., Soares, J., Parra, P. D., Ribeiro, I. C., Joshi, C. E., Pratt, M., Legetic, B. D., Malta, D. C., Matsudo, V. R., Ramos, L. R., Simoes, E. J., y Brownson, R. C. (2008). Physical activity interventions in Latin America: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 34, 224-33.
- Hohepa, M., Scragg, R., Schofield, G., Kolt, G. S., y Schaaf, D. (2007). Social support for youth physical activity: Importance of siblings, parents, friends and school support across a segmented school day. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 54.
- Hu, F. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G., Liu, S., Solomon, C. G., y Willett, W. C. (2001). Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *New England Journal of Medicine*, 345, 790-807.
- Huberty, J., Siahpush, M., y Beighle, A. (2011). Ready for Recess: a pilot study to increase the physical activity in elementary school children. *Journal of School Health*, 81, 251-257.
- Ickes, M., Erwin, H., y Beighle, A. (2012). Systematic review of recess interventions to increase physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(6), 910-26.
- Jordan, M., Donne, B., y Fletcher, D. (2011). Only lower limb controlled interactive computer gaming enables an effective increase in energy expenditure. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 1465-1472.
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., Stone, E. J., Rajab, M. W., Corso, P., y the Task Force on Community Preventive Services (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22, 73-107.
- Kimiecik, J. (2002). *The intrinsic exerciser: Discovering the joy of exercise*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Kimiecik, J. C., Horn, T. S., y Shurin, C. S. (1996). Relationships among children's beliefs, perceptions of their parents' beliefs, and their moderate-to-vigorous physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 324-336.
- Kirk, A., Mutrie, N., McIntyre, P., y Fisher, M. (2003). Increasing physical activity in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26, 1186-1192.
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., Van Sluijs, E. M. F., Andersen, L. B., y Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children

- and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 923-930.
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., Van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., y Martin, B. W., (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 923-930.
- Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H., Brunner-La Rocca, H. P., van Mechelen W., y Puder J. J. (2010). Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 340.
- Lanningham-Foster, L., Jensen, T. B., Foster, R. C., Redmond, A. B., Walker, B. A., Heinz, D., y Levine, J. A. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Pediatrics*, 118(6), 1831-1835.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., y Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-29.
- Lee, S. M., Sallis, J. F., y Biddle, S. J. H. (2010). Active communities for youth and families: using research to create momentum for change. *Preventive Medicine*, 50(Suppl.), S3-S5.
- López-García, E., Banegas, J. R., Gutierrez-Fisac, J. L., Pérez-Regadera, A. G., Díez-Gañán, L., y Rodríguez-Altalejo, F. (2003). Relation between body weight and health-related quality of life among the elderly in Spain. *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 27, 701-709.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Aguiar, E. J., y Callister, R. (2011). Randomized controlled trial of the Physical Activity Leaders (PALs) program for adolescent boys from disadvantaged secondary schools. *Preventive Medicine*, 52, 239-246.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Dewar, D., Collins, C. E., Plotnikoff, R. C., Okely, A. D., Batterham, M. J., Finn, T., y Callister, R. (2010). The Nutrition and Enjoyable Activity for Teen Girls (NEAT girls) randomized controlled trial for adolescent girls from disadvantaged secondary schools: rationale, study protocol, and baseline results. *BMC Public Health*, 10, 652.
- Lubans, D.R., Foster, C., y Biddle, S.J.H. (2008). A review of mediators of behavior in interventions to promote physical activity among children and adolescents. *Preventive Medicine*, 47, 463-470.
- Mandigo, J. L., Thompson, L., y Couture, R. (1998). Equating flow theory with the quality of children's physical activity experiences. Trabajo presentado en el *Annual North American Psychology of Sport and Physical Activity Conference*, St. Charles, IL, USA.
- Martin, K., Sinden, A., y Fleming, J. (2000). Inactivity may be hazardous to your image: the effects of exercise participation on impression formation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 22, 283-291.
- Mathers, C. D., Vos, E. T., Stevenson, C. E., y Begg, S. J. (2000). The Australian Burden of Disease Study: measuring the loss of health from diseases, injuries and risk factors. *Medical Journal of Australia*, 172, 592-596.
- McCurdy L. E., Winterbottom K. E., Mehta S. S., y Roberts J. R. (2010). Using Nature and Outdoor Activity to Improve Children's Health. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 5, 102-117.
- McKenna, J., y Riddoch, C. (2003). *Perspectives on health and exercise*. Great Britain: Palgrave-Macmillan.

- McKenzie, T. L., Crespo, N. C., Baquero, B., y Elder, J. P. (2010). Leisure-time physical activity in elementary schools: analysis of contextual conditions. *Journal of School Health, 80*(10), 470-477.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Elder, J. P., Berry, C. C., Hoy, P. L., Nader, P. R., Zive, M. M., y Broyles, S. L. (1997). Physical activity levels and prompts in young children at recess: a two-year study of a bi-ethnic sample. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 68*(3), 195-202.
- Moreno-Murcia, J. A., Parra, N., y González-Cutre, D. (2008). Influencia del apoyo a la autonomía, las metas sociales y la relación con los demás sobre la desmotivación en educación física. *Psicothema, 20*, 636-641.
- Moreno-Murcia, J. A., y Cervelló, E. (2010). *Motivación en la actividad física y el deporte*. Sevilla: Wanceulen.
- Murphy, E. C., Carson, L., Neal, W., Baylis, C., Donley, D., y Yeater, R. (2009). Effects of an exercise intervention using Dance Dance Revolution on endothelial function and other risk factors in overweight children. *International Journal of Pediatric Obesity, 4*, 205-214.
- Nieman, D. (1999). *Exercício e Saúde*. São Paulo: Ed. Manole.
- O'Reilly, E., Tompkins, J. y Gallant, M. (2001). "They ought to enjoy physical activity, you know?" struggling with fun in physical education. *Sport, Education, and Society, 6*, 211-221.
- Ommundsen, Y., Gundersen, K. A., y Mjaavatt, P. E. (2010). Fourth graders' social standing with peers: a prospective study on the role of first grade physical activity, weight status, and motor proficiency. *Scandinavian Journal of Educational Research, 54*, 377-394.
- Organización Mundial de la Salud (2002). *Physical Activity and Older People*. Ginebra: O.M.S.
- Ornelas, I., Perreira, K., y Ayala, G. (2007). Parental influences on adolescent physical activity: a longitudinal study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 4*, 3.
- Papaioannou, A. (1995a). Differential perceptual and motivational patterns when different goals are adopted. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 17*, 18-34.
- Papaioannou, A. (1995b). *Motivation and goal perspectives in children's physical education*. En S. J. H. Biddle (Eds.), *European perspectives on exercise and sport psychology* (pp. 245-269). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Papaioannou, A. (1998a). Students' perceptions of the physical education class environment for boys and girls and the perceived motivational climate. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 69*, 267-275.
- Papaioannou, A. (1998b). Goal perspective, reasons for behaving appropriately, and self-reported discipline in physical education lessons. *Journal of Teaching in Physical Education, 17*, 421-441.
- Parrish, A. M., Okely, A. D., Stanley, R. M., y Ridgers, N. D., (2013). The effect of school recess interventions on physical activity: a systematic review. *Sports Medicine, 43*(4), 297-299.
- Pate, R. R., Saunders, R. P., Ward, D. S., Felton, G., Trost, S. G., y Dowda, M. (2003). Evaluation of a community-based intervention to promote physical activity in youth: Lessons from active winners. *American Journal of Health Promotion, 17*(3), 171-182.
- Peng, W., Lin, J., y Crouse, J. (2011). Is playing exergames really exercising? A meta-analysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychol Behavior, and Social Networking, 14*, 681-688.
- Piaget, J. (1951). *Play, dreams and imitation in childhood*. New York: W. W. Norton & Company.

- Poletti, O. H., y Barrios, L. (2007). Sobre peso, obesidad, hábitos alimentarios, actividad física y uso del tiempo libre en escolares de Corrientes (Argentina). *Revista Cubana de Pediatría*, 79, 1.
- Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., y Stratton, G. (2010). Twelve-month effects of a playground intervention on children's morning and lunchtime recess physical activity levels. *Journal of Physical Activity and Health*, 7, 167-175.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., y Twisk, J. W. (2007a). Children's physical activity levels during school recess: a quasi-experimental intervention study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21, 4-19.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., y Twisk, J. W. R. (2007). Children's physical activity levels during school recess: a quasi-experimental intervention study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4, 19.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., y McKenzie, T. L. (2010). Reliability and validity of the System for Observing Children's Activity and Relationships during Play (SOCARP). *Journal of Physical Activity and Health*, 7(1), 17-25.
- Roberts, G. C., Kleiber, D. A., y Duda, J. L. (1981). An analysis of motivation in children's sport: The role of perceived competence in participation. *Journal of Sport Psychology*, 3(3), 206-216.
- Roberts, G. C., y Treasure, D. C. (2003). Motivational determinants of achievement of children in sport. *Psicología del Deporte*, 16(30), 125-138.
- Roemmich, J. N., Lambiase, M. J., McCarthy, T. F., Feda, D. M., y Kozlowski, K. F. (2012). Autonomy supportive environments and mastery as basic factors to motivate physical activity in children: a controlled laboratory study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 16.
- Ronda, G., Van Assema, P., y Brug, J. (2001). Stages of change, psychological factors and awareness of physical activity level in the Netherlands. *Health Promotion International*, 16(4), 305-314.
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Silva, P., Siahpush, M., y Huberty, J. (2011). Assessing children's physical activity behaviors at recess: a multi-method approach. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 585-599.
- Sallis, J. F., Alcaraz, J. E., McKenzie, T. L., y Hovell, M. F. (1999). Predictors of Change in Children's Physical Activity Over 20 Months. *American Journal of Preventive Medicine*, 16(3), 222-229.
- Sallis, J. F., Conway, T. L., Prochaska, J. J., McKenzie, T. L., Marshall, S. J., y Brown, M. (2001). The association of school environments with youth physical activity. *American Journal of Public Health*, 91(4), 618-620.
- Sallis, J. F., Prochaska, J., Taylor, W. C., Hill, J. O., y Geraci, J. C. (1999). Correlates of physical activity in a national sample of girls and boys in grades 4 through 12. *Health Psychology*, 18, 410-415.
- Sallis, J. F., y Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents consensus statement. *Pediatric Exercise Science*, 6(4), 302-14.
- Salmon, J., Booth, M. L., Phongsavan, P., Murphy, N., y Timperio, A. (2007). Promoting physical activity participation among children and adolescents. *Epidemiology Reviews*, 29, 144-159.
- Salmon, J., Brown, H., y Hume, C. (2009). Review: Effects of strategies to promote children's physical activity on potential mediators. *International Journal of Obesity*, 33, S66-S73.

- Salvy, S. J., Bowker, J. W., Roemmich, J. N., Romero, N., Kieffer, E., Paluch R., y Epstein, L. H. (2007). Peer influence on children's physical activity: an experience sampling study. *Journal of Pediatric Psychology*, 33(1), 39-49.
- Salvy, S. J., De la Haye, K., Bowker, J. C., y Hermans, C. J. R. (2012). Influence of peers and friends on children's and adolescents' eating and activity behaviors. *Physiology & Behavior*, 106, 369-378.
- Salvy, S. J., Roemmich, J. N., Bowker, J. C., Romero, N. D., Stadler, P. J., y Epstein, L. H. (2009). Effect of peers and friends on youth physical activity and motivation to be physically active. *Journal of Pediatric Psychology*, 34, 217-225.
- Schofield, L., Mummery, W. K., Schofield, G., y Hopkins, W. (2007). The association of objectively determined physical activity behavior among adolescent female friends. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(2), 9-15.
- Sebire, S. J., Jago R., Fox, K. R., Edwards, M. J., y Thompson J. L. (2013). Testing a self-determination theory model of children's physical activity motivation: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 111.
- Sell, K., Lillie, T., y Taylor, J. (2008). Energy expenditure during physically interactive video game playing in male college students with different playing experience. *Journal of American College Health*, 56, 505-511.
- Slawta, J. N., y DeNeui, D. (2010). Be a Fit Kid: nutrition and physical activity for the fourth grade. *Health Promotion Practice*, 11, 522-529.
- Smith, A. L. (2009). Perceptions of peer relationships and physical activity participation in early adolescent. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 21, 329.
- Smith, M. (2005). Parental influences on the physical activity behaviour of children of various ethnic backgrounds. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 76(1), 50-51.
- Spiriduso, W. W., y Cronin, D. L. (2001). Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33, 598-608.
- Springer, A. E., Kelder, S. H., y Hoelscher, D. M. (2006). Social support, physical activity and sedentary behavior among 6th-grade girls: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 8.
- Standage M., Gillison F., y Treasure D. C. (2007). *Self-determination and motivation in physical education*. En M. Hagger y N. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport* (pp. 71-85). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Stellino, M. B., Sinclair, C. D., Partridge, J. A., y King, K. M. (2010). Differences in children's recess physical activity: recess activity of the week intervention. *Journal of School Health*, 80(9), 436-444.
- Stratton, G., y Mullan, E. (2005). The effect of multicolor playground markings on children's physical activity level during recess. *Preventive Medicine*, 41, 828-833.
- Strauss, R. S., Rodzilsky, D., Burack, G., y Colin, M. (2001). Psychological correlates of physical activity in healthy children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155, 807-902.
- Strawbridge, W. J., Deleger, S., Roberts, R. E., y Kaplan, G. A. (2002). Physical activity reduces the risk of subsequent depression for older adults. *American Journal of Epidemiology*, 156, 328-334.
- Sun, H. (2012). Exergaming impact on physical activity and interest in elementary school children. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 83, 212-20.
- Sun, H. (2013). Impact of exergames on physical activity and motivation in elementary school students: A follow-up study. *Journal of Sport and Health Science*, 2, 138-145.
- Taylor, I. M., y Lonsdale, C. (2010). Cultural differences in the relationships among autonomy support, psychological need satisfaction, subjective vitality, and effort in

- British and Chinese physical education. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 655-673.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Saunders, R., Ward, D. S., Dowda, M., y Felton, G. (1997). A Prospective Study of the Determinants of Physical Activity in Rural Fifth-Grade Children. *Preventive Medicine*, 26, 257-263.
- Trost, S. G., Pate, R., Ward, D. S., Saunders, P. U., y Riner, W. (1999). Determinants of physical activity in active and low-active, sixth grade African-American youth. *Journal of School Health*, 69.
- Trost, S. G., y Loprinzi, P. D. (2008). Exercise-Promoting healthy lifestyles in children and adolescents. *Journal of Clinical Lipidology*, 2 (3), 162-168.
- Trost, S., Sallis, J., Pate, R., Freedson, P., Taylor, W., y Dowda, M. (2003). Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 25, 277-282.
- U.S. Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Mc Lean: International Medical Publishing: U.S.A.
- UK Department of Health (2004). *At least Five a Week. Evidence of the impact of Physical Activity and its Relationship to Health*. A report from the Chief Medical Officer. HMSO: London, UK.
- Urda, T. C., y Maehr, M. L. (1995). Beyond a two-goal theory of motivation and achievement: A case for social goals. *Review of Educational Research*, 65, 213-243.
- Varo-Cenarruzabeitia, J. J., y Martínez-González, M. A. (2006). El consejo sanitario en la promoción de la actividad física. *Medicina Clínica*, 62, 37-42.
- Varo-Cenarruzabeitia, J. J., Martínez-González, M. A., De Irala-Estévez, J., Kearney, J., Gibney, M., y Martínez-Hernández, J. A. (2003b) Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *International Journal of Epidemiology*, 32, 138-146.
- Varo-Cenarruzabeitia, J. J., Martínez-Gonzalez, M. A., Sanchez-Villegas, A., Martínez-Hernández, J. A., Irala-Estévez, J., y Gibney, M. J. (2003). Actitudes y prácticas en actividad física: Situación en España respecto al conjunto europeo. *Atención Primaria*, 31, 77-86.
- Varo-Cenarruzabeitia, J. J., Martínez-Hernández, J. A., y Martínez-González, M. A. (2003a). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*, 121, 665-672.
- Verstraete, S. J., Cardon, G. M., De Clercq, D. L., y De Bourdeaudhuij, I. M. M. (2006). Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: the effects of providing game equipment. *European Journal of Public Health*, 16, 415-419.
- Voorhees, C. C., Murray, D., Welk, G., Birnbaum, A., Ribisl, K. M., Johnson, C. C., Pfeiffer, K. A., Saksvig, B., y Jobe, J. B. (2005). The role of peer social network factors and physical activity in adolescent girls. *American Journal of Health Behavior*, 29, 183-190.
- Walling, M. D., y Duda, J. L. (1995). Goals and their association with beliefs about success in and perceptions of the purpose of physical education. *Journal of Teaching Physical Education*, 14, 140-156.
- Watkinson, C., Van Sluijs E. M., Sutton, S., Hardeman, W., Corder, K., y Griffin, S. J. (2010). Overestimation of physical activity level is associated with lower BMI: a cross-sectional analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 68.
- Wechsler, H., Devereaux, A. B., Davis, M., y Collins, J. (2000). Using the schoolenvironment to promote physical activity and healthy eating. *Preventive Medicine*, 31, S121-S37.

- Wei, M., Gibons, L. W., Kampert, J. B., Nichaman, M. Z., y Blair, S. N. (2000). Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Annals of Internal Medicine*, 132, 605-611.
- Welk, G. J., Wood, K., y Morss, G. (2003). Parental influences on physical activity in children: an exploration of potential mechanisms. *Pediatric Exercise Science*, 15, 19-33.
- Wentzel, K. R. (1991). Social competence at school: Relation between social responsibility and academic achievement. *Review of Educational Research*, 61, 1-24.
- Willenberg, L. J., Ashbolt, R., Holland, D., Gibbs, L., MacDougall, C., Garrard, J., Green, J. B., y Waters, E. (2010). Increasing school playground physical activity: a mixed methods study combining environmental measures and children's perspectives. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(2), 210-216.
- Williams, S. L., y French, D. P. (2011). What are the most effective intervention techniques for changing physical activity self-efficacy and physical activity behaviour and are they the same? *Health Education Research*, 26(2), 308-22.
- World Health Organization (2002). *World Health Report*. Geneva: World Health Organization.
- Zask, A., Van Beurden, E., Barnett, L., Brooks, L.O., y Dietrich, U.C. (2001). Active school playgrounds: myth or reality? Results of the "Move it Grove it" project. *Preventive Medicine*, 33(5), 402-408.

Ejercicio físico y estilo de vida saludable

Estélio Henrique Martin Dantas

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Brasil)

Universidade Tiradentes (Brasil)

Mario Cezar de Souza Costa Conceição

Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Brasil)

Secretaria Municipal do Município do Rio de Janeiro (Brasil)

1. *Introducción*
2. *Ecología del cuerpo*
3. *Calidad de vida*
4. *Salud*
5. *Fitness y sus dimensiones*
6. *La capacidad aeróbica y fitness cardiorrespiratorio*
7. *Composición corporal*
8. *Fitness neuromuscular*
9. *Flexibilidad*
10. *Programas fitness*
11. *Conclusiones*
12. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

En la antigua Grecia nada se sabía de virus y bacterias, pero ya reconocían que la personalidad y sus características, desempeñan un rol fundamental en los orígenes de la enfermedad.

Galeno, una figura gigantesca del mundo antiguo, ya observó la existencia de un vínculo muy estrecho entre la melancolía y el cáncer de mama. De este modo, en estos primeros enfoques médicos, encontramos tempranamente un criterio holístico en la consideración de la salud y la enfermedad.

Platón remarcaba que la buena educación es la que tendía con fuerza a mejorar la mente juntamente con el cuerpo. Reconocía, de alguna manera, que la salud corporal conduce a la higiene mental, pero, al mismo tiempo, que el buen estado mental predispone al buen estado corporal. Así, establecía, específicamente, que el alma "buena", por su propia excelencia, mejora al cuerpo en todo sentido.

En los tiempos actuales, desde el siglo XX, especialmente, pero también desde mucho antes -e incluso en la medicina oriental antigua-, se comienza a reconocer la necesidad de concepción holística de la salud.

2. ECOLOGIA DEL CUERPO

Según el reporte de LaLonde, del año 1974 realizado en Canadá, sugiere que existen cuatro determinantes generales que influyen en la salud, a los cuales llamó, "biología humana", "ambiente", "Forma de vida" y la "organización del cuidado de la salud" Una Nueva perspectiva de la salud de los canadienses. De esta manera, la salud es mantenida por la ciencia y la práctica de medicina, pero también por esfuerzo propio. Fitness, una dieta saludable, manejar el estrés, el dejar de fumar y de abusar de otras sustancias nocivas entre otras medidas son pasos para mejorar la salud de alguien. Por otra parte, el estilo de vida es el conjunto de comportamientos o aptitudes que desarrollan las personas, es decir, pueden ser saludables o nocivas para la salud y además podemos encontrar que es la causa de las enfermedades dentro del factor huésped.

Casimiro y cols. (1999) definen estilo de vida como *"los comportamientos de una persona, tanto desde un punto de vista individual como de sus relaciones de grupo, que se construye en torno a una serie de patrones conductuales comunes"*.

Gutiérrez (2000) lo define como *"la forma de vivir que adopta una persona o grupo, la manera de ocupar su tiempo libre, el consumo, las costumbres alimentarias, los hábitos higiénicos, físico-deportivos..."*. La O.M.S., (1999) define estilo de vida de una persona como aquel "compuesto por sus reacciones habituales y por las pautas de conducta que ha desarrollado durante sus procesos de socialización. Estas pautas se aprenden en la relación con los padres, compañeros, amigos y hermanos, o por la influencia de la escuela, medios de comunicación, etc. Dichas pautas de comportamiento son interpretadas y puestas a prueba continuamente en las diversas situaciones sociales y, por tanto, no son fijas, sino que están sujetas a modificaciones".

3. CALIDAD DE VIDA

Los avances tecnológicos y científicos de la Revolución Industrial proporcionaron, por medio de acciones urbanísticas y sanitarias, aliadas a los avances de la medicina, la

reducción de la tasa de mortalidad mundial a través del control de enfermedades, obteniendo, así, mejora en la calidad de vida y aumento en la longevidad. (Furtado, 1997).

De acuerdo con Novaes (1997), es necesario conceptualizar expectativa de vida asociándola a la idea de expectativa de vida útil, activa, productiva, con bien estar. El aumento de la expectativa de vida debe asociarse al concepto de “calidad de vida” que según la OMS (1994), es “la percepción del individuo de su posición en la vida, en el contexto de la cultura y sistema de valores en los cuales él vive y en relación a sus objetivos, expectativas, padrones y preocupaciones”. Así, calidad de vida sería una opción personal, definida de acuerdo con las esperanzas y posibilidades de cada individuo, luego, siendo sujeta a constantes reformulaciones. Siendo así, todavía según Novaes (1997), poseedora de dinámica propia, la calidad de vida debe ser respetada por su individualidad, debiendo evitar modelos obligatorios e impenetrables.

La calidad de vida tiene su máxima expresión en la calidad de vida relacionada con la salud. Las tres dimensiones que global e integralmente comprenden la calidad de vida son:

Dimensión física: Es la percepción del estado físico o la salud, entendida como ausencia de enfermedad, los síntomas producidos por la enfermedad, y los efectos adversos del tratamiento. No hay duda que estar sano es un elemento esencial para tener una vida con calidad.

Dimensión psicológica: Es la percepción del individuo de su estado cognitivo y afectivo como el miedo, la ansiedad, la incomunicación, la pérdida de autoestima, la incertidumbre del futuro. También incluye las creencias personales, espirituales y religiosas como el significado de la vida y la actitud ante el sufrimiento.

Dimensión social: Es la percepción del individuo de las relaciones interpersonales y los roles sociales en la vida como la necesidad de apoyo familiar y social, la relación médico-paciente, el desempeño laboral.

Casi podríamos hacer un paralelismo entre el concepto clásico de la felicidad, como dice la canción: Tres cosas hay en la vida: salud (dimensión física), dinero (dimensión social) y amor (dimensión psicológica).

La calidad de vida es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que le permite una capacidad de actuación o de funcionar en un momento dado de la vida. Es un concepto subjetivo, propio de cada individuo, que está muy influido por el entorno en el que vive como la sociedad, la cultura, las escalas de valores, etc.

Concepto subjetivo: Cada ser humano tiene su concepto propio sobre la vida y sobre la calidad de vida, la felicidad.

Concepto universal: Las dimensiones de la calidad de vida son valores comunes en las diversas culturas.

Concepto holístico: La calidad de vida incluye todos los aspectos de la vida, repartidos en las tres dimensiones de la calidad de vida, según explica el modelo biopsicosocial. El ser humano es un todo.

Concepto dinámico: Dentro de cada persona, la calidad de vida cambia en periodos cortos de tiempo: unas veces somos más felices y otras menos.

Interdependencia: Los aspectos o dimensiones de la vida están interrelacionados, de tal manera que cuando una persona se encuentra mal físicamente o está enferma, le repercute en los aspectos afectivos o psicológicos y sociales.

Según la Organización mundial de la salud la calidad de vida es: "La percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno".

El concepto de calidad de vida en términos subjetivos, surge cuando las necesidades primarias básicas han quedado satisfechas con un mínimo de recursos. El nivel de vida son aquellas condiciones de vida que tienen una fácil traducción cuantitativa o incluso monetaria como la renta, el nivel educativo, las condiciones de vivienda, es decir, aspectos considerados como categorías separadas y sin traducción individual de las condiciones de vida que reflejan como la salud, consumo de alimentos, seguridad social, ropa, tiempo libre, derechos humanos. Parece como si el concepto de calidad de vida apareciera cuando esta establecido un bienestar social como ocurre en los países desarrollados.

4. SALUD

Salud (del latín "salus, -ūtis") es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades, según la definición de la Organización Mundial de la Salud realizada en su constitución de 1946. También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como en el macro (social). El concepto salud abarca el estado biopsicosocial, los aspectos que un individuo desempeña. En 1992 un investigador agregó a la definición de la OMS: "y en armonía con el medio ambiente", ampliando así el concepto.

En cuanto al concepto de *salud*, éste ha estado asociado durante mucho tiempo a la definición clásica de ausencia de enfermedad. Aunque existen multitud de definiciones de salud, una de las más utilizadas fue planteada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que considera aquella como "*el estado completo de bienestar físico, psicológico y social, y no solo la ausencia de enfermedad*". En la actualidad esta definición ha sido adaptada por la OMS, eliminando la palabra *completo*.

Salleras (1985) define salud como "el nivel más alto posible de bienestar físico, psicológico y social, y de capacidad funcional, que permita los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad". Se trata de una definición formulada en términos positivos que integra el dominio físico, mental y social.

El estilo de vida, o sea el conjunto de comportamientos que desarrolla una persona, puede ser beneficioso o nocivo para la salud. Por ejemplo, un individuo que mantiene una alimentación equilibrada y que realiza actividades físicas en forma cotidiana tiene mayores probabilidades de gozar de buena salud. Por el contrario, una persona que come y bebe en exceso, que descansa mal y que fuma, corre serios riesgos de sufrir enfermedades evitables.

En grandes rasgos, la salud puede dividirse en salud física y salud mental, aunque en realidad son dos aspectos interrelacionados. Para el cuidado de la salud física, se

recomienda la realización frecuente y regular de ejercicios, y una dieta equilibrada y saludable, con variedad de nutrientes y proteínas.

La salud mental, por otra parte, hace referencia al bienestar emocional y psicológico en el cual un ser humano puede utilizar sus capacidades cognitivas y emocionales, desenvolverse en sociedad y resolver las demandas cotidianas de la vida diaria.

Cabe destacar que las ciencias de la salud son aquellas que proporcionan los conocimientos adecuados para la prevención de las enfermedades y la promoción de la salud y del bienestar tanto del individuo como de la comunidad. La bioquímica, la bromatología, la medicina y la psicología, entre otras, son ciencias de la salud.

5. FITNESS Y SUS DIMENSIONES

Todos los días, los educadores físicos, técnicos, entrenadores, clínicos, la prensa, clientes, atletas, pacientes y el público usan el término “*fitness*” cuando hablan acerca de la salud, ejercicio, deporte, y rehabilitación. ¿Está hablando alguno de ellos acerca de la misma cosa? Con términos como “aptitud física”, “aptitud física relacionada a la salud”, “aptitud muscular”, y muchos más presentes en el léxico del ejercicio, esta es una pregunta difícil de responder.

Teniendo en cuenta que cada organización profesional importante de la salud, médica o del ejercicio en Estados Unidos plantea una relación entre el incremento del *fitness* y la salud, debe haber una definición universalmente aceptada para el *fitness* en apoyo a esta afirmación, y la misma debe ser precisa y debe ser evaluada en el tiempo. La mayoría de los profesionales coincidiría con esto, pero si se los presiona a dar una definición, en términos absolutos, acerca de que es el *fitness*, 100 profesionales darían 100 definiciones diferentes. Tal como puede apreciarse, el “*fitness*” es un término pobremente definido en las profesiones relacionadas a la aptitud física y la salud.

Fitness no se define solamente con la palabra “Aptitud”. Fitness engloba a toda actividad física de movimientos repetidos que se planifica y se sigue de forma regular, con el propósito de mejorar o mantener el cuerpo en buenas condiciones. Hace énfasis en que la salud física es el resultado de la actividad física regular, de una dieta y nutrición apropiadas, además de un descanso apropiado para la recuperación física dentro de los parámetros permitidos por el genoma.

El entrenamiento del Fitness tiene como objetivo la salud y el desarrollo integral de todas las cualidades físicas del sujeto: Un entrenamiento cardiovascular para desarrollar el sistema cardiorrespiratorio, un entrenamiento con cargas para potenciar el sistema muscular y ejercicios que potencien la flexibilidad corporal. Todo ello acompañado de una alimentación correcta y equilibrada, mejorando no solo al aspecto sino también la calidad de vida.

Podríamos definir el término Fitness analizando el significado de su prefijo Fit y el sufijo Ness. “Fit” nos hace referencia a la Frecuencia, Intensidad y Tiempo y es que como sabemos toda práctica de ejercicio físico debe realizarse persiguiendo una frecuencia adecuada, a una intensidad prescrita y durante un tiempo para que podamos tener las adaptaciones fisiológicas del organismo. Y el sufijo “Ness” relacionándolo con el bienestar, tiempo libre, tiempo de ocio de las personas.

5.1. Conceptos de Fitness

“Filosofía o forma de entender la vida que pretende alcanzar un nivel adecuado de salud a través de un estilo de vida equilibrado, en que el ejercicio físico moderado, equilibrado, tiene una importancia fundamental, aunque complementándose con otros hábitos, que potenciarán los beneficios de que éste aporta (Colado,1997)”.

Subconjunto de la actividad física que se define por su planificado, estructurado y repetitivo movimiento corporal efectuado para mejorar y mantener la forma física. (Blair, 1995).”

La habilidad de realizar actividad física, a niveles de moderado a vigoroso sin excesivo cansancio y la capacidad de mantener esta aptitud a lo largo de la vida” (ACSM, 1998).

Fitness Físico: “Subconjunto de la actividad física que se define por su planificado, estructurado y repetitivo movimiento corporal efectuado para mejorar y mantener la forma física. (Blair, 1995).

La forma física, es la capacidad que tiene el cuerpo para realizar cualquier tipo de ejercicio donde muestra que tiene resistencia, fuerza, agilidad, habilidad, subordinación, coordinación y flexibilidad.

Existe también la salud mental, la cual se caracteriza por el equilibrado estado psíquico de una persona y su auto aceptación (gracias al auto aprendizaje y autoconocimiento); en palabras clínicas, es la ausencia de cualquier tipo de enfermedad mental.

