

**CONFERENCIA MAGISTRAL EN EL XX CONGRESO PANAMERICANO DE EDUCACIÓN FÍSICA.  
LIMA (PERÚ) 2007.**

**PROF. DR. JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ JURADO  
(FACULTAD CIENCIAS DEL DEPORTE. UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE. SEVILLA, ESPAÑA)**

**PROGRAMACIÓN DEL ENTRENAMIENTO ORIENTADO A LA SALUD FRENTE  
A LA ACTIVIDAD FÍSICA SIN CONTROL PROFESIONAL**

**ÍNDICE**

<b>1. Introducción.</b> .....	<b>1</b>
<b>2. El concepto de salud.</b> .....	<b>2</b>
<b>3. El concepto de actividad física.</b> .....	<b>3</b>
<b>4. El concepto de entrenamiento.</b> .....	<b>3</b>
<b>5. La actividad física y la salud.</b> .....	<b>4</b>
<b>6. Efectos beneficiosos de la práctica física sobre la salud.</b> .....	<b>4</b>
<b>7. Riesgo para la salud de la inactividad física y el sedentarismo.</b> .....	<b>6</b>
7.1. Efectos Del Sedentarismo Sobre El Sistema Cardiovascular. ....	6
7.2. Efectos Del Sedentarismo Sobre El Aparato Locomotor. ....	7
<b>8. Riesgos de una práctica física inadecuada o sin control.</b> .....	<b>7</b>
<b>9. Evaluación de la condición física.</b> .....	<b>8</b>
<b>10. Planificación del entrenamiento para la salud.</b> .....	<b>10</b>
10.1. Principios del entrenamiento deportivo.....	10
10.2. Principios del entrenamiento para la salud.....	10
<b>11. La ejecución del plan de entrenamiento: consideraciones preliminares.</b> .....	<b>11</b>
<b>12. Cualidades físicas básicas a trabajar.</b> .....	<b>12</b>
12.1. Resistencia Aeróbica O Cardiorrespiratoria.....	12
12.2. Amplitud de movimiento. ....	14
12.3. Metodología para el entrenamiento de Fuerza. ....	15
<b>13. Periodización semanal del entrenamiento.</b> .....	<b>17</b>
<b>14. Consideraciones finales.</b> .....	<b>17</b>
<b>15. Bibliografía.</b> .....	<b>18</b>

**1. Introducción.**

Parece evidente que la práctica físico-deportiva es beneficiosa para la salud. Esta idea de identificar la actividad física como medio de mejora de la salud, parece aceptada, no sólo por la comunidad científica, rendida a la evidencia de la gran cantidad de investigaciones y estudios que se han realizado en este sentido, con resultados que defienden o demuestran esta hipótesis, sino que asimismo, también parece aceptada por el conjunto de la sociedades denominadas “avanzadas”, y por ende por la mayoría del ciudadano de a pie.

Este postulado ha evolucionado, hasta tal punto que actualmente se tiene la idea, bastante generalizada, que cualquier tipo de práctica físico-deportiva, es beneficiosa para la salud. Esta situación se ve favorecida por la gran cantidad de información y de intereses económicos que se han creado en torno a la práctica deportiva a todos los niveles, hasta tal punto que en algunos casos se confunde la práctica deportiva con el consumo de productos asociados a dicho deporte (Sánchez bañuelos 1996).

Sobre la base de esta idea se ha creado en nuestro entorno un mercado, un negocio muy importante al que le interesa que la población practique deporte o lo que “es lo mismo” que consume productos que se relacionan con la práctica deportiva (vestuario, implementos, o nutrientes y bebidas relacionados con el deporte). Este hecho, que a primera vista no parece muy perjudicial, ha fomentado y reforzado la siguiente hipótesis: *“toda la práctica físico-deportiva, sea cual sea, y realizado en cualquier situación, es beneficiosa para la salud”*, y ésta, sí que puede llegar a ser preocupante para la salud de la población.

Otro aspecto que trataremos es el término *Actividad Física* o *Actividad Física Saludable*, ¿qué es Actividad Física?, ¿actividad física es todo lo que implique movimiento corporal?, andar, barrer, subir escaleras, fregar platos, labrar la tierra, etc. y si *toda actividad física es buena para la salud*.....

En este trabajo defendemos la importancia de la práctica de ejercicio físico como un instrumento de gran valor para la salud de la población. Pero igualmente pretendemos defender, mediante el conocimiento científico publicado en numerosos medios por autores de indiscutible prestigio, que esta práctica física ha de ser controlada por profesionales facultados para ello. De lo contrario, y como demostraremos a continuación, una práctica física ejecutada incorrectamente, no sólo no será beneficiosa sino que podría ser muy perjudicial para la salud de quien la practica, sobre todo en poblaciones especialmente sensibles como el niño y/o el adulto mayor.

En consecuencia, y sin ánimo de entrar en una guerra de términos, entiendo que sería aconsejable, rechazar la expresión de actividad física, y sustituirla por la de ENTRENAMIENTO. El término entrenamiento lleva implícito la necesidad de evaluar, planificar y ejecutar cargas de trabajo físico enfocados a la consecución de unos objetivos previamente establecidos y razonados. Sin perjuicio de que éstos bien podrían ser objetivos de salud o de rendimiento deportivo. Cualquier persona no tiene los conocimientos necesarios para recomendar e incluso prescribir (como si de un analgésico general se tratara) actividad física (entrenamiento), ya que establecer un plan de entrenamiento INDIVIDUALIZADO es una actividad compleja que requiere una preparación vasta y específica.

## **2. El concepto de salud.**

La salud es un concepto que todos conocemos y que está presente a lo largo de toda nuestra vida. Sin embargo si nos preguntamos ¿Qué es la salud?, no siempre encontramos fácilmente una definición. Habitualmente se define la salud en sentido negativo, esto es como ausencia de enfermedad. Es decir estamos sanos si no tenemos ninguna patología.

Desde 1948, la OMS publicó una definición de salud que aún hoy sigue vigente “la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no tan sólo la ausencia de enfermedad”.

Se debe concebir la salud como una situación de equilibrio dinámico de mayor o menor nivel de bienestar entre todos los ámbitos del ser humano, que darán como resultado un cierto nivel de salud, ya que parece utópico alcanzar ese completo bienestar en todas las facetas de nuestra vida. Podemos concluir que cada persona se encontrará en un punto determinado del continuo “perfecta salud  $\leftrightarrow$  enfermedad”, en función, entre otras cosas, de sus comportamientos y hábitos de vida.

Si analizamos esta concepción de la salud encontraremos que se muestra notablemente vinculado al concepto de calidad de vida sana (Sánchez Bañuelos, 1996:23).

La calidad de vida se refiere a una condición de vida que habitualmente conlleva connotaciones positivas. Los conceptos de estilo de vida y calidad de vida se encuentran íntimamente relacionados, viéndose determinada la calidad de vida por el estilo de vida que cada persona o grupo decide experimentar, y estos a su vez van a determinar el estado de salud de la persona. (Corel, 1992; Mendoza, 1994).

### **3. El concepto de actividad física.**

Desde una óptica funcional la actividad física consiste en el movimiento corporal de cualquier tipo producido por la contracción muscular y que conduce a un incremento del gasto energético (Blair, 1992). La actividad física es la manifestación pragmática de una necesidad básica del ser humano como es el movimiento, consiste en interactuar con nuestro entorno utilizando el movimiento corporal.

Habitualmente se ha identificado la práctica física con el ámbito biológico u orgánico de la persona, sin embargo el ejercicio físico como la mayoría de las manifestaciones humanas tiene un componente físico, psíquico y social. Afrontar la práctica física como una suma de movimientos musculares efectuados por las diferentes palancas óseas supondría un error. La actividad física supone movimiento corporal, asimismo casi siempre es una práctica social, ya que es un medio para interactuar con otras personas y a su vez es una experiencia y vivencia personal que nos permite conocernos mejor a nosotros mismo y aceptar nuestras limitaciones (Devis, 2000).

