

# ENTRENAMIENTO CON SOBRECARGA Y SU RELACIÓN CON LA SALUD Y LA ESTÉTICA

---

*Darío F. Cappa*

El objetivo del presente artículo es desarrollar el entrenamiento de fuerza con miras a incrementar los niveles de estética en personas sedentarias o que entrenan pero que no son consideradas deportistas de competencia. Para esto se expondrán varios temas relacionados con la aptitud física, la antropometría, la salud y guías para entrenamiento.

## INTRODUCCIÓN

La fuerza muscular es fundamental para muchas de las tareas habituales diarias que realizan las personas, sin necesidad de que estas sean un gesto deportivo. Por ejemplo mover un mueble en la casa o agacharse para levantar un elemento del piso requiere un buen nivel de fuerza. Un buen nivel de fuerza permite que estas tareas sean realizadas en forma eficiente y sin peligro para la salud. El entrenamiento con sobrecarga se ha utilizado para el mejoramiento de la salud, de la rehabilitación de lesiones y para mejorar la apariencia física durante muchos años en todo el mundo. La posibilidad de aumentar los niveles de fuerza máxima mejora la calidad de vida de la gente en gran medida.

Con el advenimiento de la tecnología, la depuración de la glucosa y el desarrollo masivo de los alimentos chatarra, la nutrición del ser humano es cada vez mayor y a su vez se realiza cada vez menos actividad para gastar energía debido a las malas formas de utilización del tiempo libre. Por supuesto todos estos aspectos influyen en la salud, la estética y la autoestima.

Si bien es sumamente difícil definir a la salud debido a la multilateralidad de las variables que la componen Bouchard 90' la define como "una condición humana con dimensiones físicas, sociales y psicológicas caracterizada cada una de ellas como un continuum con polos negativos y positivos.

Pero para los entrenadores y profesionales de las ciencias del ejercicio esta definición es demasiado general como para sentir que esta colaborando con su desarrollo. A decir verdad, esto no es así, ya que cuando se lleva esta idea hacia las variables específicas, al campo, hace su aparición el concepto de Aptitud física, que si bien no es lo mismo que la salud la representa en casi la totalidad de su espectro.

Muchos autores dieron su versión sobre la Aptitud física, pero las definiciones más aceptadas son las siguientes:

- La aptitud física es una serie de atributos que la gente tiene o adquiere y que esta relacionada con la capacidad de realizar actividad física.
- Es la suma de las posibilidades morfológicas y funcionales que permiten el resultado de un logro físico positivo.
- Por su parte la Asociación Médica Americana define a la Aptitud física como "La capacidad general de adaptarse y responder favorablemente al esfuerzo físico". Por lo tanto un individuo es físicamente apto cuando puede realizar tareas físicas diarias al igual que tareas inesperadas, sin peligro o fatiga excesiva y con energía sobrante para disfrutar del tiempo libre y de actividades recreativas.

La definición de la Asociación médica Americana es la más aceptada y la que mejor expresa la relación entre la salud y los aspectos fisico-motrices. Los componentes de la aptitud física se refieren a las variables específicas que conforman todo ese gran concepto que es la Aptitud física. Son las variables mensurables que otorgan un dato concreto para poder analizar y proponer modificaciones en los patrones de vida en cuanto a los hábitos alimentarios y los hábitos de ejercicio.

La siguiente figura muestra la interacción de estas variables y todas aquellas otras que pueden influir sobre ella. La Aptitud física, como podemos ver está representada por los aspectos morfológicos, musculares, motores, cardiorrespiratorio y metabólico. Cada uno de ellos representa el funcionamiento de una serie de subsistemas que permiten al hombre accionar correctamente en la vida diaria. Por ejemplo la salud cardiorrespiratoria representa al correcto funcionamiento de los sistemas

que transportan oxígeno y a la producción de energía aeróbica. Por supuesto todas estas variables están regidas por una superior que es la herencia del sujeto.