El ejercicio físico es la actividad física recreativa, que se realiza en momentos de ocio o de tiempo libre, es decir fuera del trabajo o actividad laboral. Es una afición que obtiene una vivencia placentera, comunicativa, creativa y social de nuestras prácticas corporales. El ejercicio físico implica la realización de movimientos corporales planificados y diseñados específicamente para estar en forma física y gozar de buena salud.

5.2. Dimensiones del fitness

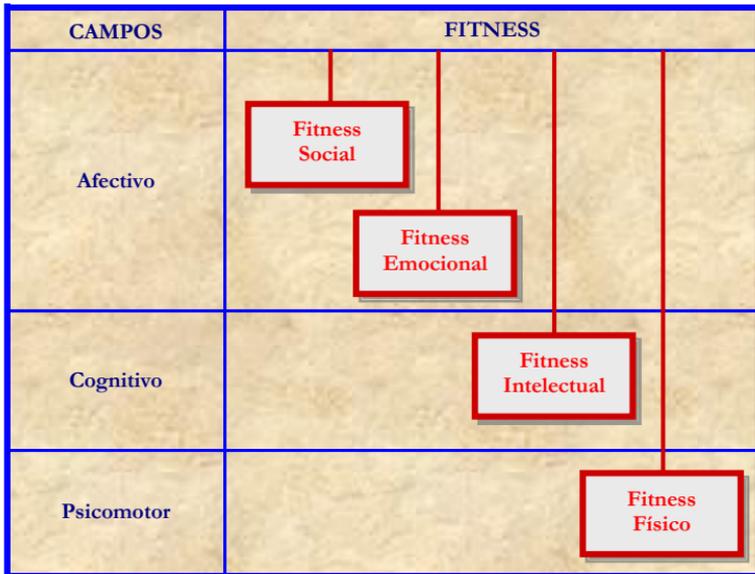
Según Babanti (1994), Fitness es un término muy amplio que denota el estado dinámico que permite a una persona satisfacer sus propias necesidades, tales como la estabilidad mental y emocional, la conciencia y la adaptación social, espiritual y moral y la salud ecológica conforme su herencia.

Es mucho más fácil entender Fitness como lo que se realiza en el gimnasio, pero no se puede entender tan simplista.

En Base a estos conceptos, Dantas (1998) define Fitness: “como el nivel óptimo de la homeostasis en los campos observados cognitivos, afectivo y psicomotor, obtenidos a través de un proceso de desarrollo armónico de las estructuras constituyentes diferentes del ser humano.”

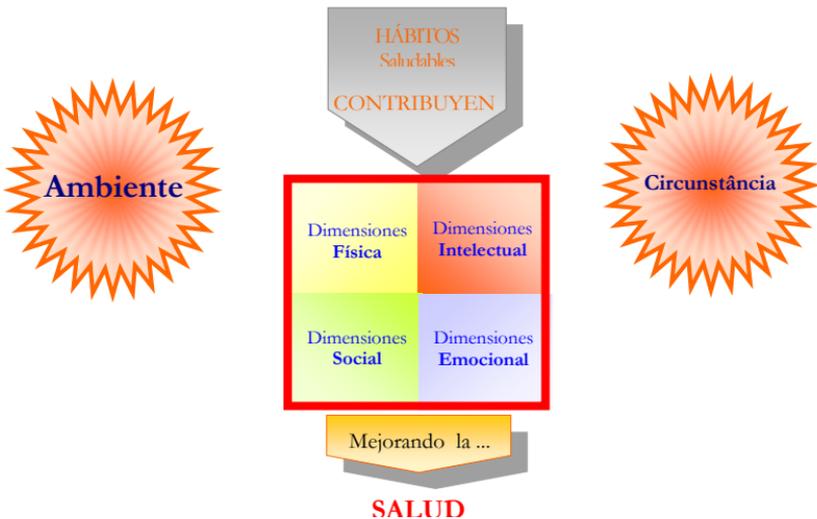
Morrow et al. (1997), Sharkey (1997), Howley et al. (1997) clasificó el fitness en tres grandes áreas: fitness social, fitness psicológico y fitness físico. También Dantas (1998) y Morrow et al. (1997) citan un sistema de calificación basados en los dominios del aprendizaje propuesta por Bloom (1956), como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Dimensiones del fitness y los campos de la aprendizaje.



Armbruster y Gladwim (2001), prefieren en lugar de tipos de fitness, descomponerlos en dimensiones, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Dimensiones del Fitness.



Por supuesto, bajo el punto de vista de los profesionales de la salud de la dimensión física es la mejor “puerta de entrada” para el contexto del Fitness.

Las definiciones propuestas por Dantas (1998):

DIMENSIÓN SOCIAL

El hombre es un animal social y no pueden sobrevivir sin estar integrados en un grupo. Esta integración se basa en la madurez social y se refleja en la satisfacción de algunas necesidades básicas de afecto, realización e integración. El grado de armonización de una persona con el código de valores, la cultura, las costumbres y los hábitos del grupo social al que pertenece, indica el Fitness social.

De acuerdo con Armbruster y Gladwin (2001), mantener y fomentar relaciones sanas u armoniosas con su grupo familiar y otros grupos con los que viven, considera que la armonía familiar es fundamental para la dimensión social del Fitness.

DIMENSIÓN EMOCIONAL

Relata el equilibrio emocional y la aceptación de los sentimientos y las emociones de los demás. Se trata de la adecuación de nuestras respuestas íntimas y de comportamiento a los estímulos ambientales, tales como la libertad de la tensión y la ansiedad, sentimientos de auto satisfacción, la capacidad de hacer frente a la realidad y la capacidad de dirigir los sentimientos hostiles hacia canales constructivos. Un buen nivel de Fitness emocional permite la auto realización, auto conocimiento, auto disciplina y la responsabilidad para tomar decisiones (Humphrey y Ingram, 1969; Armbruster y Gladwin, 2001).

DIMENSIÓN INTELECTUAL

Se compone básicamente de tres factores: La capacidad de aprendizaje, la inteligencia y la cultura personal. La dimensión intelectual del Fitness alienta el individuo a utilizar su inteligencia para aumentar sus conocimientos y la creatividad. Actividades como la lectura, las artes y artesanías, viajes, actividades físicas, la socialización y las reuniones sociales en temas como la literatura, historia, política finanzas y matemáticas y estudios en general ofrecen una amplia oportunidad para el crecimiento, mental, físico, emocional, espiritual y profesional.

DIMENSIÓN FÍSICA

Este término proviene de la unión de los conceptos de idoneidad y aptitud física. Se compone de un conjunto de factores que promueven la salud, el bien estar físico y la calidad de vida de las personas.

Según Morrow, Jackson, y Dish (1999) hay una gran influencia del Fitness físico sobre o fitness social, emocional e intelectual, debido al impacto psicológico de la actividad física sobre el estrés, la depresión y la ansiedad. Mejorando la salud mental, mejorando la autoestima y el sueño, debido las adaptaciones biológicas causadas por la actividad física, que disminuí la depresión y la ansiedad.

6. LA CAPACIDAD AERÓBICA Y FITNESS CARDIORRESPIRATORIO

Se define como la capacidad para realizar un ejercicio dinámico que involucre principales grupos musculares, de intensidad moderada o alta durante periodos prolongados de tiempo. La realización de este ejercicio depende del estado funcional del sistema respiratorio, cardiovascular y locomotor.

La resistencia cardiorrespiratoria se puede definir como la capacidad para realizar tareas moderadas que impliquen la participación de grandes masas musculares durante periodos de tiempo prolongados.

Se basa en la capacidad funcional del aparato circulatorio y respiratorio de ajustarse y recuperarse de los efectos del ejercicio muscular.

Cuadro 1. Efectos del ejercicio aeróbico.

Resistencia Aeróbica	Capacidad pulmonar adecuada
	Alto consumo máximo de oxígeno
	Predominancia aeróbica en la ejecución de las actividades

Figura 3. Dimensiones del Fitness.

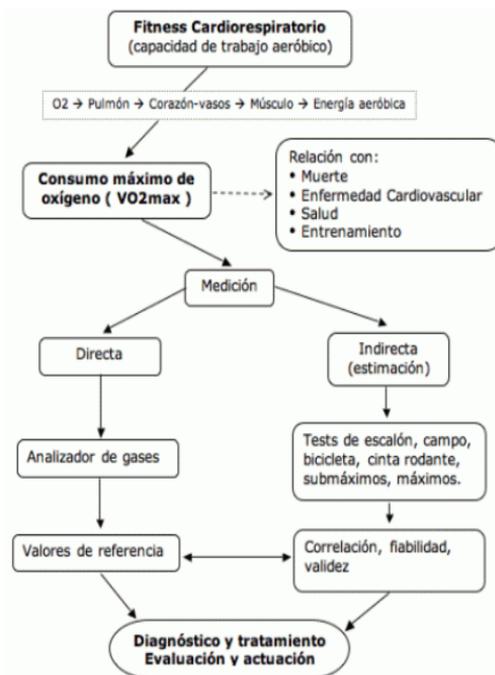


Tabla 1. Recomendaciones del ACSM en cuanto cantidad y calidad de la actividad física cardiorespiratoria desde una perspectiva de salud.

<i>VARIABLE</i>	<i>RECOMENDACIÓN DEL ACSM</i>
FRECUENCIA (DÍAS DE SE HACE ACTIVIDAD)	ENTRE 3 y 5 DÍAS / SEMANA
INTENSIDAD ó ESFUERZO REQUERIDO	55-90% de Máxima; 40-85% de Reserva
DURACIÓN (TIEMPO DE ACTIVIDAD POR DÍA)	20-60 Minutos de actividad continuada o con paradas (sesiones de 10 minutos varias veces al día).
MODO O TIPO DE ACTIVIDAD	Cualquiera que emplee grandes grupos musculares y pueda ser mantenida de forma continua (caminatas, correr, bicicleta, baile, remo, etc.).

7. COMPOSICIÓN CORPORAL

La evaluación de la composición corporal es un elemento común e importante de la valoración general del Fitness. Está bien establecido que el exceso de grasa corporal es nocivo para la salud, pero existe muchos malentendidos cuando se interpretan y valoran estos datos.

Cuadro 2. Parámetros adecuados de la composición corporal.

Porcentaje de masa grasa dentro de los parámetros deseables en función del sexo y de la edad.
Volumen muscular fisiológicamente adecuado y estéticamente agradable.

8. LA RESISTENCIA MUSCULAR Y FITNESS NEUROMUSCULAR

Cuadro 3. Parámetros adecuados de la fuerza y la resistencia muscular.

Fuerza Dinámica	Volumen muscular fisiológicamente adecuado y estéticamente agradable
	Capacidad de vencer resistencias con una contracción muscular
Resistencia Muscular Localizada	Posibilidad de realización de movimientos repetidos

La resistencia muscular es la capacidad de un grupo muscular para realizar contracciones repetidas durante un periodo de tiempo suficiente como para que se

produzca fatiga muscular, o para que mantenga estáticamente un porcentaje de contracción voluntaria máxima durante un periodo de tiempo.

Tabla 2. Recomendaciones del ACSM en cuanto a la cantidad y calidad de la actividad física de acondicionamiento muscular desde una perspectiva de salud.

VARIABLE	RECOMENDACIÓN DEL ACSM
TIPO	Ejercicios dinámicos, donde participen los principales grupos musculares
INTENSIDAD	Entre el 20-60% de 1 RM
VOLUMEN	8-10 ejercicios; 8 y 12 repeticiones (hasta 15 en mayores).
FRECUENCIA	2-3 días a la semana

9. FLEXIBILIDAD

Cualidad física responsable por la ejecución voluntaria de un movimiento de amplitud angular máxima, por una articulación o conjunto de articulaciones, dentro de los límites morfológicos, sin el riesgo de provocar lesión.

Cuadro 4. Factores en 1999 por la ACSM (Armiger, 2000).

Flexibilidad	Realización de movimientos amplios sin el riesgo de lesiones
--------------	--

Tabla 3. Recomendaciones del ACSM en cuanto a la cantidad y calidad de la actividad física de flexibilidad desde una perspectiva de salud.

VARIABLE	RECOMENDACIÓN DEL ACSM
TIPO	Ejercicios estáticos, balísticos o PNF modificado para los principales grupos musculares, con atención especial a la parte inferior de la espalda y parte posterior de muslos.
INTENSIDAD	Hasta una postura de tirantez, sin llegar al dolor.
VOLUMEN	Al menos 4 repeticiones de cada grupo muscular, manteniendo durante 10-30 segundos (estáticos) o 6 segundos de contracción más 10-30 segundos de estiramiento asistido (PNF).
FRECUENCIA	Al menos 2-3 días a la semana

10. PROGRAMAS FITNESS

A continuación, se les presentan los principales programas que dentro del contexto del Fitness se imparten a nivel nacional e internacional. Muchas veces estos programas tienen los mismos contenidos pero cambian su nombre.

- **Aerobic:** Es una modalidad que persiste aunque pasen los años. Se basa en pasos y coreografías bajo la dirección de un profesor que enseña a sus alumnos unos pasos y una coreografía. Se elevan el ritmo cardiorrespiratorio al tiempo que se busca que el practicante eleve su gasto calórico, además obtiene otros beneficios como la eliminación de la tensión diaria y toxinas.
- **Aerodance:** Variante del aeróbic en la que se introducen elementos de danza de estilos modernos como el funk, los ritmos latinos, el hip hop, la salsa.
- **Aquaerobic:** Se realizan coreografías con música dentro del agua. Es similar a los aeróbicos.
- **Aquafitness/ Hidrofitness:** Se realiza trabajo de fuerza resistencia dentro del agua. Es un programa de ejercicio más riguroso que utiliza guantes y otros materiales para aprovechar la resistencia del agua en el entrenamiento.
- **Bailes de salón:** Se trata de las danzas de todo tipo, árabes, latinas, africanas, etc. Realizando cualquier tipo de danza uno puede mejorar su capacidad aeróbica al tiempo que quema energía eliminando sobrepeso.
- **Body pump/ Pump/ Localizada:** Consiste en ejercicios de resistencia muscular, practicados con una barra de sobrepeso y coordinados con una metodología de trabajo y con base muscular. Se trabajan diferentes grupos musculares cuidando la técnica y la posición.
- **GAP:** Es una clase de gimnasia localizada que involucra solo el trabajo del tren inferior del cuerpo Glúteos (G), Abdominales (A), y Piernas (P).
- **Pilates:** Método de ejercicio físico, creado por el alemán Joseph Hubertus Pilates durante la Segunda Guerra Mundial. Su método ha pasado generación

tras generación con la enseñanza de un protocolo de ejercicios de suelo y otros con aparatos que el mismo creó. Se utiliza para conseguir tonicidad muscular, trabajo postural, flexibilidad y estabilidad.

- **Spinning/Spin Bike/Indoorcycle/Ciclo Indoor:** Es una modalidad de entrenamiento cardiorrespiratorio de mucho éxito en todo el mundo. La clase se realiza en su totalidad sobre una bicicleta fija sobre la que puede controlarse la fuerza e intensidad del ejercicio. El tipo de ejercitación es aeróbica al tiempo que se trabajan los músculos de las piernas, brazos y torso.
- **TBC (Total body Conditioning):** Sesiones de entrenamiento global corporal que combinan trabajos aeróbicos con step y trabajo muscular localizado. Mejora tanto el aspecto cardiovascular como el muscular.
- **Step:** Es también un trabajo básicamente cardiorrespiratorio que se hace subiendo y bajando a un banco y combinando diversos pasos y rutinas. La intensidad del trabajo varía según el alto del banco y el ritmo de la música. Puede también ser un trabajo muy intenso.
- **Stretching/Flexibilidad/Flex:** Es una actividad física que se basa en el estiramiento muscular otorga flexibilidad y movilidad muscular. Altamente recomendada para embarazadas y para prevenir la osteoporosis.
- **Tai chi chuan:** Combina ejercicios suaves con respiración y meditación. Es utilizado para relajarse y disminuir el estrés.
- **Yoga:** Conjunto de disciplinas mentales y física que como el tai chi combina respiración y meditación con estiramiento muscular. Es una actividad relajante que ayuda a la elasticidad muscular y a la tonicidad.
- **Funcional training/Entrenamiento funcional:** Es una nueva modalidad de entrenamiento donde se busca la trasferencia a actividades de la vida diaria. De ahí su nombre de funcional. Se aleja de entrenamientos analíticos y realiza ejercicios muchos más globales, con intervención de cadena cinética y ejercicios poliarticulares. Utiliza materiales como gomas, balones, halteras etc.
- **Entrenamiento Personal:** Se trata de un entrenamiento totalmente personalizado a un cliente. Incluye una valoración física de su estado de salud y planificación por parte de un especialista que supervisa los entrenamientos con el cliente, ayudándole y motivándole cada día para conseguir los objetivos.
- **Sala de Fitness/Musculación:** No podemos hablar de Fitness sin hablar de las salas de Fitness. En ellas se imparten programas con diferentes objetivos como la mejora en la fuerza- resistencia, mejora hipertrófica, pérdida de peso etc. estas salas están cada vez más equipadas con mejores materiales y maquinaria. Por ello, se acerca cada vez más el trabajo de la sala de Fitness, conocida anteriormente como salas de musculación a poblaciones como los adultos y mayores con programas específicos, espacios creados para la mujer, otros espacios para entrenamientos personalizados o con poblaciones especiales etc.

Existen otros programas en la actualidad que venden el Fitness, pero muchas veces estos programas se alejan de bases científicas del entrenamiento y su único objetivo se centra en fines comerciales para la venta de materiales y aparatos.

Siempre se ha visto el Fitness como un constructor multifactorial que comprende varios componentes. Cada componente es una característica relacionada con el movimiento, o una capacidad que se considera considerablemente independiente de las otras. En general, se supone que el Fitness relacionado con la salud comprende la capacidad aeróbica, la composición corporal, la fuerza y resistencia muscular y la flexibilidad.

11. CONCLUSIONES

Sin dudas el término Fitness se ha puesto de moda. Por tal motivo, lo encontramos en un buen número de situaciones asociadas con la práctica de ejercicio físico y la mejora de la calidad de vida.

Debería ser evidente que con el objetivo de mejorar la aptitud Podemos entender el Fitness es como toda actividad física realizada de forma sistemática, planificada y prescrita con el objetivo de la salud. física se debería saber que conceptos comprenden al *Fitness* y cuáles no lo hacen. La aptitud física es funcional. La misma comprende a la fuerza, resistencia y movilidad. Las ganancias de aptitud física dependen del entrenamiento progresivo de fuerza y resistencia que lleva a que ocurran las adaptaciones. La aptitud física no es una serie de variables que no pueden ser directamente medidas y que no se manifiestan a sí mismas externamente en el rendimiento físico. La aptitud física no es un concepto abstracto o una serie de sensaciones intangibles. Cuando un entrenado se vuelve físicamente más apto, su capacidad para funcionar dentro de sus propias circunstancias mejora. Como resultado de esto, la persona se “sentirá” mejor consigo misma, un cambio en la autopercepción que es conducido al ver incrementos tangibles en el rendimiento en la actividad física que se transfiere a la función en el trabajo y en el hogar. Cuando nosotros como profesionales prometemos incrementar el “*Fitness*” de los individuos, debemos ser capaces de transmitir algo de solidez y valor al entrenado. Si conducimos nuestros esfuerzos profesionales a través de esta nueva y progresista definición de aptitud física, nuestras prácticas y nuestros entrenados se van a beneficiar. Si entendemos y usamos esta nueva y progresista definición, el público, los profesionales médicos, los medios, y los legisladores van a entender mejor lo que hacen los fisiólogos del ejercicio y profesionales de la aptitud física y porque su tarea es importante.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clarke, H. H. (1971). *Basic understanding of physical fitness. Physical Fitness Research Digest*. Washington, DC: Presidents Council on Physical Fitness and Sport.
- US Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health; A report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- American College of Sports Medicine (2000). *ACSMs guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, MD: Lippincott, Williams, and Wilkins,
- Baechele, T. R., y Earle, R. W. (2000). *Essentials of Strength and Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine (2006). *ACSMs guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, MD: Lippincott, Williams, and Wilkins.
- Darwin, C. R. (1959). *On the origin of species*. London: John Murray.
- Bernard, C. (1938). *La fixité du milieu intérieur est la condition de la vie libre; Oeuvres xvi, 113 Phénomènes de la vie, tome i, 1865*. New York, NY: Harper & Brothers.
- Brooks, G. A., T. D. Fahey, y White, T.P. (1996). *Exercise Physiology: Human Bioenergetics and its Applications*. Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company.
- Selye, H. A. (1936). Syndrome produced by Diverse Nocuous Agents. *Nature*, 138, 32.
- Furtado, E. S. (1997). Atividade física na perspectiva da cultura e qualidade de vida do idoso. En *Memórias do Congresso Mundial de Educação Física - AIESEP* (pp. 269-275).
- Novaes, E. V. (1997). Qualidade de vida - atividade física, saúde e doença. *Memórias do Congresso Mundial de Educação Física - AIESEP* (p. 341-351).
- Okumiya, K., Matsubuyashi, K., Wada, T., Kimura, S., Doi, Y., y Ozawa, T. (1996). Effects of exercise on neurobehavioral function in community-dwelling older people more than 75 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(5), 569-572.

OMS, División de Salud mental. Grupo WHOQOL (1998). *Versão em português dos instrumentos de avaliação de Qualidade de Vida (WHOQOL)*. Disponible en <http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol.html>

Adicción al ejercicio físico

Álvaro Sicilia

Universidad de Almería (España)

David González-Cutre

Universidad Miguel Hernández de Elche (España)

Roberto Ferriz

Universidad de Almería (España)

María Jesús Lirola

Universidad de Almería (España)

1. *Introducción*
2. *Definición y diagnóstico de la adicción al ejercicio*
3. *Instrumentos para medir la adicción al ejercicio*
4. *Prevalencia de la adicción al ejercicio*
5. *El proceso de llegar a ser adicto al ejercicio*
6. *Diferencias con otros desórdenes asociados*
7. *Motivación y adicción al ejercicio*
8. *Pasión y adicción al ejercicio*
9. *Comentarios finales*
10. *Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

La investigación ha mostrado extensivamente que el ejercicio físico reporta beneficios físicos y psicológicos positivos (Biddle y Mutrie, 2008; Warburton, Whitney-Nicol, y Bredin, 2006). Sin embargo, en las últimas décadas se ha sugerido que el ejercicio físico puede tener también efectos físicos y psicológicos negativos (Biddle, Fox, y Boutcher, 2000), entendiéndose que las personas pueden llegar a ser adictas al ejercicio en un sentido similar a como lo son de sustancias tales como el alcohol, tabaco o las drogas (Davis, 2000).

No obstante, el término adicción parece polémico a la hora de aplicarlo a una conducta como el ejercicio físico, pues ésta ha sido considerada durante mucho tiempo como una actividad en sí positiva para la persona. De hecho, inicialmente el término adicción no fue utilizado en un sentido negativo a la hora de referirse a la conducta del ejercicio. A mitad de los años 70 del siglo XX, Glasser (1976) se refirió al ejercicio como una *adicción positiva*, asumiendo que el ejercicio era una conducta saludable. De esta forma, el término adicción positiva fue utilizado para destacar los efectos beneficiosos del ejercicio físico en contraposición a la adicción a otras conductas que podían acarrear consecuencias negativas.

Pronto la conceptualización de adicción al ejercicio que estableció Glasser (1976) fue cuestionada. De hecho, algunos investigadores ya habían apuntado a final de los años 60 del siglo XX que algunos deportistas seguían entrenando a pesar de las contraindicaciones que mostraban para ello (Little, 1969). Baekeland (1970) reforzó esta observación al indicar la dificultad que tuvo para reclutar a deportistas en un experimento que intentaba medir los efectos de la privación de ejercicio sobre el sueño. Estas ideas se hicieron más evidentes cuando Morgan (1979) constató a través de algunos estudios de casos psiquiátricos que el ejercicio físico podía llevar no sólo a lesiones físicas sino también a descuidar las responsabilidades principales diarias como el trabajo o la familia. Advertiendo del peligro de identificar la adicción con simplemente un ejercicio excesivo, Morgan (1979) reconoció la existencia de efectos negativos en la adicción al ejercicio. Así, características negativas asociadas al ejercicio, tales como lesiones, sobreentrenamiento y disfunciones psicológicas, fueron progresivamente identificadas y reflejadas en la definición de adicción al ejercicio (Adams, 2009; Allegre, Souville, Therme, y Griffiths, 2006).

Desde los trabajos iniciados a final de la década de los 70 del siglo pasado ha existido un continuo intento por delimitar los aspectos negativos del ejercicio físico en contraposición a sus efectos positivos más conocidos. Desde entonces han surgido muchos términos asociados a la adicción al ejercicio, tales como ejercicio adictivo, abusivo, compulsivo, obligatorio, excesivo, dependencia al ejercicio (Blumenthal, O'Toole, y Chang, 1984; Cockerill y Riddington, 1996; Dalle Grave, Calugi, y Marchesini, 2008; Davis, 2000; Farrell y Thompson, 1998; Hausenblas y Symons-Downs, 2002b; Kagan, 1987; Pasman y Thompson, 1988). En general, todos estos términos destacan posibles efectos negativos del ejercicio físico y describen una condición en la cual la práctica de un ejercicio moderado o intenso se convierte en una conducta disruptiva para el desarrollo de la persona. Así, hoy día parece existir un consenso en admitir que la adicción al ejercicio representa una realización de ejercicio físico de forma repetitiva, frecuente y generalmente estereotipada que suele ser difícil controlar o reducir a pesar de sus daños fisiológicos (e.g., tolerancia, abstinencia) y/o psicológicos (e.g., ansiedad, depresión) (De Coverley Veale, 1987; Griffiths, 1997; Hausenblas y Symons-Downs, 2002c). De esta forma, el término adicción al ejercicio, en línea con el resto de adicciones, queda limitado para describir situaciones donde existe una probabilidad de que se produzcan daños físicos o psicológicos asociados a la exposición repetida de una conducta o sustancia. No obstante, esto no obvia que la

investigación sobre la adicción al ejercicio haya sido ambigua, dado que hasta la fecha la terminología de los constructos que rodean a este fenómeno, su definición y las medidas para evaluarlo han sido poco desarrolladas. Esto supone un reto para la investigación fundamental y aplicada por cuanto los factores que prevalecen, concurren y perpetúan la adicción al ejercicio no están del todo claros, lo que hace más difícil su prevención y tratamiento.

2. DEFINICIÓN Y DIAGNOSIS DE LA ADICCIÓN AL EJERCICIO

En el pasado la adicción al ejercicio estuvo definida por elementos aislados que bien ponían el acento en el nivel de ejercicio (e.g., frecuencia, duración, intensidad, historia), síntomas biomédicos (e.g., abstinencia, tolerancia) o síntomas psicológicos (e.g., prioridad de realizar ejercicio frente a las obligaciones ocupacionales y sociales). No obstante, hoy día parece más razonable que la adicción al ejercicio, al igual que la adicción a otras sustancias, sea definida como un conjunto de síntomas cognitivos, conductuales y psicológicos (Hausenblas y Symons-Downs, 2002b, 2002c). De hecho, la investigación ha encontrado similitud entre la adicción a conductas, tales como el ejercicio, y la adicción a las drogas (Davis, 2000; Sussman, Lisha, y Griffiths, 2011), de tal modo que la adicción al ejercicio se ha definido como un fuerte deseo de realizar actividad física, hasta tal punto que puede suponer una falta de control expresada en la forma de síntomas fisiológicos (e.g., tolerancia, abstinencia) y/o síntomas psicológicos (e.g., ansiedad, depresión) (Chapman y De Castro, 1990; Hausenblas y Symons-Downs, 2002b, 2002c).

Aunque existe hoy día un cierto consenso en la multidimensionalidad de la adicción al ejercicio, lo cierto es que los criterios para diagnosticarla no están del todo cerrados. Uno de los procedimientos generalmente adoptados para definir la adicción al ejercicio ha sido intentar una translación de los elementos esenciales de la adicción a sustancias. En este sentido, Carnes (1991, citado por Griffiths, 1996), comparó los signos comunes que podían tener la adicción conductual y la adicción a sustancias, destacando los siguientes diez síntomas:

1. Un patrón de conducta incontrolada;
2. Unas consecuencias severas debido a la conducta;
3. Incapacidad para dejar de hacer la conducta a pesar de las consecuencias adversas
4. Insistencia en conductas de alto riesgo o autodestructivas;
5. Un deseo o esfuerzo continuo (aunque generalmente infructuoso) por limitar la conducta;
6. Uso de la conducta como una mecanismo de escape;
7. Incremento de la conducta porque el nivel de actividad actual no es suficiente;
8. Cambios importantes de humor asociados a la conducta;
9. Cantidad importante de tiempo realizando la conducta y recuperándose de ella;
10. Actividades sociales, ocupacionales y recreativas son sacrificadas o reducidas a consecuencia de la conducta.

Estos síntomas fueron posteriormente reducidos a seis por Brown (1993), los cuales han servido de base a Griffiths (1997) y Terry, Szabo, y Griffiths (2004) para definir la adicción al ejercicio de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Relevancia: cuando el ejercicio físico llega a ser la actividad más importante en la vida de la persona y domina otras facetas de su vida;
2. Euforia: experiencia subjetiva que la gente informa como consecuencia de realizar ejercicio;

3. Tolerancia: la persona tiende a incrementar la cantidad de ejercicio realizado para conseguir los efectos deseados;
4. Abstinencia: sentimiento o efecto físico desagradable que se produce cuando el ejercicio es interrumpido o drásticamente reducido;
5. Conflicto: tensión que puede producirse entre la adicción al ejercicio y aquellos que rodean a la persona (e.g., conflicto interpersonal) o dentro de la misma persona (e.g., conflicto intrapsíquico) a raíz de la misma actividad;
6. Recaída: tendencia a repetir los mismos patrones de ejercicio, o aún más acentuados, después de un tiempo sin hacer la actividad o una retirada por lesión.

Otros autores han aplicado a la adicción al ejercicio directamente los síntomas descritos para la adicción de sustancias. En este sentido, Hausenblas y Symons Downs (2002c) operativizan la adicción específica al ejercicio como un patrón maladaptativo multidimensional que lleva a una discapacidad o una aflicción clínicamente significativa y que se manifiesta por la presencia de al menos tres de los siete criterios recogido en la cuarta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-IV; American Psychiatric Association, 1994):

1. Tolerancia: definido bien por una necesidad de incrementar la cantidad de ejercicio para lograr el efecto deseado, o bien por disminuir el efecto con un uso continuado de la misma cantidad de ejercicio;
2. Abstinencia: se manifiesta por los síntomas característicos de abstinencia al ejercicio (e.g., ansiedad, fatiga), o bien por una cantidad de ejercicio necesaria para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia;
3. Efectos deseados: el ejercicio es a menudo realizado con mayor carga o tiempo del que fue planificado por la persona;
4. Falta de control: existe un deseo persistente o un esfuerzo no fructífero por reducir o controlar la realización de ejercicio;
5. Tiempo: gran parte del tiempo es empleado en actividades donde se realiza ejercicio;
6. Reducción de otras actividades: actividades sociales, ocupacionales o recreativas son abandonadas o reducidas por hacer ejercicio;
7. Continuación: la práctica de ejercicio es continuada a pesar de ser consciente de tener un problema psicológico o físico persistente, que probablemente haya sido causado o agravado por la realización de ejercicio (e.g., continuar corriendo a pesar de tener una lesión).