### **4. El concepto de entrenamiento.**

En la literatura podemos encontrar muchos conceptos y definiciones de *entrenamiento*. En este texto presentaré algunas definiciones de autores de prestigio científico contrastado.

Entiendo que no es tan importante el concepto en sí, como detectar sensibles diferencias en entre los conceptos de actividad física y conceptos de entrenamiento.

Por otro lado y sin entrar en guerras de términos pero teniendo en cuenta que en ocasiones también es importante acuñar o asumir una terminología acertada, quiero mencionar que se manejan otros términos asociados a este concepto de entrenamiento como *acondicionamiento físico*.

Según Platonov (1991), *el entrenamiento deportivo comprende el conjunto de tareas que aseguran una buena salud, una educación, un desarrollo físico armonioso, un dominio técnico y táctico y un alto nivel de desarrollo de las cualidades físicas específicas.*

Matveiev (1983) *la forma fundamental de preparación del deportista basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa, en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista.*

Bompa (1983), *actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder superar las tareas más exigentes.*

## 5. La práctica de ejercicio físico y la salud.

Puede decirse que son muchos los efectos y beneficios que se le atribuyen a la actividad física relativos a la salud, entendida ésta desde una perspectiva integral. Estos supuestos efectos positivos se ven refrendados en muchas ocasiones por publicaciones científicas y en otras son producto de ideas y conceptos trasnochados.

Las relaciones entre la actividad física y la salud se encuentran en los anales de la civilización occidental, ya en la Grecia clásica encontramos vínculos entre la práctica física y un buen estado de salud. Aparece la *Gimnástica* y después se desarrolla el concepto de *Hygiene* (Chinchilla y Zagalaz, 2002)..

También del renacimiento nos han llegado documentos donde se identifica la práctica física con la mejora de la salud (Cristóbal Méndez: *Libro del ejercicio y de sus provechos*).

## 6. Efectos beneficiosos de la práctica física sobre la salud.

La investigación de estos efectos ha sido llevada a cabo en tres ámbitos básicos:

- ✓Efectos beneficiosos sobre la salud biológica o física.
- ✓Efectos beneficiosos sobre la salud psicológica.
- ✓Efectos beneficiosos sobre la salud social.

Podemos encontrar gran cantidad de literatura sobre los efectos beneficiosos de la práctica regular de ejercicio físico sobre la salud. Incluso textos donde se han revisado y compilado dichas investigaciones (Sánchez Bañuelos, 1996; Devis, 2000; Delgado y Tercedor, 2002; Pérez Samaniego, 1999.....).

Quizás los efectos preventivos y terapéuticos del ejercicio físico sobre la salud física u orgánica sean los más pormenorizadamente estudiados y difundidos. Siendo este ámbito el objeto de análisis desde este trabajo. Pretendemos aproximarnos hacia el objetivo de conocer y comprender cómo podemos mejorar los parámetros biológicos de salud mediante la práctica de ejercicio físico. A continuación se citan algunos ejemplos, de algunos de estos estudios:

En cuanto a los beneficios sobre el sistema cardiovascular, podemos encontrar en la literatura un gran número de estudios que informan sobre la gran variedad de factores y aspectos beneficiosos del ejercicio físico sobre la prevención y terapia de problemas cardiovasculares (Wannamethee, 2001). Además en personas con patología cardíaca se observan adaptaciones a la actividad física de carácter aeróbico y moderada cualitativamente muy similares a las que ocurren en personas sanas, es decir mejoras a nivel de consumo máximo de oxígeno, volumen sistólico, frecuencia cardíaca, etc. (Graf y Col 2001; Janion 2000; Lakka y Col 2001; De Teresa 1999).

Goldfine y col. (1991), encontraron que se dan tasas más bajas de mortalidad por enfermedades coronarias, y la incidencia no fatal de las mismas, entre los sujetos que realizan actividad física, frente a los que no la realizan.

En cuanto a la Presión Arterial muchos investigadores informan que la población más activa tiene menor probabilidad de sufrir hipertensión arterial que la población más sedentaria (Sato, 2000). Podemos encontrar muchos estudios que demuestran que la práctica regular de ejercicio físico favorece la disminución de la presión arterial. Por ejemplo esta patología es muy poco frecuente en deportistas que entrenan regularmente (Lim y col., 2001).

Además parece demostrado el efecto positivo de la actividad física sobre el cartílago articular. Dado que el ejercicio también aumenta el líquido intraarticular, que es el medio del que se nutre el cartílago (Noble, 1997).

Si nos referimos a la diabetes, existen muchas investigaciones que informan de la disminución del riesgo de padecer este problema si se practica actividad física de manera

continua (Sato 2000b; Dela 2000). Algunos estudios han demostrado que el ejercicio físico produce efectos semejantes a los de la insulina en cuanto a la estimulación del uso de la glucosa en el músculo (Aspray y col 2000).

El sobrepeso es un problema que crece de manera vertiginosa en las sociedades de nuestro primer mundo. Incluso en los países con la tradicional dieta mediterránea, como el caso de España está aumentando la obesidad de manera preocupante. El ejercicio físico es fundamental para detener la obesidad y controlar el peso (Rissanen 1999; Boden-Albala 2000).

Si hacemos una síntesis de la gran cantidad de literatura que hacer referencia a los efectos beneficiosos del ejercicio físico para la salud biológica, podemos encontrar los siguientes:

- ✓ Aumento del consumo máximo de oxígeno y gasto cardiaco.
- ✓ Reducción de la frecuencia cardiaca a un consumo de oxígeno determinado.
- ✓ Mayor eficiencia del músculo cardiaco.
- ✓ *Vascularización miocárdica mejorada.*
- ✓ Tendencias favorables en la incidencia de la mortalidad cardiaca.
- ✓ Aumento de la capilarización del músculo esquelético.
- ✓ Aumento de la actividad de las enzimas aeróbicas del músculo esquelético.
- ✓ Disminución de la producción de lactato a un porcentaje dado del consumo máximo de oxígeno.
- ✓ Mejora de la capacidad de utilización de los ácidos grasos libres durante el ejercicio. Ahorro de glucógeno.
- ✓ Mejora de la resistencia durante el ejercicio.
- ✓ Aumento del metabolismo, lo que resulta beneficioso desde el punto de vista nutricional.
- ✓ Contrarresta la obesidad.
- ✓ Mejora la estructura y función de los ligamentos y articulaciones.
- ✓ Aumenta la fuerza muscular.
- ✓ Aumenta la liberación de endorfinas.
- ✓ Amplifica las ramificaciones de la fibra muscular.
- ✓ Mejora la tolerancia al calor. Aumenta la sudoración.
- ✓ *Contrarresta la osteoporosis.*
- ✓ *Puede normalizar la tolerancia a la glucosa*

De igual modo encontramos numerosas investigaciones sobre los beneficios en el ámbito social y psicológico, entre los que podemos destacar (Sánchez Bañuelos, 1996; Devis, 2000; Delgado y Tercedor, 2002; Pérez Samaniego, 1999.....):

- ✓ *Sensación de competencia*
- ✓ *Relajación.*
- ✓ *Distracción, evasión y forma de expresión de las emociones.*
- ✓ *Strés*
- ✓ *Ansiedad.*
- ✓ *Depresión. Sentirse bien.*
- ✓ *Autoestima. Ser capaz de hacer cosas por uno mismo. Mejora autoimagen*
- ✓ *Medio para aumentar el autocontrol.*
- ✓ *Promociona relaciones sociales.*
- ✓ *Desarrolla el sentimiento de pertenencia a un grupo.*
- ✓ *Compartir e identificarse con metas y deseos.*
- ✓ *Sentimiento de seguridad.*
- ✓ *Rendimiento académico.*

- ✓ *Movilidad social.*
- ✓ *Construcción del carácter.*

## **7. Riesgo para la salud de la inactividad física y el sedentarismo.**

El sedentarismo, es una característica del estilo de vida de la sociedad contemporánea avanzada que se está extendiendo de manera importante. La progresiva automatización y mecanización de los trabajos, el aumento del estrés y la alta velocidad a la que vivimos, junto con el uso que hacemos de nuestro tiempo libre, (que es cada vez mayor), en actividades sobre todo de tipo pasivo, son algunos ejemplos que explican la extensión y generalización del fenómeno del sedentarismo en sociedades avanzadas como la nuestra.