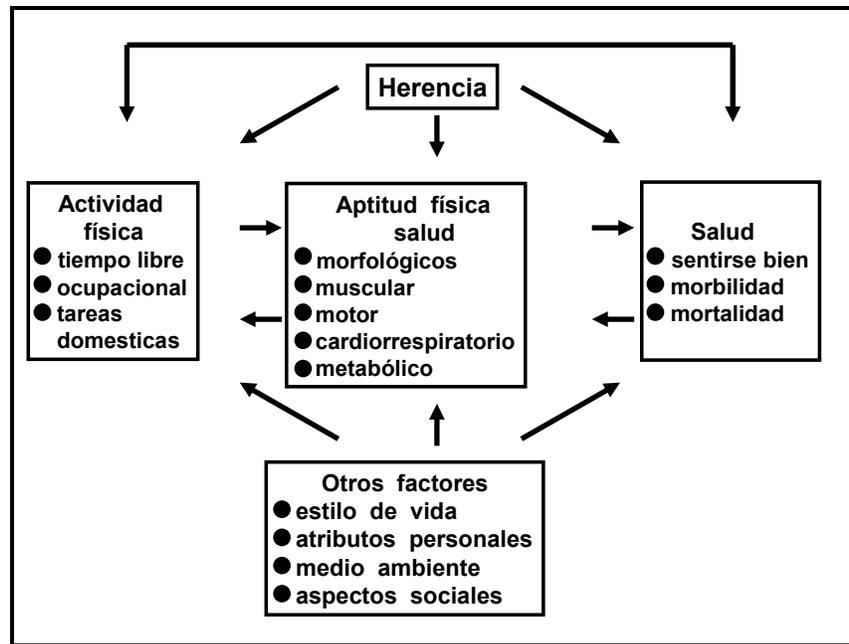


Figura 1.

A su vez todos estos componentes son influenciados por la actividad física que realiza el sujeto. La misma se divide en 3 y tiene relación con los momentos por los cuales transita una persona durante un día normal. Inicialmente está la actividad física del tiempo laboral u ocupacional que no es nada más ni nada menos que la actividad que realizamos durante el trabajo. Debemos tener en cuenta que hay tareas laborales que generan un gasto energético mayor que otras.

En segundo lugar está la actividad física de las tareas domésticas que tiene que ver con lo que el sujeto realiza en la casa como puede ser cortar el césped, sacar la basura, etc. Y por último encontramos a la actividad física del tiempo libre. Esto es la actividad que realizamos cuando no estamos cumpliendo con las otras dos actividades antes mencionadas. Aquí existe una gran diferencia entre el gasto energético ya que esto engloba una gran cantidad de actividades que generan placer. Por ejemplo si alguien elige mirar la televisión gastará menos energía que alguien que eligió jugar un partido de fútbol. Si bien ambas son actividades de esparcimiento del tiempo libre, la energía que gasta cuando realizamos un deporte es inmensamente superior a la de mirar televisión.

Todos estos factores a su vez están influenciados por el estilo de vida de una persona y el medio ambiente. El estilo de vida se relaciona con gran cantidad de aspectos pero podemos nombrar como representativo de ellos al grupo de amigos que uno frecuenta. Por ejemplo puede tener amigos que le guste reunirse para jugar al pool, tomar cerveza y hablar de trivialidades mientras otro grupo de amigos puede disfrutar en mayor medida de jugar al fútbol o al básquet. En ambos ejemplos las consecuencias sobre la aptitud física será totalmente distinta. Por otro lado el medio ambiente también puede influenciar a la actividad física que se realiza diariamente. No es lo mismo vivir en una gran ciudad donde todo está diseñado para que se aplique al máximo la tecnología, característica que genera que el hombre realice cada vez menos movimiento, que vivir en una zona montañosa donde cualquier actividad genera un gasto energético mucho mayor.