No obstante, la exclusión de la adicción a conductas que se mostraba en la cuarta edición del DSM no indicaba, sin embargo, que la adicción no pudiera tener también su origen en una conducta. De hecho, las ideas sobre la naturaleza de la adicción ya habían cambiado en los últimos 30 años. En el centro de este cambio estaba la consideración de que la adicción a una droga no viene definida tanto a partir de la ingestión continuada como en la repetición de un patrón conductual que puede ser identificado también para otro tipo de conductas (Grant, Potenza, Weinstein, y Gorelick, 2010; Griffiths, 1996; Sussman et al., 2011). Es por ello que la nueva clasificación recogida en la última versión del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V; American Psychiatric Association, 2010) sitúa los desórdenes relacionados con conductas en el mismo apartado que los desórdenes adictivos relacionados con sustancias. Esta nueva clasificación parece basarse en las nuevas evidencias que sugieren que la adicción es un desorden del sistema de recompensa de nuestro cerebro, independientemente de si el sistema es activado por una conducta o una sustancia. Aún así, el DSM-V sólo recoge el

juego como adicción conductual, aunque la nueva conceptualización sobre el diagnóstico de la adicción abre las puertas para la investigación sobre otras formas de conducta excesiva, tales como el ejercicio físico, que pueden llegar a ser adictivas.

Por lo tanto, aunque la adicción al ejercicio no está reconocida clínicamente hoy día como un desorden, los investigadores tratan de mostrar evidencias de que esta conducta puede ser adictiva (Allegre et al., 2006; Griffiths, 1997). Para ello, la investigación persigue determinar los criterios específicos por los que esta adicción podría ser diagnosticada. En este proceso, algunos intentos han optado por definir criterios específicos para la adicción conductual que pudieran ser más aplicados al contexto del ejercicio. En esta línea, Sussman y Sussman (2011) realizaron una revisión extensiva de la literatura sobre adicción y, tras detectar elementos comunes, destacan los siguientes cinco elementos esenciales que una adicción al ejercicio compartiría con cualquier tipo de adicción conductual:

1. Un compromiso elevado con la conducta para obtener unos efectos deseados. Aunque una actividad puede ser comenzada por muchos motivos, los síntomas de adicción parecen comenzar cuando la persona busca realizar la actividad por los efectos que le produce y no por la actividad en sí misma. Así, una vez que la persona comprueba que una conducta disminuye o elimina el sentido de incomodidad y progresivamente comienza a establecerse un proceso por el que la persona busca realizar la actividad.
2. La actividad ocupa un espacio importante en la vida de la persona. Cuando el proceso de buscar determinados efectos en la conducta se inicia, la actividad o el consumo comienza a ocupar un espacio importante en la vida de la persona y la actividad llega a ser parte importante de su vida. La persona comienza a pensar o desear de manera excesiva realizar la tarea, dedica mucho tiempo a planear y realizar la conducta, la cual posiblemente le permita disfrutar de sus efectos deseados pero también disponer de menos tiempo para otras actividades.
3. Satisfacción temporal producida por la conducta. Después de realizar la conducta suele producirse una sensación de bienestar hasta que aparece de nuevo la incomodidad producida por la abstinencia. El periodo de satisfacción conlleva una distracción de los problemas de la vida y un sentimiento de felicidad. Si estos sentimientos pudieran seguir en el tiempo en cierto modo la persona habría logrado una solución al sentimiento subjetivo de incomodidad que precede a la necesidad de consumir o realizar la conducta. Aunque este proceso es muy claro en el consumo adictivo de algunas sustancias, algunos han cuestionado que conductas como el ejercicio produzcan satisfacción. Sin embargo, en la adicción al ejercicio aun cuando puede no producir satisfacción en el momento de realizar el ejercicio, la persona puede valorar que las alternativas de no hacerlo proporcionarían aún menos oportunidad de posteriormente lograr ese sentimiento de satisfacción. Por lo tanto, un patrón reiterativo continúa implicando un periodo de participación en una conducta que producirá un periodo posterior de satisfacción. Tal vez una idea relacionada con este sacrificio para buscar una posterior satisfacción sea el de inversiones de los estados psicológicos. La persona puede fluctuar bruscamente entre uno o más estados, de tal manera que cuando se siente incómodo busque la conducta o sustancia, mientras que cuando se siente satisfecho la evite temporalmente.
4. Falta de control. Los continuos cambios de estado entre la satisfacción temporal y la incomodidad producida por la abstinencia reflejan en cierto modo una falta de control. La persona puede estar deseando parar la conducta o tener otras obligaciones y priorizar la conducta adictiva.

5. Consecuencias negativas derivadas de la conducta. Un elemento también decisivo para la diagnosis de la adicción es la existencia de consecuencias negativas. En parte estas consecuencias negativas son debidas a su compromiso con la conducta adictiva. Las consecuencias pueden ser diversas dependiendo el tipo de adicción. Mientras en el consumo de substancia o en el juego una consecuencia negativa puede ser el gasto económico que acarrea mantener el consumo o la conducta, en el ejercicio físico puede ser el tiempo que uno se priva de hacer otras actividades o estar con los demás (e.g., familia, pareja).

Otros autores, sin embargo, han entendido que aunque la adicción al ejercicio mantiene muchas similitudes con otro tipo de adicciones, pudiera tener también algunas especificaciones. Así, estos autores optan por definir los criterios de la adicción a partir de evidencias recogidas empíricamente. En esta línea, Bamber, Cockerill, Rodgers, y Carroll (2003) procedieron a definir criterios para poder diagnosticar la adicción al ejercicio a partir de los datos recogidos con entrevistas realizadas a 56 mujeres adultas, reclutadas de centros deportivos y clubes de atletismo. Tras el análisis de los temas extraídos de las entrevistas los autores determinaron que dos rasgos son esenciales en la adicción al ejercicio:

1. Un impedimento funcional de la persona. Este rasgo es evidente cuando la persona muestra impedimento funcional en al menos dos de las siguientes áreas:
 - a) Psicológica: un pensamiento destacado sobre el ejercicio, ansiedad o depresión.
 - b) Social y ocupacional: importancia del ejercicio por encima de otras actividades sociales, incapacidad para trabajar.
 - c) Física: cuando el ejercicio causa o agrava la salud o cuando la persona continúa realizando ejercicio a pesar de la contraindicación médica.
 - d) Conductual: conducta estereotipada o inflexible.
2. Abstinencia. Se muestra evidencias cuando ocurre uno de los siguiente síntomas:
 - a) Renuncia a un cambio o interrupción del ejercicio habitual. La respuesta puede ser física, psicológica, social o conductual (e.g., ansiedad severa o depresión, abstinencia social, daño físico a sí mismo).
 - b) Deseo persistente y/o esfuerzos infructuosos para controlar o reducir el ejercicio.

Además de estas evidencias, Bamber et al., (2003) identifican algunos rasgos que pueden ser indicativos de la adicción al ejercicio, pero que no serían definitivos:

1. Tolerancia, que produce una necesidad de incrementar el ejercicio para conseguir los mismos efectos.
2. Además de la intensidad, incremento del volumen o frecuencia, mostrando realizar ejercicio al menos una vez por día.
3. Hacer ejercicio físico de forma solitaria.
4. Engañar o mentir sobre el ejercicio realizado o realizarlo en secreto.
5. Mostrar una falta de percepción o conciencia del problema. Negar que el ejercicio es un problema.

En cualquier caso, los criterios para un correcto diagnóstico de la adicción al ejercicio siguen todavía en debate. Por un lado, existe un interés clínico hacia la adicción al ejercicio en la medida en que se asume las consecuencias negativas que este comportamiento puede tener. Por otro lado, las visiones unidimensionales han sido hoy sustituidas por conceptos

multidimensionales. No obstante, los elementos a través de los cuáles definir e identificar el ejercicio adictivo no parecen del todo cerrados. Esto ha llevado a una variedad de instrumentos para medir este tipo de adicción.

3. INSTRUMENTOS PARA MEDIR LA ADICCIÓN AL EJERCICIO

Hasta la fecha un variado número de instrumentos han sido desarrollados para medir la adicción al ejercicio de forma autoinformada. En línea con la evolución del concepto, los primeros instrumentos desarrollados fueron medidas unidimensionales y generalmente referidas a una actividad en concreto. Uno de los primeros instrumentos fue el *Commitment to Running Scale* (Carmack y Martens, 1979), cuya conceptualización de la adicción al ejercicio parecía reflejar un carácter positivo en línea con la definición adoptada por Glasser (1976). Otras escalas, tales como la *Running Addiction Scale* (Chapman y De Castro, 1990), fueron desarrolladas posteriormente para medir la adicción negativa a la carrera. Igualmente, medidas como la *Negative Addiction Scale* (Hailey y Bailey, 1982) fueron creadas para medir la adicción general al ejercicio. No obstante, estas medidas unidimensionales evaluaban solo determinados aspectos de la adicción y no proporcionan una evaluación completa del constructo (Hausenblas y Symons-Downs, 2002b).

Las aproximaciones multidimensionales desarrolladas recientemente han asimilado la adicción al ejercicio a la adicción de otras sustancias y, consiguientemente, la han definido como un conjunto variado de síntomas (Freimuth, Moniz, y Kim, 2011; Hausenblas y Symons-Downs, 2002c). En esta línea, Davis, Brewer, y Ratusny (1993) desarrollaron la *Commitment to Exercise Scale* (CES), compuesta de dos factores que evaluaban un aspecto obligatorio del ejercicio (e.g., sentirse culpable cuando se pierde una sesión de entrenamiento) y un aspecto patológico (e.g., continuar realizando ejercicio a pesar de estar enfermo o lesionado). Años más tarde, Ogden, Veale, y Summers (1997) desarrollaron el *Exercise Dependence Questionnaire* (EDQ), compuesto de ocho dimensiones: a) interferencia con la vida social, familiar y/o laboral; b) recompensas positivas; c) entender el problema; d) síntomas de abstinencia; e) ejercitarse por motivos sociales; f) ejercitarse para controlar el peso; g) ejercitarse por motivos de salud; h) conductas estereotipadas. De este modo, el EDQ conceptualiza la adicción al ejercicio como una combinación de elementos tradicionales de adicción (e.g., tolerancia, abstinencia, conducta repetitiva), pero también reconociendo una perspectiva psicosocial del problema (e.g., consecuencias psicosociales y efectos en las relaciones interpersonales). No obstante, este tipo de medidas fueron creadas sin contemplar un criterio de corte que pudiera clasificar a las personas en riesgo de adicción, sintomático y asintomático.

Para solventar esta limitación, Hausenblas y Symons Downs (2002a, 2002c) desarrollaron la *Exercise Dependence Scale* (EDS), que sería el primer instrumento que conceptualiza y operativiza la adicción al ejercicio basándose totalmente en los siete síntomas recogidos en el DSM-IV, tal y como han sido expuestos en el apartado anterior. Aunque la EDS ha sufrido un proceso de revisión (Symons-Downs, Hausenblas, y Nigg, 2004), su última versión contiene un total de 21 ítems, repartidos entre sus siete factores o dimensiones: abstinencia (e.g., “practico ejercicio físico para evitar sentirme ansioso”), continuación (e.g., “practico ejercicio físico a pesar de reiterados problemas físicos”), tolerancia (e.g., “constantemente incremento la intensidad de mi práctica física para lograr los beneficios o efectos deseados”), falta de control (e.g., “soy incapaz de reducir el tiempo total que practico ejercicio físico”), reducción de otras actividades (e.g., “me gustaría practicar más ejercicio físico que estar con mi familia y amigos”), tiempo (e.g., “dedico la mayoría de mi tiempo libre a hacer ejercicio físico”) y efectos deseados (e.g., “practico ejercicio físico durante más tiempo de lo que generalmente quiero”). Cada una de las

subescalas está representada por tres ítems, teniendo los participantes que indicar su respuesta por medio de una escala Likert del 1 (*nunca*) al 6 (*siempre*). No obstante, al operativizar la dependencia del ejercicio en función de los siete criterios establecidos en el DMS-IV, la EDS puede proporcionar información sobre la media de cada uno de los síntomas o bien la media de la puntuación total. Considerando la primera opción, la EDS permite diferenciar a los individuos en tres grupos: en riesgo de adicción (i.e., puntuaciones 5-6 en la escala Likert en al menos tres de los siete criterios), sintomático (i.e., puntuaciones 3-4 en la escala Likert en un mínimo de tres criterios, o bien puntuaciones de 5-6 combinadas con puntuaciones de 3-4 en tres criterios, pero sin llegar a cumplir las condiciones de en riesgo) y asintomático (i.e., puntuaciones 1-2 en la escala Likert en al menos tres criterios, pero sin llegar a cumplir las condiciones de los sintomáticos). La estructura de la EDS ha sido validada en diferentes países, incluido España, mostrando que el instrumento es válido para ser usado en un amplio conjunto de prácticas de ejercicio físico (Costa, 2012; Lindwall y Palmeira, 2009; Müller et al., 2013; Sicilia y González-Cutre, 2011).

No obstante, aunque la EDS presenta una buena base teórica a partir de operativizar los síntomas de la dependencia de acuerdo con los criterios establecidos en el DSM-IV, lo cierto es que, dado el tiempo que toma su administración y la dificultad que requieren los cálculos necesarios para identificar a las personas en riesgo de adicción, se muestra poco práctico para el trabajo diario de médicos deportivos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, y profesionales de ciencias del deporte. Atendiendo a esta limitación, Terry et al. (2004) desarrollaron y examinaron las propiedades psicométricas del *Exercise Addiction Inventory* (EAI), un instrumento abreviado y práctico para medir la adicción al ejercicio.

El EAI es un instrumento basado en la teoría de la adicción de comportamientos más que en criterios percibidos por el investigador (e.g., CES, EDQ) o criterios para la adicción de sustancias (e.g., EDS), lo que se muestra más en línea con la nueva clasificación dada por la DSM-V. En este instrumento los síntomas de adicción al ejercicio son operativizados a través de los seis componentes de la adicción conductual definidos por Griffiths (1996): Relevancia, euforia, tolerancia; abstinencia; conflicto; y recaída. Cada uno de los seis ítems que componen el instrumento refleja un componente de la adicción. Además, atendiendo a la puntuación total de sus ítems, a través de una escala Likert de cinco puntos, el EAI sirve como una herramienta de tamizaje que puede distinguir entre personas que están en riesgo de adicción al ejercicio (i.e., puntuaciones de 24 o mayores), tienen algunos síntomas (puntuaciones entre 13 y 23) o no tienen síntomas de adicción (puntuaciones entre 0 y 12). Utilizando una muestra de 200 estudiantes universitarios Terry et al. (2004) han mostrado unas propiedades psicométricas apropiadas del EAI y una alta correlación con otros instrumentos que miden el mismo constructo, tales como el EDQ ($r = .80$) y la EDS ($r = .81$). Esto apoyaría la idea de que el EAI identifica el mismo constructo que instrumentos anteriores aunque usando diferentes bases teóricas para su definición. Además, la fiabilidad del instrumento ha sido probada con una muestra independiente de 79 estudiantes que practicaban ejercicio físico (Griffiths, Szabo, y Terry, 2005). Este instrumento ha sido recientemente validado al contexto español (Sicilia, Aliás-García, Ferriz, y Moreno-Murcia, 2013).

4. PREVALENCIA DE LA ADICCIÓN AL EJERCICIO

Los problemas conceptuales a la hora de delimitar la adicción al ejercicio y la variedad de instrumentos utilizados para medirla han impedido que se tenga una estimación exacta de su prevalencia. Un número amplio de estudios indican que la adicción al ejercicio es bastante reducida en la población general (Griffiths et al., 2005; Mónok et al., 2012;

Symons-Downs et al., 2004; Szabo y Griffiths, 2007), sin embargo, otros estudios indican que estos valores son más altos en poblaciones específicas de triatletas y usuarios de centros deportivos (Blaydon y Lindner, 2002; Lejoyeux, Avril, Richoux, Embouazza, y Nivoli, 2008).

La llamativa discrepancia que existe en la prevalencia de adicción al ejercicio puede estar relacionada con tres cuestiones que, en parte, ya han sido adelantadas en el transcurso de este capítulo. En primer lugar, no existe todavía una conceptualización exacta del fenómeno, de tal manera que frecuentemente la adicción al ejercicio ha podido ser confundida con otros conceptos afines. Por ejemplo, en varios estudios realizados con corredores (Conboy, 1994; Thornton y Scott, 1995) se han encontrado síntomas de adicción al ejercicio en un porcentaje elevado de la muestra. Sin embargo, en estos estudios la adicción al ejercicio ha sido medida con el *Commitment to Running Scale* (Carmack y Martens, 1979), lo que conceptualmente se alejaría de una adicción negativa al ejercicio, tal y como fue tratada anteriormente. En esta línea, Szabo, Frenkl, y Caputo (1997) han advertido del hecho de que la literatura puede estar llena de estudios sobre adicción al ejercicio que en realidad hayan medido un compromiso excesivo con esta conducta que no incluyan en sí consecuencias negativas para la persona.

En segundo lugar, la inconsistencia de los resultados a la hora de indicar la prevalencia de la adicción al ejercicio en la población viene dada por la multitud de instrumentos de medida utilizados. En este sentido, es posible que los instrumentos midan diferentes constructos o diferentes dimensiones del mismo constructo. En esta línea, Weik y Hale (2009) midieron la adicción al ejercicio de un total de 102 hombres y 102 mujeres practicantes de ejercicio en un centro deportivo, utilizando dos instrumentos diferentes anteriormente comentados. En concreto, los autores utilizaron la *Exercise Dependence Scale-Revised* (EDS-R; Symons-Downs et al., 2004) y el *Exercise Dependence Questionnaire* (EDQ; Ogden et al., 1997). Los resultados fueron reveladores, pues indicaban que con la EDS-R los hombres puntuaron más alto que las mujeres en abstinencia, continuación, tolerancia, falta de control, tiempo, efectos deseados y en el valor total de dependencia, mientras que las mujeres puntuaron más alto en el EDQ. Este tipo de resultados pone de manifiesto que el EDQ y la EDS-R miden aspectos distintos de la adicción al ejercicio, y sitúa a los hombres o mujeres como más adictos en función del instrumento utilizado y la dimensión resaltada. En concreto, el EDQ parece medir aspectos más relacionados con actitudes, beneficios, motivación, aspectos sociales y de imagen corporal (e.g., interferencia con la vida social, recompensa positiva, hacer ejercicio para controlar el peso, hacer ejercicio por razones sociales), que podrían ser más importantes para las mujeres, mientras que la EDS-R se centraría en los criterios diagnósticos establecidos por el DSM-IV. De hecho, los estudios que han utilizado la EDS-R para medir adicción al ejercicio han mostrado una mayor puntuación de los hombres respecto a las mujeres (González-Cutre y Sicilia, 2012a; Hausenblas y Fallon, 2002; Lindwall y Palmeira, 2009; Symons-Downs, Hausenblas, Davison, y Acharya, 2005).

En tercer lugar, debemos tener en cuenta que los instrumentos que miden la adicción al ejercicio no son capaces por sí de diferenciar si detrás de la adicción existe otra disfunción (e.g., desorden de la alimentación) que sea realmente la causante de una implicación excesiva en la conducta del ejercicio. Este problema de diferenciar entre lo que se ha venido a denominar como adicción primaria y secundaria (De Coverley Veale, 1987) será tratado más adelante, pero evidencia la necesidad de tener que medir otro tipo de disfunciones para descartar una comorbilidad con una adicción al ejercicio. De otro modo, puede pensarse que algunas personas informen de un riesgo de adicción al ejercicio y en realidad su implicación al ejercicio sea sólo un medio para perder peso, o bien lo hagan

llevadas por una fuerte presión para conseguir una determinada imagen corporal. De esta forma, la prevalencia de una adicción al ejercicio puede verse confundida con adicciones que tengan su origen en otras disfunciones.

Finalmente, los estudios sobre adicción al ejercicio se han realizado mayoritariamente utilizando instrumentos de medida autoinformados. En este sentido, los cuestionarios y escalas utilizadas han medido la susceptibilidad de la disfunción en términos de presencia o intensidad de síntomas que han sido asociados a la adicción. Como hemos indicado anteriormente, muchos de los instrumentos utilizados no han establecido un corte en su puntuación para determinar qué personas se encuentran en riesgo de padecer adicción al ejercicio. Aún así, aquellos pocos instrumentos que recientemente establecen puntuaciones de corte para establecer a las personas en riesgo de adicción, sintomático y asintomático (e.g., EDS-R, EAI) deben ser tomados con precaución. No debemos olvidar que se tratan de herramientas de tamizaje que, en ningún caso, tiene el valor de diagnóstico. Dicho de otra forma, aún en el caso en que una persona puntúe alto en todos los factores o dimensiones de una escala de adicción al ejercicio no puede por sí ser clasificado como adicto al ejercicio. Una puntuación elevada en los instrumentos autoinformados para medir la adicción al ejercicio puede servir para poner sobre aviso de la necesidad de acudir a un especialista para una evaluación psiquiátrica o psicológica, y confirmar o rechazar un diagnóstico de adicción al ejercicio.

Teniendo en consideración las cuestiones señaladas más arriba, y considerando los estudios más recientes que han utilizado instrumentos como el EAI y el EDS, la prevalencia de la adicción al ejercicio parece escasa en la población en general. Los estudios en nuestro contexto coinciden con los realizados en otros países, e indican que la prevalencia suele estar entre un 3 % y un 5 % en la población general, mientras que la prevalencia en estudiantes universitarios estudiando ciencias del deporte parece ser más elevada llegando a cifras de un 10 % (Sicilia et al., 2013; Sicilia y González-Cutre, 2011; Szabo, De la Vega, Ruiz-Barquín, y Rivera, 2013; Szabo y Griffiths, 2007). Por ejemplo, Sicilia y González-Cutre (2011), utilizando la EDS, informaron de una prevalencia de riesgo de adicción del 4,7 % en usuarios de centros deportivos. El estudio de Sicilia et al. (2013), usando el EAI, informó de una prevalencia de riesgo de adicción del 14,9 % entre estudiantes universitarios, que en su mayoría estudiaban el grado de ciencias del deporte. Recientemente, Szabo et al. (2013), utilizando el EAI, han señalado para ultramaratonianos una prevalencia en riesgo de adicción de un 17 %. En cualquier caso, dado que estas cifras han sido informadas con población no clínica, y no se ha diferenciado entre una adicción al ejercicio primaria y secundaria, la prevalencia podría ser menor. No obstante, estamos de acuerdo con Berczik et al. (2012) al indicar que aunque la prevalencia de adicción fuera sólo del 1 % de la población que realiza ejercicio sería un número importante de personas que necesitarían ayuda considerando las consecuencias negativas que este tipo de adicción puede tener.

5. EL PROCESO DE LLEGAR A SER ADICTO AL EJERCICIO

La adicción al ejercicio es un término controvertido, dado que la delimitación de los elementos que lo constituyen es una cuestión que sigue abierta a debate hoy día (Freimuth et al., 2011; Sussman y Sussman, 2011). En un sentido coloquial la adicción puede entenderse simplemente como darse a algo o estar muy dedicado o comprometido en la realización de una conducta, independientemente de que tuviera implicaciones negativas o positivas para la persona. No obstante, desde un punto de vista clínico ya hemos indicado que la adicción no tendría interés si no es por sus posibles consecuencias negativas. En este último sentido, la adicción implicaría que la persona realiza la conducta por razones

intrínsecas, lo ve como una parte central de su vida y experimenta fuertes sentimientos de privación cuando no es capaz de practicar ejercicio. En otras palabras, la adicción al ejercicio conllevaría lo que se ha denominado como adicción negativa, resaltando los efectos perjudiciales de esta práctica. Con ello, la adicción al ejercicio se entendería como un fenómeno que va más allá de un compromiso excesivo con el ejercicio.

No obstante, la distinción entre el compromiso con el ejercicio y la adicción al ejercicio no ha sido claramente delineada en términos empíricos. De hecho, algunos estudios han indicado que la adicción al ejercicio y el compromiso con el ejercicio no se muestran correlacionados y reflejarían diferentes ideas, mientras otros trabajos evidencian correlaciones positivas entre ambos constructos (Szabo et al., 1997; Thaxton, 1982). Obtener conclusiones definitivas parece difícil, pues en realidad tal vez compromiso y adicción al ejercicio deben entenderse como dos puntos dentro de un continuo (Elbourne y Chen, 2007). Esta visión implicaría entender la adicción como un proceso y no un producto. En otras palabras, el compromiso con el ejercicio podría reflejar una fase previa a la adicción propiamente dicha.

Estudios cualitativos han mostrado algunas evidencias empíricas que sugieren entender la adicción como un proceso, donde no siempre es fácil decir cuando un compromiso alto con el ejercicio comienza a ser adicción. Por ejemplo, en el trabajo realizado por Johnston, Reilly, y Kremer (2011), se llevaron a cabo entrevistas con 32 mujeres de edades comprendidas entre los 16 y 77 años procedentes de diferentes instituciones (e.g., organizaciones para perder peso, escuelas, universidades). Los participantes de este estudio mostraron una definición multifacética del ejercicio excesivo y de la adicción al ejercicio, incluyendo factores que iban más allá de la frecuencia de ejercicio, lo que apoyaría los estudios cuantitativos que han definido la multidimensionalidad de la adicción al ejercicio. Además, existía entre los participantes un solapamiento de conceptos e ideas entre ejercicio persistente, ejercicio excesivo y adicción al ejercicio, lo que sugiere que entre los participantes no existe una dicotomización tan clara entre tener o no adicción al ejercicio. Así, las experiencias de abstinencia que relataban no parecían tan claramente diferenciadas entre aquellos que definían sus ejercicios en términos de excesivo o adictivo. Por otro lado, los participantes eran más proclives a aceptar determinadas dimensiones de la adicción al ejercicio (e.g., aumento de la cantidad e intensidad del ejercicio como consecuencia de una mayor tolerancia), mientras enfatizaban con menor frecuencia algunos otros componentes de la adicción (e.g., importancia dada a la conducta, abstinencia, euforia). Criterios como el conflicto con otras actividades sociales y laborales eran dimensiones raramente reconocidas.

Con todo ello, podemos afirmar que por el momento la investigación cualitativa ha mostrado que las dimensiones definidas para la adicción al ejercicio no son reconocidas con la misma intensidad por todas las personas. De igual modo, este tipo de investigación ha entendido que la adicción debe ser vista más como un continuo, pues es improbable que una persona sea adicta al ejercicio al iniciar dicha actividad. Parece más evidente que la persona vaya teniendo más riesgo a este tipo de adicción a medida que incrementa la actividad. Por lo tanto, algunos autores entienden que es más lógico pensar que la adicción no es algo que ocurra del día a la noche, sino que trascorra a lo largo de un proceso (Freimuth, Moniz y Kim, 2011; Sussman y Sussman, 2011). Entender la adicción como un proceso en el que se pueden establecer diferentes fases puede ser una herramienta útil para su diagnóstico y tratamiento. En esta línea, Freimuth et al. (2011) han llegado a mostrar cuatro fases claramente diferenciadas por la que una persona puede trascorrir hasta llegar a mostrar claros síntomas de adicción al ejercicio:

1. **Ejercicio recreativo.** Se trataría de una fase inicial donde la persona realiza el ejercicio porque le resulta algo placentero y la actividad es reconfortante en sí misma. La conducta se encuentra bajo control, es integrada de forma armónica en el esquema de actividades del individuo y éste es capaz de parar de realizar ejercicio cuando así lo decide. De esta forma, las consecuencias negativas del ejercicio físico en esta fase son raras excepciones y generalmente vienen más por la realización inapropiada del ejercicio en sí.
2. **Ejercicio en riesgo de adicción.** El ejercicio recreativo da la oportunidad de probar si la actividad realizada es intrínsecamente reconfortante para la persona. De hecho, esta internalización de la conducta suele estar asociada a consecuencias positivas para el desarrollo personal y el crecimiento (Hagger y Chatzisarantis, 2007), sin embargo, a su vez puede ser la base para el riesgo futuro de una adicción. De hecho, un primer síntoma común en las conductas adictivas suele ser el hecho de que la persona realiza la actividad para obtener ciertos efectos deseados (Sussman y Sussman, 2011). Por ejemplo, la persona puede decidir ir a correr para modificar su estado irritado o escapar de determinados problemas que trae del trabajo. De esta forma, la persona puede comenzar a asociar que el ejercicio le ayuda a disminuir o eliminar el sentimiento de incomodidad, de tal manera que establezca progresivamente un proceso de búsqueda del ejercicio como forma de conseguir determinados efectos placenteros. La alteración de los estados emocionales y las consecuencias físicas y psicológicas derivadas del ejercicio es una cuestión suficientemente constatada en la literatura y en sí no es un problema el aumento de la intensidad y frecuencia de práctica. La cuestión más problemática a nivel psicológico en esta fase puede encontrarse cuando la motivación de la persona por realizar el ejercicio comienza a desplazarse de la diversión y el placer de la actividad en sí hacia una búsqueda prioritaria por buscar determinados efectos. Así, la literatura ha constatado que la adicción al ejercicio suele incrementarse en aquellas personas que tienen el ejercicio físico como una forma de escapar de las incomodidades y sentimientos, o como una forma de transformar su apariencia en lugar de disfrutar del ejercicio en sí y mejorar su capacidad y habilidad.
3. **Ejercicio problemático.** Mientras en la fase de ejercicio recreativo esta actividad diaria es integrada en la vida de la persona, en una fase en la que el ejercicio comienza a ser problemático la persona comienza a organizar su vida en torno a esta actividad. Así, en esta fase el ejercicio físico comienza a ocupar un espacio importante en la vida de la persona. La persona comienza a pensar o desear de manera excesiva realizar ejercicio físico, le dedica mucho tiempo a planear y realizar la conducta, la cual posiblemente le permita disfrutar de sus efectos deseados pero también disponer de menos tiempo para otras actividades. Dos criterios que suelen aparecer claros en esta fase de preocupación son la tolerancia y la abstinencia. La tolerancia hace referencia a la necesidad de comprometerse con la conducta en mayor intensidad y frecuencia para conseguir los mismos efectos que en el pasado. A medida que la tolerancia se incrementa una persona probablemente dedicara más tiempo a realizar ejercicio físico. Por otro lado, la abstinencia se refiere a la incomodidad experimentada por una parada brusca de la conducta adictiva. Así, si los efectos de abstinencia aparecen, la persona probablemente empleara más tiempo pensando en cómo controlar esta incomodidad (e.g., volviendo a realizar la conducta). Uno está más preocupado con una conducta adictiva cuando emplea más tiempo comprometiéndose y recuperándose de esta conducta, lo que puede reflejar procesos de tolerancia y abstinencia.

- 4. Adicción al ejercicio.** En esta fase la frecuencia e intensidad del ejercicio ha llegado a tal límite que esta actividad suele ocupar una parte principal en la vida de la persona. Los beneficios del ejercicio físico pueden llegar a convertirse en consecuencias negativas para la persona, mostrando la naturaleza paradójica de la adicción al ejercicio. Es decir, una actividad que comenzó para hacer la vida más positiva termina deteriorando el desarrollo y bienestar de la persona. De hecho, la vida de la persona adicta al ejercicio se centra en esta actividad, de tal manera que el placer no está en la actividad en sí sino en evitar los síntomas de abstinencia. Las consecuencias negativas en el caso de la adicción al ejercicio vienen más derivadas por el desequilibrio que puede desarrollarse con otras actividades sociales y/o laborales.

Es evidente que la adicción no se desarrolla y manifiesta del mismo modo en todas las personas. De igual forma, seguramente la adicción al ejercicio puede adquirir diferentes matices y fases dependiendo de la actividad concreta. No parece igual una adicción a la carrera o pruebas de larga distancia (e.g., maratón, triatlón, ironman), donde parece intervenir más la búsqueda de determinados efectos deseados (e.g., cambios de humor), que la adicción asociada a la musculación, donde podría intervenir más una preocupación por la imagen corporal. En cualquier caso, las fases delineadas por Freimuth et al. (2011) nos parecen una herramienta interesante para indagar en el futuro el proceso de adicción al ejercicio y su tratamiento.