Para paliar esta situación las instituciones responsables de la promoción y mantenimiento de la salud como por ejemplo la OMS, recomiendan la importancia de que el individuo adopte hábitos saludables como por ejemplo realización de actividad física de manera regular y mantenida.

Uno de los principales objetivos en los gobiernos e instituciones del mundo desarrollado es el de mejorar la calidad de vida de la población. Relacionado con la práctica de ejercicio físico y en esta línea de promoción de la salud, la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE), en el año 2000 hizo público un manifiesto que dice literalmente “los ciudadanos de la Unión Europea necesitan con urgencia ampliar su actividad física con el fin de mejorar su nivel actual de salud y sus capacidades funcionales y mantener éstas hasta una edad avanzada”. (Vuori y col. 2000)

Existen gran número de investigaciones acerca de los efectos que sobre la salud tiene la falta o inexistencia de práctica física. A continuación mostraremos algunos de ellos que se refieren concretamente a los efectos sobre el sistema cardiovascular y el músculo-esquelético. Siendo estas estructuras orgánicas dos de las más estudiadas, tal vez por ser a su vez los sistemas donde más se reflejan las consecuencias del sedentarismo.

### ***7.1. Efectos Del Sedentarismo Sobre El Sistema Cardiovascular.***

Hasta finales del siglo XIX y principios del XX, la principal causa de mortalidad de la población eran las enfermedades infecciosas. Pero, el descubrimiento de los antibióticos y el cambio en los hábitos de vida relacionados con el desarrollo industrial y tecnológico, han hecho que en la actualidad la mortalidad por enfermedades cardiovasculares sea el principal problema de salud en el mundo occidental (De Teresa y Esparza, 2003).

La inactividad física mantenida en el tiempo es un factor de riesgo en problemas en el sistema cardiovascular, como deterioro de la función miocárdica o disminución del consumo máximo de oxígeno, aspecto muy importante en cuanto a la afectación funcional en otros órganos y sistemas (Akova y col 2001).

El sedentarismo provoca un deterioro de la funcionalidad del sistema cardiovascular, dada la falta de estimulación que supone la actividad. Aún así, desde el punto de vista funcional, el deterioro del miocardio es menos llamativo que el del sistema muscular esquelético. Recordemos que el miocardio es el único músculo que permanece en contracción activa continua desde le nacimiento hasta la muerte. De hecho, quizá sea esta mayor continuidad del estímulo la que determine las diferencias en la capacidad protectora del miocardio frente a daños potenciales (Greenleaf y Kozlowski, 1982).

En el corazón sano muchos de los riesgos a que se ve sometido pueden provenir de la mano de respuestas fisiológicas o patológicas de otros sistemas, deteriorados funcionalmente

por el sedentarismo. Dichas respuestas pueden tener consecuencias aún más perjudiciales en el caso de un miocardio ya enfermo. Como se pone de manifiesto en la insuficiencia cardiaca (Piepoli, 1998), en los que tradicionalmente estaba absolutamente contraindicado el ejercicio físico. Mientras que las medidas para compensar la disminución del gasto cardiaco, inicialmente beneficiosas, acaban por cerrar un círculo vicioso agresivo contra el propio miocardio (De Teresa y Anguita, 1992).

## ***7.2. Efectos Del Sedentarismo Sobre El Aparato Locomotor.***

La causa principal de la pérdida de la masa muscular en la población actual se debe fundamentalmente al sedentarismo, ya que en poblaciones de 40 a 55 años, la pérdida de tejido muscular no puede achacarse al envejecimiento, sino a la reducción de la actividad física diaria (Sutton, 1986).

Del mismo modo que el entrenamiento físico produce una hipertrofia muscular y un mayor desarrollo óseo, el sedentarismo y el reposo mantenido conducen a un deterioro cuantitativo y cualitativo del sistema músculo-esquelético. Los estudios realizados en voluntarios sometidos a reposo mantenido en cama, mostraron efectos negativos sobre prácticamente todos los órganos. La pérdida de masa muscular se debe a la pérdida de líquido extracelular, y la de proteínas contráctiles, con un balance de nitrógeno negativo (Greenleaf y Bernauer, 1977). Esta pérdida, sin embargo, no se ve reflejada en reducción de peso corporal, ya que suele acompañarse a la reducción de peso magro, un aumento del peso graso.

Asimismo, el reposo y el sedentarismo provocan una desmineralización ósea, que se traduce en cuadros de osteopenia en los casos más leves o de osteoporosis en los más graves. Esta patología es una de las más prevalentes en las mujeres menopáusicas, dado el incremento del sedentarismo en este grupo de población, conllevando un aumento en el riesgo de fracturas (Snow-Harter, 1991).

El tejido conectivo que forma parte de los tendones también sufre una degradación debida a la falta de estímulo de tracción a causa del sedentarismo. De hecho, se ha podido comprobar la disminución de la resistencia de los tendones de animales de experimentación sometidos a reposos en comparación con los más activos (Brewer, 1983).

El sedentarismo también afecta negativamente al cartílago articular, disminuyendo su grosor. Debido a que uno de los efectos del ejercicio físico es el aumento del líquido intraarticular, del cual se nutre el cartílago, la inactividad física que contrarresta este efecto también determina indirectamente un deterioro del mismo (Favus, 1996).

## **8. Riesgos de una práctica física inadecuada o sin control.**

La práctica de ejercicio físico indiscriminada, descontrolada, sin programación ni orientación por personas cualificadas, puede llegar a ser tanto o más perjudicial que la propia inactividad. El exceso del ejercicio físico, o las prácticas con cargas e intensidades de trabajo excesivas y no adaptadas ni controladas de modo personalizado, aumentan el riesgo de consecuencias nocivas para la salud del sujeto (Straus 1994).

Esta situación impide las respuestas compensatorias y reparadoras adecuadas, desarrollándose un daño que provoca la destrucción muscular (rabdomiolisis). Inicialmente los focos de daño estructural se localizan en las microfibrillas y en el citoesqueleto. Este estado de rabdomiolisis se acompaña de una liberación de enzimas musculares (Sawka, 2000).

El peligro siempre será mayor cuando se aumenta la intensidad del estímulo físico al que nos sometemos, sobre todo en personas que no entrenan habitualmente son especialmente peligrosos aquellos esfuerzos que superan el umbral anaeróbico (American College 1999; De Teresa 1999).

Una de las consecuencias de la realización de sobreesfuerzos físicos son alteraciones de tipo inmunológico. La práctica de ejercicio a intensidades elevadas provoca daño tisular acompañado de un verdadero proceso inflamatorio a nivel del músculo esquelético. (Koning y Col 2000; Macintyre y Col 2001).

Es frecuente por ejemplo la aparición de lesiones músculo – esqueléticas (Pate Y Macera 1994). También complicaciones de tipo cardiovascular como arritmias, anginas de pecho, problema cerebro – vasculares, infarto agudo de miocardio, incluso la muerte súbita (Lakka 2001).