Todos estos factores aquí mencionados nos dan como resultados 3 variables importantes. La primera es el sentirse bien. Esto significa que si casi todos los aspectos antes mencionados funcionan favorablemente la persona tendrá una alta calidad de vida y se sentirá a gusto con lo que hace (esto involucra a los aspectos psicológicos). Si no funcionan correctamente todas estas variables un sujeto tiene mayor probabilidad de enfermarse (morbilidad) o mayor probabilidad de morir (mortalidad). Por lo tanto todos estos aspectos se pueden resumir en que es necesario hacer ejercicio para mantener en elevados los componentes mencionados (muscular, metabólico, motor, cardiorrespiratorio y morfológico).

## ACTIVIDAD FÍSICA VS. EJERCICIO FÍSICO

En general cuando los profesionales del ejercicio hablan sobre realizar movimiento utilizan dos términos que son similares pero no iguales. Ambos sirven para que la gente común comprenda lo que queremos comunicar. Los términos actividad física y ejercicio físico no son lo mismo aunque se parezcan. La actividad es un concepto más amplio que el ejercicio.

### Actividad física

Comprende cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético superior al de reposo. De este modo se reconoce actividad física del tiempo libre, del ejercicio, del deporte, ocupacional y de tareas diarias.

### Ejercicio

Es una forma de actividad física del tiempo libre que usualmente se realiza en forma repetitiva durante un tiempo dado (entrenamiento) con el objetivo de incrementar la aptitud física, la salud o el rendimiento físico.

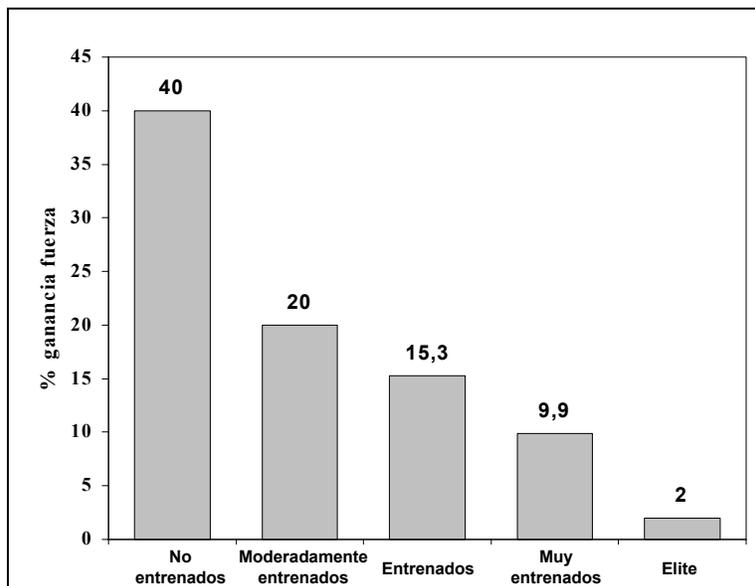
Como podemos observar por las definiciones, la actividad física es un concepto que engloba a todo el movimiento del ser humano. Realizar actividad es desde barrer la casa hasta correr una maratón. El ejercicio tiene un objetivo específico y requiere de un profesional para ser llevado a cabo.

## STATUS DE ACTIVIDAD DE UNA PERSONA

Cuando una persona comienza a realizar ejercicio en general es bueno clasificarla para poder seguir normativas estandarizadas y comprobadas para la confección del programa de ejercicio. Se han desarrollado varias clasificaciones pero la siguientes es una de las más generales pero que a su vez nos brinda buena cantidad de información:

- **Sujeto sedentario:** Es aquel sujeto que no realiza ninguna actividad física mas que la necesaria para vivir y para trabajar.
- **Sujeto regularmente activo:** Es aquel que realiza ejercicio físico como mínimo 3 veces por semana 1 hora durante 10 meses al año con el objetivo de mejorar y/o mantener uno o varios componentes de la aptitud física.
- **Sujeto activo:** Es aquel que realiza actividad física o ejercicio pero que no en forma regular.