6. DIFERENCIA CON OTROS DESÓRDENES ASOCIADOS

Anteriormente habíamos adelantado que para un diagnóstico adecuado es importante clarificar si una conducta de ejercicio exagerada es un problema primario que afecta a la vida de la persona o emerge como un problema secundario en unión a otra disfunción psicológica. Una adicción al ejercicio es clasificada como primaria cuando en sí representa una adicción conductual, mientras que una adicción es considerada secundaria cuando ésta concurre con otra disfunción que generalmente suele ser un desorden de la alimentación, tal como la anorexia o la bulimia nerviosa (De Coverley Veale, 1987).

En una adicción primaria el motivo de un ejercicio excesivo es dirigido a evitar algo negativo, aunque el afectado puede ser totalmente inconsciente de su motivación. El ejercicio es una forma de escapar a una fuente de estrés perturbador, persistente e incontrolable. Sin embargo, en una adicción secundaria el ejercicio es utilizado como medio o vehículo para conseguir un fin propio de otra disfunción (por ejemplo, en la anorexia utilizar el ejercicio, además de una dieta estricta, como medio para perder peso). De esta forma, la adicción al ejercicio secundaria tiene una diferente etiología que la adicción primaria, a pesar de que muchos síntomas y consecuencias de la adicción al ejercicio serían similares en ambos casos. La característica clave para distinguir entre estos dos tipos de adicción al ejercicio es que en la adicción al ejercicio primaria el ejercicio es el objetivo, mientras que en la adicción al ejercicio secundaria la pérdida de peso es el objetivo y el ejercicio es sólo uno de los medios principales para conseguir este objetivo.

La asociación entre adicción al ejercicio y otros desórdenes, especialmente el desorden de la alimentación, ha sido constatada reiteradamente en la literatura. Algunos estudios han testado modelos teóricos donde la adicción al ejercicio precedía los desórdenes de la alimentación (Cook y Hausenblas, 2008). Igualmente, estudios cualitativos han apoyado la asociación entre desórdenes de la alimentación y adicción al ejercicio (Bamber, Cockerill, Rodgers, y Carroll, 2000). No obstante, la constatación de una adicción primaria parece producir más debate. En la literatura existen estudios que han clasificado a una parte de la

población general (e.g., estudiantes universitarios, usuarios de centros deportivos) en riesgo de adicción (Hausenblas y Symons-Downs, 2002c; Sicilia y González-Cutre, 2011), sin embargo, estos estudios por lo general no han medido posibles desórdenes asociados y, por lo tanto, no han podido discernir si se trataba de una posible adicción primaria o secundaria. Por otro lado, los estudios que han apoyado una adicción primaria lo han hecho por descartar desórdenes de la alimentación, sin embargo, no han podido descartar otros posibles desórdenes asociados a la adicción. Por ejemplo, Zmijewski y Howard (2003) evaluaron la adicción al ejercicio junto con desórdenes de la alimentación en estudiantes universitarios. Sus resultados indicaron que mientras las chicas con alta puntuación en adicción al ejercicio mostraban síntomas de desórdenes de la alimentación no sucedía lo mismo para los chicos. A partir de estos resultados los autores sugieren que la adicción al ejercicio primaria es más probable en chicos que en chicas, pues en este último caso el ejercicio suele ir más asociado a desórdenes de la alimentación. Sin embargo, el estudio de Zmijewski y Howard (2003) utilizó la EDQ para medir la adicción al ejercicio. Como hemos visto anteriormente, este instrumento no establece puntos de corte en las puntuaciones para identificar a personas en riesgo de adicción, tal y como sí establecen instrumentos desarrollados más recientemente (e.g., EDS, EAI). Así, las chicas con alta puntuación en la escala podrían no indicar un riesgo de adicción. Además, el estudio de Zmijewski y Howard no tuvo en cuenta otros desórdenes que pudieran estar asociados a los chicos que puntuaron alto en adicción al ejercicio, tal y como podía haber sido una preocupación por la imagen corporal (e.g., ideal de un cuerpo musculoso). De este modo, la adicción al ejercicio secundaria podría estar asociada a otros desórdenes más allá de los relacionados con la alimentación. Blaydon, Lindner y Kerr (2004) entienden que en realidad la adicción al ejercicio es siempre secundaria y está unida bien a una forma de desorden de la alimentación o una preocupación excesiva por la imagen corporal. De esta manera, estos autores entienden que sería posible clasificar la adicción al ejercicio basándose en la fuente primaria del problema.

Las dudas sobre la existencia de una adicción primaria al ejercicio parecen estar avaladas por estudios como el de Bamber, Cockerill, Rodgers, y Carroll (2003), quienes entrevistaron a 56 mujeres adultas y no encontraron casos para una adicción al ejercicio primaria, pues la adicción siempre parecía estar asociada a desórdenes de la alimentación. En el mismo sentido, Johnston, Reilly, y Kremer (2011) entrevistaron a 32 mujeres de diferentes edades y encontraron que las personas percibían que la idea de adicción al ejercicio no necesariamente debía acarrear perjuicios salvo que viniera asociada a otras circunstancias (e.g., con desórdenes de alimentación). Con ello, las participantes no contemplaban un efecto tan negativo de la adicción cuando se referían al ejercicio físico como cuando se referían a otro tipo de adicciones. Así, para muestras no clínicas la adicción al ejercicio y los desórdenes de alimentación pueden representar en realidad una expresión de una preocupación por controlar la forma de su cuerpo. Sin embargo, estos estudios han sido realizados con mujeres que en general compartían una preocupación por el control de su forma y peso corporal, por lo que los resultados tal vez no pudieran ser generalizados a otras poblaciones con motivaciones diferentes hacia el ejercicio.

En resumen, aunque algunos autores sugieren la existencia de una adicción al ejercicio primaria (Griffiths, 1997; Szabo, 2010), la literatura no parece del todo clara que pueda aislarse y, sobre todo, si este tipo de adicción supone consecuencias negativas para la persona cuando no va asociada a algún otro tipo de desórdenes (e.g., trastornos de la alimentación). Una clasificación de la adicción al ejercicio secundaria no representa necesariamente una adicción, dado que el ejercicio físico observado es probablemente la consecuencia de otro desorden (Adams, 2009). Por lo tanto, hasta que no se demuestre claramente si la adicción al ejercicio primaria está asociada a consecuencias negativas es

imposible determinar si una clasificación entre la adicción al ejercicio primaria y secundaria es útil. Una vía de estudio que puede iluminar mejor esta cuestión en el futuro es el análisis de las razones o motivos por los que las personas se implican de una forma excesiva con el ejercicio físico.

7. MOTIVACIÓN Y ADICCIÓN AL EJERCICIO

La motivación ha sido descrita como antecedente y consecuencia de la adicción al ejercicio (Edmunds, Ntoumanis, y Duda, 2006; Fortier y Farrell, 2009; González-Cutre y Sicilia, 2012b; Hamer, Karageorghis, y Vlachopoulos, 2002; Paradis, Cooke, Martin, y Hall, 2013). Una de las líneas recientes para estudiar la relación entre motivación y adicción al ejercicio ha sido la teoría de la autodeterminación (Deci y Ryan, 1985, 2000, 2002)

La teoría de la autodeterminación establece diferentes tipos de motivación de acuerdo a si el origen es interno o externo al individuo. Esta clasificación permite una comprensión de las razones que guían a las personas a realizar ejercicio, razones que pueden aumentar o disminuir la adicción al ejercicio. De acuerdo con esta teoría, la forma menos autodeterminada de motivación es la desmotivación, caracterizada por una ausencia de interés y por no encontrar razones para realizar ejercicio. En el otro extremo del continuo, la motivación intrínseca sería la forma más autodeterminada, reflejando que el ejercicio es realizado por sí mismo, por la diversión y el placer que produce el hacerlo. Entre estos dos tipos de motivación se sitúa la motivación extrínseca, donde el ejercicio físico es realizado como un medio para lograr una meta. La motivación extrínseca, dependiendo del grado en que la causa externa es internalizada por el sujeto, presenta diferentes niveles de autodeterminación: a) Regulación externa: El individuo realiza ejercicio para obtener un incentivo externo, como puede ser el reconocimiento de los demás (e.g., uno puede practicar ejercicio para que los demás digan que está en forma o tiene buen tipo); b) Regulación introyectada: Comienza a existir un mínimo grado de internalización. La persona es motivada por el deseo de evitar un sentimiento de culpabilidad o vergüenza. El individuo necesita realizar ejercicio para sentirse bien consigo mismo y mejorar su autoestima; c) Regulación identificada: La persona comienza a valorar el beneficio del ejercicio y lo hace porque reconoce que es bueno para su salud tanto física como psicológica y social; y d) Regulación integrada: Representa la forma más completa de internalización de la motivación extrínseca. El ejercicio es integrado en el estilo de vida de la persona. La conducta es construida en congruencia con el resto de valores y necesidades que forman su personalidad.

De los diferentes tipos de motivación establecidos por la teoría de la autodeterminación, la motivación intrínseca, así como la regulación integrada e identificada son consideradas formas de motivación autodeterminadas, mientras que la regulación introyectada y externa, junto con la desmotivación, son consideradas formas o motivos no autodeterminados. De acuerdo con esta teoría, dentro de los diferentes contextos de la vida el tipo de motivación que lleve a la persona a comprometerse con una conducta tendrá diferentes consecuencias. De hecho, la investigación ha demostrado extensivamente que existe una relación entre las formas de motivación autodeterminadas y consecuencias adaptativas para la persona, mientras que las formas de motivación no autodeterminadas estarían asociadas a consecuencias desadaptativas (Deci y Ryan, 2002). En este sentido, la investigación ha comenzado a encontrar una asociación positiva entre formas de motivación no autodeterminadas y la adicción al ejercicio, dada las consecuencias negativas que ésta parece tener. En concreto, la investigación hasta el momento ha encontrado que la regulación introyectada es el tipo de motivación con mayor poder de predicción sobre la adicción al ejercicio (Edmunds et al., 2006; Fortier y Farrell, 2009). Este tipo de motivo está

asociado a la realización de ejercicio físico por presiones externas que han sido en algún modo internalizadas por la persona, tal y como puede reflejar el hacer ejercicio por la necesidad interna que la persona siente para perder peso y así mantener una imagen de cuerpo ideal.

No obstante, la adicción al ejercicio ha sido también relacionada positivamente, aunque con menor fuerza, con motivos autodeterminados hacia el ejercicio (González-Cutre y Sicilia, 2012b; Hamer et al., 2002). Por ejemplo, en un estudio realizado con 531 usuarios de centros deportivos González-Cutre y Sicilia (2012b) encontraron que la adicción al ejercicio mantuvo una asociación positiva no sólo con formas de motivación no autodeterminadas (i.e., regulación externa e introyectada), sino también con alguna forma de motivación autodeterminada (i.e., regulación integrada). Esto podría llamar la atención, pues dentro de la teoría de la autodeterminación ya hemos indicado que los motivos autodeterminados se consideran que contribuyen al bienestar. Sin embargo, González-Cutre y Sicilia sugieren que el efecto positivo o negativo de un compromiso alto con el ejercicio podría estar en la forma en que la persona integre esta conducta dentro de su estilo de vida. Es en esta línea donde recientes trabajos han comenzado a analizar la forma en que la persona integra el ejercicio en su estilo de vida, pues pudiera ser éste un elemento clave para entender por qué entre personas que presentan un fuerte compromiso y motivación con el ejercicio unas presentan síntomas de adicción y otras no. Un constructo recientemente utilizado para este análisis ha sido el de pasión hacia el ejercicio físico.

8. PASIÓN Y ADICCIÓN AL EJERCICIO

La pasión ha sido definida como una fuerte inclinación hacia una actividad que la persona decide realizar por que le gusta, la considera importante y está dispuesta a invertir mucho esfuerzo y tiempo (Vallerand, 2012a, 2012b). La pasión parece distinguirse de la motivación en que ésta última indica las razones más o menos autodeterminadas que guían una conducta, mientras que la pasión supone una fusión mayor de la actividad con la identidad de la persona y, de ahí, que pueda conllevar potencialmente tanto a consecuencias adaptativas como desadaptativas.

Vallerand (2012b) sugiere que la pasión se inicia por la selección de una actividad que a uno le gustaría realizar, la valoración de esta actividad y su posterior internalización en la identidad de la persona. Así, Vallerand ha utilizado el marco de la teoría de la autodeterminación como un marco para desarrollar el constructo de pasión. La teoría de la autodeterminación sugiere que las personas están motivadas hacia una conducta que facilite la satisfacción de sus necesidades (e.g., relación con los demás, autonomía, competencia), lo que se consigue en conductas que son más autónomas o autodeterminadas en la medida en que reflejan valores internos y se alinea con las metas personales (Deci y Ryan, 1985, 2002). Una internalización de la conducta sucede cuando la persona ha aceptado la actividad como importante y la realiza al margen de presión externa. No obstante, la internalización de una conducta puede estar más o menos controlada por la persona. En este último caso, el proceso de internalización de la conducta puede ocurrir cuando ciertas contingencias están unidas a la actividad (e.g., aceptación social) o existe un sentido de excitación que proviene de la actividad que se muestra incontrolable para la persona.

Considerando la idea de que la internalización de la actividad puede ser un proceso más o menos controlado por la persona, la pasión ha sido propuesta como un modelo dualístico que ayude a explicar los procesos de internalización. Este constructo de pasión puede servir de marco teórico que ilumine el entendimiento de los procesos por los que la adicción puede estar unida a formas internalizadas de realizar ejercicio físico. De hecho,

dos tipos de pasión han sido considerados hasta el momento (Vallerand, 2012a, 2012b). Por un lado, la pasión armoniosa ha sido definida como un proceso que refleja una internalización autónoma de la actividad dentro de la identidad de la persona. Por el contrario, la pasión obsesiva reflejaría más bien una forma de internalización no autodeterminada (i.e., controlada por factores externos) de la actividad dentro de la identidad de la persona. En el Cuadro 1 se muestran los ítems que han sido descritos por Paratstatidou y Doganis (2012) para medir cada uno de estos tipos de pasión.

Cuadro 1. Descriptores que definen los dos tipos de pasión al ejercicio (Paratstatidou y Doganis, 2012)

El ejercicio físico...	
Pasión armoniosa	Pasión obsesiva
Me permite vivir una variedad de experiencias	No puedo vivir sin él
Las nuevas cosas que descubro en él me permiten apreciarlo aún más	No puedo dejar de hacerlo
Refleja las cualidades que me gustan de mí mismo	Sería difícil imaginar mi vida sin él
Está en armonía con las otras actividades de mi vida	Estoy emocionalmente enganchado a él
Es una pasión que todavía consigo controlar	Realmente me cuesta controlar la necesidad que tengo de hacerlo
Me permite vivir experiencias memorables	Tengo casi un sentimiento obsesivo hacia él
Estoy completamente entusiasmado con él	Mi estado de ánimo depende de que pueda hacerlo

Considerando los dos tipos de pasión descritos más arriba, lo que sugiere Vallerand (2012a, 2012b) es que aquellas personas que muestran una pasión armoniosa controlan la actividad, es decir, pueden decidir cuándo y dónde realizarla, a partir de su propia volición. Así, la actividad está en “armonía” con otros aspectos de su vida. Por el contrario, aquellas personas que demuestran una pasión obsesiva experimentan una compulsión interna para comprometerse en la actividad aún cuando no es apropiado realizarla en este momento. En otras palabras, podría decirse que una pasión obsesiva ocurre cuando la actividad controla a la persona. Consiguientemente, la pasión obsesiva causa conflictos con otros aspectos de la vida (e.g., trabajo, familia).

Hasta el momento la investigación ha indicado que la pasión armoniosa se relaciona positivamente con consecuencias adaptativas, tales como el bienestar y experiencias afectivas positivas, mientras que un pasión obsesiva se asocia con consecuencias desadaptativas como conflictos con otras facetas de la vida o emociones negativas (Vallerand, 2012a, 2012b). En esta línea, algunos investigadores han hipotetizado que dentro del contexto del ejercicio físico la adicción al ejercicio debería mantener una asociación positiva con la pasión obsesiva, mientras que debería mantener una asociación negativa con la pasión armoniosa (González-Cutre y Sicilia, 2012b; Paradis et al., 2013).

No obstante, existen todavía pocos estudios que hayan profundizado en el proceso de internalización de la conducta del ejercicio y su relación con la adicción desde el constructo de la pasión. El estudio de Paradis et al. (2013) analizó las posibles relaciones entre la adicción al ejercicio, medida a través de la EDS-R, y las dos formas de pasión establecidas por Vallerand (2012a, 2012b) en estudiantes universitarios. Los resultados del path análisis

realizado revelaron que la pasión obsesiva se relacionó positivamente con las siete dimensiones establecidas en la EDS, mientras que, de forma inesperada, la pasión armoniosa se relacionó positivamente sólo con dos de las siete dimensiones de la EDS (i.e., tiempo y tolerancia). Aunque los autores justifican esta última relación en base a las características de la muestra (i.e., estudiantes de ciencias del deporte), lo cierto es que los resultados ponen de relieve también la posibilidad de que algunas dimensiones de la adicción al ejercicio definidas por la EDS no indiquen en sí consecuencias negativas, o al menos tan negativas como otras. De hecho, en el estudio de Paradis et al., la pasión armoniosa tuvo relación con la dimensión tiempo y tolerancia, pero no mantuvo ninguna relación con otras dimensiones definidas para la adicción, tales como abstinencia, continuidad, falta de control, efectos deseados y reducción de otras actividades. Esto sugiere que la persona que se muestra apasionada por el ejercicio de forma armoniosa puede incrementar su tiempo de entrenamiento y la intensidad y frecuencia de ejercicio, pero esto no implicaría otros síntomas como realizar el ejercicio con el objetivo de reducir los síntomas negativos de la abstinencia (e.g., ansiedad, irritabilidad, sentirse culpable), continuar haciendo ejercicio a pesar de estar lesionado, perder el control tras decidir parar la actividad, realizar más ejercicio del deseado, y renunciar a otras actividades de su vida por ejercitarse. Por lo tanto, aunque la pasión armoniosa podría implicar un aumento de la cantidad de tiempo y ejercicio no parece que interfiriera en otras actividades importantes de la vida de la persona (e.g., pareja, familia, trabajo).

Los resultados analizando la relación entre pasión al ejercicio y adicción son escasos y la investigación futura debería explicar en mayor profundidad esta relación. El concepto de pasión hacia el ejercicio, en la idea conceptualizada por Vallerand (2012a, 2012b) puede ser útil para estudiar la adicción al ejercicio en aquellos casos donde la persona internaliza los beneficios y el valor de esta actividad. En este sentido, la investigación debería determinar si estaríamos en casos de una adicción al ejercicio primaria, donde la adicción no es vinculada al ejercicio para conseguir objetivos extrínsecos a la propia actividad. No obstante, las diferencias conceptuales entre pasión y adicción no están a veces del todo delimitadas. Por otro lado, la poca investigación relacionando estos constructos ha sido realizada con estudiantes de ciencias del deporte, donde parece existir una clara implicación con la práctica deportiva. Sin embargo, estudios futuros deberían clarificar si estas relaciones se mantienen con poblaciones diferentes, tales como adultos y población general, donde la motivación y pasión hacia el ejercicio podría variar substancialmente respecto a estudiantes en ciencias del deporte. No obstante, el constructo pasión parece un concepto esperanzador por cuanto puede ser considerado en relación con otras variables y, de este modo, podría determinar en qué medida el tipo de pasión puede moderar la relación entre la adicción al ejercicio y determinadas consecuencias. En otras palabras, la pasión podría clarificar bajo qué circunstancias una adicción al ejercicio puede tener consecuencias negativas para la persona.

9. COMENTARIOS FINALES

Durante este capítulo se ha definido la adicción al ejercicio y se han descrito algunas de sus características o elementos distintivos. En concreto, la adicción al ejercicio ha sido definida como un patrón conductual repetitivo, frecuente y estereotipado, que suele ser difícil controlar o reducir a pesar de las consecuencias negativas que tendría (De Coverley Veale, 1987; Griffiths, 1997; Hausenblas y Symons-Downs, 2002b). Al mismo tiempo, el capítulo ha mostrado los intentos por medir y controlar este fenómeno, así como su relación con otras variables. No obstante, a pesar de lo que hoy día conocemos, quedan todavía muchas lagunas para un diagnóstico y tratamiento adecuado de la adicción al ejercicio. Algunas consideraciones, en este sentido, deberían tenerse en cuenta.

En primer lugar, el concepto de adicción al ejercicio ha sufrido una evolución en las últimas décadas, siendo necesaria una mayor delimitación con otros términos y conceptos asociados. Aunque en este capítulo hemos mantenido el término adicción en línea con la última edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (American Psychiatric Association, 2010), no debemos olvidar que algunos términos han sido utilizados como sinónimo de adicción al ejercicio sin tener clara su equivalencia (e.g., ejercicio excesivo, obligatorio, compulsivo, dependencia al ejercicio). Puede que estos términos no hayan siempre sido utilizados para indicar el mismo fenómeno. Por ejemplo, la literatura se ha referido a la adicción al ejercicio en términos de una conducta compulsiva (Meyer, Taranis, Goodwin, y Haycraft, 2011; Taranis, Touyz, y Meyer, 2011). De hecho, se ha sugerido que las conductas adictivas, tales como comprar o jugar, podrían manifestarse en forma de compulsión que refleje un deseo espontáneo para actuar de determinada forma y que lleve a una falta de control temporal (Johnston et al., 2011). Normalmente, la compulsión indica una urgencia simple pero intensa de hacer algo (Sussman y Sussman, 2011) y, en este sentido, no debemos olvidar que una de las características generalmente identificadas en la adicción al ejercicio ha sido la repetición de una serie de actividades de forma rutinaria. Una adicción al ejercicio suele conllevar un entrenamiento periódico con pautas habituales claramente marcadas.

Inicialmente se podría establecer una diferencia al menos conceptual entre la adicción y la conducta obsesiva-compulsiva. La literatura indica que mientras en la adicción la actividad parece estar en sintonía con la persona, en la conducta obsesiva-compulsiva no se da esta sintonía. Dicho de otro modo, mientras que en la adicción la persona se divierte con la actividad que hace y no quiere parar, en la conducta obsesiva la persona no se divierte con lo que hace pero piensa que debería hacer la conducta. No obstante, a pesar de esta diferenciación teórica, discernir entre ambos constructos en la práctica no es siempre fácil, al mismo tiempo que la relación entre ambos no ha sido del todo clarificada. Por ejemplo, Johnston et al. (2011) han mostrado la dificultad de desenredar los conceptos de adicción y compulsión respecto al ejercicio físico, pues algunas personas describen ejercicio como deseable y beneficioso (en línea con el carácter de sintonía entre la actividad y la persona, propio de la adicción), pero también lo han descrito como una obligación y un medio para un fin (lo que se parecería más a la definición de compulsión). Parece, por lo tanto, que la adicción puede ser definida como un proceso conductual que puede proporcionar tanto placer como alivio tras una incomodidad interna (e.g., estrés, ansiedad) y que se caracterizaría por un fallo en controlar la conducta, de tal forma que ésta se mantendría a pesar de las consecuencias negativas que estaría teniendo para la persona.

En segundo lugar, el carácter multidimensional de la adicción al ejercicio es hoy una cuestión suficientemente reconocida. Sin embargo, cuando se intenta definir la adicción se mencionan diferentes elementos o dimensiones que en realidad pueden ocurrir separadamente no sólo dependiendo del tipo de adicción, sino también de las características personales y las circunstancias que rodean la adicción. Por ejemplo, si a una persona le administramos una cantidad de crack por un tiempo llegará a producirle síntomas de abstinencia al retirarle de repente su administración. En este caso seguramente algunos investigadores afirmarían que estamos ante una persona adicta, incluso cuando ésta no tuvo una acción voluntaria en iniciarse y continuar en el consumo de la substancia, es decir, aún cuando no buscó ningún efecto deseado. Además, ante este tipo de adicción no parece particularmente difícil dejar de consumir, lo que presentaría poca pérdida de control. Es por ello por lo que diferentes investigadores a los anteriores podrían argumentar que esta situación difícilmente podría ser entendida como adicción, dado que ésta debe suponer un patrón conductual que uno elige y que le lleva a un sentido de pérdida de control. Esta aparente contradicción pone de manifiesto que tal vez la adicción se manifieste de

diferentes formas. En otras palabras, existe una cierta tendencia a definir la adicción por el conjunto de una serie de elementos cuando en realidad podrían representar fenómenos diferentes que generalmente no se den juntos. Es por esto que Sussman y Sussman (2011) sugieren que la adicción tal vez debe entenderse como un concepto disyuntivo, es decir, que los diferentes elementos definitorios sirven para crear el concepto, de tal manera que una persona puede ser adicta si demuestra síntomas como la abstinencia aún cuando no muestre otros elementos definitorios como puede ser la pérdida de control. Así, cuando se habla de adicción puede ser que a veces se esté refiriendo a elementos definitorios diferentes, en lugar de referirse a todos ellos. No existe hasta el momento un consenso sobre qué elementos deben considerarse y, sobre todo, cuántos de ellos deben mostrarse en una persona para considerar que es adicta. De esta manera, uno podría reflexionar si un excesivo ejercicio físico podría indicar un motivo de conseguir determinados efectos deseados, falta de control, saciedad temporal, consecuencias negativas de suficiente magnitud o frecuencia para etiquetar su conducta como adictiva.

Finalmente, no debemos olvidar que la adicción al ejercicio ha empezado a ser considerada como un problema cuando se han comenzado a valorar las consecuencias negativas que podría tener. Inicialmente, el ejercicio físico fue considerado como algo positivo, hasta tal punto que el término *adicción positiva* fue precisamente destacado como un calificativo para indicar los efectos positivos que este tipo de adicción tenía frente a otras adicciones. Así, si no hubiera consecuencias negativas en la adicción al ejercicio, de tal modo que la experiencia fuera siempre plena y satisfactoria para el desarrollo de la persona, no tendría sentido hablar de adicción; al menos en el sentido como se refiere a otras sustancias o conductas. No obstante, las consecuencias negativas de todos los elementos o dimensiones definidas para la adicción al ejercicio no están del todo claras o, al menos, la severidad de estas consecuencias negativas podría no ser igual para todas las dimensiones. Diferentes autores han indicado que tal vez pueda existir un gradiente en el nivel de severidad de los diferentes síntomas (González-Cutre y Sicilia, 2012a; Paradis et al., 2013; Sicilia y González-Cutre, 2011). Recordemos, por ejemplo, que Paradis et al. (2013) encontraron una asociación positiva entre el tipo de pasión armoniosa y dos de los elementos definidos para la adicción al ejercicio en la EDS. En este sentido, la investigación debería discernir si todos los síntomas definidos para la adicción al ejercicio deben ser considerados con la misma severidad. Por ejemplo, aumentar el tiempo o intensidad de entrenamiento en el ejercicio parece un elemento consustancial al aumento del rendimiento en el contexto del ejercicio físico y, por lo tanto, no tan preocupante como podría ser el aumento de la dosis en la adicción de determinadas sustancias nocivas. Por otro lado, en el contexto del ejercicio no parece que algunos síntomas de los elementos definitorios de la adicción (i.e., tiempo y tolerancia) sean de tanta preocupación como otros elementos (i.e., falta de control, reducción de otras actividades diarias como estar con familia o trabajo). En este sentido, algunos autores han destacado que la especificidad que algunas dimensiones de la adicción adquiere para el ejercicio recuerdan el concepto de adicción positiva sugerido por Glasser en los años 70 del siglo pasado (Allegre et al., 2006). La adicción al ejercicio podría incrementar los efectos beneficiosos, donde la persona podría experimentar placer o euforia durante el ejercicio, y disminuir sentimientos negativos. En esta situación, la adicción al ejercicio podría implicar una manera de enfrentarse al estrés diario, sin que una modificación del humor a través del ejercicio implicara un aspecto negativo. El peso relativo que en el contexto del ejercicio parecen tener los diferentes elementos constitutivos de la adicción ha sido también apoyado por investigaciones cualitativas (Johnston et al., 2011). Así, la investigación futura debería examinar con más detenimiento la forma en que las características de la adicción, bien a sustancias o conductas, deben ser aplicadas al contexto específico del ejercicio y las implicaciones que esto tendría para su definición, diagnóstico y tratamiento.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, J. (2009). Understanding exercise dependence. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 39(4), 231-240.
- Allegre, B., Souville, M., Therme, P., y Griffiths, M. (2006). Definitions and measures of exercise dependence. *Addiction Research and Theory*, 14(6), 631-646.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington DC: APA.
- American Psychiatric Association. (2010). DSM-5 Development. Consultado 10/05/2013, 2013, en <http://www.dsm5.org/Pages/Default.aspx>
- Baekeland, F. (1970). Exercise deprivation: sleep and psychological reactions. *Archives of General Psychiatry*, 22, 365-369.
- Bamber, D. J., Cockerill, I. M., Rodgers, S., y Carroll, D. (2000). "It's exercise or nothing": A qualitative analysis of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine*, 34(6), 423-430.
- Bamber, D. J., Cockerill, I. M., Rodgers, S., y Carroll, D. (2003). Diagnostic criteria for exercise dependence in women. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 393-400.
- Berczik, K., Szabo, A., Griffiths, M. D., Kurimay, T., Kun, B., Urbán, R., et al. (2012). Exercise addiction: Symptoms, diagnosis, epidemiology, and etiology. *Substance Use & Misuse*, 47, 403-417.
- Biddle, S. J. H., Fox, K. R., y Boutcher, S. H. (Eds.). (2000). *Physical activity and psychological well-being*. London: Routledge.
- Biddle, S. J. H., y Mutrie, N. (2008). *Psychology of physical activity. Determinants, well-being and interventions* (2nd ed.). London: Routledge.
- Blaydon, M. J., y Lindner, K. J. (2002). Eating disorders and exercise dependence in triathletes. *Eating Disorders*, 10(1), 49-60.
- Blaydon, M. J., Lindner, K. J., y Kerr, J. H. (2004). Metamotivational characteristics of exercise dependence and eating disorders in highly active amateur sport participants. *Personality and Individual Differences*, 36(6), 1419-1432.
- Blumenthal, J. A., O'Toole, L. C., y Chang, J. L. (1984). Is running an analogue of anorexia nervosa? An empirical study of obligatory running and anorexia nervosa. *Journal of the American Medical Association*, 252(4), 520-523.
- Carmack, M. A., y Martens, R. (1979). Measuring commitment to running: A survey of runners' attitudes and mental states. *Journal of Sport Psychology*, 1(1), 25-42.
- Cockerill, I. M., y Riddington, M. E. (1996). Exercise dependence and associated disorders: A review. *Counselling Psychology Quarterly*, 9(2), 119-129.
- Conboy, J. K. (1994). The effects of exercise withdrawal on mood states in runners. *Journal of Sport Behavior*, 17, 188-203.
- Cook, B., y Hausenblas, H. A. (2008). The role of exercise dependence for the relationship between exercise behavior and eating pathology: Mediator or moderator? *Journal of Health Psychology*, 13, 495-502.
- Costa, S. (2012). Psychometric examination and factorial validity of the exercise dependence scale-revised in Italian exercisers. *Journal of Behavioral Addictions* 1(4), 186-190.
- Chapman, C. L., y De Castro, J. M. (1990). Running addiction: Measurement and associated psychological characteristics. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30(3), 283-290.
- Dalle Grave, R., Calugi, S., y Marchesini, G. (2008). Compulsive exercise to control shape or weight in eating disorders: Prevalence, associated features, and treatment outcome. *Comprehensive Psychiatry*, 49(4), 346-352.
- Davis, C. (2000). Exercise abuse. *International Journal of Sport Psychology*, 31(2), 278-289.