Cuando estos procesos se perpetúan da lugar a un verdadero proceso inflamatorio crónico, con repercusiones no sólo a nivel del músculo esquelético, sino también a otros niveles como el neuroendocrino, el miocárdico y el inmunológico.

Así por ejemplo inmediatamente después del agotamiento debido a trabajo muscular especialmente de tipo excéntrico, las micrografías electrónicas muestran una desorganización de las proteínas contráctiles dentro de las fibras agotadas (Asp et al. 1996). Estos cambios de la ultra estructura muscular provocan una respuesta inflamatoria que es reparada habitualmente tras un período de adaptación, que es tanto mayor cuanto más elevadas hayan sido las cargas de trabajo (Smith, 2000).

También encontramos investigaciones que informan sobre el aumento en la producción de radicales libres que producen daño oxidativo celular, como consecuencia del ejercicio extenuante, el cual provoca una imposibilidad de adaptación de los mecanismos antioxidantes fisiológicos (Reid 2001).

Pero no cabe duda que la consecuencia negativa más importante de una práctica física inadecuada y sin control es lo que se conoce como “muerte súbita en el deporte”. Este suceso se ha estudiado profundamente en los últimos años encontrándonos gran cantidad de literatura científica en torno a este cuadro fatal (Ades 1992).

## **9. Evaluación de la condición física.**

Previo al inicio del programa de actividad física práctica por la que nos hayamos decantado, es imprescindible conocer nuestro nivel de condición física. De este modo podremos ajustar la intensidad, el volumen, frecuencia, duración y el tipo de ejercicios a llevar a cabo.

Existen innumerables test físicos y de condición física aplicables a todas las modalidades de práctica físico-deportiva. Éstos se pueden encontrar fácilmente en la numerosa bibliografía publicada a este respecto. No obstante la mayoría de estos tests son pensados para evaluar el rendimiento físico y en muchas ocasiones son complicados de llevar a cabo. En cualquier caso se trata de pruebas perfectamente fiables y validadas científicamente.

En este documento mi intención es proponer medios que fomenten la autonomía del sujeto a la hora de iniciarse en la práctica física.

Un test que nos da información acerca de cuál sería nuestro nivel general de aptitud física, y que además podemos completar individualmente y sin ninguna dificultad es el que proponemos a continuación.

### **Cuestionario de evaluación de la condición física para la salud**

Hulbert, L. (1988)

	<b>A</b>	<b>B</b>
1. ¿Sientes debilidad en las piernas al subir las escaleras de varios pisos?	SI	NO
2. ¿Jadeas cuando corres una distancia corta como para coger el autobús?	SI	NO
3. ¿Puedes inclinarte para atarte los cordones de los zapatos o ponerte los calcetines sin sentarte?	NO	SI
4. ¿Encuentras difícil salir de la bañera o levantarte de una silla baja?	SI	NO
5. ¿Evitas en lo posible un esfuerzo físico?	SI	NO
6. ¿Durante las últimas semanas te has sentido agotado físicamente más de una vez al final de la jornada laboral?	SI	NO
7. ¿Durante las últimas semanas te has sentido tenso más de una vez y con dificultades para relajarte al final de la jornada laboral?	SI	NO
8. ¿Puedes hacer 10 repeticiones en un ejercicio de abdominales con las piernas flexionadas?	NO	SI
9. ¿Puedes tocar la pared si te sientas en el suelo mirando a la pared y con las piernas extendidas y abiertas?	NO	SI
10. ¿Realizas ejercicio moderado o vigoroso, al menos tres veces por semana?	NO	SI

*Las personas que no tengan ninguna respuesta en la columna "A", se encuentran en buena condición física. Las que tengan entre 1 y 4, en dicha columna, necesitan cuidar algunos aspectos de su condición física. Aquellas que hayan señalado 5 o más respuestas en esta columna deben hacer importantes cambios en su estilo de vida.*

#### **Test De Rufier-Dickinson:**

El objetivo de este test es medir la adaptación cardiorrespiratoria al esfuerzo provocado por un ejercicio de corta duración.

El material necesario es un cronómetro, y se ha de seguir los siguientes pasos:

- Se mide la F.C. en reposo FCR.
- Desde bipedestación se realizan 30 sentadillas profundas, en 45 segundos.
- Se mide la F.C. al finalizar el ejercicio: FCE.
- Se mide la F.C. un minuto tras finalizar el ejercicio: FCM.
- COEFICIENTE DE RESISTENCIA = (FCR + FCE + FCM -200)/10.

Si el valor obtenido es menor de 1 excelente. Entre 1 y 5 Bueno. Entre 5 y 10 medio, entre 10 y 15 bajo. Mayor de 15 malo.

#### **Test De Rockport:**

Caminar una milla (1609 metros).

El objetivo de este test es estimar la el VO<sub>2</sub> máx.

El material necesario es una balanza, pista de atletismo o un recorrido de una milla y un cronómetro.

Se pesa el sujeto y recorre una milla caminando lo más rápido posible registrando el tiempo empleado. Al final de este recorrido se mide la F.C.

El tiempo empleado en la milla se convierte en minutos, es decir se divide el total de segundos por 60.

$VO_2 \text{ máx.} = 162.6 - (0.17 \times \text{peso corporal en kg}) - (0.39 \times \text{edad en años}) + (6.31 \text{ si es varón}) - (3.27 \times \text{tiempo en minutos}) - (0.156 \times \text{F.C. al finalizar la caminata}).$

Estos son tan sólo algunos ejemplos de test que se pueden utilizar para realizar una valoración de la condición física de sujetos no entrenados. En la literatura existen muchos más ejemplos (James, D. et al., 1999). Debemos utilizar aquel más adecuada a las necesidades y características de los sujetos con los que trabajemos.

## **10. Planificación del entrenamiento para la salud.**

Cuando queremos practicar ejercicio físico, sea el tipo que sea, tenemos que tener presente que vamos a someter a nuestro organismo a una serie de estímulos que requerirán unas adaptaciones fisiológicas corto y a largo plazo. Nuestro objetivo ha de ser que dichas adaptaciones repercutan positivamente sobre nuestra salud. En definitiva se trata de llevar a cabo un entrenamiento adaptado a las características de cada persona. Por consiguiente hemos de contar con aquellos principios del entrenamiento que repercutan, no tanto en el rendimiento como en el bienestar y la promoción de la salud del sujeto.

### **10.1. Principios del entrenamiento deportivo.**

- 1.Principio de unidad funcional. Cuerpo globalidad.
- 2.Principio de multilateralidad.
- 3.Principio de especificidad
- 4.Principio de sobrecarga
- 5.Principio de supercompensación.
- 6.Principio de continuidad.
- 7.Principio de progresión.
- 8.Principio de individualidad.
- 9.Principio de recuperación.
- 10.Principio de periodización.

### **10.2. Principios del entrenamiento para la salud.**

Los principios mencionados anteriormente son fundamentales para cualquier tipo de planificación de entrenamiento, pero en los casos concretos en los que nos planteamos planificar un programa de actividad física enfocada a la mejora de la salud de los sujetos, debemos prestar especial atención (sin olvidar el resto), sobre todo los siguientes principios:

- 1.Principio de multilateralidad. Trabajar todos los sistemas (cardiovascular, respiratorio, etc), grupos musculares y cualidades físicas básicas (fuerza, resistencia y amplitud articular fundamentalmente)
- 2.Principio de supercompensación. Los estímulos (cargas) han de ser lo suficiente intensas para que produzcan adaptación y no excesivamente elevadas para que no sean nocivas para la salud.

3. Principio de recuperación. Es necesario que los descansos sean adecuados y suficientes para que los sujetos tengan tiempo suficiente de adaptación al trabajo realizado.
4. Principio de continuidad. Entrenar mucho y de forma muy intensa durante periodos de tiempo interrumpido y sin planificación es más perjudicial que beneficioso.
5. Principio de individualidad. No podemos hacer recetas universales, sino que debemos adaptar los planes de trabajo a las necesidades, aptitudes y expectativas de cada sujeto.