Estas diferencias iniciales son importantes ya que cuando se apliquen programas de trabajo, los sujetos responderán biológicamente de forma distinta. Por ejemplo si comparamos estos conceptos con los aportados por Kraemer 02' se podrá observar que los aumentos de fuerza en diferentes poblaciones no son iguales. La siguiente figura muestra los resultados de la mejoría de la fuerza en diferentes sujetos. Nótese que las personas no entrenadas o sedentarias tienen una respuesta muy grande cuando los comparamos con sujetos que están mejor entrenados. Los deportistas de elite solo logran aumentar la fuerza en un bajo porcentaje si bien sus programas de entrenamiento son los que más esfuerzo demandan.



*Figura 2.*

Estos resultados provienen del análisis de los promedios de mas 150 estudios donde se utilizaron periodos de entrenamiento de 4 semanas a 2 años. Es importante aclarar que cuando una persona es catalogada como sedentaria o no entrenada no tiene por que ostentar una mala Aptitud física. Es posible que un sujeto sin entrenarse tenga buenos niveles de consumo de oxígeno o de fuerza debido a que la influencia de la herencia es muy alta. En contraste es posible que una persona que lleva más de 10 años entrenándose tenga niveles de rendimiento promedio. Esto quiere decir que por más que aumente el volumen y la intensidad de su entrenamiento y que se esfuerce al máximo es poco probable que obtenga resultados importantes.

## **SOBRECARGA Y ESTÉTICA**

Cuando una persona decide comenzar con un programa de ejercicio lo puede hacer por varios motivos. Esta clase se centra en analizar las modificaciones respecto de la estética como factor de motivación. Aunque este sea la idea general mejorar la estética puede dividirse al menos en 3 objetivos secundarios:

- bajar peso
- hipertrofiar
- endurecer

Como se puede ver una persona puede mejorar su nivel de estética disminuyendo el peso corporal o por el contrario aumentándolo (hipertrofia muscular) debido a que esta muy delgada. Por otro lado la persona puede estar a gusto con su tamaño general total pero le gustaría tonificar (endurecer) la musculatura que es un sinónimo de ganar fuerza y disminuir la grasa corporal. En general todos estos aspectos se miden a través de la antropometría o del rendimiento físico.

Otros objetivos por los cuales se pueden optar tienen en general otro tipo de relación con la aptitud física. Por ejemplo si un sujeto es derivado por prescripción médica, su programa de trabajo estará totalmente supeditado a la mejora de la enfermedad y las características del mismo no tienen similitud a lo planteado en esta clase. Por otro lado una persona puede manifestar querer solo sentirse mejor. En general este tipo de personas está cómodo con su nivel de estética y de salud, por lo tanto el programa no deberá respetar estrictamente los lineamientos específicos para la edad que sea pertinente.

## ANTROPOMETRÍA

En la clase anterior ya se realizó una introducción a la antropometría por lo que se recomienda revisar esos conceptos para poder comprender correctamente la aplicación de la misma en esta clase. El aspecto más importante es sin duda la composición corporal que intenta analizar los aspectos que constituyen el cuerpo generalmente dividiéndolo en masas titulares parciales. Si bien existen varios métodos para realizar este proceso en general se utilizan dos de ellos. Estos reciben el nombre de acuerdo a la cantidad de masas en que dividan el cuerpo. De este modo son dos los que explicaremos en esta clase.

### MÉTODO DE DOS COMPONENTES

Este modelo es uno de los más utilizados debido a que fue uno de los primeros en desarrollar una base científica. Las ecuaciones más utilizadas son las de Brozek y Siri. Estas ecuaciones predicen la masa grasa a partir de un dato de densidad corporal. Luego de obtener este valor todo lo que queda de masa tisular se denomina masa magra (sin grasa). Este modelo inicialmente se desarrolló desde la medición de la densidad a través de la hidrodensitometría que consiste en medir el peso de un sujeto sumergido en el agua. Esto requiere que la persona se sumerja en un tanque de agua sentado en una balanza. A su vez se debe vaciar al máximo el volumen de aire de los pulmones para que solo quede el valor residual. Todo este proceso hace que sea muy difícil para algunas poblaciones como ancianos, niños y personas con limitaciones físicas llevarlo a cabo. Los investigadores comprendieron esto rápidamente y buscaron alternativas para no tener que generar este tipo de pesaje.