- Davis, C., Brewer, H., y Ratusny, D. (1993). Behavioral frequency and psychological commitment: Necessary concepts in the study of excessive exercising. *Journal of Behavioral Medicine*, 16(6), 611-628.
- De Coverley Veale, D. M. E. (1987). Exercise dependence. *British Journal of Addiction*, 82, 735-740.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum Press.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the selfdetermination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Deci, E. L., y Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester NY: University of Rochester Press.
- Edmunds, J., Ntoumanis, N., y Duda, J. L. D. (2006). A test of self-determination theory in the exercise domain. *Journal of Applied Social Psychology*, 36, 2240-2265.
- Elbourne, K., y Chen, J. (2007). The continuum model of obligatory exercise: A preliminary investigation. *Journal of Psychosomatic Research*, 62(1), 73-80.
- Farrell, J. M., y Thompson, T. (1998). Exercise commitment and addiction: A fine line. *Journal of Applied Recreation Research*, 23(1), 63-75.
- Fortier, M. S., y Farrell, R. J. (2009). Comparing self-determination and body image between excessive and healthy exercisers. *Hellenic Journal of Psychology*, 6, 223-243.
- Freimuth, M., Moniz, S., y Kim, S. R. (2011). Clarifying exercise addiction: Differential diagnosis, co-occurring disorders, and phases of addiction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(10), 4069-4081.
- Glasser, W. (1976). *Positive addiction*. New York: Harper & Row.
- González-Cutre, D., y Sicilia, A. (2012a). Dependencia del ejercicio físico en usuario españoles de centros de acondicionamiento físico (fitness): Diferencias según el sexo, la edad y las actividades practicadas. *Behavioral Psychology / Psicología Conductual*, 20(2), 349-364.
- González-Cutre, D., y Sicilia, A. (2012b). Motivation and exercise dependence: A study based on self-determination theory. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83(2), 318-329.
- Grant, J. E., Potenza, M. N., Weinstein, A., y Gorelick, D. A. (2010). Introduction to behavioral addictions. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 36(5), 233-241.
- Griffiths, M. D. (1996). Behavioural addiction: an issue for everybody? *Employee Counselling Today*, 8(3), 19-25.
- Griffiths, M. D. (1997). Exercise addiction: a case study. *Addiction Research & Theory*, 5(2), 161-168.
- Griffiths, M. D., Szabo, A., y Terry, A. (2005). The exercise addiction inventory: a quick and easy screening tool for health practitioners. *British Journal of Sports Medicine* 39(6), e30.
- Hagger, M. S., y Chatzisarantis, N. L. D. (Eds.). (2007). *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hailey, B. J., y Bailey, L. A. (1982). Negative addiction in runners: A quantitative approach. *Journal of Sport Behavior*, 5(3), 150-154.
- Hamer, M., Karageorghis, C. I., y Vlachopoulos, S. P. (2002). Motives for exercise participation as predictors of exercise dependence among endurance athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42, 233-238.
- Hausenblas, H. A., y Fallon, E. A. (2002). Relationship among body image, exercise behavior, and exercise dependence symptoms. *International Journal of Eating Disorders*, 32, 179-185.
- Hausenblas, H. A., y Symons-Downs, D. (2002a). *Exercise Dependence Scale-21 Manual*. Gainesville, FL: Florida University.

- Hausenblas, H. A., y Symons-Downs, D. (2002b). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 3(2), 89-123.
- Hausenblas, H. A., y Symons-Downs, D. (2002c). How much is too much? The development and validation of the Exercise Dependence Scale. *Psychology & Health*, 17(4), 387-404.
- Johnston, O., Reilly, J., y Kremer, J. (2011). Excessive exercise: From quantitative categorisation to a qualitative continuum approach. *European Eating Disorders Review*, 19, 237-248.
- Kagan, D. M. (1987). Addictive personality factors. *The Journal of Psychology*, 121(6), 533-538.
- Lejoyeux, M., Avril, M., Richoux, C., Embouazza, H., y Nivoli, F. (2008). Prevalence of exercise dependence and other behavioral addictions among clients of a Parisian fitness room. *Comprehensive Psychiatry*, 49(4), 353-358.
- Lindwall, M., y Palmeira, A. (2009). Factorial validity and invariance testing of the Exercise Dependence Scale-Revised in Swedish and Portuguese exercisers. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 13(3), 166-179.
- Little, J. C. (1969). Athletic neurosis: A deprivation crisis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 45, 187-197.
- Meyer, C., Taranis, L., Goodwin, H., y Haycraft, E. (2011). Compulsive exercise and eating disorders. *European Eating Disorders Review*, 19(3), 174-189.
- Mónok, K., Berczik, K., Urbán, R., Szabo, A., Griffiths, M. D., Farkas, J., et al. (2012). Psychometric properties and concurrent validity of two exercise addiction measures: A population wide study. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 739-746.
- Morgan, W. P. (1979). Negative addiction in runners. *The Physician and SportsMedicine*, 7, 57-77.
- Müller, A., Claes, L., Smits, D., Gefeller, O., Hilbert, A., Herberg, A., et al. (2013). Validation of the German version of the exercise dependence scale. *European Journal of Psychological Assessment*, 29(3), 213-219.
- Ogden, J., Veale, D., y Summers, Z. (1997). The development and validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research & Theory*, 5(4), 343-356.
- Paradis, K. F., Cooke, L. M., Martín, L. J., y Hall, C. R. (2013). Too much of a good thing? Examining the relationship between passion for exercise and exercise dependence. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 493-500.
- Parastatidou, I. S., y Doganis, G. (2012). Exercising with passion: Initial validation of the passion scale in exercise. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 16, 119-134.
- Pasman, L. N., y Thompson, J. K. (1988). Body image and eating disturbance in obligatory runners, obligatory weightlifters, and sedentary individuals. *International Journal of Eating Disorders*, 7(6), 759-769.
- Sicilia, A., Alías-García, A., Ferriz, R., y Moreno-Murcia, J. A. (2013). Spanish adaptation and validation of the Exercise Addiction Inventory (EAI). *Psicothema*, 25(3), 377-383.
- Sicilia, A., y González-Cutre, D. (2011). Dependence and physical exercise: Spanish validation of the Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R). *Spanish Journal of Psychology*, 14(1), 421-431.
- Sussman, S., Lisha, N., y Griffiths, M. D. (2011). Prevalence of the addictions: A problem of the majority or the minority? *Evaluation & the Health Professions*, 34(1), 3-56.
- Sussman, S., y Sussman, A. N. (2011). Considering the definition of addiction. *Environmental Research and Public Health*, 8, 4025-4038.
- Symons-Downs, D., Hausenblas, H. A., Davison, K. K., y Acharya, J. (2005). Ethnocultural and gender differences in exercise dependence symptoms. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27, S150-S151.

- Symons-Downs, D., Hausenblas, H. A., y Nigg, C. R. (2004). Factorial validity and psychometric examination of the Exercise Dependence Scale-Revised. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 183-201.
- Szabo, A. (2010). *Addiction to exercise: A symptom or a disorder?* New York, NY: Nova Science Publishers.
- Szabo, A., De la Vega, R., Ruiz-Barquín, R., y Rivera, O. (2013). Exercise addiction in Spanish athletes: Investigation of the roles of gender, social context and level of involvement. *Journal of Behavioral Addictions*, 2(4), 249-252.
- Szabo, A., Frenkl, R., y Caputo, A. (1997). Relationship between addiction to running, commitment, and deprivation from running: A study on the internet. *European Yearbook of Sport Psychology*, 1, 130-147.
- Szabo, A., y Griffiths, M. D. (2007). Exercise addiction in British sport sciences students. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 5(1), 25-28.
- Taranis, L., Touyz, S., y Meyer, C. (2011). Disordered eating and exercise: Development and preliminary validation of the compulsive exercise test (CET). *European Eating Disorders Review*, 19(3), 256-268.
- Terry, A., Szabo, A., y Griffiths, M. D. (2004). The exercise addiction inventory: a new brief screening tool. *Addiction Research and Theory*, 12(5), 489-499.
- Thaxton, L. (1982). Physiological and psychological effects of short-term addiction on habitual runners. *Journal of Sport Psychology*, 4(1), 73-80.
- Thornton, E. W., y Scott, S. E. (1995). Motivation in the committed runner: Correlations between self-report scales and behavior. *Health Promotion International*, 10, 177-184.
- Vallerand, R. J. (2012a). Passion for sport and exercise: The dualistic model of passion. En G. Roberts y D. Treasure (Eds.), *Advances in Motivation in Sport and Exercise* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Vallerand, R. J. (2012b). The role of passion in sustainable psychological well-being. *Psychological Well-Being. Theory, Research, and Practice*, 2, 1-21.
- Warburton, D. E. R., Whitney-Nicol, C., y Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809
- Weik, M., y Hale, B. D. (2009). Contrasting gender differences on two measures of exercise dependence. *British Journal of Sports Medicine*, 43(3), 204-207.
- Zmijewski, C. F., y Howard, M. O. (2003). Exercise dependence and attitudes toward eating in young adults. *Addictive Behaviors*, 4(2), 181-195.

Ejercicio físico saludable en el medio natural desde de la perspectiva del ocio

Franklin Castillo Retamal

Universidad Católica del Maule (Chile)

Andrés Ried Luci

Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile)

1. *El ocio como referente para el desarrollo humano*
2. *El ocio desde una perspectiva psicosocial*
3. *La naturaleza como determinante de la experiencia de ocio*
4. *La experiencia de ocio en la naturaleza como fuente de renovación de paradigmas*
5. *Ocio, Naturaleza y Educación: una triada en convergencia*
6. *Referencias bibliográficas*

1. EL OCIO COMO REFERENTE PARA EL DESARROLLO HUMANO

El ocio, sus características y alcances, pareciera relacionarse *a priori* con cuestiones ligadas preferentemente a la diversión y el entretenimiento. Sin embargo y en contra de la creencia popular, ya hace un buen tiempo que diversos investigadores y publicaciones (Dumazedier, 1968; Neulinger, 1974; Iso-Ahola, 1980; Sue, 1980; Cszikzentmlihalyi, 1987; Manell y Kleiber, 1997, 2012; Cuenca, 1996, 2003, 2006) han demostrado que ocio es mucho más que esparcimiento y frivolidad. Ha sido tal la importancia que se le ha concedido, que ya a mediados del siglo pasado, se le reconocía su categoría de derecho humano fundamental (Naciones Unidas, 2010). Del mismo modo, son numerosos los investigadores que sugieren que la experiencia de ocio es un referente indudable para el desarrollo humano (Max Neef, Elizalde, y Hopenhayn, 1986; Driver, Driver, Dustin, Baltic, Elsner, y Peterson, 1999; Cuenca, 1996, 2003, 2006; Henderson, Presley, y Bialeschki, 2004; Tinsley, 2004; Goytia, 2008), en tanto permite satisfacer necesidades humanas o ser considerado una necesidad en sí mismo y por lo tanto, en su logro, mejorar la calidad de vida de las personas (Monteagudo, 2004; Tinsley, 2004; Goytia, 2008). Probablemente y como reflejo de lo anterior es que la valoración e importancia del ocio en las sociedades iberoamericanas, ha ido paulatinamente ascendiendo hasta posicionarse como un valor relevante de las sociedades occidentales. Ejemplo de esta aseveración es el lugar de privilegio que se le asigna al disfrute, el tener tiempo libre y el hacer lo que uno más quiere como elementos que facilitan la felicidad (PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2012) y los resultados de la Encuesta Europea de Valores (European Values Study, EVS) en su aplicación en España, donde el ocio destaca incluso sobre valores como la religión y la política, casi equiparándose con el valor del trabajo (Elzo y Silvestre, 2010).

Se puede afirmar que el ocio es capaz de proveer experiencias gratificantes y positivas en sí mismas, además de ofrecer la oportunidad de satisfacer carencias y/o desarrollo de potenciales que contribuyen al desarrollo integral de las personas. Estos efectos o resultados positivos y gratificantes de la práctica de ocio se han definido en la literatura como “beneficios de ocio” (Según Driver, Douglass, y Loomis (1999), los beneficios de ocio se pueden entender mejor si se considera la existencia de tres formas de concebirlos: como un cambio de las condiciones actuales de las personas o grupos de personas a una condición deseada; el logro de una condición determinada o la prevención del deterioro de esa condición y la realización de experiencias recreativas psicológicas satisfactorias, tales como relajación mental, tranquilidad, disfrute de la naturaleza, desarrollo de habilidades, aprendizaje, unidad familiar, etc.). Estos beneficios, junto con satisfacer diversas necesidades inherentes al ocio, actúan como elementos catalizadores de la satisfacción de otras necesidades humanas directa e indirectamente (Max Neef, Elizalde, y Hopenhayn, 1986). Como por ejemplo, tómesese una práctica habitual de salir al monte o la montaña con amigos no sólo permite satisfacer necesidades de escape, búsqueda y competencia (Iso-Ahola, 1980), sino que a su vez favorece la satisfacción de necesidades de interacción social, de desarrollo físico, de mantenimiento de la salud, de conexión con la naturaleza, de identidad, aprendizaje, de conservación de la biodiversidad, rescate cultural, de bienestar espiritual y otros (Driver, Brown, y Peterson, 1991).

A la luz de los antecedentes, aceptar que la experiencia de ocio como un factor que favorece el desarrollo humano, implica entre otras cuestiones aceptar que producto de la vivencia de ocio se perciben beneficios a nivel personal, ambiental y social que tienen una direccionalidad positiva. Así, el ocio sería más un camino que un destino, que tiene por horizonte alcanzar el ideal de felicidad de los seres humanos. Es la ruta de saber gustoso, del deleite por crecer y alcanzar el potencial que todo ser humano porta en su interior y proyecta a la sociedad.

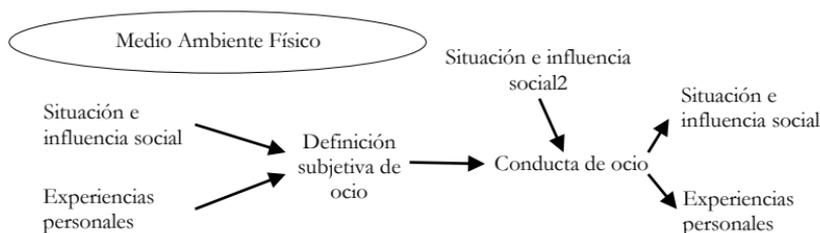
2. EL OCIO DESDE UNA PERSPECTIVA PSICOSOCIAL

Los estudios de ocio han ido evolucionando desde una comprensión referida inicialmente al tipo de actividades y a la distribución del tiempo libre a una en la que se le considera como una experiencia humana, satisfactoria, enriquecedora y significativa, libre y libertaria, autotélica y motivada intrínsecamente (Cuenca, 2006), de gran alcance y significación social.

Del mismo modo, se han desarrollado interesantísimas reflexiones que acentúan la función crítica y reformista del ocio que lo considera como una dimensión cultural (Gomes y Elizalde, 2012). En este sentido, parece lógico, que el ocio como otras experiencias humanas de alcance psico-social que se desarrolla como una conducta situada en un espacio temporal, debiera entenderse desde una aproximación que considere lo subjetivo (la persona), lo social y cultural, el tiempo y el espacio físico o el ambiente donde se desarrolla la experiencia de ocio (Iso-Ahola, 1980).

Creemos que la aproximación psicosocial antes esbozada, queda mejor representada en la ilustración 1. Esta perspectiva implica la consideración de los elementos subjetivos de la experiencia (emociones, sentimientos y pensamientos), como asimismo sus alcances sociales y contextuales. Como se observa, el ambiente físico y social, la experiencia y la conducta, no se presentan aislados y solitarios, se entrelazan, dialogan, se influncian y se expresan finalmente en cada persona de manera única, como una evidencia de la integralidad y complejidad del ser humano. Se aprecia a su vez, que la definición de ocio se construye y reformula influenciada por la situación ambiental, social y personal; del mismo modo ésta (la definición subjetiva) incide sobre las conductas de ocio que surgen de éstas experiencias y situaciones. Esto permite afirmar que como muchas otras conductas humanas “el ocio, no puede ser explicado por un concepto o un factor único” (Iso-Ahola, 1980: 228).

Figura 1. La conducta de ocio y sus elementos.



Fuente: Goytia (2006), a partir de Iso-Ahola, 1980: 185.

Además de explicar en parte la interacción de la conducta de ocio, la figura anterior hace mención a las condiciones fundamentales a través de las cuales se manifiesta la vivencia de ocio, un tiempo, una actividad (un encuentro humano) y un espacio, de modo que junto con afirmar que el ocio es una experiencia humana, motivada intrínsecamente, satisfactoria, libre y con un fin en sí mismo, que a su vez actúa como un satisfactor de necesidades humanas que van más allá de las propias del ocio y la recreación; se plantea que el tiempo, la actividad y el medio ambiente se consideran elementos imprescindibles para la vivencia de ocio.

A la luz de estos antecedentes, cabe preguntarse ¿cuál es el ocio al que nos referimos?, Y aunque esta cuestión tiene por efecto una enorme confusión terminológica especialmente en Latinoamérica (Elizalde, Leiva, y Ried, 2010), para este escrito entenderemos ocio remitido a la definición de ocio autotélico desarrollada por el Instituto de Estudios de Ocio de la Universidad de Deusto, la que surge del marco de la Teoría del Ocio Humanista y lo define como:

“Una experiencia humana integral, es decir, total, compleja (direccional y multidimensional), centrada en actuaciones queridas (libres, satisfactorias), autotélicas (con un fin en sí mismas) y personales (con implicaciones individuales y sociales). También como un derecho humano básico que favorece el desarrollo humano, como la educación, el trabajo o la salud y del que nadie debería ser privado por razones de género, orientación sexual, edad, raza, religión, creencia, nivel de salud, discapacidad o condición económica” (Cuenca, 2006: 14).

Aceptar esta acepción, implica que se admiten varias cuestiones centrales, en primer lugar su foco en la persona, en segundo término su consolidación como un derecho universal y su orientación hacia la formación gustosa y contribución al desarrollo del potencial humano. En su orientación positiva, la vivencia de ocio se entiende como una experiencia que contribuye al desarrollo de las personas, los colectivos y las sociedades. La afirmación positiva el ocio más que restringir el debate, lo que hace es establecer con claridad la perspectiva humanista de los estudios de ocio. De este modo, el ocio se puede considerar como una experiencia que favorece el desarrollo humano, ya que a través de su vivencia pretende que los seres humanos puedan encaminarse a la felicidad, satisfacer múltiples necesidades (Driver, Brown, y Peterson, 1991), alcanzar grados crecientes de autonomía y promover una articulación orgánica entre seres humanos y naturaleza (Max Neef, Elizalde, y Hopenhayn, 1986). La parte final de la sentencia anterior, sugiere que el desarrollo humano es un proceso que va más allá de lo inmediatamente personal y subjetivo y lo asocia con cuestiones de carácter social y territorial, integrando como eje fundamental el respeto por la naturaleza y por tanto de la sostenibilidad del planeta. La siguiente cita, precisa esta visión y alude a la sostenibilidad como foco de atención de cualquier acción dirigida al desarrollo humano.

“Cuando hablamos de desarrollo humano, hablamos de permitir que la gente lleve una vida plena, prolongada, saludable y con conocimientos. Y cuando hablamos de desarrollo humano sostenible, hablamos de garantizar lo mismo para las generaciones futuras. El desarrollo humano, si no es sostenible, no es desarrollo humano real” (Programas de Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010:20).

Así, el ocio en tanto camino de disfrute, satisfacción, formación, libertad y por tanto responsabilidad, no debe estar de modo alguno ausente del desafío del desarrollo sostenible. A partir de esta premisa surgen nuevas preguntas ¿toda vivencia de ocio favorece en igual medida el desarrollo humano sostenible? ¿Qué tipo de experiencias satisfactorias, con un fin en sí mismas y libertarias despiertan y/o desarrollan grados de conciencia y aprecio mayores hacia uno mismo, los otros, el mundo natural y valor de la vida en general?

3. LA NATURALEZA COMO DETERMINANTE DE LA EXPERIENCIA DE OCIO

De estos elementos fundamentales de la experiencia de ocio antes mencionados (tiempo, actividad y ambiente), nos parece particularmente relevante discutir la relación ocio-ambiente, más específicamente interesa indagar acerca de los relatos y expresiones de las experiencias personales que se generan fruto de esta relación. El papel que juega el ambiente en la concepción de ocio resulta de gran relevancia para la comprensión del mismo. Si bien el ambiente no determina completamente el carácter de la vivencia de ocio, si influye, obstaculiza y/o favorece su desarrollo y alcance (Iso-Ahola, 1980; Henderson, Presley, y Bialeschki, 2004; López Quintás, 1998). Hoy en día es imprescindible y urgente entender y comprender los alcances sociales y ecológicos de toda conducta humana. La condición de salud de la tierra (por ende la del ser humano) así lo demanda y la evidente crisis ambiental actual. Incluso en aquellos “escenarios físicos que puedan aparecer como meramente incidentales respecto de la actividad principal, por ejemplo un campo de tenis, el espacio donde toma lugar la actividad, hace la diferencia” (Iso-Ahola, 1980: 270). Esto parece particularmente relevante en las vivencias de ocio que se centran en los ambientes naturales. La experiencia de ocio debe entenderse como una vivencia que va más allá de lo subjetivo y que interactúa con el medio, sus habitantes e historias. Cuenca (2010: 32), se refiere de este modo a la cuestión del ocio respecto del espacio y el tiempo:

“Las experiencias de ocio se generan y se viven con un horizonte espaciotemporal que se refiere tanto a la persona como a la comunidad en la que vive (...) Las experiencias de ocio, en cuanto experiencias humanas, no se entienden sólo desde la subjetividad, hay que afirmar también la importancia de otros elementos objetivos, entre los que destacan el lugar, tiempo, edad, novedad y época”.

Si bien es cierto que el ambiente físico ha sido en algunos casos entendido sólo como un espacio donde la conducta ocurre, una especie de escenografía carente de influencia, es clave señalar que existen un conjunto de manifestaciones del ocio en las cuales el lugar se convierte en el fin de la experiencia de ocio, más aún es el objeto de disfrute y de interés que se constituye en algo inseparable de la conducta de ocio (Iso-Ahola, 1980). La teoría del Ocio Humanista categoriza estas manifestaciones de ocio en la denominada Dimensión Ambiental-Ecológica (Cuenca, 2003, categoriza el ocio en cinco dimensiones: la dimensión lúdica; creativa; festiva, ambiental-ecológica y la solidaria). Sintéticamente esta dimensión se puede definir como ciertas experiencias de ocio que se viven gracias al medio físico o espacio en el que se manifiestan. Es decir, el espacio no sólo es elemento necesario sino que se convierte en detonante de la experiencia.

Para este texto, nos referimos al ocio que se desarrolla en la naturaleza y que considera a ésta como condición *sine qua non* para su existencia, como ocio en la naturaleza. Atendiendo a estos antecedentes y con el objeto de contar con un concepto guía, entenderemos ocio en la naturaleza como “una experiencia voluntaria, autotélica y libertaria que se desarrolla en un espacio percibido como natural, a través de una interacción profunda entre la naturaleza y las personas que tiene como resultado la satisfacción intrínseca y que contribuye directamente al bienestar y desarrollo de las personas y el ambiente natural” (Ried, 2012).

Uno de los elementos fundamentales más visibles, evidentes y abordables en los estudios de ocio son las actividades. Entender la magnitud, el alcance y los significados de las mismas parece necesario para intentar abordar una comprensión de la experiencia de

ocio en la naturaleza. En este caso, las actividades son de una diversidad y dinamismo sorprendente; desde los deportes de aventura, pasando por el ecoturismo, hasta los encuentros y retiros espirituales. Para el caso de comunidades humanas estrechamente dependientes del mundo natural, esta expresión se funde con sus tareas de sobrevivencia y celebración, en todo caso, todas estas manifestaciones consideran a la naturaleza como una condición para su desarrollo. Estas expresiones han ido progresivamente ganando adeptos en sus diferentes manifestaciones, “los viajes de turismo, las excursiones de fin de semana y la utilización de los puentes para visitas urbanas y también de naturaleza están creciendo” (Setién, 2006:213). El incremento en su práctica, la diversificación, masificación y especialización de las mismas, la posicionan como una manifestación con un presente y futuro destacado en el fenómeno del ocio contemporáneo. ¿Quién no ha visto hoy en plenas ciudades, en las costas y/o montes a grupos de personas vestidas como verdaderos exploradores con sofisticados equipamientos propios de una expedición al monte Everest? ¿No es acaso consustancial a diversos pueblos americanos una relación innata de disfrute, respeto y conexión entre ser humano y naturaleza? Estas prácticas a pesar de la amenaza enorme del denominado progreso material, lejos de retroceder parece ir en progresivo incremento.

Diversos autores y estudios destacan la diversidad e importancia de este tipo de manifestaciones y han registrado y vaticinado un sostenido crecimiento de las mismas (Ibrahim y Cordes, 1993; Pigram y Jenkins, 1999; Tarrant, Bright, Smith, y Cordell, 1999; Manning, 1999-2000; Cordell y Super, 2000; Griffiths, 2002; Sugerman, 2003; Heintzman, 2010). Este crecimiento en el número de practicantes y aficionados, su dinamismo, su puesta en valor, su incremento en tecnología y perfeccionamiento en habilidades sugieren que es un ámbito de la experiencia humana bajo el cual se encuentran razones y vivencias complejas que podrían explicarse no sólo desde la óptica de la cantidad, del placer, el consumo y el uso del tiempo libre, sino que contendría valores, perspectivas y potencialidades de alto interés para la sociedad y el ambiente.

A pesar de lo relevante de las actividades, intentar comprender la complejidad de la vivencia del ocio en la naturaleza es una tarea mayor y obliga a ir más allá del estudio de las actividades y sugiere explorar sus sentidos, orígenes y propósitos. Una de las cuestiones más evidentes, a la vez que interesantes y desafiantes del ocio en la naturaleza es precisamente la diversidad de sus expresiones. Al respecto Robert Manning (2000: 121) sostiene que “el ocio al aire libre es por definición diverso en si mismo, ya que aborda tanto a las personas como el ambiente natural”. Un ejemplo de esta diversidad es lo que ocurre con la multiplicidad de motivaciones, preferencias y beneficios que caracterizan las experiencias de ocio en la naturaleza.

Lo anterior no es de ningún modo fruto de la casualidad, al respecto es necesario destacar que para algunos de los más importantes investigadores en ocio en la naturaleza (Driver, Manfredo, y Tarrant, 1996; Manning, 1999; Tarrant, Bright, Smith, y Cordell, 1999) la perspectiva de las motivaciones, preferencias y beneficios del ocio tienen especial valor llegando a señalar que las actividades de ocio en la naturaleza estarían motivadas por la expectativa de logro de unas preferencias recreativas que están orientadas a satisfacer ciertas necesidades psicológicas establecidas anteriormente, relacionadas con los beneficios del ocio. Aunque no compartimos el rol definitorio y determinante que se le atribuye a los beneficios de ocio en esta perspectiva, si participamos de la idea de la función destacada y complementaria que tienen los beneficios de ocio.

Además de los beneficios antes mencionados, creemos que los espacios naturales contienen cualidades propias, diríamos ontológicas, que lo presentan como un espacio

privilegiado para el ocio, ya sea por su potencial de dotar de experiencias satisfactorias intrínsecas como por la capacidad de proveer múltiples beneficios, satisfacer necesidades humanas y provocar el encuentro con algo original de la persona. El potencial de la naturaleza respecto del ocio y el desarrollo humano supondría algunas ventajas sobre los ambientes artificiales y con predominancia humana. Dicho de otro modo:

“la oportunidad de autorrealización y percepción de libertad, aparecen como más posibles de encontrar en la naturaleza que en los paisajes creados o dominados por el ser humano. Asimismo la naturaleza parece ofrecer una gran posibilidad para la satisfacción personal, a través de la integración de mente y cuerpo en las actividades de ocio al aire libre” (Pigram y Jenkins, 1999:32).

En estos términos, se podría asegurar que la naturaleza, además de las obvias potencialidades de contactarse con lo estético, lo natural y la pureza que ello significa, provee de condiciones excepcionales para la satisfacción de otras necesidades humanas (como por ejemplo entendimiento, subsistencia, identidad y afecto). Por lo tanto, el estudio de las vivencias de ocio en la naturaleza sugiere considerar la complejidad del mundo natural y del ocio respectivamente, demandando ampliar la mirada tradicional sobre el modo de investigar y comprender la interacción entre las personas y el ambiente natural.

Estos antecedentes refuerzan la necesidad e importancia de estudiar la relación que se produce entre las personas que se acercan libre, voluntaria y gozosamente a la naturaleza y los lugares donde se desarrolla la vivencia, compartiendo a su vez que la experiencia de ocio en contacto con la naturaleza puede ser experimentada no sólo en los espacios destinados a la conservación, sino que también en los parques o plazas urbanas, en los jardines, en el cuidado de mascotas, en las costas y otros, podemos afirmar que los espacios naturales de protección (lugares o territorios cuyo objetivo primordial es la conservación, puesta en valor y disfrute del patrimonio natural, histórico y cultural) multiplican estas posibilidades en intensidad y sentido personal (Louv, 2005). A este respecto, se puede señalar que una de las características de las experiencias de ocio en la naturaleza que parece ser decisivo en la calidad de la experiencia, es precisamente su intensidad (Kaplan y Kaplan, 1989; Csikszentmihalyi, 1997; Louv, 2005). En el caso del ocio en la naturaleza, la intensidad se expresa en el compromiso conductual y emocional del individuo y depende en buena medida de las interacciones que se generen desde y con el ambiente natural donde se desarrolle la vivencia. Coincidimos con Richard Louv (2005) cuando afirma que la existencia de áreas naturales remotas y prístinas proporciona la posibilidad de experimentar y alcanzar múltiples beneficios que en otros ambientes sencillamente no se podrían lograr.

Lo anterior sugiere que la intensidad de la experiencia se ve influenciada por la condición de naturalidad y prístinidad del área. En este sentido, lo anterior surge como otro de los argumentos a favor de la conservación de áreas protegidas naturales cuyo objetivo superaría así la mera preservación de especies con valor biológico (vitales para una experiencia significativa de ocio), situando en un plano de similar importancia la experiencia humana de contacto con la naturaleza.

La experiencia de ocio en la naturaleza tiene, entre otros, unos potenciales ligados a la satisfacción intrínseca que produce su vivencia, a los beneficios que promueve su práctica en las personas, a los alcances como herramienta para el desarrollo personal y del despertar de conciencia ambiental de sus aficionados. Adicionalmente, las vivencias de ocio en contacto con la naturaleza tienen otro aspecto importante de mencionar y que dice relación con el hecho de que a partir de las experiencias de ocio en la naturaleza las personas dotan

de nuevos y profundos sentidos a sus vidas, generando vínculos más insondables y permanentes con los espacios naturales, transformándose en “lugares especiales” (Patterson, Watson, Roggenbuck, y Williams, 1998). Estos vínculos han sido denominados, en la literatura científica genéricamente como “*sense of place*” o sentido del lugar (Tuan, 1977). Esto se refiere “a las conexiones que las personas tienen y desarrollan con La Tierra, sus percepciones de la relación entre ellos mismos y el lugar, tratándose de un concepto que engloba aspectos simbólicos y emocionales” (Eisenhauer, Krannich, y Blahna, 2000: 422). En otras palabras, es el vínculo que se genera entre una persona y un lugar específico.

Este lazo con la tierra se sustentaría en un rasgo característico de la relación hombre naturaleza, el que se ha denominado “El misterio” (Kaplan y Kaplan, 1989). “El ‘misterio’ de los paisajes naturales, es que estos contienen una posibilidad de experimentar algo profundamente escondido detrás, entre o desde lo que se ve inmediatamente” (Schroeder, 1999: 92). Otros autores, afirman que el vínculo afectivo que se genera entre las personas y la naturaleza producto de la relación recreativa, es un concepto central y determinante a la hora de entender las emociones, creencias y compromisos que se desarrollan en el marco de la experiencia de ocio en la naturaleza (Quinlan Cutler y Carmichael, 2010).