## 11. La ejecución del plan de entrenamiento: consideraciones preliminares.

En primer lugar tenemos que tener en cuenta que cuando se practica actividad física sea el tipo que sea sometemos a nuestro cuerpo a una situación estrés físico y psíquico. Sabemos que nuestro gasto energético aumentará considerablemente (en función del tipo de actividad), y además nos enfrentamos a retos y desafíos que nosotros mismo nos planteamos. Tres son los pilares básicos que tenemos que respetar y cumplir.

1. Realización del ejercicio físico planificado.
2. Descansar el tiempo necesario.
3. Llevar una alimentación adecuada.

En segundo lugar cada vez que nos dispongamos a la ejecución de nuestro protocolo de trabajo físico, debemos respetar un orden en la ejecución de los ejercicios. Se debe empezar por actividades suaves que preparen progresivamente al organismo y terminar también con tareas simples y de baja intensidad. Debemos por tanto dividir la sesión en tres fases o momentos claramente diferenciados.

### 1º. CALENTAMIENTO.

#### ➤ OBJETIVOS:

✓ Preparar al organismo tanto física como psíquicamente para la actividad principal que le sigue.

- ✓ Conseguir una predisposición positiva y ambiente agradable.
- ✓ Prevenir el riesgo de lesiones.
- ✓ Aumentar la temperatura y el riego sanguíneo en el sistema locomotor.

#### ➤ CONTENIDO:

- ✓ Ejercicios suaves y de baja intensidad (movilidad articular y estiramientos suaves).
- ✓ Incidir especialmente en aquellos segmentos protagonistas en la parte fundamental.

### 2º. PARTE FUNDAMENTAL.

#### ➤ OBJETIVO.

✓ Trabajar cualidades físicas básicas o medios técnicos-tácticos que vamos a desarrollar con la modalidad de práctica físico-deportiva elegida.

➤ CONTENIDO. Medios de entrenamiento adecuados a cada tipo de cualidad físico-deportiva, en función de las características y aspiraciones de cada sujeto.

### 3º. FINAL.

➤ OBJETIVO. Recuperar de forma gradual el estado físico y psíquico de reposo.

➤ CONTENIDO. Actividades de baja intensidad. Carrera suave. Paseo. Ejercicios respiratorios y de relajación. Estiramientos estáticos

## **12. Cualidades físicas básicas a trabajar.**

Según la literatura especializada los componentes de la condición física para la salud son (Pate, 1989; ACSM, 1990, 1998).

- ✓ Resistencia cardio-respiratoria.
- ✓ Fuerza y resistencia muscular.
- ✓ Composición corporal.
- ✓ Amplitud de movimiento.

La velocidad queda excluida de los objetivos de la actividad física salud, ya que habitualmente suele ser una cualidad necesaria fundamentalmente para fines de rendimiento (Cometi, 1998).

Las actuaciones relativas a la actividad física orientada a la salud, actualmente sigue necesitando un conocimiento más exhaustivo, debido la falta de estudios rigurosos. Así para poder entender este proceso es preciso delimitar dos grupos de elementos: las adaptaciones orgánicas que condicionan la práctica de actividad física regular sobre la condición física y los requisitos de estandarización de los programas de acondicionamiento físico (ACSM, 1998).

En cuanto al primer grupo ya hemos mencionado las variables de la condición física relacionada con la salud: la resistencia aeróbica para mejorar el estado cardiorrespiratorio, el  $VO_2$ máx, la fuerza y resistencia muscular, para actuar sobre el estado metabólico, la amplitud articular para mejorar los grados de movilidad de las articulaciones y la elasticidad muscular y la composición corporal para optimizar la distribución de la grasa corporal.

Respecto al segundo gran elemento, es patente la ausencia de estandarización y sistematización, de protocolos de entrenamiento, de los diseños de investigación utilizados, así como de los procedimientos para evaluar las variables. Así por ejemplo el American College Sport Medicine (1998), recomienda que un programa de entrenamiento orientado a la mejora de la salud ha de prolongarse durante unas 20 semanas, alargándose el mismo si trabajamos con mayores (Seals y col. 1984).

Las personas más beneficiadas son las que pasan de niveles sedentarios a un nivel mínimo de actividad física, consiguiéndose beneficios adicionales a medida que se aumenta la carga, pero esto supone aumentar el riesgo (Williams, 1997). Se crea por tanto un continuum, donde es muy complicado detectar con claridad un límite para garantizar la práctica saludable.

### ***12.1. Resistencia Aeróbica O Cardiorrespiratoria.***

#### **Recomendaciones generales para el trabajo de resistencia aeróbica.**

La Resistencia como capacidad física condicional presenta muchas manifestaciones y tipos de resistencia que nosotros no vamos a tratar con profundidad (resistencia orgánica, láctica, muscular, aeróbica, anaeróbica, básica, específica, etc). La resistencia está relacionada con la capacidad a resistir la fatiga. Nosotros vamos a recomendar el trabajo de la resistencia aeróbica, debido a sus demostrados efectos beneficiosos para la salud relacionados con la función cardíaca, la circulación y perfusión periférica, la presión sanguínea, la función pulmonar, etc.

#### **Sistemas De Entrenamiento De La Resistencia**

Los sistemas de trabajo de esta capacidad física se agrupan en dos sistemas, los cuales a su vez muestran diferentes variantes.

**CONTINUOS:** aquellos en los que el trabajo se realiza sin pausas intermedias de recuperación. El ritmo de trabajo puede ser uniforme o variado: carrera, ciclismo, natación, remo, aeróbic, step, etc.

**FRACCIONADOS:** cuando se establecen pausas de recuperación durante el entrenamiento. Existe gran número de métodos fraccionados: interválicos, Deportes (tenis, fútbol...), Los deportes mencionados en los métodos continuos cuando se ejecutan con pausas, etc.

### **Metodología del trabajo de la resistencia.**

Nosotros recomendamos métodos continuos y ejercicios cíclicos (nadar, correr, ciclismo, remo, etc.), para el trabajo de la resistencia aeróbica, por los beneficios que para la salud ofrecen. Asimismo estas modalidades de práctica física son fácilmente realizables y planificables por cualquier persona.

Aunque aquí exponemos unas recomendaciones generales, luego han de adaptarse a las características específicas de cada persona (principio de individualización del entrenamiento).

El entrenamiento de la resistencia aeróbica produce mejoras significativas sobre el  $VO_2$ máx., modificando cualquiera de los componentes de la carga: frecuencia, duración e intensidad y como siempre adaptada al nivel del sujeto.

En cuanto al volumen de trabajo recomendamos como referencia 40-50 minutos de trabajo continuo. También podemos establecer el volumen a través de la distancia pero al igual que la velocidad depende del nivel físico de cada sujeto.

Podemos establecer las siguientes relaciones en función del tipo de medio de trabajo por el que nos hayamos decantado:

<b>VOLUMEN en distancia</b>
<b>Carrera : ciclismo = 1:2.5</b>
<b>Carrera : natación = 4:1</b>
<b>Natación: ciclismo = 1:10</b>

La frecuencia ideal sería 3 días por semana, cuando se entrena más de 5 veces a la semana se incrementa notablemente las lesiones, una frecuencia inferior a dos sesiones por semana no produce mejoras significativas (Wenger y Bell 1986), (Blair, 1987).

La intensidad de entrenamiento de la resistencia, se puede determinar a partir de varios parámetros.