Es aquí donde se crean las pinzas de medición de pliegues de grasa subcutánea que miden la acumulación de grasa debajo de la piel. De este modo se buscó obtener una correlación entre ambas variables (pliegues y peso hidrostático). De esta forma si la correlación es alta entonces es casi lo mismo medir el peso en el agua o tomar algunos pliegues y aplicar alguna fórmula de predicción. Por lo tanto se han desarrollado varias fórmulas utilizando este método validadas en diferentes poblaciones y donde todas ellas muestran alguna grado de error.

De todos modos no se puede recomendar este tipo de análisis ya que no discrimina correctamente la masa muscular.

En general un método confiable y de bajo error es el fraccionamiento de 5 componentes propuesto por Kerr 88. El mismo divide a las masas en 5 y los cálculos se desarrollaron desde el análisis de cadáveres. Si bien no existe un método muy confiable creemos que es este uno de los más exactos. La figura muestra la división en 5 masas propuesta por la autora.



*Figura 3.*

Existen otras formas formulas de predicción que se basan en otros métodos que no son antropométricos. Cabe aclarar que no se desarrollarán otros métodos que requieren más tecnología como la absorciometría dual de rayos x o la medición del agua corporal total.

## IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA (BIA)

El análisis de impedancia bioeléctrica es un método rápido, no invasivo y relativamente barato de evaluación de la composición corporal. Se basa sobre la oposición al flujo de corriente a través del cuerpo y es medido con un analizador de bioimpedancia. Son ejemplos de estos la balanza Tanita o el analizador Omron. Actualmente, hay pocos estudios dirigidos a establecer la validez de este método y de las ecuaciones de predicción en diversos grupos de población. A su vez debido a que el dato que se obtiene es total, no discrimina acumulaciones de grasa localizadas (aspecto importante en la estética). Debido a estos aspectos recomendamos la tradicional antropometría para valorar en forma integra los cambios fisiológicos generados en el cuerpo por el entrenamiento de sobrecarga.

Si bien existen muchas variables que se pueden considerar para el análisis de la estética comenzaremos por la más simple. Este es un índice que permite conocer si la relación peso – talla de un sujeto, evitando las comparaciones mal realizadas con tablas de orientación del peso. Estas tablas proponen que si un sujeto mide una talla determinada debería pesar tantos kilos. Este es un proceso erróneo ya que el peso es un promedio de una muestra específica. Por esto se desaconseja la utilización de este tipo de tablas. En general se aplica el índice de masa corporal o body mass index (BMI). La formula general es la siguiente:

$$BMI = \frac{Peso}{Talla^2}$$

Donde peso en kilos y talla en metros.

Este índice fue utilizado durante mucho tiempo y sobrevalorado también ya que al utilizar solo el peso de balanza genera un error muy elevado. Esto se debe a que cuando se mide el peso no se puede discriminar los componentes específicos como grasa y músculo. De este modo su aplicación este bastante restringida. De todos modos se publicaron muchos estudios y la Organización mundial de la salud clasificó a los resultados del siguiente modo:

< 18.5	bajo peso
18.5 - 24.9	peso normal
25 - 29.9	sobrepeso
30 - 34.9	obesidad grado 1
35 - 39.9	obesidad grado 2
> 40	obesidad grado 3

*Tabla 1.*

Inclusive se han publicado muchos trabajos relacionando un alto BMI con enfermedades como patologías cardiacas, diabetes e hipertensión. Pero este aspecto si bien me puede determinar un peso elevado para una talla dada, no me informa sobre el tejido que genera este sobrepeso. El mismo podría ser de músculo o de grasa que son los tejidos que se pueden modificar ampliamente durante la vida. Por ejemplo Ross 84 correlacionó el BMI con los pliegues cutáneos en 221 varones y 177 mujeres y obtuvo valores de 0.62 y 0.54 respectivamente. Debido a que la población era de orden general no se puede proponer este índice como la única variable a utilizar. Las figuras siguientes explican este concepto más ampliamente.