4. LA EXPERIENCIA DE OCIO EN LA NATURALEZA COMO FUENTE DE RENOVACIÓN DE PARADIGMAS

Sin temor a equivocación se puede afirmar que la sostenibilidad no será posible si no se modifica el actual patrón de consumo y la concepción del ser humano frente a la naturaleza. El desafío de un mundo sostenible no se remite al consumo de productos o servicios verdes o ecológicos, sino que requiere una modificación de conductas, pensamientos y miradas a nivel personal y global, actuando localmente y pensando globalmente. Es decir, una reformulación del sentido de la relación dicotómica Ser Humano-Naturaleza.

El problema con el modelo de desarrollo actual es que en los cimientos de las inequidades sociales y la degradación ambiental se encuentra un paradigma centrado en la satisfacción de necesidades humanas definidas en función de sus satisfactores y no de su esencia, asentado en la creencia de que es posible un crecimiento económico ilimitado y de la suposición de la capacidad de sustentación infinita de la naturaleza respecto de esa demanda. A pesar de que la evidencia indica que en los últimos cincuenta años los indicadores de calidad ambiental y distribución de la riqueza del mundo no parecen mejorar, sino todo lo contrario, la decisión de renovación del paradigma de desarrollo imperante no ha sido asumida por la denominada clase política. Al parecer en las raíces de ésta manera de generar crecimiento se encuentra la cosmovisión de las sociedades occidentales modernas. Bravo (2010) recogiendo el pensamiento de White (1967) y Ruckelshaus (1989), sugiere que el modelo de desarrollo actual “está constituido sobre la base de un pensamiento dualista que desde Descartes en adelante ha sido considerado como el mejor vehículo para alcanzar el Progreso”. Este modo de enfrentarse y dominar al mundo basado en disociaciones ontológicas como mente-cuerpo, sujeto-objeto y ser humano-naturaleza, sería parte constitutiva de nuestra civilización occidental y se plantea como el reverso de la visión que representan algunos pueblos originarios de América, África y Oceanía donde la naturaleza es sentida como su madre, por lo tanto, el sólo hecho de plantearse poner un valor comercial a sus tierras iría en contra de su cosmovisión (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En la misma línea, Torralba (2010) liga el antropocentrismo y el materialismo con la explotación instrumental de la naturaleza y el bloqueo del desarrollo de lo que denomina inteligencia espiritual, relacionando la atrofia de este tipo de inteligencia con muchos de los grandes problemas globales a los que se enfrenta la humanidad: la

necesidad de transformación social solidaria, la falta de ética global, los conflictos bélicos, los desastres ambientales y la falta de proyectos vitales de las personas.

Todo lo anterior implica que existe un arraigo de este pensamiento en las diferentes estructuras de nuestra sociedad occidental. Este paradigma que proclama la separación del ser humano de la naturaleza impidió, durante años a pesar de la evidencia científica, tomar conciencia del daño provocado a nuestro hábitat y por consecuencia a nosotros mismos. Su enraizamiento en las fuentes mismas de la civilización occidental supone un desafío mayor a la hora de replantear este modelo de desarrollo. En este sentido, parece crítico generar una reflexión sobre las posibilidades que tienen las diversas manifestaciones del ocio para ir en la dirección de recomponer o reconstruir la relación ser humano naturaleza y aunque no está claramente definido cuál es el nuevo paradigma al que se debe aspirar, si se puede afirmar que el modelo de separación ser humano-naturaleza debe ser reemplazado por uno que apunte más bien a la integración de éste en la naturaleza, como parte de ella y no como sujeto dominante o propietario de la misma.

El conjunto de antecedentes y evidencia presentados en este escrito permiten afirmar que los procesos de identificación personal y colectiva que promueven las experiencias de ocio en la naturaleza facilitan la inclusión cognitiva, emocional y simbólica de la persona con la naturaleza, ayudando a refundar o renovar la perspectiva acerca de la relación Ser Humano-Naturaleza que tienen los individuos, hacia una entidad integrada al mundo natural y no como dominadora y dueña del mismo.

Así planteamos que el ocio debe jugar un rol central en la renovación de los paradigmas en la recuperación de la armonía entre ser humano y naturaleza y en la redención del valor de lo simbólico y de la integración cultura-naturaleza. El ocio es una senda privilegiada, una parcela colorida y estimulante desde la cual cultivar el cambio de actitud y el re-ubicar el lugar del ser humano en relación con el mismo, los demás y la Tierra.

5. OCIO, NATURALEZA Y EDUCACIÓN: UNA TRIADA EN CONVERGENCIA

Divorciar al hombre de la tierra, es un atentado monstruoso. (...) a las aves, alas; a los peces, aletas; a los hombres que viven en la naturaleza, el conocimiento de la naturaleza: esas son sus alas".

J.J. Rousseau ya en 1762, planteaba que formar al hombre a partir de la naturaleza no es hacerlo salvaje, sino dejar que se gobierne. Asimismo Decroly, en el siglo XIX, acudía al manantial inagotable de la naturaleza para despertar la capacidad observadora del espíritu infantil. Hoy, en pleno siglo XXI y sumergidos en el torbellino acelerado de la tecnología y la sociedad del conocimiento, se abren nuevos espacios para el descubrimiento y toma de razón del entorno y sus múltiples beneficios, desde lo educativo y social hasta el proyectivo. La educación al aire libre, o más bien en contacto con la naturaleza, se presenta como una instancia de crecimiento que no se da en otros ambientes y lugares, situación que incluso sugieren los planes y programas de estudio al plantear que se deben enfocar actividades de manera que ayuden a los alumnos y alumnas en el conocimiento de sí mismos, de sus potencialidades y limitaciones, así como en la consolidación de su autoestima, confianza en sí mismos y sentido positivo ante la vida.

Este tipo de encuentro-aprendizaje va más allá de la sola instrucción, va al encuentro desde el relato, de las potencialidades humanas en toda su unidad y que claramente

sobrepasa lo que puede hacer en función de su bagaje cultural, edad o condición social. Se supone que cada persona aprenderá a partir de su propia conciencia en el espacio-tiempo además de sus propias acciones al momento de aprovechar sus posibilidades para sentir, vivir y actuar usando el pensamiento autónomo, la libertad responsable y el liderazgo propio. A partir de ello, el participante de estas actividades no se transforma en un espectador sino más bien en el protagonista de su propia educación. De allí la relevancia de estas actividades en los procesos educativos tendientes a la formación de una persona integral que conozca las partes y comprenda el todo y viceversa.

El hecho de salir del estereotipo de clase o de la estructura en donde se producen los aprendizajes, resulta menos limitante y estresante para quienes participan de aquel proceso y sugiere desarrollar las actividades en otro entorno que resulte más llamativo. Además de eso, cobran cierta importancia las sensaciones emanadas a partir de lo que en términos emocionales les provoca. Es permitir la entrada a otra forma de ver y vivir los procesos educativos a partir de las propias experiencias, vivencias, historias y sentires que permiten interpretar el fenómeno humano.

Las actividades físicas y sus manifestaciones se han ampliado en el último tiempo basadas principalmente en los discursos de orden médico y publicitario como eje de la cultura de la salud y calidad de vida. Asimismo, los planes y programas de estudio del sector de Educación Física en la escuela permiten configurar los espacios para el desarrollo de estas actividades, centrando su accionar en la mejora de la condición física a partir del alcance de ciertos parámetros estandarizados que sirven de guía para el planteamiento de las mismas. Sin embargo la Educación Física en su más amplio sentido, dirige su mirada más allá de la sola instrucción y la mejora en términos físico-corpóreos, sino que tiende al desarrollo integral de este Ser Humano que se desenvuelve y desarrolla en comunión con los otros y con lo otro. Es allí donde cobra importancia la pertinencia de las propuestas curriculares en tanto abordaje holista de este proceso puramente humano y humanizante. Las actividades, las escenas, los repartos y los materiales se transforman en motor de significancia en tanto configuración que brinda sentido a la acción. Los espacios naturales y sus escenarios contribuyen a esta alineación y otorgan la posibilidad de trascender en el transcurso y discurso de la existencia, superando así la rigidez estructural del planteamiento paradigmático que se presenta en las aulas escolares de nuestro sistema educativo.

Hoy por hoy se escucha en televisión y radio, se lee en diarios y revistas, se observa y huele una suerte de invasión subliminal y otras veces directa, acerca de los alarmantes índices de obesidad que nuestras sociedades están alcanzando a muy temprana edad. Se habla de un porcentaje tremendamente elevado en comparación a décadas pasadas y se indica que seguirá en aumento en tanto no se tomen cartas en el asunto y comencemos a “vivir sano”.

Se culpa a los fabricantes de los productos que consumimos, a la vertiginosa vida que llevamos, al poco tiempo que dedicamos a saborear las especies entregadas directamente de la tierra y que hemos cambiado por lo rápido, lo saturado y lo que sabemos que daña al organismo pero que nos entrega disfrute y buen sabor al momento de consumirlo. Además de eso, hay otro actor y otra disciplina que están fuertemente cuestionados y a quienes se les responsabiliza por tan elevados índices: el profesor de Educación Física y la Educación Física respectivamente. Bien es sabido que ésta carga con el peso de ser la que se preocupa por el bienestar corporal, la buena salud, los hábitos de vida sana y la que “educa el cuerpo”, pero estas concepciones e imaginarios (entendido el imaginario como la capacidad que tienen los colectivos de tomar lo que existe para crear formas nuevas, impredecibles y producir en un determinado momento una ruptura de las significaciones imaginarias para

dar lugar a lo nuevo (Franco, 2003) no hacen más que mitificar la acción y misión que verdaderamente tiene la Educación Física en su más amplio sentido. Hablar de ella en los términos anteriormente descritos no hace más que reducir su esencia a lo meramente práctico y funcional (se hace referencia a las posibilidades de actuación y resultados que la disciplina puede alcanzar en tanto diversificación de acciones y orientaciones que es posible integrar en los procesos llevados a cabo desde las bases de la escuela que se transformarán, en definitiva, en evidencias del comportamiento social), que lamentablemente sigue siendo el concepto que hoy se maneja en la escuela y en la sociedad en general.

La Educación Física y la escuela en el siglo XXI precisan de otra mirada, otra propuesta y otras acciones que permitan incorporarse a la nueva era, al nuevo periodo y a las nuevas tendencias. Ya no solo hacer ejercicios para adelgazar y estar “en forma”, no solo sudar y cansarse, no solo hacer por hacer, no solo correr tras una pelota una vez a la semana. Ya no. Lo que necesita es dar sentido a sus actos, saber el por qué de ellos; una mirada y un escenario nuevo, otros paisajes, otros contenidos, otros métodos, en definitiva, otra cosa.

Tal vez esa “otra cosa” ya no sea Educación Física en su concepción inicial y en su nominación, pero sí en su esencia expansiva, extensiva y expresiva, en definitiva, permitir a este Ser Humano alcanzar la libertad a partir de sus acciones. En este sentido, emerge la propuesta de la Ciencia de la Motricidad Humana como respuesta a este cambio, que en palabras de Manuel Sergio (1999, en Sergio y Toro, 2005: 105), sería la energía para el movimiento centrífugo y centrípeto de la personalización, vale decir, es la energía para el movimiento intencional de superación o trascendencia. Al respecto, plantean que “la motricidad es la energía expresada para la acción de la superación” en todos los niveles (corpóreo, político y espiritual). A partir de esto, se entiende que el Ser Humano y todo lo que lo rodea y significa no puede ser tratado como una unidad compuesta por dos subunidades como planteó Descartes en algún momento, la *Res Cogitans* y la *Res Extensa*, es decir la cosa (res) pensante y la cosa extensa (el cuerpo), sino más bien como una unidad sistémica, recursiva y compleja. Compleja desde el punto de vista paradigmático y que según Morin (1998) es lo que está tejido en su conjunto, por lo tanto todo está unido en una gran red que afecta las visiones, acciones y sentidos que permiten conocer la realidad-verdad y configurarla en el espacio-tiempo en el que no se puede renunciar ni al todo ni a las partes, es lo que Morin (1998: 107) llama principio hologramático, en el que “no sólo la parte está en el todo sino que el todo, en cierto modo, está en la parte”. Desde allí, la importancia que tiene el establecer acciones pedagógicas y escenarios de aprendizaje que permitan ir hacia la misma naturaleza humana, hacia la interioridad, libertad y personalidad del hombre en desarrollo, en definitiva, concienciar a la persona frente a la conveniencia de encontrar en si misma las respuestas ante las interrogantes que dan sentido a la vida.

5.1. De la rigidez a la expansión: posibilidades de la Educación Física

“El hombre es hombre y el mundo es mundo. En la medida en que ambos se encuentran en una relación permanente, el hombre transformando al mundo sufre los efectos de su propia transformación”
Paulo Freire

Como plantea Jaramillo y Quilindo (2006), la Educación Física y las clases de Educación Física se han transformado en un *siempre lo mismo*, en donde las actividades deportivas marcan la tendencia general y las actividades propuestas no propician mayores intenciones que el adiestramiento y la repetición. Vemos como las posibilidades de desarrollo entregadas a los estudiantes se ven coartadas por la práctica histórica, dejando de

lado la visión de contexto político y social que nuestras comunidades están experimentando, en otras palabras, no se estaría atendiendo a la emergencia de articulación y “colaboración entre saberes necesarios para la comprensión de nuestro tiempo” (Genú y Pernambuco, 2005: 149). Hoy es posible abordar este fenómeno a partir de nuevas propuestas y escenarios. Las actividades en contacto con la naturaleza (Castillo, 2010) por sus características de escenario y estructura, permiten ir más allá de lo netamente disciplinar y alcanzar aprendizajes específicos con sentido y significación, vale decir, el sentido de trascendencia y libertad es posible a partir de los procesos educativos. Hablamos aquí de una nueva forma de hacer educación al incorporar nuevos conceptos que promuevan el entusiasmo y la construcción compartida que en definitiva, produce un conocimiento que es fruto del diálogo entre diferentes saberes. Las posibilidades de crecimiento en los espacios naturales son considerables, entendiendo que en la naturaleza están todas las respuestas a nuestras preguntas, las posibilidades de descubrimiento a partir de la exploración potencian la autonomía y la responsabilidad. Fernández (1993: 2) plantea que “los sujetos sometidos a un entorno enriquecido presentan una mejor conducta exploratoria, mayor capacidad de resolución de problemas así como una evolución motora adaptativa más avanzada que aquellos sujetos que están en ambientes empobrecidos”. Las vivencias cobran gran relevancia al momento de dar significación a las mismas, es decir, es una relación dinámica que emerge de la información obtenida a través de órganos sensoriales, por tanto corporales, lo que permite hacer consciente el significado de una persona, de un objeto o de una situación, haciendo distinciones claras al momento de optar o decidir frente a un evento dado. Schütz (1993) plantea que el significado es la manera en que el Yo considera su vivencia, por lo tanto podemos concluir que la construcción del sentido es compleja y multidimensional además de ser permanente e ininterrumpida. Para David Le Breton (1999: 34), “el mundo lo vamos trazando desde la simbólica corporal, lo que se entiende como una memoria que hay que mantener y alimentar constantemente en el espejo del comportamiento y las palabras de los otros”, que en definitiva se constituye en una contribución a la construcción del propio sentido en su contexto, en tanto “la naturaleza humana es un ser dado y la cultura pertenece a aquello que el hombre produce o construye con otros” (Babolín, 2005: 73). Como plantea Paulo Freire, nadie educa a nadie, nadie se educa solo, nos educamos en comunión mediatizados por el mundo, haciéndonos habitantes de esta *Tierra Patria* (concepto elaborado por Edgar Morin para señalar el lugar de convivencia civilizada de la humanidad en simbiosis con el planeta. Este concepto señala la necesidad de arraigar a la humanidad en el planeta tierra en función de un destino complementario y errante) donde el diálogo con los otros y con lo otro se hace fundamental para comprender el orden sistémico de esta humanidad y sus significaciones. El aprendizaje con sentido, disociado de la mecánica técnica, surge a raíz del compartir experiencias y vivencias, surge a partir del lenguaje (Maturana lo define como un neologismo que hace referencia al acto de estar en el lenguaje sin asociar tal acto al habla, como sería con la palabra hablar. Sugiere que el cerebro de nuestros ancestros de hace tres millones de años debe haber sido ya adecuado para éste. Lo que diferencia al linaje homínido de otros linajes de primates es un modo de vida en el que el compartir alimentos, con todo lo que esto implica de cercanía, aceptación mutua y coordinaciones de acciones en el pasarse cosas de unos a otros, juega un rol central. Es el modo de vida homínido lo que hace posible el lenguaje y es el amor, como la emoción que constituye el espacio de acciones en que se da el modo de vivir homínido, la emoción central en la historia evolutiva que nos da origen en la medida que somos capaces de absorber, analizar, sistematizar y explicar el aprendizaje, estaremos alcanzando la autonomía del pensamiento y por tanto nuestro propio conocimiento. Aquí el maestro, docente o guía debe tener claridad acerca de lo que esto significa en términos de asumir la incertidumbre como realidad cotidiana, en este sentido, el profesor no enseña sino que ayuda a aprender y el aprendizaje, como diría Maturana y Varela (2006), es autopoiesis. Las orientaciones

entregadas por los profesores deben apuntar al desarrollo de este Ser Humano en tanto unidad de significancia, tomando en cuenta la separación que existe entre la realidad viva y las representaciones que la escuela tiene de ella. No será posible saber sin estar en contacto con la materia viva que entrega detalles desde su propia imagen. Al respecto, Retamal (1998) plantea que es necesario captar las condiciones del hombre en la sociedad actual, con una visión cósmica de la historia y de la evolución de la vida humana, es decir, de qué serviría hoy la cultura si no ayudara a los hombres a conocer el ambiente al que deben adaptarse.

5.2. Las actividades en la naturaleza en el curriculum escolar

En el caso de la división tridimensional de la Educación Física, lo fundamental está dado por el aumento de contenidos formales del subsector, porque de los tres ejes que la conforman, el que siempre se ha trabajado por excelencia en la escuela, es la que dice relación a los juegos deportivos, deportes y actividades de expresión motriz, teniendo un plano un tanto más secundario el tema de la aptitud física y motriz. En el fondo, lo nuevo viene por el lado de las actividades motrices de contacto con la naturaleza y de aventura, teniendo su mayor expresión en la incorporación de la natación entre sus contenidos básicos. Entre las connotaciones de los contenidos, se encuentra un elemento que cambia la concepción de la actividad física tradicional. El eje contacto con la naturaleza, que muchos trabajan en sus clases por voluntad propia, comienza a convertirse en una obligación para todos. Lo fundamental de esto está dado por el redescubrimiento de lo natural a través de la exploración y del desafío, que en un trasfondo valórico además permitirá al alumno apreciar la naturaleza, comenzar a respetarla, reconocerla y preservarla.

También, los principales desafíos para el hombre están dados por la propia naturaleza, lo que permite al docente acceder a una fuente de constante ayuda para la formación de las aptitudes y actitudes del estudiante y por sobre todas las cosas el desarrollo de su autoestima. Sin duda que al enfrentarnos a los cambios, es necesario y pertinente modificar ciertas prácticas que no se ajustarían al nuevo modelo. Por tanto, se observa también una nueva postura que dice relación con las orientaciones didácticas al momento de abordar la clase de Educación Física. El desafío por implementar nuevas didácticas o nuevas metodologías es uno de los puntos centrales de la Reforma Educacional. Al cambiar el enfoque de los contenidos necesariamente deben verse modificadas también las metodologías utilizadas. A la luz de lo anterior, tal vez las nuevas metodologías deben fundir en su base dos criterios fundamentales:

1. Los profesores y profesoras dejan de transmitir de manera única, homogénea y lineal un conjunto de conocimientos preelaborados para asumir un rol de programadores de situaciones de aprendizaje donde éstos están contextualizados y son significativos.
2. Los estudiantes dejan de ser receptores de información y pasan a ser protagonistas de sus procesos de aprendizaje.

Estos criterios dejan entrever que los profesores deben buscar en estos procesos pedagógicos que los alumnos desarrollen competencias relacionadas con el aprender a aprender, la autoafirmación personal y social y comprender la complejidad de los fenómenos físicos, sociales y personales. La labor del profesor según lo anterior podría verse facilitada conociendo algunas herramientas que le otorgarían un mayor dominio sobre las variables que están en juego clase a clase.

6. CONCLUSIÓN

*“Ustedes saben todo lo que yo voy a decir,
porque todo lo que les voy a decir tiene que ver con ustedes y conmigo”*
H. Maturana

Luego de revisar el devenir de la Educación Física y su actuación en la escuela, queda en el ambiente una sensación de pertinencia y congruencia en el actuar y proceder particular de sus enunciados, pero si vemos un poco más allá, el eje vertebral que conecta estos manifiestos es la educación, en sus distintas dimensiones. Claramente, los objetivos de cada uno de ellos es el desarrollo humano, entendido según Toro (2005) como crecimiento y expansión de lo humano. Independientemente de sus formas, el proceso educativo centra su atención en el desarrollo de habilidades, destrezas y ciertos conocimientos y aprendizajes específicos, de acuerdo a los antiguos paradigmas dualistas que pretenden parcelar al ser humano en dos partes. Si bien es cierto los planes, programas, finalidades y objetivos de la educación escolar son definidos por cada país según sus intereses, podemos observar que en la práctica estas declaraciones tienen cierta carencia y sustento para aquellos que son parte del proceso educativo en tanto guía y guiado (Castillo, 2006). La escuela de hoy, requiere de acciones que denoten y entreguen los espacios para la creación, la emoción y la integración. Sin duda que los planteamientos de los nuevos aires educativos así lo indican, pero aún hace falta que se produzca *in situ* el cambio de paradigma tan necesario para la sociedad de hoy en el mundo de hoy. Los diseños curriculares actuales tienden a esta nueva forma de entender los procesos educativos en tanto desarrollo humano integral. El punto es que al momento de rediseñar y esbozar la nueva orientación, seguimos proponiendo acciones en base a la fragmentación del conocimiento, a sabiendas de la existencia de los demás saberes que tienen como esencia lo mismo que todos, el progreso y desarrollo del Ser Humano a través de una educación constructiva e integral. La Escuela, la Motricidad Humana y el Medio Natural como elemento educativo en sus diversas manifestaciones, poseen en sus declaraciones el mismo fin sublime que los mantiene vigentes. ¿Por qué no dar una mirada desde la integración de propuestas y lograr en forma concreta y consistente el objetivo común? Kolyniak (2006: 133) plantea que “la motricidad representa la forma concreta de interacción del Ser Humano con la naturaleza y sus semejantes”. En las líneas precedentes, intentaremos encontrar un punto de encuentro para estos tres elementos indicados en líneas superiores y páldamente descritos. Como se mencionara anteriormente, las políticas que versan sobre educación en cada país son definidas de acuerdo a sus finalidades y objetivos, cuyos determinantes por cierto son tremendamente complejos además de casi innumerables. Sin embargo, el sentido global de la educación escolar “se encuentra en la inserción del educando en el universo social y en el contexto socio histórico en que se sitúa” (Kolyniak, 2006: 121). El comprender al hombre como totalidad bio-sico-socio-cultural implica también el entender que este es un ser que se mueve, se expresa, se emociona, sencillamente a través de su corporeidad, en este sentido, aquellos procesos de aprendizaje comprometen indefectiblemente en alguna medida, la motricidad. En la medida que la educación pasa a ser parte constitutiva del hombre, esta incide sobre todas sus extensiones, así como también sobre la motricidad. Dicho de otro modo, el acto educativo implica profesores que ejercitan su motricidad y alumnos que también la ejercitan, interactuando en las situaciones pedagógicas que se orientan siempre hacia procesos de aprendizaje. Dicho esto, sería importante incluir en la escuela, en el marco de la organización curricular, acciones pedagógicas que tematizan la corporeidad y la motricidad.

De esta manera, la educación escolar debiera tener algunos de los siguientes objetivos:

- posibilitar a los alumnos el dominio de la propia motricidad, situando su cuerpo en el espacio-tiempo.
- posibilitar a los alumnos la apropiación de un conjunto de categorías conceptuales que permitan una comprensión amplia y crítica de la motricidad humana.
- promover la discusión ética de las relaciones humanas, teniendo como referencia la interacción entre los hombres y de estos con la naturaleza.
- favorecer la construcción de valores.

Los estudiantes que aprenden lo que la escuela pueda enseñar sobre motricidad humana se diferenciarán de otros que no tienen acceso a esta información. Durante todo el proceso de vivencia motricial y de elaboración conceptual relativa al cuerpo y a la motricidad que se va gestando en las aulas tiende a ser intenso, especialmente cuando se utilizan juegos, danza y actividades en el medio natural. Estas situaciones y oportunidades son espacios para la discusión de todo tipo, aceptando con ello las diferencias y aportando al desarrollo colectivo. La orientación de una enseñanza con estas características, nos permitirá formar un ciudadano que tiene dominio de su corporalidad en el espacio-tiempo, entendido como un ambiente humanizado, que existe como realidad significativa desde las relaciones sociales que lo provocan. Sumado a ello, este ciudadano ha de percibirse como actor en el proceso de creación del espacio-tiempo humanizado, siendo sus acciones orientadas por valores y conocimientos sistematizados. Es así que en su acción concreta, dada en y por la motricidad, posee una dimensión ética que lo responsabiliza delante del grupo social frente a todo lo que hace, en otras palabras, ejerce así su papel político, el ser ciudadano.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, D., y Fulton, D. (2008). Experience Preferences as Mediators of the Wildlife Related Recreation Participation: Place Attachment Relationship. *Human Dimensions of Wildlife*, 73-88.
- Babolín, S. (2005). *Producción de sentido*. Bogotá: San Pablo.
- Bravo, C. (2010). Hacia un Narrativa de la Naturaleza: La Psicología ante el reto Sostenible. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(26), 223-231.
- Castillo, F. (2010). Transversalidad, interdisciplinariedad y aprendizaje, una triada que emerge de la espacialidad. *Revista Educación Física y Deporte*, 29(2), 141-148.
- Castillo, F. (2006). Escuela, Motricidad y Medio Natural. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 08, 51-60.
- Castillo, F., y Ried, A. (2006). Motricidad y Medio Natural. *Revista Pensamiento Educativo*, 38, 231-246.
- Cordell, H. K., y Super, R. G. (2000). Trends in American's Outdoor Recreation. En C. W. Gartner, y W. D. Lime (Eds.), *Trends in Outdoor Recreation, Leisure and Tourism* (pp. 75-90). London: CABI Publishing.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Fluir: Una Psicología de la Felicidad*. Barcelona: Kairos.
- Cuenca, M. (2003). *Ocio Humanista*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca, M. (2004). *Pedagogía del Ocio: Modelos y propuestas*. Documentos de Estudios de Ocio. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca, M. (2006). *Aproximación multidisciplinar a los estudios de ocio*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Cuenca, M. (2010). La apropiación espacial del ocio, una mirada desde el siglo XXI. En I. Lazcano, y J. Doistua (Eds.), *Espacio y experiencia de ocio: consolidación, transformación y virtualidad* (pp. 15-54). Bilbao: Universidad de Deusto.

- Driver, B., Brown, P., y Peterson, G. (1991). *Benefits of leisure*. Pennsylvania: Venture Publishing.
- Driver, B., Douglass, W. R., y Loomis, B. J. (1999). Outdoor Recreation and Wilderness in America: Benefits and History. En H. K. Cordell (Ed.), *Outdoor Recreation in American Life: A National Assessment of Demand and Supply Trends* (pp. 1-29). Champaign: Sagamore.
- Driver, B., Dustin, D., Baltic, T., Elsner, G., y Peterson, G. (1999). *Nature and The Human Spirit*. Palo Alto: Venture Publishing.
- Driver, B., Manfredo, M., y Tarrant, M. (1996). Measuring Leisure Motivation: A Meta-Analysis of the Recreation Experience Preference Scale. *Journal of Leisure Research*, 182-213.
- Dumazedier, J. (1964). *Hacia una civilización del ocio*. Barcelona: Estela.
- Eisenhauer, B., Krannich, R., y Blahna, D. (2000). Attachments to Special Places on Public Lands : An. *Society and Natural Resources*, 421-441.
- Elizalde, R., Leiva, R., y Ried, A. (2010). La Recreación en Chile, Una Mirada desde la Actualidad y la Precariedad. En R. Elizalde, y C. Lucas (Eds.), *Lazer y Ocio en Latinoamérica*.
- Elzo, J., y Silvestre, M. (2010). *Un individualismo placentero y protegido. Cuarta Encuesta Europea de Valores en su aplicación a España*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Fernández, V. (1993). Neurociencias cognitivas y estrategias de educación temprana, *Revista Chilena de Nutrición*, Santiago.
- Franco, Y. (2003). *Cornelius Castoriadis: psicoanálisis, filosofía y política*. Buenos Aires: Biblos.
- Genú, M., y Pernambuco, M. (2005). Emergencia Disciplinar: cuando los saberes dialogan. *Revista Consentido*. Colección En-Acción 1. Popayán, Colombia: Universidad del Cauca.
- Jaramillo, L., y Quilindo, V. (2006). Paisajes, contenidos y métodos: sentidos que configuran la Educación Física como un “siempre lo mismo”. *Revista Pensamiento Educativo*, 38, 154-171.
- Gomes, C., y Elizalde, R. (2012). *Horizontes Latinoamericanos del ocio*. Belo Horizonte: UFGM.
- Goytia, A. (2006). *Modelo para el análisis de turistas en función de la experiencia de ocio*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Goytia, A. (2008). Ocio y Calidad de Vida. *Agatbos*, 4-13.
- Griffits, J. (2002). The Varieties of Nature Experience. *Worldviews*, 253-275.
- Heintzman, P. (2010). Nature-Based Recreation and Spirituality: A Complex Relationship. *Leisure Sciences*, 73-89.
- Henderson, K., Presley, J., y Bialeschki, M. D. (2004). Theory in Recreation and Leisure Research: Reflections from the Editors. *Leisure Science*, 411-425.
- Ibrahim, H., y Cordes, K. (1993). *Outdoor Recreation*. Dubuque: WCB Brown y Benchmark.
- Iso-Ahola, S. (1980). *The social psychology of leisure and recreation*. Dubuque: W.C. Brown.
- Kaplan, S., y Kaplan, R. (1989). *The Experience of Nature*. New York: Cambridge University.
- Kolyniak, C. (2006). La motricidad en la enseñanza superior. En *Mudanzas: horizontes desde la Motricidad*. Colección En-Acción 2. Popayán, Colombia, Universidad del Cauca.
- Le Breton, D. (1999). *Las pasiones ordinarias. Antropología de las emociones*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- López Quintás, A. (1998). *Estética de la Creatividad*. Madrid: Rialp.
- Louv, R. (2005). *Last Child in the Woods*. Londres: Atlantic.
- Manell, R., y Kleiber, D. (1997). *A Social Psychology of Leisure*. Ontario: Venture.
- Manning, R. (1999). *Studies in Outdoor Recreation*. Oregon: Oregon State University.
- Maturana, H. (1989). Lenguaje y realidad: el origen de lo humano. *Archivos de Biología y Medicina Experimental*, 22, 77-81
- Maturana, H., y Varela, F. (2006). *El árbol del conocimiento*. 18° edición. Santiago: Universitaria.