Podemos tomar como referencia la velocidad de desplazamiento, aunque esto vendrá determinado por la condición física previa de cada sujeto, aquellas personas con mejor nivel, a una determinada F.C., se desplazarán a mayor velocidad. Para el caso de la carrera podemos dar como referencia una velocidad de 5 – 6 minutos el kilómetro (10 – 12 Km/h).

La frecuencia cardiaca máxima (FCM). Es el más frecuentemente utilizado. Por ejemplo a través de un porcentaje directo de ella.

Conocer la FCM de un sujeto mediante una prueba de esfuerzo máximo, no siempre es fácil de realizar, y en ocasiones puede ser desaconsejado e incluso peligroso, por lo que habitualmente se hace de modo estimativo. Existen varios procedimientos para su obtención:

$FCM=220-EDAD$ . Esta ecuación presenta un error medio importante, sobre todo en niños y adultos, es decir en valores extremos. Por lo tanto se han publicado otras ecuaciones que obtienen este parámetro a partir de ecuaciones de regresión, como por ejemplo Tanaka (2001)  $FCM= 209-(0.65 \times edad)$ .

También se puede utilizar la frecuencia cardiaca de reserva (FCR):

$FCR = FCM - FCB$  (frecuencia cardiaca basal). A partir de este parámetro se obtienen la frecuencia cardiaca a la que se ha de trabajar para entrenar a una determinada intensidad expresada como porcentaje estimativo del  $VO_2$  máx. (Karvonen, 1988):

$$FC \text{ DE TRABAJO AL } 60\% = (FCR \times 0.6) + FCB_{\text{Basal}}$$

Otro parámetro para obtener la intensidad de trabajo es a través de la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE, rating of perceived exertion). Este parámetro tiene una buena correlación con el lactato sanguíneo, la FC o el  $VO_2$  máx (Robertson y Noble, 1997). La escala que se suele usar es la Escala de Borg (Borg, 1982). Este método es aplicable para estimar la intensidad de cualquier tipo de entrenamiento.

Escala de percepción subjetiva del esfuerzo. (Borg, 1982)	
6	
7	Muy, muy ligero
8	
9	Muy ligero
10	
11	Bastante ligero
12	
13	Algo pesado
14	
15	Pesado
16	
17	Muy pesado
18	
19	Muy, muy pesado
20	

Actividad de Resistencia cardiorrespiratoria: intensidad relativa (ACSM, 1998)			
INTENSIDAD	% $VO_2$ máx % FCR reserva	% FCMÁX	RPE
Muy suave	< 20	<35	<10
Suave	20-39	35-54	10-11
Moderada	30-59	55-69	12-13
Dura	60-84	70-89	14-16
Muy dura	85-99	90-99	17-19
máxima	100	100	20

## 12.2. Amplitud de movimiento.

### El trabajo de la Amplitud de movimiento (flexibilidad).

Esta capacidad física se refiere al máximo rango de movimiento que puede alcanzar cada articulación. Hay muchos factores que limitan esta capacidad de movimiento: topes óseos, elasticidad muscular, flexibilidad de ligamentos y cartílagos, así como otras estructuras conjuntivas. Para el trabajo de esta cualidad física se utilizan habitualmente los popularmente conocidos estiramientos.

### **Beneficios del trabajo de la amplitud de movimiento (Wilson y col. 1992; Fredericson 1996).**

- Mejora la realización de actividades cotidianas
- Mejora la actitud postural.
- Disminuye y controla el estrés y la tensión física y mental.
- Facilita la relajación muscular.
- Previene lesiones.
- Alivia del dolor muscular tras la actividad física.

### **Métodos para trabajar la amplitud de movimiento.**

Tradicionalmente se han utilizado dos grandes métodos, el método pasivo, cuando el movimiento lo genera una fuerza externa al sujeto, por ejemplo cuando nos empuja un compañero para hacer el estiramiento. El otro es el método activo, es decir cuando la acción la produce la contracción voluntaria de la propia musculatura.

Un ejemplo práctico de ejercicios de estiramientos activos muy conocido es el stretching. Existen diferentes modalidades de stretching, una de ellas que podría estar en la línea de los que venimos recomendando en este trabajo sería el llamado **Método Del Grupo De Linköping:**

- ✓ Tensión muscular isométrica de 4" a 6".
- ✓ Relajación de 2" a 3".
- ✓ Estiramiento 8".

### **Recomendaciones a tener en cuenta al trabajar la amplitud de movimiento.**

- ✓ Debemos calentar previamente.
- ✓ Recomendamos estiramientos estáticos, si rebotes.
- ✓ Al estirar debemos sentir tensión pero nunca dolor.
- ✓ Mantener las articulaciones bien alineadas, no es necesario buscar posturas complicadas para conseguir un buen estiramiento.
- ✓ Combinar el trabajo de estiramientos con el de fuerza muscular.
- ✓ Mantener cada estiramiento 10-30 segundos.
- ✓ Especial cuidado con los músculos de la espalda, manteniendo siempre las curvaturas fisiológicas de esta mientras se estira.
- ✓ Estirar siempre espalda, glúteos y parte posterior del muslo.
- ✓ Entre 3 y 5 repeticiones por grupo muscular (Taylor, 1990).

### ***12.3. Metodología para el entrenamiento de Fuerza.***

La determinación del volumen e intensidad óptimos no es tarea fácil, y aún menos si queremos establecer una prescripción generalizada. Si la intensidad y el volumen es demasiado lábil no producirá efectos beneficiosos para la salud, y si es demasiado intenso puede provocar el efecto contrario, es decir perjuicio para la salud del sujeto.

En el caso que el objetivo sea búsqueda del bienestar y el disfrute de la práctica física, nosotros recomendamos que la intensidad de trabajo oscile en un 55 al 65% de la intensidad máxima teórica de una repetición máxima (1RM) (Wilmore y Costill, 1998).

La determinación de las cargas (la intensidad) de trabajo de la fuerza se obtiene como porcentajes de la fuerza máxima dinámica concéntrica es decir a partir de la carga que el sujeto es capaz de movilizar en una repetición máxima (1RM). Este es el método más rápido y fácil. Sin embargo en objetivos de salud, no se recomienda la realización de este test de 1 RM. Para solucionar este problema existen una serie de ecuaciones y tablas que nos permiten

calcular la carga equivalente a la fuerza máxima dinámica a partir de cargas submáximas. (Mayhew y col. 1993), (Brzycki 1993).

Esto se traduce en mover un peso que me permita hacer entre 14 y 16 repeticiones siempre sin llegar a realizar la maniobra de Valsalva o que al realizar la 16ª me encuentre fatigado.

Un entrenamiento tipo podría ser realizar 1 series de cada uno de los grupos musculares mencionados anteriormente, o bien dos series de dos músculos para tren inferior y dos para tren superior. El trabajo de lumbares y abdominales ha de estar controlado especialmente y si es posible ha de ser diario.

Los descansos entre series de 16 repeticiones han de ser entre 3 y 5 minutos.

Estas recomendaciones elementales deben ser adaptadas a cada sujeto y a partir de estas se pueden desarrollar infinidad de posibilidades en función del progreso, expectativas e intereses de cada persona.

### **Medios de entrenamiento básicos para la Fuerza**

1. PRÁCTICA DEPORTIVA. Todos los deportes necesitan un nivel importante de desarrollo de la fuerza, sin embargo algunas modalidades deportivas desarrollan o se sirven más de esta capacidad física que otras, se trata de elegir aquella modalidad deportiva que más se adecue a las necesidades de cada sujeto.

#### 2. AUTOCARGAS.

Utiliza el propio cuerpo como sobrecarga para la mejora de la fuerza. Es útil para realizar un entrenamiento de mantenimiento de la condición física general. A continuación se enumeran los grupos musculares que podemos trabajar junto a un ejemplo de ejercicio para dicho músculo.