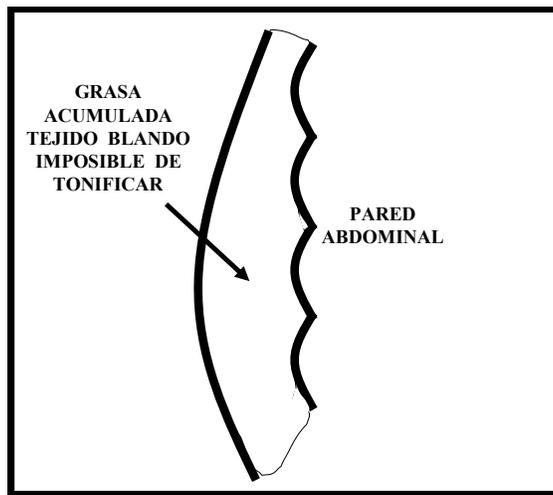


Figura 4.

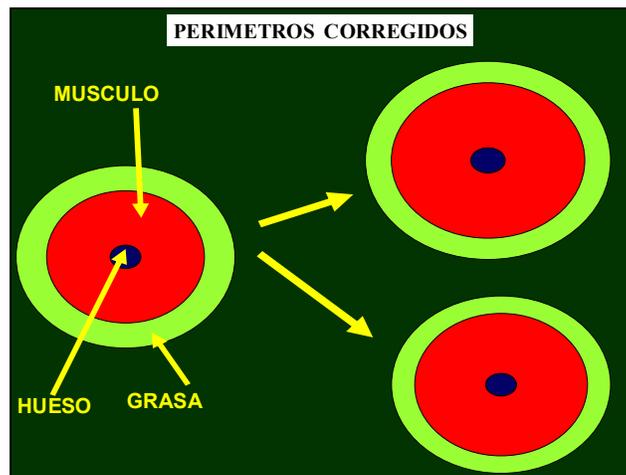
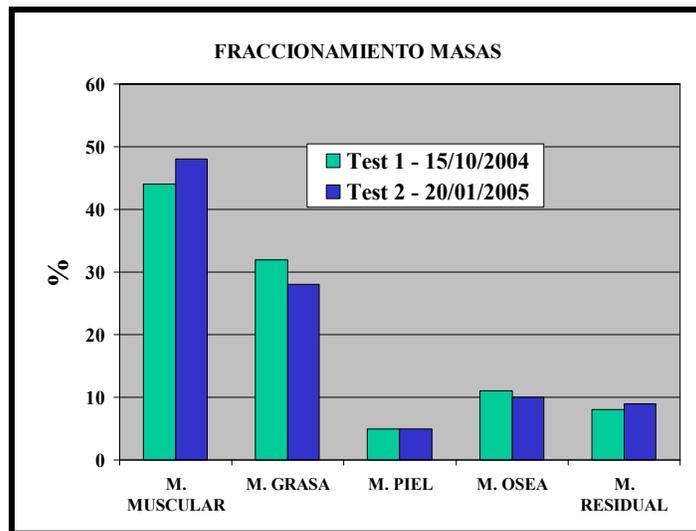


Figura 5.

Es obvio que la grasa acumulada arriba del músculo es importante y ayuda a comprender el por qué de algunos conceptos como la marcación. La figura del abdomen muestra que no es simple la erradicación del tejido adiposo arriba de la musculatura abdominal. Por otro lado la figura de los perímetros corregidos muestra que se pueden generar diferentes modificaciones de los componentes blandos y esto está relacionado con el tipo de entrenamiento.

A su vez este tipo de medición no podría discriminar si se ha generado hipertrofia en las piernas mientras que se mantiene el peso. De todos modos es un índice muy empleado en las personas sedentarias ya que si un sujeto de estas características aumenta de peso sin entrenar esto es debido a un gran porcentaje de grasa y no podría deberse a tejido muscular ya que debería estar entrenando con pesas. Por lo tanto una vez que aplicamos este índice se debería realizar una composición corporal para determinar la masa predominante.