- Max Neef, M., Elizalde, A., y Hopenhayn, M. (1986). *Desarrollo a Escala Humana*. Santiago: CEPAAUR.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being*. Washington.: Island Press.
- Monteagudo, M. J. (2004). Los beneficios del ocio ¿qué son y para qué sirven? *ADOZ*, 63 72.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Naciones Unidas. (09 de Noviembre de 2010). *Naciones Unidas*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2010, de Naciones Unidas: <http://157.150.195.10/es/documents/udhr/>
- Neulinger, J. (1974). *The Psychology of Leisure*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.
- Patterson, M., Watson, A., Williams, D., y Roggenbuck, J. (1998). An Hermeneutic approach to Studying the Nature of Wilderness Experience. *Journal of Leisure Research*, 423-452.
- Pigram, J., y Jenkins, J. (1999). *Outdoor Recreation Managment*. New York: Routledge.
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). *Desarrollo Humano en Chile. Bienestar subjetivo: el desafío de repensar el desarrollo*. Santiago: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Quinlan Cutler, S., y Carmichael, B. (2010). The Dimension of the Tourist Experience. En M. Morgan, P. Lugosi, y B. Ritchie (Eds.), *The Tourism an Leisure Experience* (pp. 3-26). Bristol: Channel View Publications.
- Retamal, O. (1998). Una educación para reconciliar al hombre con la Tierra. Solo la educación holística hará posible la vida en la Tierra. *Revista Estudios Pedagógicos*, 24, 107-121.
- Ried, A. (2012). *El ocio al aire libre en contacto con la naturaleza: significados y vínculos con los lugares y la naturaleza*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Schroeder, H. (1999). Psyche, Nature and Mystery. En B. Driver, D. Dustin, T. Baltic, G. Elsnser, y G. Peterson (Eds.), *Nature and The Human Spirit* (pp. 81-94). Pennsylvania: Venture Publishing.
- Schütz, A. (1993). *La construcción significativa del mundo social*. Barcelona: Paidós.
- Sergio, M. (1999). *Um corte epistemológico*. Lisboa: Piaget
- Sergio, M. y Toro, S. (2005). La motricidad humana, un corte epistemológico de la Educación Física. *Revista Consentido*. Colección En-Acción 1. Popayán, Colombia, Universidad del Cauca.
- Setién, M. L. (2006). Sociología del Ocio. En M. C. Cabezas (Ed.), *Aproximación Multidisciplinar a los Estudios de Ocio* (pp. 201-216). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Sue, R. (1980). *El Ocio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sugerman, D. (2003). Motivation for older adults to participated in outdoors programs. *The Journal of Experiential Education*, 346.
- Tarrant, A. M., Bright, D. A., Smith, E., y Cordell, H. K. (1999). Motivations, Attitudes, Preferences, and Satisfactions among outdoor recreationist. En H. K. Cordell (Ed.), *Outdoor Recreation in American Life* (pp. 404-431). Champaign: Sagamore Publishing.
- Tinsley, H. (2004). Los Beneficios del Ocio. *ADOZ*, 55-62.
- Toro, S. (2005). Desarrollo humano y motricidad: una aproximación desde la empatía. *Revista Consentido*. Colección En-Acción 1. Popayán, Colombia, Universidad del Cauca.
- Torralba, F. (2010). *Inteligencia espiritual. Barcelona: Plataforma editorial*. Barcelona: Plataforma editorial.
- Tuan, Y.-F. (1977). *Space and Place*. London: Arnold.

Dermatoglifia: Una herramienta para la prescripción del ejercicio en la salud

Rudy José Nodari Júnior

Universidade do Oeste de Santa Catarina (Brasil)

- 1. Introducción*
- 2. Investigaciones recientes en la dermatoglifia en Brasil enfocadas a la Salud*
- 3. Investigaciones recientes en dermatoglifia dirigidas al deporte*
- 4. Dermatoglifia en la prescripción de ejercicios*
- 5. Referencias bibliográficas*

1. INTRODUCCIÓN

Salud es definida como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente sin la ausencia de enfermedades, según la información de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1948). Esa denominación fue objeto de innumerables críticas, pues definir la salud como un estado de completo bienestar, sería algo ideal, sin embargo es irreal y subjetivo. Irreal una vez que la perfección es utópica, eso puede ser intangible. Y subjetivo, porque bienestar puede connotar diferentes peculiaridades para cada individuo. Sin embargo aunque tal designación se intentó demostrar que los criterios de salud de ampliaran, buscando encarar al ser humano como un todo (Segre e Ferraz, 1997).

Con el avance de las investigaciones y técnicas de la manipulación genética, los conocimientos sobre salud colectiva, además de considerar las influencias ambientales en el proceso de salud y enfermedad, comenzó a lidiar con la posible aparición de un enfoque genómico (Martín-Llaguno y Alvarez-Darder, 2000). Los estudios en epidemiología comenzaron a analizar además del fenotipo del individuo, los factores relacionados al genotipo, considerando que tanto los factores genéticos, los factores de higiene y socioeconómicos influyen en la salud de la población (Petersen y Bunton, 2002).

Los estudios sobre el cáncer de mama son un ejemplo de esta interacción, una vez que se analiza el número de casos de cáncer de mama causados por polimorfismos genéticos o por mutaciones de baja relevancia, por ello siempre hay una advertencia sobre la exposición ambiental combinando con los factores genéticos, generan una mayor predisposición a la enfermedad (Coughlin et al., 1998).

Existe un consenso científico que considera que la investigación de patrones científicos pueden mejorar el diagnóstico clínico y el tratamiento de las enfermedades, estudios se han enfocado en la identificación de causas genéticas y variables fenotípicas, que pueden determinar el pronóstico en enfermedades. La esperanza es que estos estudios puedan auxiliar en el desarrollo de medicamentos, mejorando la capacidad de direccionamiento de terapias, en consecuencia los resultados clínicos. Esos enfoques han inspirado a una nueva honda de tecnologías y cientos de nuevos medicamentos. Para entonces, innumerables protocolos han sido probados con la intención de mejorar los pronósticos y diagnósticos en la salud (El-Sayed, Koenen, y Galea, 2013). Es importante destacar las definiciones propuestas en el área de la salud para el pronóstico y diagnóstico, las cuales son:

- Pronóstico: palabra de origen mediados del siglo XVII, del griego, *ᾤον* (antes) + *ᾔσθαι* (saber), con significado relativo a la previsión o curso probable de una enfermedad o enfermedades (Diccionario Oxford),
- Diagnóstico: palabra de origen griega *ἰατρικός* (capas de distinguir), con significado relativo a la característica de una determinada especie, género, o fenómeno, en la medicina relacionado a un síntoma distinto, que indica la naturaleza de una enfermedad (Diccionario Oxford).

Las nuevas técnicas y estudios en genética posibilitan no solamente identificar precisamente las potencialidades para el desarrollo de determinadas enfermedades, sino además, detectar individuos susceptibles, evaluando aspectos endógenos y exógenos (Wünsch Filho, y Gattás, 2001). Factores ambientales, tanto relacionados al estilo de vida como las exposiciones que surjan en el lugar de trabajo o en el ambiente general, tienen una influencia distinta sobre las personas con relación al riesgo de determinadas enfermedades.

Las diferencias individuales internas parecen estar asociadas a los efectos del medio ambiente al ADN y éstas con la capacidad de reparar los daños causados en el material biológico de las células que cada individuo tiene, hechos que, aislada o conjuntamente, aumentaría el riesgo de contraer enfermedades, siempre observando la dependencia fundamental de la interacción con los factores ambientales (Khoury, 1998; Tanningher et al, 1999).

Por medio de diferentes indicadores de salud es posible detectar y reconocer de manera temprana enfermedades (área biofísica, bioquímica, diagnóstico por imágenes). En Brasil, gran parte de los pacientes y familias afectadas de enfermedades puramente genéticas o influenciadas por los genes desconocen la condición médica que poseen y no fueron investigados de manera adecuada para detectar los factores genéticos involucrados. De esta forma es necesario incrementar medidas que posibiliten un sistema de atención por el cual la mayoría de la población pueda tener acceso a los servicios y procedimientos que puedan revelar las posibles enfermedades genéticas potenciales que poseen. A partir de eso, podrán entender su propia condición de salud y las alternativas para el tratamiento y prevención disponibles (Brunoni, 2002).

Una de las posibilidades de investigación en el área de la salud y la Dermatoglifia, la cual consiste en el método científico que estudia las impresiones de las huellas dactilares como una marca genética y del desarrollo embrionario. Para mayor comprensión, durante el tercer y sexto mes de gestación son desarrolladas las impresiones digitales y estas son un registro de la relación existente entre la herencia genética y el ambiente intrauterino proporcionado por la madre permaneciendo durante toda la vida, una vez que las impresiones digitales son inmutables.

Los diseños dactilares se establecen entre la décima segunda y vigésima cuarta semana de vida fetal en el sistema nervioso del estrato blastogénico del ectodermo e independientemente del tiempo de vida transcurrido, los patrones dermatoglíficos son inalterados, lo que demuestra la inmutabilidad después del nacimiento. El análisis de las huellas de la papila dérmica viene siendo investigada por áreas de conocimiento, como la antropología, medicina legal y de la salud (Nanakorn et al., 2008).

En sus estudios, Vucetich (1975) verificó que las impresiones digitales son indiscutiblemente marcas relacionadas al genotipo del ser humano, pues los diseños formados por las impresiones digitales en la fase interna de la falange de los dedos de ambas manos diferencian cada individuo de su semejante, llevándolo a deducir que no existe siquiera un centímetro cuadrado perfectamente igual entre las impresiones digitales de dos seres humanos.

De acuerdo con Cummins (1961), las crestas epidérmicas talladas en la piel son consideradas elementos dermatoglíficos diferentes, son embargo, las líneas de flexión y otros dobleces que no son considerados características dermatoglíficas. El proceso de identificación y las combinaciones investigadas por la dermatoglifia pueden ser analizadas de tres maneras, considerando las impresiones digitales (punta de los dedos), las impresiones palmares (palmas de las manos) e las impresiones plantares (planta de los pies).

De acuerdo con Abramova (1995, 2000), el análisis por el método dermatoglífico, considerando las impresiones digitales, incluye el tipo de diseño, la cantidad de líneas en los dedos de las manos (la cantidad de crestas dentro del diseño), el resumen de la complejidad de los diseños y la cantidad total de líneas (Abramova, Nikitina, y Ozolin, 1995).

La dermatoglfía presenta algunas particularidades que terminan identificando su valor científico (Croce Junior, 1998), ese hecho es posible por medio de las características siguientes:

1. Inmutabilidad: los patrones dermatoglficos no se alteran con el paso de los años, lo que posibilita una única colecta para analizarla;
2. Variabilidad: es ilimitado el número de combinaciones arquitectónicas;
3. Clasificación: existen variaciones en el diseño que pueden servir como base para una clasificación;
4. Práctico: la colecta de las impresiones digitales y la marcación consecuente de puntos requieren apenas unos minutos;
5. Individualidad: las impresiones digitales son marcas indiscutibles, no hay una misma impresión digital en dos individuos.

Cabe recordar que los seres humanos sin anomalías digitales presentan apenas tres tipos de diseños. Lo que las diferencia de una forma infinita son los arreglos matemáticos posibles por la gradiente de combinaciones en las manifestaciones de los diseños ya que estas representan también la individualidad genética y del desarrollo embrionario que las formó.

Una malformación en el crecimiento de un miembro, antes de la formación de los patrones epidérmicos, podrán ser reflejada en tal patrón, modificando así, la característica genética que sería heredada (Napier, 1980).

En el caso de las madres alcohólicas, se observó que los hijos generalmente nacen con algún tipo de anomalía, como es el caso de una anomalía articular y líneas palmares anormales, entre otras. Se cree entonces, que los factores ambientales así como los hereditarios influye en el desarrollo embrionario de los seres humanos en el sentido de combatir las malformaciones congénitas (Campbell, 1998). Si por algún motivo ocurre algún trauma en el periodo en que las crestas ya iniciaron su formación, la anomalía llegará solamente a áreas que aún se están desarrollando (Cummins y Midlo, 1961).

La presión externa (aplastamiento) sobre las papilas dérmicas en la fase embrionaria pueden modificar su desarrollo, lo que significa, que pueden aparecer crestas alteradas de su forma original en lagunas áreas, en forma de “remolino”, líneas fragmentadas o semejantes a una cicatriz (INI, 1987).

Una vez que la impresión digital es resultante de una combinación de factores relacionados al código genético y al desarrollo embrionario es posible, a partir de la observación de esta marca genética, la identificación de potenciales genéticos que un individuo tiene. Los estudios demuestran que esta representación dérmica muestra una correlación directa con al capacidades biofísicas, además de las combinaciones físicas entre estas valencias (Abramova, Nikita, y Ozolin, 1995; Nikitjuk, 1988). Estas observaciones son viables por medio de posibles reconocimientos de patrones o la identificación de marcas extrañas.

Los diseños analizados en la dermatoglfía son representados en sus formas básicas, Arco, Presilla, y Verticilo. Siendo que, Arco (A) es un diseño sin deltas, se caracteriza por la ausencia de trirrádios, o deltas, y se compone de crestas, las cuales atraviesan, transversalmente, la almohadilla digital. La Presilla (L) posee el diseño de un delta, Se trata de un diseño medio cerrado, en el cual las crestas de la piel comienzan de un extremo del dedo, desviándose distalmente, en relación a otro, pero sin aproximarse de aquel donde

inicia. Y Verticilo (W) es el diseño, en el cual aparecen dos deltas. Se trata de una figura cerrada, en que las líneas centrales se concentran alrededor del núcleo del diseño.

Todos los diseños tienen múltiples variaciones en su forma de presentación, cualquiera que sea, por la disposición de núcleos y deltas, forma de los diseños, número de líneas y minucias. La arquitectura de la disposición de las líneas en sus infinitas investigaciones matemáticas es la que determina una infinita posibilidad estadística de rasgos, permitiendo así una oportunidad próxima de nula igualdad entre dos muestras.

A partir de esa metodología, los investigadores (Masjkey et al., 2007; Lopuszanska, Jankowska, 2001) han encontrado en la dermatoglifia una posibilidad de apoyo en la estructuración de pronóstico en salud; ejemplos de esa conducción son que esa técnica presta en la observación de eventos adversos en el desarrollo intrauterino. En esos casos, se percibe una relación entre fenotipo y la dermatoglifia en el diagnóstico de la esquizofrenia (Fearon et al., 2001; Martin et al., 2004; Sivkov y Akabaliev, 1998), diabetes en la mediana edad (Kahn et al., 2009), eccema, alopecia areata, y la psoriasis (Pour-Jafari et al., 2003).

Otros ejemplos de la impresión digital en los pronósticos de la salud son reconocidos de patrones dermatoglíficos presentes, también, en enfermedades como el cáncer (Chintamani et al., 2007; Zivanovic-Posilovic et al., 2003; Bierman et al., 1988), Síndrome de Down (Rajangam et al., 1995). Se puede decir, que los pronósticos clínicos posibles, con base a la dermatoglifia, pueden representar un fuerte instrumento en la observación previa de enfermedades genéticamente predisuestas.

Investigadores como Mavalwala et al. (1991) observaron que trabajos innovadores en dermatoglifia han sido desarrollados por la ciencia y que nuevas tecnologías deben desarrollarse para calificar aún más las metodologías de observación de las impresiones digitales. Aún, afirma que la embriología humana y la genética son áreas del conocimiento que están en franca expansión y que la compresión de los patrones complejos de la piel pueden mejorar cuando se adapte por nuevas herramientas de observación dermatoglífica.

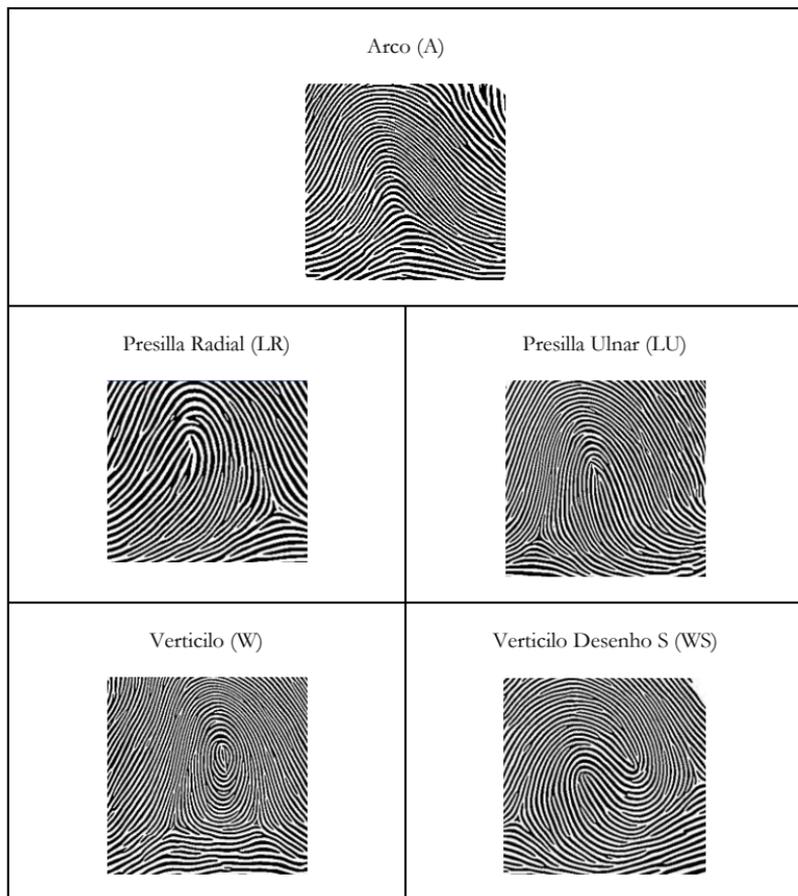
Las combinaciones matemáticas presentadas por las impresiones digitales transcriben informaciones directas del desenvolvimiento neuromotor intrauterino de los individuos. La lectura de estas características por el método dermatoglífico, a partir de la arquitectura matemática representada, permite la estructuración de una herramienta que posibilita también la orientación de talentos deportivos y la prescripción de ejercicios para la preparación física y la cualificación del rendimiento con el objetivo de la excelencia atlética.

Como se demuestra, la dermatoglifia se percibe como una herramienta de pronóstico. La comunidad científica apunta progresos considerables en el entendimiento de las asociaciones entra las impresiones digitales y las enfermedades, lo que posibilita así, la indicación de que investigaciones referentes a la relación entre dermatoglifia y pronóstico sean alentadoras. Es importante observar que muchas preguntas aún impregnan el mundo científico en lo que dice al respecto a los alcances de las correlaciones y a la metodología utilizada (Schumann y Opitz, 1991). Esa laguna puede estar relacionada a la falta de investigaciones longitudinales, con muestras numerosas o, aún, por las limitaciones técnicas en las aplicaciones de la metodología, como por ejemplo, el método tradicional, ya obsoleto, donde se utilizaba tinta, papel y lupa.

Para la observación de las impresiones digitales como marca genética la ciencia reconoce la dermatoglifia de acuerdo como el método propuesto por Cummins y Midlo (1961). Esta metodología, de forma resumida, consiste en:

1. Identificar las figuras presentes

Figura 1. Las marcas genéticas.



2. Identificar núcleos y deltas;
3. Trazar líneas de Galton;
4. Contar números de deltas;
5. Contar números de líneas.

Las combinaciones matemáticas posibles, a partir de lo encontrado, permite el reconocimiento de patrones, la estructuración de fórmulas predictoras y la identificación de potencialidades del ser humano.

Para análisis por intermedio del método dermatoglífico, los investigadores (Almeida et al., 2005; Araujo, Pasquali, 2006; Fernandes Filho et al., 2003; Silva Dantas, 2004) utilizan

los materiales y procesos tradicionales, lo que quiere decir, papeles de densidad y rugosidad media (papel oficio tamaño A4), una almohadilla para la colecta de impresiones digitales y lupa. Después de la colecta de datos, el evaluador procede a la identificación cualitativa de las imágenes y cuantitativa de líneas, utilizando una lupa y registrando los resultados observados en la hoja de la colecta. Posteriormente, digita los datos, que puede, por reconocimiento de patrones y cruzamiento con lo ya estudiado, identificar situaciones pronosticables en salud. Estos procedimientos, por medio de la vía tradicional, envuelven alta calificación del investigador y del colector de las impresiones digitales y, además de eso, la trascripción de lo observado por la lupa, la hoja de recolección de datos y la transcripción de estos datos para la plantilla electrónica, genera errores que reflejan en los análisis matemáticos futuros, como en los resultados de las investigaciones.

Propuestas de la información de la metodología de la captura, análisis cuantitativo y cualitativo y estructuración de las planillas de datos, por el método dermatoglífico, han sido estudiadas por diferentes investigadores, ya sea para fin biométrico, forense, para fines clínicos. Este camino también ha sido tomado en la dirección de la salud pública, en vista en la importancia de la observación del marcador genético de la impresión digital y los pronósticos en salud (Nanakorn et al., 2008).

Para la utilización del método Cummins e Midlo de forma científica, se requiere de más y con resultados consistentes, es por ello que se propone la utilización del “gold standard Lector Dermatoglífico®” (Nodari Júnior, 2009). El proceso computarizado para la lectura dermatoglífica se compone de un lector o escáner óptico de rodamiento, que recolecta, imprime la imagen y construye, en código binario, un diseño, que es capturado por un software específico de tratamiento y reconstrucción de imágenes reales y banalizados en blanco y negro. A partir de esa fase, es cuando el evaluador interviene en la marcación de puntos núcleo y delta, ahí es cuando el software hace la identificación cualitativa de la imagen y cuantitativa de líneas, generando una plantilla computarizada resultante de los datos procesados. En este caso, la colecta de las impresiones digitales es realizada apoyando la falange, inmediatamente (lado de la ulna), en el Lector Dermatoglífico, y se rola en su hecho longitudinal, hasta el lado lateral (radio).

Este instrumento es cuatro veces más preciso y diez veces más rápido que el método tradicional. La nueva tecnología presentada es una herramienta real de gran importancia en la investigación y cualificación de las investigaciones científicas. Más allá de esa aplicación, en este caso, los nuevos instrumentos colaboran en la formulación de nuevos conceptos en las observaciones y análisis de la marca genética e impresión digital (Nodari Júnior y Heberle, 2008).

La dermatoglifia, que ahora se inicia con la observación computarizada, encuentra en el Lector Dermatoglífico® un camino fidedigno como herramienta cuantificadora y cualificadora del análisis de patrones y de su correlación con las capacidades biofísicas, y también, con enfermedades y síndromes específicos, permitiendo una evolución tecnológico de colecta, procesamiento, almacenaje y tratamiento matemático.

Las posibilidades de tratamiento estadístico de los datos observados en las impresiones digitales generan un reconocimiento de los patrones para las diferentes representaciones dérmicas, con la capacidad de procesar cruces de informaciones que lo califica aún más los trabajos de los investigadores, científicos, entrenadores deportivos y profesionales del área de la salud.

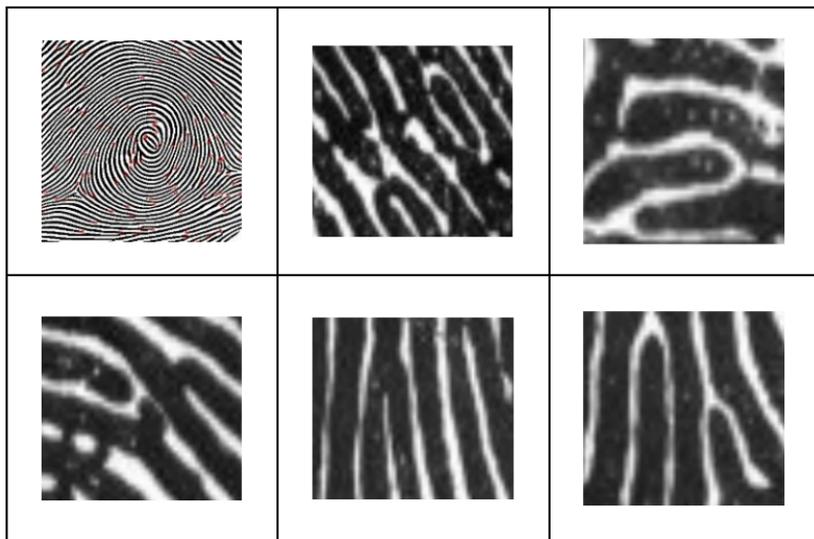
Según Batista (2011), en las últimas décadas, muchos estudios están analizando el uso de las tecnologías en el área de la salud, con la intención de prevenir o curar enfermedades, o bien como en la promoción de la salud pública, dentro de las cuales una de las más utilizadas dentro de la genética, y la dermatoglifia. Se percibe que las ciencias biológicas y de la salud están buscando utilizar ese método como forma de proyección, posibilitando una evaluación de enfermedades genéticamente predisuestas. La gran mayoría de los estudios en las ciencias biológicas y de la salud buscan encontrar relaciones de la dermatoglifia con otro aspecto, no solo identificando o clasificando determinados grupos con respecto a sus impresiones digitales.

Los estudios sobre la dermatoglifia producidos en Brasil entre 2004 y 2014, tiene origen de un mismo grupo de autores, que publican en un número limitado de revistas. Además, pocas asociaciones son realizadas como de hacen ya en otras áreas como las ciencias biológicas de la salud. Este acto puede ser un reflejo de diversos factores, dentro los cuales se pueden citar una aplicación fallida de un método, la falta de un estudio profundo teórico y reflexivo o hasta la falta de creatividad de realizar preguntas, generalmente limitadas por los paradigmas tradicionales en el medio científico de la Educación Física. La falta de relación con los grupos de control también es un factor limitado de estas investigaciones.

El proceso computarizado del método científico posibilitó que fuesen realizados análisis estadísticos más robustos y direccionados, una vez que tanto las variables cualitativas (tipo de diseños), como las cuantitativas (número de líneas), pasaran a ser analizadas de manera diferenciada, considerando las posibilidades de la estadística inferencial. Además de la evolución en los análisis estadísticos, este proceso computarizado posibilitó la observación de minucias encontrados en las impresiones digitales.

Las minucias son generalmente alteraciones de crestas y valles caracterizadas por bifurcaciones, líneas discontinuas, islotes y puntos (Cappelli et al., 2010), lo que significa, que podemos considerar como puntos ilimitables de dígitos que también pueden representar marcas fenotípicas del ambiente intrauterino. Estas imágenes pueden ser observadas en el cuadro inferior que representa una pequeña muestra de las posibilidades de variaciones de las minucias.

Figura 2. Posibilidades de variaciones de las minucias de las marcas genéticas.



Estos diseños, encontrados a partir del desarrollo del sistema computarizado, permiten ampliar aún más el campo de investigación en la Dermatoglifia. Existe también la posibilidad de que cada minucia o grupo de minucias puedan tener un significado propio o relación con indicadores de cualidades neuromotoras, o aún más allá con la potencialidad de ser una marca de desarrollo de enfermedades específicas.

Cabe recordar, hasta cerrar la relación de este capítulo no hay ninguna investigación publicada en el medio científico que relacione entre las minucias y las potencialidades. Puede en un primer momento constatar transpirar la falta de interés de los científicos en investigar por el hecho de la nula correlación previamente mencionada, pero la verdad lo que consta es la novedad de esta herramienta. El sistema computarizado, *gold estándar* en la Dermatoglifia aún es un instrumento que se está introduciendo en los laboratorios de investigación, los autores sugieren la vía de estudios sobre las minucias lo que posibilita la identificación aún más precisa de las potencialidades para los deportes o ejercicio y la observación previa de enfermedades.

La dirección del método utilizando muestras y considerando un grupo control, diferenciado por sexo y edades, también permiten que las respuestas a las cuestiones investigadas sean respondidas de manera más científica e confiable.

2. INVESTIGACIONES RECIENTES EN LA DERMATOGLIFIA EN BRASIL ENFOCADAS A LA SALUD

Un ejemplo de la evolución de las investigaciones en la dermatoglifia relacionadas a la salud es un estudio en la imprenta (Nodari Júnior et al., 2014), con muestra constituida por 400 individuos siendo 200 mujeres con diagnóstico positivo de cáncer de mama (clínica y mamografía), y 200 mujeres que representan un grupo control, siendo estas sanas en relación al diagnóstico de cáncer.

Las mujeres de grupo control fueron elegidas considerando las edades correspondientes al grupo de cáncer de mama, siendo seleccionadas de forma aleatoria de un Banco de Datos pre-estructurado y en expansión con más de 6000 individuos, disponibles en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio de la Universidad del Oeste de Santa Catarina (UNOESC), localizado en el municipio de Joaçaba, Estado de Santa Catarina.

Esta investigación fue presentada y aprobada por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad del Oeste de Santa Catarina (UNOESC), *Campus* de Joaçaba, Brasil (Protocolo número 60.987, 25/07/2012) y en conformidad con la Declaración de Helsinki y la resolución n.196/96.

Las colectas acontecieron en dos locales: en el Centro de Imagen (CDIH) del Hospital Universitario Santa Teresinha (HUST) fueron colectadas las impresiones digitales de las mujeres con diagnóstico positivo de cáncer de mama (CA); en la Universidad del Oeste de Santa Catarina (UNOESC) se realizó la colecta del grupo control (GC).

El protocolo elegido para analizar el potencial genético por medio de la colecta de las impresiones digitales fue el Dermatoglífico, propuesto por Cummins y Midlo (1961), por intermedio del Lector Dermatoglífico® validado por Nodari Júnior y Heberle (2008).

El mamógrafo utilizado para la obtención de la imagen mamográfica fue el GE DMR Plus, fabricado en el año 2000. A imagen mamográfica digital es formada a partir de haz de rayos “x” que atraviesan el seno y llega a un detector, el cual los transforma en señales eléctricas transmitidas por un computador donde la imagen puede ser manipulada para mejor claridad del médico radiólogo.

Los análisis estadísticos fueron procesados en *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versión 20.0, siendo establecido el nivel de significado $p \leq 0,05$.

En la comparación entre los dos grupos y sus variables cuantitativas, para observar la distribución de normalidad fue utilizada la prueba de *Kolmogorov-Smirnov*. En la observación de distribución anormal, se aplicó para interferir la Prueba No Paramétrica *Mann-Whitney* para las comparaciones entre las variables numéricas: mano izquierda, suma de cantidad de líneas del dedo 1 – pulgar (MESQL1), mano izquierda, suma de cantidad de líneas del dedo 2 – índice (MESQL2), mano izquierda, suma de cantidad de líneas del dedo 3 – dedo medio (MESQL3), mano izquierda, suma de cantidad de líneas del dedo 4 – anular (MESQL4), y mano izquierda, suma de cantidad de líneas del dedo 5 – meñique (MESQL5); suma de cantidad total de líneas de la mano izquierda (SQTLE); mano derecha suma de cantidad de líneas del dedo 1 – pulgar (MDSQL1), mano derecha, suma de cantidad de líneas del dedo 2 – meñique (MDSQL2), mano derecha suma de cantidad de líneas del dedo 3 – dedo medio (MDSQL3), mano derecha suma de cantidad de líneas del dedo 4 – anular (MDSQL4) y mano derecha suma de cantidad de líneas del dedo 5 – meñique (MDSQL5); suma total de cantidad de líneas de la mano derecha (AQTL); suma total de cantidad de líneas – ambas manos (SQTL). En este caso no fue encontrada diferencia significativa entre los grupos, conforme muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. La cantidad media de líneas de las impresiones digitales de los dedos de la mano izquierda y derecha, y distribución de la normalidad entre el grupo de mujeres CA y del GC.