2.1. PECTORALES. Fondos En Suelo.

2.2. DORSALES. Dominadas agarre en pronación.

2.3. ABDOMINALES LUMBARES. Cualquier ejercicio normal de trabajo abdominal y/o lumbar se suele hacer con autocargas

2.4. CUADRICEPS. Sentadillas. Subir escalones

2.5. ISQUIOTIBIALES. Desde rodillas caer hacia delante lo más lentamente posible.

2.6. HOMBROS. Pino. Antepulsiones.

2.7. BICEPS. Dominadas agarre en pronación.

2.8. TRICEPS. Fondos de triceps

#### 3. CARGAS EXTERNAS.

El uso de cargas externas para el trabajo de la fuerza muscular consiste en realizar contracciones musculares contra una resistencia externa, es decir con una sobrecarga. Habitualmente nos servimos de las pesas como elemento de sobrecarga. Existen gran cantidad de ejercicios y máquinas de musculación que se pueden utilizar para trabajar la fuerza muscular específicamente de gran número de músculos de nuestra economía. Se proponen algunos ejemplos de ejercicios para cada uno de los principales grupos musculares (Delavier, 2001).

1. PECTORALES. Press de banca.

2. DORSALES. Jalones tras nuca.

5. CUADRICEPS. Prensa.

6. ISQUIOTIBIALES. Desde rodillas: caer

7. HOMBROS. Vuelos laterales o frontales.

8. BICEPS. Curl con barra o mancuernas.

9. TRICEPS. Extensiones en polea.

**Recomendaciones generales para ejercicios de fuerza.**

1. TRABAJO DINÁMICO
2. 12 - 20 REPETICIONES MÁXIMAS
3. ARTICULACIONES ALINEADAS
4. MOVIMIENTOS CONTROLADOS.
5. RESPIRACIÓN COORDINADA
6. GRUPOS MUSCULARES GRANDES
7. ALTERNAR MÚSCULOS
8. NO SOBRECARGAR LA COLUMNA

**13. Periodización semanal del entrenamiento.**

PERIODIZACIÓN SEMANAL							
CINCO DÍAS DE ENTRENAMIENTO							
	L	M	X	J	V	S	D
OPCIÓN 1	Fuerza	Resistencia	Fuerza	Resistencia	Fuerza		
OPCIÓN 2	Resistencia	Fuerza	Resistencia	Fuerza	Resistencia		

PERIODIZACIÓN SEMANAL							
CUATRO DÍAS DE ENTRENAMIENTO							
	L	M	X	J	V	S	D
OPCIÓN 1	Fuerza	Resistencia		Fuerza	Resistencia		
OPCIÓN 2	Resistencia	Fuerza		Resistencia	Fuerza		

PERIODIZACIÓN SEMANAL							
TRES DÍAS DE ENTRENAMIENTO							
	L	M	X	J	V	S	D
OPCIÓN 1	Fuerza		Resistencia		Fuerza		
OPCIÓN 2	Resistencia		Fuerza		Resistencia		

**14. Consideraciones finales**

Con este documento pretendemos promover y estimular la práctica de actividad física desde una perspectiva de la satisfacción personal y la ocupación saludable del tiempo de ocio.

Pretendemos desterrar el mito del que identifica el ejercicio físico con el rendimiento y la competición. Deseamos fomentar una concepción de la práctica físico-deportiva desde su dimensión hedonista y enriquecedora de la persona.

No es preciso pertenecer a un club deportivo, ni inscribirse a macro-gimnasios, o competir para disfrutar de la capacidad de movimiento de nuestro cuerpo.

*“mens sana in corpore sano”*

## 15. Bibliografía.

1. Ades, PA. (1992). Preventin sudden death. Cardiovascular screening for young athletes. *Physician and sports medicine*. 20 (9), 75-76.
2. Akova, B., Surmen, E., Gur, H. y col. (2001). Exercise induced oxidative stress and muscle performance in healthy women role of vitamin. *European journal applied physiology*. 84, 141-147.
3. American college of Sports Medicine (1998). Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Med. Sci. Sci. Exerc.* 30: 975-991.
4. Asp, S. Daugarrad, JR. Kristiansen, J. Et al. (1996). Eccentric exercise decrease maximal insulin actino in human: muscle and systemic effects. *J. Physiol.* 494: 891-8
5. Aspray, TJ., Mugusi, F., Rashid, S. y col. (2000). Rural and urban differences in diabetes prevalence in Tanzania: the role of obesity, physical inactivity and urban living. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 94, 637-644.
6. Blair, S., Kohl, W., Gordon, N. (1992). How much physical activity is good for health? *Annual Review of Public Health.* 13:99-126
7. Boden-Albala, B., Sacco, RL. (2000). Life-style factors and stroke risk: exercise, alcohol, diet, smoking, drug use, and stress. *Curr Atheroscle Re.* 2, 160-166.
8. Bompa, T. (1994). *Theory and Methodology of Training: The Key to Athletic Performance.* Dubuque (Iowa): Kendall/Hunt.
9. Borg, G.A.V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med. Sci. Sci. Exerc.* 14: 377-381
10. Brewer, VB. Meyer, M. Keele, S. et al. (1983). Role of exercise in prevention of involuntional bone loss. *Med. Sci. Sport. Exerc.* 15:445-9.
11. Brzycki, M. (1993). Strength testing: predicting in 1 RM from reps – to – fatigue. *Johperd*, 64,88-90.
12. Chinchilla, JL. y Zagalaz, M. L. (2002). *Didáctica de la Educación Física.* Madrid: CCS
13. Cometti, G. (1989). *Les methodes modernes de musculation (tomo 2).* Dijon: Université de Bourgogne.
14. Córdova, A., Alvarez-Mon, M. (1999). Aspectos fisiopatológicos del daño y la fatiga muscular. *Medicine.*127, 5989-94.82
15. Córdova, A., Navas FJ., Seco, J.(1995). Aspectos metabólicos de la fatiga muscular durante el ejercicio. *Archivos de medicina del deporte.*48, 283-291. 120
16. Corel, J., Levin, J. (1992). Estilo de vida. Un concepto emergente en las ciencias sociomédicas. *Clínica y salud.* 3, 221-231.
17. De Teresa, C. (1999). Modificación del perfil de riesgo cardiovascular mediante el ejercicio físico. *Revista de educación médica continuada en riesgo cardiovascular.* 8, 8-11.
18. De Teresa, C. Y Esparza, F. (2003). Efectos del sedentarismo. En Salvador-Carulla (Coord). *Longevidad. Tratado integral sobre salud en la segunda mitad de la vida.* Pp.564- 566. Madrid: Interamericana.
19. De Teresa, C. Y González-Jurado, JA. (2003). Riesgos del ejercicio en la madurez. En Salvador-Carulla (Coord). *Longevidad. Tratado integral sobre salud en la segunda mitad de la vida.* Pp.567- 570. Madrid: Interamericana.
20. De Teresa, E. Anguita, M. (1992). *Insuficiencia cardiaca. Datos para el debate.* Madrid: Panamericana.
21. Dela, F., Vaag, AA.(2000). Physical training in the treatment of type diabetes II. *Ugeskr Laeger.* 162, 2185-2189.