Un análisis de 5 componentes nos podría otorgar el siguiente resultado luego de dos mediciones separadas por un tiempo de entrenamiento. La figura muestra que se ha generado un aumento de masa muscular y un descenso de masa grasa.



*Figura 6.*

Por supuesto que esto se podría también apreciar en los datos brutos. Se hubiera observado una disminución en los pliegues de grasa y un mantenimiento de los perímetros. Ver gráfico de modificaciones de perímetros.

De todos modos todos estos métodos tienen poca aplicación a la estética ya que la misma depende en gran medida de la proporción.

## **ESTÉTICA Y PROPORCIONES**

La estética tiene una relación importante con la proporción corporal y no con el tamaño absoluto. La relación de proporciones más conocida dentro del mundo de la estética es: 90 - 60 - 90 cm. Esto significa la relación entre el perímetro del busto, la cintura y los glúteos. Esta relación fue mal entendida durante mucho tiempo. Muchas mujeres pensaban que se tenían que adecuar a estas medidas y en realidad esto no es así. De este modo una mujer de baja talla se verá bastante rellenita y una mujer de gran talla se verá muy delgada. En realidad lo que quieren expresar estos valores es que el perímetro de la cintura representa el 66 % de los perímetros de busto y de glúteos. Esto cambia en gran medida las condiciones de análisis. De todos modos estos valores son para mujeres mientras que no existen valores representativos para hombres.

Pero para tener esta relación se debe contar con una estructura esquelética (que no es modificable) favorable. Esto significa un diámetro biacromial importante, un diámetro biiliocrestideo pequeño y un diámetro bitrocantereo normal. Muchas personas no cuentan con estas características y deben generar una gran modificación de los perímetros (tejidos blandos) para lograr esta compensación.

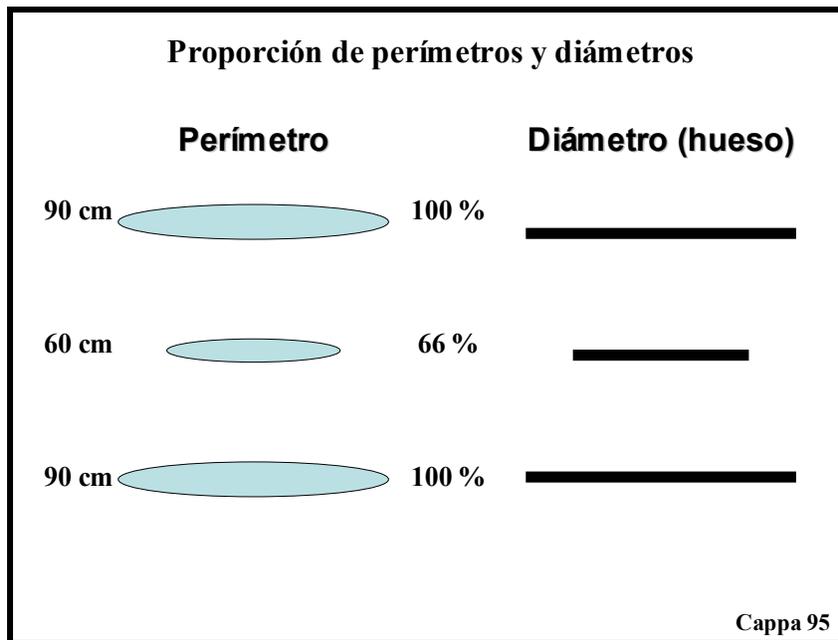


Figura 7.

Es muy interesante como las proporciones sirven para analizar falsas opciones de estética. Por ejemplo existen modelos de muñecas que no pueden ser llevadas a la realidad en la escala humana. Por ejemplo la famosa y mundialmente conocida muñeca Barbie no se puede replicar en el modelo humano. La figura muestra que cuando se analizan las desviaciones de las medidas brutas del perímetro de la cintura de la muñeca debería ser más pequeño que una modelo o una persona que sufra de anorexia.