	Media GC	Media CA Mama	p
MESQL1	13,15	13,65	0,680
MESQL2	9,56	9,01	0,400
MESQL3	10,50	9,66	0,221
MESQL4	12,64	12,51	0,710
MESQL5	10,60	10,58	0,962
SQTLE	56,45	55,40	0,530
MDSQL1	14,80	15,17	0,490
MDSQL2	9,96	9,36	0,329
MDSQL3	10,72	9,99	0,147
MDSQL4	13,30	12,60	0,244
MDSQL5	11,10	10,65	0,340
SQTLD	59,87	57,76	0,222
SQTL	116,32	113,15	0,383

p<0,05

Para la comparación de las variables categóricas: Arco (A), Presilla Radial (LR), Presilla Ulnar(LU), Verticilo (W), diseño de la mano izquierda, dedo 1 (MET1), dedo 2 (MET2), dedo 3(MET3), dedo 4 (MET4) y dedo 5 (MET5) y, de la mano derecha, dedo 1 (MDT1), dedo 2 (MDT2), dedo 3 (MDT3), dedo 4 (MDT4), dedo 5 (MDT5), se utilizó la prueba de Chi-cuadrado y, cuando se encontraron diferencias significativas, se aplicó el análisis de los residuos ajustados. En este caso se observó una diferencia significativa entre los grupos en todas las variables de las huellas dactilares, es decir, los diez dedos como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Diferencia entre las figuras de los dedos de la mano derecha e izquierda del grupo de mujeres CA y de GC.

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*

p<0,05

Una vez identificadas las diferencias significativas de las variables categóricas entre los grupos AC y los grupos GC, se realizó el análisis de los residuos ajustados para comprobar cual figura muestra el valor de significancia de los grupos, logrando de esta manera determinar la marca predominante y una huella digital distinta en el grupo de CA cuando en comparación con CG. Observada la diferencia significativa entre las figuras presentadas por los grupos a partir de los qui-cuadrado, se optó por la recomendación hecha por Pereira (2001) en llevar a cabo el análisis de los residuos ajustados. En este caso, los datos

fueron comparados entre si observándose un valor entandar de 1,96 ósea, todos los resultados encontrados superiores al valor entandar demuestran la presencia de una diferencia significativa entre los grupos, y cuál de las figuras de las impresiones digitales es más frecuente en el grupo CA, conforme se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3. Residuo ajustado de las variables estudiadas.

		Figuras de las impresiones digitales			
		A	LR	LU	W
MET1	CA Mama	-7,9	-3,4	6,1	1,9
	Grupo Control	7,9	3,4	-6,1	-1,9
MET2	CA Mama	-7,7	1,6	4,0	2,2
	Grupo Control	7,7	-1,6	-4,0	-2,2
MET3	CA Mama	-7,9	-1,3	7,5	0,2
	Grupo Control	7,9	1,3	-7,5	-0,2
MET4	CA Mama	-8,5	-1,9	6,2	1,7
	Grupo Control	8,5	1,9	-6,2	-1,7
MET5	CA Mama	-8,8	-4,4	8,7	1,7
	Grupo Control	8,8	4,4	-8,7	-1,7
MDT1	CA Mama	-8,6	-3,1	6,0	2,3
	Grupo Control	8,6	3,1	-6,0	-2,3
MDT2	CA Mama	-8,0	0,9	5,5	1,2
	Grupo Control	8,0	-0,9	-5,5	-1,2
MDT3	CA Mama	-8,1	-2,4	7,4	1,8
	Grupo Control	8,1	2,4	-7,4	-1,8
MDT4	CA Mama	-9,1	-2,5	5,9	2,6
	Grupo Control	9,1	2,5	-5,9	-2,6
MDT5	CA Mama	-8,9	-2,9	8,4	1,3
	Grupo Control	8,9	2,9	-8,4	-1,3

MET1= Mano Izquierda Dedo 1; MDT1= Mano Derecha Dedo 1; MDT3= Mano Derecha Dedo 3; MDT5=Mano Derecha Dedo 5; A= Arco; LR=Presilla Radial; LU=Presilla Ulnar; W=Verticilo

A diferencia de los estudios encontrados relacionados sobre dermatoglfia y cáncer de mama (Sridevi et al., 2010; Oladipo et al., 2009), encontraron diferencias significativas en el número de líneas de las mujeres con y sin cáncer de mama, la muestra observada en este estudio, con los datos recolectados en la región del Medio Oeste de Santa Catarina, Brasil, con una población con características multirraciales y de los diferentes grupos étnicos por el mestizaje, predominando la europea, cuándo fueron analizadas las estadísticas

cuantitativas del número de líneas, no se encontraron diferencias significativas en la SQTLD y SQTLE y en la SQTL cuando fueron comparados de los grupos CA y GC.

En el presente estudio, cuando se analizaron los diseños de los patrones dermatoglíficos, se observó una diferencia significativa entre el CA y GC en todos los dedos de la mano izquierda con una mayor incidencia de presilla ulnar (LU); y sobre el dedo índice de la mano izquierda se observó, también, en menor incidencia la presencia de verticilo (W). Cuando se analizaron los dedos de la mano derecha, se observó una diferencia significativa entre el grupo CA y GC, teniendo una mayor incidencia de presilla ulnar (LU) en todos los dedos de la mano derecha, y la presencia de verticilo (W) en menor incidencia fueron encontradas en los dedos pulgar (MDT1) y anular (MDT4) derechos.

También fue identificada la marca genética de presilla radial (LR) apenas manifestada en el grupo control (MET1, MET5, MDT1, MDT3, MDT4, MDT5), lo que podría determinar una marca de protección a el cáncer de mama, ósea, las mujeres que presentan esta marca (LR) podrían tener una menor posibilidad de desarrollar cáncer de mama.

Estas características son distintas de las encontradas en asiáticas (Sridevi et al., 2010), que al mismo tiempo también son distintas de las africanas (Oladipo et al., 2009). Es posible considerar que se tenga una diferencia en las marcas encontradas para las mujeres diagnosticadas con cáncer de mama de acuerdo con la etnia o raza.

3. INVESTIGACIONES RECIENTES EN DERMATOGLIFIA DIRIGIDAS AL DEPORTE

La evaluación de atletas de elite permite que sean trazados parámetros relacionados a las valencias físicas, antropométricas, y al perfil genético de los individuos, que presentan características específicas en cada modalidad. Herramientas y métodos que auxilien al proceso de evaluación y orientación de atletas de alto rendimiento son esenciales en la búsqueda para el mejor desempeño en el deporte (Volkov e Filin, 1983).

En este sentido, un estudio en proceso publicación (Nodari Junior et al., 2014), con una muestra compuesta por 340 del género masculino, divididos en dos grupos, siendo el grupo A, conformado por 170 atletas profesiones de fútbol de sala y el grupo B conformado por 170 individuos de control seleccionados de forma aleatoria, observándose género y edad, fue realizado con el objetivo de comparar la distribución de los indicadores dermatoglíficos de atletas de futbol de sala de alto rendimiento y de un grupo control que no son atletas.

Los atletas de futbol de sala forman parte del elenco de los tres mejores equipos clasificados en los campeonatos italianos, españoles y portugueses de futbol de sala y liga brasileña de futbol de sala del 2010, todos ellos representan la elite deportiva en la modalidad en sus respectivos países. Los datos de los atletas de futbol de sala fueron recolectados en las sedes de los equipos en Brasil, Italia y Portugal y durante la disputa de la copa del rey en España.

El protocolo escogido para analizar el potencial genético por medio de la colecta de las impresiones digitales fue el Dermatoglífico, propuesto por Cummins y Midlo (1961), para la captura, procesamiento y análisis de las impresiones digitales, fue utilizado el proceso computarizado para la lectura dermatoglífica, ósea, un lector construido por un scanner óptico de rodamiento que colecta, interpreta la imagen y la construye en código binario, un diseño que es capturado por un software específico de tratamiento y reconstrucción de

imágenes reales y visualizadas en blanco y negro, por medio del Lector Dermatográfico® validado por Nodari Junior y Heberle (2008).

Los análisis estadísticos fueron procesados en el *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versión 20.0, siendo establecido el nivel de significancia $p \leq 0,05$. En la comparación entre los dos grupos y sus variables cuantitativas, para observar la distribución de normalidad, fue utilizado el test de *Kolmogorov-Smirnov*. En la observación de la distribución no normal, se aplicó para la inferencia el test no paramétrico *Mann-Whitney* para las comparaciones entre variables numéricas: mano izquierda, sumando la cantidad de líneas del dedo 1- pulgar (MESQL1), mano izquierda sumando la cantidad de líneas del dedo 2- índice (MESQL2), mano izquierda, sumando la cantidad de líneas del dedo 3- dedo medio (MESQL3), mano izquierda, sumando la cantidad de líneas del dedo 4- anular (MESQL4) y mano izquierda, sumando la cantidad de líneas del dedo 5- meñique (MESQL5); sumatoria de la cantidad de líneas totales de la mano izquierda (SQTLE); mano derecha, suma de la cantidad de líneas del dedo 1- pulgar (MDSQL1), mano derecha, suma de la cantidad de líneas del dedo 2- índice (MDSQL2), mano derecha, suma de la cantidad de líneas del dedo 3- dedo medio (MDSQL3), mano derecha, suma de la cantidad de líneas del dedo 4- anular (MDSQL4) y mano derecha, suma de la cantidad de líneas del dedo 5- meñique (MDSQL5); suma de la cantidad total de líneas de la mano derecha (SQTLTD); suma total de la cantidad de líneas- ambas manos (SQTL).

Para la comparación de las variables categóricas: Arco (A), Presilla Radial (LR), Presilla Ulnar (LU), verticilo (W), diseño de la mano izquierda, dedo 1 (MET1), dedo 2 (MET2), dedo 3 (MET3), dedo 4 (MET4) y dedo 5 (MET5) y, de la mano derecha, dedo 1 (MDT1), dedo 2 (MDT2), dedo 3 (MDT3), dedo 4 (MDT4) y dedo 5 (MDT5), fue utilizado el test qui-cuadrado y, cuando fueron encontradas las diferencias significativas, se aplicó el análisis de residuos ajustados.

Después la observación de distribución no normal de las variables cuantitativas, por medio del test de *Kolmogorov-Smirnov*, fue realizado el test no para métrico *Mann-Whitney*, para comparar las variables numéricas, el resultado encontrado muestra que la cantidad de líneas de los diseños de seis posibles variables en las impresiones digitales, es significativamente mayor en el Grupo A (atletas de futbol de sala), cuando son comparados con el Grupo B (control), como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4. Media de la cantidad de líneas de las impresiones digitales de los dedos de la mano izquierda y derecha, SQTLE, SQTLD, SQTL y diferencia significativa encontrada entre el Grupo A, al ser comparados con el Grupo B.

	\bar{x} Futbol de sala	\bar{x} Control	Error Estándar	Z	p
MESQL1	14,8 ± 5,01	12,1 ± 5,33	0,289	-4,514	0,000*
MESQL2	9,3 ± 5,73	9,2 ± 5,22	0,297	-0,117	0,907
MESQL3	11,6 ± 5,59	10,0 ± 5,58	0,306	-2,639	0,006*
MESQL4	13,4 ± 5,19	12,4 ± 5,28	0,285	-1,622	0,105
MESQL5	13,0 ± 5,85	11,2 ± 6,16	0,329	-2,419	0,016*
MDSQL1	16,5 ± 21,48	14,3 ± 21,58	1,182	-2,756	0,000*
MDSQL2	9,2 ± 5,07	9,3 ± 5,45	0,291	-4,007	0,924
MDSQL3	11,0 ± 5,46	10,1 ± 5,54	0,298	-0,095	0,094
MDSQL4	13,5 ± 4,98	12,7 ± 5,22	0,277	-1,673	0,263
MDSQL5	12,4 ± 5,14	11,6 ± 5,18	0,280	-1,120	0,096
SQTLE	62,0 ± 4,61	54,9 ± 4,88	0,258	-1,667	0,006*
SQTLD	62,6 ± 19,94	58,0 ± 21,41	1,127	-1,779	0,075
SQTL	124,6 ± 40,80	112,8 ± 41,71	2,238	-2,321	0,020*

*p≤0,05

Las características observadas en el Grupo A, al ser comparadas con el Grupo B, demostraron una mayor cantidad de líneas, que puede estar relacionada a una mayor cantidad de figuras complejas, una vez, cuanto mayor sea el alejamiento del núcleo en relación a el delta, será mayor el espacio existente marcado por la línea de Galton.

Para las variables categóricas, el resultado del test de qui-cuadrado demostró diferencia significativa entre los grupos en cuatro variables de las impresiones digitales, como se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5. Diferencia significativa entre las figuras de los dedos de la mano derecha e izquierda encontradas al ser comparados el Grupo A y el Grupo B.

MET1	MET2	MET3	MET4	MET5	MDT1	MDT2	MDT3	MDT4	MDT5
0,022*	0,180	0,352	0,162	0,130	0,007*	0,120	0,024*	0,053	0,040*

*p≤0,05

Una vez identificada la diferencia significativa de las variables entre el Grupo A y el Grupo B, fue realizado el análisis de residuos ajustados para verificar cual figura presenta un valor de significancia en los grupos, logrando así determinar la marca de impresión digital predominante y diferente en el Grupo A, al ser comprado con el Grupo B.

Observada la diferencia significativa entre las figuras presentadas por los grupos a partir del qui-cuadrado, se optó por la recomendación hecha por Pereira (2001), en realizar el análisis de los residuos ajustados. En este caso, los datos fueron comparados entre sí, observándose el valor del patrón de 1,96, ósea, todos los resultados encontrados superiores al patrón, demostraron la presencia de una diferencia significativa entre los grupos, y cuál de las figuras en las impresiones digitales es más frecuente en el Grupo A, así como se observa en el tabla 6.

Tabla 6. Análisis de los residuos ajustados, con valor patrón de 1,96, a partir del test qui-cuadrado de las variables categóricas con una diferencia significativa entre el Grupo A y el Grupo B.

		Figuras de las impresiones digitales			
		A	LR	LU	W
MET1	Futbol de sala	-1,5	1,6	-2,1	2,1
	Grupo Control	1,5	-1,6	2,1	-2,1
MDT1	Futbol de sala	-1,4	1,3	-2,8	2,8
	Grupo Control	1,4	-1,3	2,8	-2,8
MDT3	Futbol de sala	-1,7	2,1	-1,6	1,5
	Grupo Control	1,7	-2,1	1,6	-1,5
MDT5	Futbol de sala	-1,4	2,5	-1,1	0,2
	Grupo Control	1,4	-2,5	1,1	-0,2

MET1= Mano Izquierda Dedo 1; MDT1= Mano Derecha Dedo 1; MDT3= Mano Derecha Dedo 3; MDT5=Mano Derecha Dedo 5; A= Arco; LR=Presilla Radial; LU=Presilla Ulnar; W=Verticilo

En las impresiones digitales en las que fueron encontradas las diferencias significativas, tienen un patrón de figura predominante en el Grupo A, al ser comparados con las del Grupo B, ósea, se puede observar en el cuadro 6 que el patrón de impresiones digitales para el Grupo A presenta una mayor cantidad de W en el MET1 Y MDT1; mayor cantidad de LR en el MDT3 y MDT5.

Este estudio presento diferencias significativas en atletas de alto rendimiento de futbol de sala, al ser comparadas a las de un grupo control formado por individuos que no son atletas, en el que se refieren las características dermatoglíficas cuantitativas (cantidad de líneas) e cualitativas (tipos de diseños), siendo que los atletas investigados presentan mayor cantidad de líneas y una predominancia de las figuras Verticilo (W) y Presilla Radial (LR).

Con este formato de investigación, se observa que la diferencia en la marca genética encontrada en atletas puede estar asociada a la ubicación en que esta marca se dispone en los dedos de las manos, y no solo al tipo de figuras y suma de líneas encontradas.

4. DERMATOGLIFIA EN LA PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIOS

En la década de los 60s, investigaciones científicas, con la intención de desarrollar las modalidades deportivas en la juventud, fueron realizadas en la URSS. De esta forma surgen estudios realizados por Bulgakova (1978), Nikitiuk e Filipov (1984), Abramova, Ozolin y

Martirosov (1989), Abramova y Nikitina (1990), Abramova, Nikitina, y Ozolin (1995) entre otros investigadores que demostraron el empleo de las impresiones digitales en la selección deportiva. Abramova (1995) al estudiar impresiones digitales de los talentos deportivos de Rusia, verificó que los índices de las impresiones digitales (ID) se diferencian de acuerdo con las modalidades deportiva, la posición en juego, diferenciando el sprint de la resistencia correlacionados con determinadas cualidades físicas, como la fuerza, resistencia y coordinación, los estudios desarrollados por los soviéticos permitieron relacionar las impresiones digitales y las posibilidades del rendimiento deportivo.

Conforme Matveev (1997), las capacidades físicas dependen en gran parte de las aptitudes heredadas, por lo tanto, un mejor desempeño deportivo puede ser resultado de un conocimiento anticipado de las potencialidades de un individuo.

La dermatoglifia surge como herramienta portadora para la orientación de talentos deportivos, por medio de la identificación de las modalidades adecuadas al encaminamiento para la mejor adaptación de las potencialidades, o la compensación de características genéticas poco manifestadas en los individuos.

Cuando de la prescripción del entrenamiento para rendimiento atlético, el foco está en la maximización de las potencialidades, esta condición encamina a los atletas a los mejores resultados posibles a partir de las características genéticas observadas.

Una vez que la dermatoglifia se ha demostrado como un acto del desenvolvimiento neuromotor, en el periodo que comprende del tercer y el sexto mes de gestación, a partir de las potencialidades genéticas del padre, la madre y el ambiente uterino proporcionado por la madre, se observa que es posible comprender el mejor rendimiento a partir de las características heredadas en este periodo.

Atletas de alto rendimiento y preparadores físicos de esta misma clase de individuos se pueden beneficiar de la dermatoglifia para el mejoramiento y pulimiento de las excelentes características que cada individuo posee.

La readecuación de los atletas dentro de las modalidades deportivas ya sea por la prueba predominante o la posición en el juego, también es una posibilidad de la herramienta que se presenta aquí, una vez que las modalidades deportivas presentan características propias en que los atletas pueden tener su mejor momento. En este caso sobresale la lateralidad como un factor importante de distribución en la cuadra, por ejemplo. Otro factor importante es que en la observación de las potencialidades de los individuos es posible calificar nada más las estrategias de acciones atléticas ya sea en equipos de relevo o en acciones de juego que se enfrenta la calidad presentada por los equipos rivales.

Observar velocidad oxidativa, potencia, resistencia, alta coordinación motora o agilidad puede calificar la acción estratégica y técnicas en el momento de estructurar su forma de acción en el juego o en la prueba. Esta es un área del conocimiento dentro de la dermatoglifia que nada más precisa de investigaciones más profunda, sin embargo ya establecido por los autores referidos al final de este capítulo genera suficiente información para deducciones lógicas sobre las capacidades que los individuos pueden desenvolver y que deben ser aprovechadas, como bien las deficiencias que deben ser compensadas por el entrenamiento de la táctica o por la estrategia de acción.

Para los practicantes de los programas de ejercicios en la promoción de la salud, la dermatoglia puede presentar cuál de las potencialidades que, en el primer momento, deben ser priorizadas, aumentando así las posibilidades de adhesión a la rutina de actividad física y una vez alcanzados los primeros resultados introducir los ejercicios que irán compensando las características menos evidentes.

La asociación entre la dermatoglia y la prescripción del ejercicio a partir de esta información, proporciona al individuo una mayor condición de trabajo con la posibilidad de un diferencial innovador, a partir de tecnologías basadas de investigaciones científicas.

En el caso de la prescripción del ejercicio la dermatoglia puede ser presentada como una herramienta importante cuando son observados los cuatro factores primordiales: tipo de ejercicio, intensidad, frecuencia y duración.

Son varias las combinaciones posibles para el entendimiento de los lados dermatoglíficos como conductores de la construcción de un programa de ejercicios, se puede dar como ejemplo personas con alta capacidad de coordinación motora, típico de los individuos con elevada frecuencia del diseño verticilo. En estos casos se sugiere para optimizar los resultados iniciales, los ejercicios que utilizan pesos libres, implementos de caucho, equipos que generen inestabilidad o nada más ejercicios en suspensión. Las actividades para estos individuos exigirán mayor coordinación motora y por lo tanto, los resultados tienden a la posibilidad de ser percibidos de manera más rápida.

Individuos con mayor número de líneas tienen mayor capacidad de resistencia (Abramova, 2000), y esta cualidad debe ser asociada al tipo de diseño como por ejemplo, individuos con mayor número de presillas, tienen mayor capacidad de velocidad. Esta asociación sugiere al profesional que la prescripción puede exigir actividades de resistencia a la velocidad, lo que significa, proponer actividades de velocidad de larga duración, en este caso la utilización de circuitos con ejercicios rápidos y pequeños intervalos.

Importante recordar que es del profesional de educación física la compensación de la prescripción del ejercicio a partir de las capacidades físicas, y que la dermatoglia apunta cuales son los potenciales para estas capacidades. A partir de la prescripción de ejercicios para individuos con potenciales diferentes debe ser una acción normal y de conocimiento específico de este profesional.

Otras sugerencias de forma de prescripción podrían ser parte de este texto, sin embargo es un capítulo de conocimiento cuando el enfoque es más entendido sobre el tema.

Para concluir es importante resaltar que las marcas genéticas y desenvolvimiento embrionario, como presenta la dermatoglia son ejemplos de herramientas auxiliares en la orientación de talentos deportivos, en la prescripción de ejercicios, en la preparación física y en los pronósticos en salud, sin embargo, cabe recordar que las investigaciones le dan la capacidad de ser una fuerte herramienta.

Orientar el entendimiento de las potencialidades en el deporte, en el ejercicio, y en los pronósticos en la salud, a partir de la dermatoglia, parece ser un proceso innovador que genera la diferencia en la dirección y que amplía la seguridad junto a los profesionales que ocupen de su uso. Aún queda la recomendación y la invitación para que más investigadores se involucren en el desenvolvimiento de esta metodología tan prometedora.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramova, T., Nikitina, T., Ozolin, N. (1995). De l'utilisation des dermatoglyphes digitaux dans la selection des sportifs. *Teor Prak Fizik Kult*, 3, 10-15.
- Abramova, T. F., Nikitina, T. M., Izaak, S. I., y Kochetkova, N. I. (2000). Asymmetry of signs of finger dermatoglyphics, physical potential and physical qualities of a man. *Morfologia*, 118(5), 56-59.
- Abramova, T. F., Ozolin, N. N., y Martirosov, E. G. (1989). *Impressões digitais como índices de prognóstico na iniciação da orientação esportiva. Problemas morfológicos na seleção esportiva*. Moscou.
- Abramova, T. F., y Nikitina, T. M. (1990). *Tipo das impressões digitais nos atletas de elite de diferentes esportes. Atualidades médicas e antropológicas nos esportes*. Moscou.
- Almeida, M., Fernandes Filho, J., y Silva Dantas, P. (2005). Relação dos Índices Dermatoglíficos com Avaliação Isocinética e Ergoespirometria. *Fitness & Performance Journal*, 4(2), 101-08.
- Araujo, M. E. C., y Pasquali, L. (2006). *Datilosopia: a determinação dos dedos*. Brasília.
- Batista, M. A. (2011). *Dermatoglfia na promoção da saúde: percepção dos concludentes do curso de Educação Física* (Mestrado). Centro de Ciências da Saúde, Universidade de Fortaleza, Fortaleza.
- Bierman, H. R., Faith, M. R., y Stewart, M. E. (1988). Digital dermatoglyphics in mammary cancer. *Cancer Investigación*, 6(1), 15-27.
- Brunoni, D. (2002). Aconselhamento Genético. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 7(1), 101-107.
- Bulgakova, N. (1978). *Seleção e preparação de jovens nadadores*. Educação Física e Esporte. Moscou.
- Campbell, E. D. (1998). *Fingerprints and Palmar Dermatoglyphics*. Disponible en: <http://www.edcompbell.com/PalmD-History.htm> Acceso el 29 junio de 2005.
- Cappelli, R., Ferrara, M., y Maltoni, D. (2010). Minutia Cylinder-Code: a new representation and matching technique for fingerprint recognition. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 32(12), 2128-2141.
- Chintamani, M., Khandelwal, R., Mittal, A., Saijanani, S., Tuteja, A., Bansal, A., et al. (2007). Qualitative and quantitative dermatoglyphic traits in patients with breast cancer: a prospective clinical study. *BMC Cancer*, 7, 44.
- Coughlin, S. S., Khoury, M., y Steinberg, K. (1998). BRCA1 and BRCA2 gene mutations and risk of breast cancer: Public health perspectives. *American Journal of Preventive Medicine*, 16, 91-98.
- Croce, D., y Croce Jr. D. (1998). *Manual de medicina legal*. 4. ed. São Paulo: Saraiva.
- Cummins, H. E., y Midlo, C. H. (1961). *Finger Prints, Palms and Soles an Introduction To Dermatoglyphics*. New York: Dover Publications, inc.
- El-Sayed, A. M., Koenen, K. C., y Galea, S. (2013). Rethinking Our Public Health Genetics Research Paradigm. *American Journal of Public Health*, 103(S1), S14-S18.
- Fearon, P., Lane, A., Arie, M., Scannell, J., McGowan, A., Byrne, M., et al. (2001). Is reduced dermatoglyphic a-b ridge count a reliable marker of developmental impairment in schizophrenia? *Schizophrenia Research*, 50(3), 151-157.
- Fernandes Filho, J., Roquetti Fernandes, P., Silva Dantas, P. M. (2003). Dermatoglfia x Diagnóstico. *Fitness & Performance Journal*, 2(2), 69-69.
- Instituto Nacional de Identificação/Departamento de Polícia Federal (1987). *Manual de Identificação Papiloscópica*. Brasília, DF: Ed. Serviço Gráfico do DPF.
- Kahn, H. S., Graff, M., Stein, A. D., y Lumey, L. H. (2009). A fingerprint marker from early gestation associated with diabetes in middle age: the Dutch Hunger Winter Families Study. *International Journal of Epidemiology*, 38(1), 101-109.

- Khoury, M. J. (1998). Genetic epidemiology. En K. J. Rothman y S. Greenland (Eds.), *Modern epidemiology* (pp. 609-621). Lippincott: Williams and Wilkins, Filadélfia.
- Lopuszanska, M., y Jankowska, E. A. (2001). Dermatoglyphic morphology in some diseases. *Polski Merkuriusz Lekarski: Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 11(63), 282-286.
- Martin, B., Fananas, L., Gutierrez, B., Chow, E. W., y Bassett, A. S. (2004). Dermatoglyphic profile in 22q deletion syndrome. *American Journal of Medical Genetics Part B*, 128B(1), 46-49.
- Martin-Llaguno, M., y Alvarez-Dardet, C. (2000). The genome alibi project: Towards a genetic reductionism? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54, 641.
- Masjkey, D., Bhattacharya, S., Dhungel, S., Jha, C. B., Shrestha, S., Ghimire, S. R., et al. (2007). Utility of phenotypic dermal indices in the detection of Down syndrome patients. *Nepal Medical College Journal*, 9(4), 217-221.
- Matveev, L. P. (1997). *Preparação Desportiva*. Londrina: Centro de Informações desportivas.
- Mavalwala, J., Mavalwala, P., y Kamali, S. M. (1991). Issues of sampling and of methodologies in dermatoglyphics. *Birth Defects Orig Artic Ser*, 27(2), 291-303.
- Nanakorn, S., Poosankam, P., y Mongconthawornchai, P. (2008). Perspective automated inkless fingerprinting imaging software for fingerprint research. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 91(1), 82-85.
- Napier, J. A. (1983). *Mão do Homem: Anatomia, Função, Evolução*. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores S.A.
- Nikitjuk, B. A. (1988). Adaptatsiya, konstitutsiya i motorika. *Kineziologija*, 20(1), 1-6.
- Nikitjuk, B., y Filipov, V. (1984). *Complexo dermatoglífico que acompanha o alto desenvolvimento das qualidades motoras. Método biológico de gêmeos, médico e esporte*. Vinitza.
- Nodari Júnior, R. J., Fin, G., y Fortunatti, D. (2014). Perfil dermatoglífico de portadoras de câncer de mama do Meio-oeste de Santa Catarina.
- Nodari Júnior, R. J., Fin, G., Galio, A. M., Cunha Júnior, A. T., Garcia Manso, J. M. (2014). Marcas dermatoglíficas em atletas de rendimento do Futsal Mundial.
- Nodari Júnior, R. J. (2009). *Protótipo de escaneamento informatizado: possibilidade em diagnóstico em saúde por meio das impressões digitais*. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde)– Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Nodari Júnior, R. J., Heberle, A., Ferreira-Emygdio, R., y Knackfuss, M. I. (2008). Impressões Digitais para Diagnóstico em Saúde: validação de Protótipo de Escaneamento Informatizado. *Revista de Salud Pública*, 10(5).
- Oladipo, G. S. (2009). Study of digital and palmar dermatoglyphic patterns of Nigerian women with malignant mammary neoplasm. *Journal of Applied Biosciences*, 15, 829-834.
- Pereira, J. C. R. (2001). *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. 3. ed. São Paulo: Edusp.
- Petersen, A., y Bunton, R. (2002). *The New Genetics and the Public's Health*. London: Routledge.
- Pour-Jafari H., Farhud, D. D., Yazdani, A., Hashemzadeh Chaleshtori, M. (2003). Dermatoglyphics in patients with eczema, psoriasis and alopecia areata. *Skin Research and Technology*, 9(3), 240-244.
- Rajangam, S., Janakiram, S., y Thomas, I. M. (1995). Dermatoglyphics in Down's syndrome. *Journal of Indian Medical Association*, 93(1), 10-13.
- Schaumann, B. A., y Opitz, J. M. (1991). Clinical aspects of dermatoglyphics. *Birth Defects Orig Artic Ser*, 27(2), 193-228.
- Segre, M., y Ferraz, F. C. (1997). O conceito de saúde. *Revista de Saúde Pública*, 31(5), 538-542.
- Silva Dantas, P. M. (2004). *Relação entre estado e predisposição genética no futsal brasileiro* [Tese de Doutorado- Programa de pós-graduação em Ciência da Saúde]. Natal (RN): Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- Sivkov, S., y Akabaliev, V. (1998). Dermatoglyphics in schizophrenia: qualitative aspects. *Folia Medicine (Plovdiv)*, 40(3), 44-50.
- Sridevi, N. S. (2000). Palmar dermatoglyphics in carcinoma breast of Indian women. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, 51(3), 547-550.
- Taningher, M., Malacarne, D., Izzoti, A., Ugolini, D., y Parodi, S. (1999). Drug metabolism polymorphism as modulators of cancer susceptibility. *Mutation Research*, 436, 227-261.
- Volkov, V. M., y Filin, V. P. (1983). *Seleção Desportiva*. Moscou: Fizcultura y Sport.
- Vucetich, M., Laguens, R., Bearzi, V., y Benzecry, L. I. (1957). Histochemical aspects of the human endometrium. *Obstetricia y Ginecología Latino Americana*, 15(5-6), 236-239.
- World Health Organization. Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS/WHO), 1948.
- Wünsch Filho, V., y Gattás, G. J. F. (2001). Biomarcadores moleculares em câncer. *Cadernos de Saúde Pública*, 17, 467-480.

MOTRICIDAD HUMANA

Hacia una vida más saludable

Juan Antonio Moreno Murcia

Mario Cesar de Souza Costa Conceição

El concepto de salud ha evolucionado desde una concepción prioritariamente curativa a un planteamiento más preventivo. Sin embargo, la propia definición de la Organización Mundial de la Salud va más allá y plantea como meta el bienestar. Este es el reto de la sociedad del siglo XXI.

Preocupados por ello, los autores Juan Antonio Moreno Murcia y Mario Cesar de Souza Costa Conceição coordinan en este texto una serie de capítulos apoyados en evidencias científicas que aportan cada vez más datos sobre la influencia que el ejercicio físico tiene sobre el bienestar personal y social. Por su carácter teórico-práctico, se recomienda la lectura de *“Motricidad humana. Hacia una vida más saludable”* a todos aquellos profesionales que quieran presentar el ejercicio físico como un entorno donde disfrutar en la búsqueda del bienestar personal y social.