22. Delgado Fernández, M. (1997). El entrenamiento de las cualidades físicas en la enseñanza obligatoria: salud versus rendimiento. *Habilidad motriz. Revista de ciencias de la actividad física y el deporte*. Nº 9, pp.15-26
23. Delgado, M. Tercedor, P. (2002). Estrategias de intervención en educación para la salud desde la Educación Física. Barcelona: INDE.
24. *deportivo*. Madrid: Gymnos.
25. Devís, J. (2000). *Actividad física deporte y salud*. Barcelona: Inde.
26. Favus, MJ. (1996). *Primer on the metabolic bone disease and disorders of mineral metabolism*. Philadelphia: Lippincott Raven Publishers.
27. *físico general*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
28. Fleck, R., Kraemer, WJ. (1987). *Designing resistance training programs*. Champaign(III). Human Kinetics Books.
29. Foster, C., Lehmann, M. (1997). Overtraining Syndrome. En: *Guten GN. Running injuries*. Philadelphia: Saunders. 173-188.
30. Fredericson, M. (1996). Common injuries un runners: diagnosis, rehabilitation and prevention. *Sport. Med.* 21: 69-72
31. García, JM., Navarro, M., Ruíz, JA. (1996). *Basees teóricas del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
32. Golffine, H. y cols. (1991). Exercising for health: what's really in it for your patients?. *Physician and sports medicine*. 19 (6), 80-93.
33. González-Jurado, JA. (2003). *Efectos del BK-4 sobre la fatiga muscular y el rendimiento físico-deportivo en adultos jóvenes sometidos a un programa de acondicionamiento físico general*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
34. González-Jurado, JA. Naranjo, J. Molina, E. et al. (2005). El síndrome de sobreentrenamiento en el deporte: concepto, origen y diagnóstico. *Educación Física Chile*. 264: 41-49.
35. Graf, C., Bjarnason-Wehresn, B., Rost, R. (2001). Preventing coronary heart disease by physical activity. How much exercises necessary. *MMW Fortschr Med*. 143, 28-30.
36. Greenleaf, JE. Bernauer, L. Juhos, H., et al. (1977). Effects of exercise on fluid exchange and body composition in man during 14-day bed rest. *J. Appl. Physiol*. 43: 126-132.
37. Greenleaf, JE. Kozlowski, S. (1982). Physiological consequences of reduced physical activity during bedrest. *Exer. Sport. Sci. Rev.* 10: 84-119.
38. James, D. Garth, A. Vehr, P. (1999). *Tests y pruebas físicas*. Barcelona: Paidotribo
39. Janion, M., Bakowski, D. (2000). Change of life-style as a relevant therapy after myocardial infarction. *Przegl Lek.* 57, 469-473.
40. Karvonen, MJ. y Vuorimaa, T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sport activities: Practical application. *Sport medicine*, 5, 303-12.
41. Koning, D. y col. (2000). Upper respiratory tract infection in athletes influence of life-style, type of sport, training effort and immunostimulant intake. *Int J Sport Med*. 21, 294-301.
42. Kuipers, H. (1994). Exercise – induced muscle damage. *International journal sports medicine*. 15, 132-35.
43. Lakka, TA., Laukkanen, JA., Rauranmaa, R., Salonen, R. (2001). Cardio respiratory fitness and progression of carotid arteriosclerosis in middle aged men. *Ann Intern Med*. 134, 12-20.
44. Lim, PO., Rana, BS., Struthers, AD., Mc Donald, TM. (2001). Exercise blood pressure correlates with the maximun heart rate corrected QT interval in hypertens. *Eur J Clin Nutr* 15, 164-172

45. MacIntyre, DL., Sorichter, S., Mair, J. y col. (2001). Markers of inflammation and myofibrillar proteins following eccentric exercise in humans. *European Journal Applied Physiology*. 84, 180-186.
46. Matveiev, LP. (1982). *El proceso de entrenamiento*. Buenos Aires: Stadium.
47. Mendoza, R., Sagrera, M., Batista, Jm. (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990)*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
48. Noble, JJ., Borg, GAV., Cafarelli, E. y col. (1997). Symposium on recent advances in the study and clinical use of perceived exertion. *Medicine and science*. 14, 376-411
49. Pate, R. (1995). Physical activity and health: Dose response issues. *Research Quarterly for Exercise and sport*. 66(4): 313-317.
50. Pate, RR., Macera, C. (1994). Risks of exercising: Musculoskeletal injuries. En En Bouchard, C. y cols.: *Physical Activity Fitness And Health*. 1008-1018. Champaign: Human Kinetics.
51. Pérez Samaniego, VM. (1999). *El cambio de las actitudes hacia la actividad física relacionada con la salud. Una investigación con estudiantes de Magisterio Especialistas en Educación Física*. Universidad de Valencia: Tesis Doctoral.
52. Piepoli, M. (1998). Overview of studies of exercise training in chronic heart failure: the need for a prospective randomized multicentre. *European trial. Eur. Heart*. 19:830-41.
53. Platonov, VN (1991). *El entrenamiento deportivo. Teoría y metodología*. Barcelona. Paidotribo. 2ª Ed.
54. Reid, MB. (2001). Nitric oxide, reactive oxygen species, and skeletal muscle contraction. *Med scie sport exerc*. 33, 371-376.
55. Rissanen, A., Fogelholm, M. (1999). Physical activity in the prevention and treatment of other morbid conditions and impairments associated with obesity current evidence and research issues. *Medicine science sports and exercise*. 31, 635-645.
56. Sánchez Bañuelos, F. (1996). *La actividad física orientada a la salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
57. Sato, Y. (2000). Diabetes and life – style: role of physical exercise for primary prevention. *Br J Nutri*, 84, 187-190.
58. Sawka, MN. Convertino, VA. Eichner, ER. Et al. (2000). Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stress, and trauma/sickness. *Med. Sci. sport. Exerc*. 31: 332-48
59. Seals, DR. et al. (1984). Endurance training in older men and women. *J. appl. Physiol*. 57: 1024-29.
60. Smith, LL. (1991). Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness?. *Med. Sci. sport. Exerc*. 23: 542-51.
61. Smith, LL., Anwar, A., Fragen, M. y col. (2000). Cytokines and cell adhesion molecules associated with high intensity eccentric exercise. *European journal applied physiology*. 82, 61-67.
62. Snow-Harter, C. Marcus, R. (1991). Exercise, bone mineral density and osteoporosis. *Exser. Sport. Sci. Rev*. 19: 351-88.
63. Straus, SE., Komarof, AL., Wedner, HJ. (1994). Chronic fatigue syndrome: point and counterpoint. *The journal Infect. Dis*. 170, 1-6.
64. Straus, SE., Komarof, AL., Wedner, HJ. (1994). Chronic fatigue syndrome: point and counterpoint. *The journal Infect. Dis*. 170, 1-6.
65. Sutton, JR. Broca, RM. (1986). *Sport medicine for the mature athlete*. Indianapolis: Benchmark Press Inc.
66. Taylor, W.C. et al. (1999). Childhood and adolescent physical activity patterns and adult physical activity. *Med. Sci. Sport. Exerc*. 31-1, 118-123.

67. Torres Guerrero, J. (2000). Dinámica de los esfuerzos en condición física y salud. En Salinas, F. (coord). *La actividad física y su práctica orientada hacia la salud*. Granada. Grupo editorial universitario. Pp.71-82.
68. Van Borselen, F., Fry, AC. (1992). The role of anaerobic exercise in overtraining. *National strength and conditioning association journal*. 14, 74-80.
69. Vuori, I., Oja,P., Cavill, C. (2000). La Actividad Física para la Salud. *Boletín de la Federación Española de Medicina del Deporte*. 6, 1-6.
70. Wannamethee, SG., Shaper, AG. (2001). Physical activity in the prevention of cardiovascular disease an epidemiological perspective. *Sports medicine*. 31, 101-114.
71. Wenger, HA., Bell, GJ. (1986). The interactions of intensity, frequency, and duration of exercise training in altering cardiorespiratory fitness. *Sport Med*. 3: 346-56.
72. Williams, MH. (1997). Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners: the national runner's health study. *Arch. Intern. Med*. 157: 191-198.
73. Wilmore, J. y Costill, D. (1998). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.
74. Wilson, JG., Elliott, BC. Y Wood, GA. (1992). Stretch shorten cycle performance: enhancement through flexibility training. *Med. Sci. sport. Exerc.*, 24: 116-123.