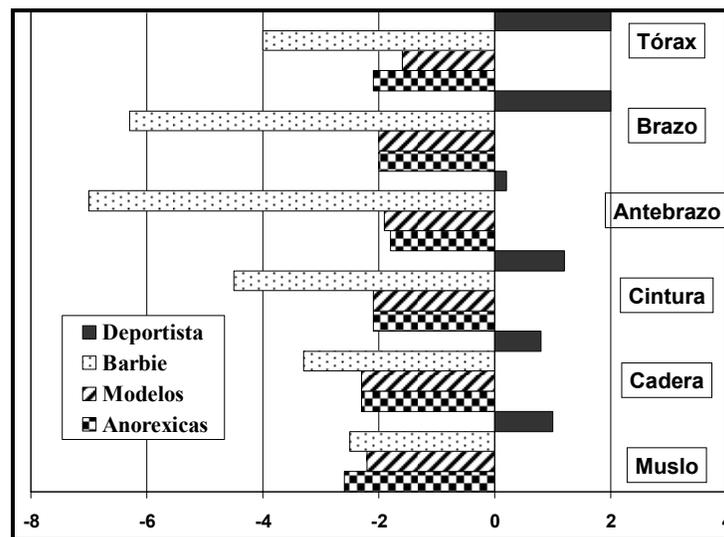
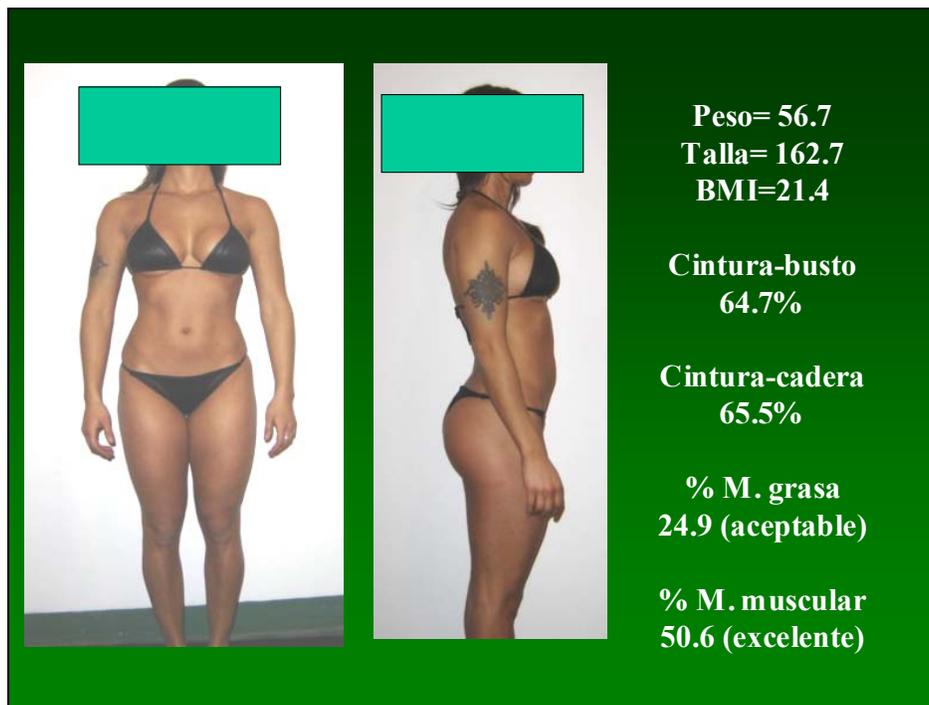


Figura 8.

El entrenamiento con pesas permite generar una hipertrofia localizada. Y por lo tanto modificar la masa muscular, pero este tipo de entrenamiento no puede generar una modificación importante del tejido graso. Esto nos va a orientar a que debemos realizar también una modificación dietaria y entrenamiento de tipo aeróbico para poder modelar.

En general se pueden observar muchos modelos específicos de cuerpos que cumplen con un BMI normal pero que generarían diferentes opiniones en cuanto a los gustos personales.

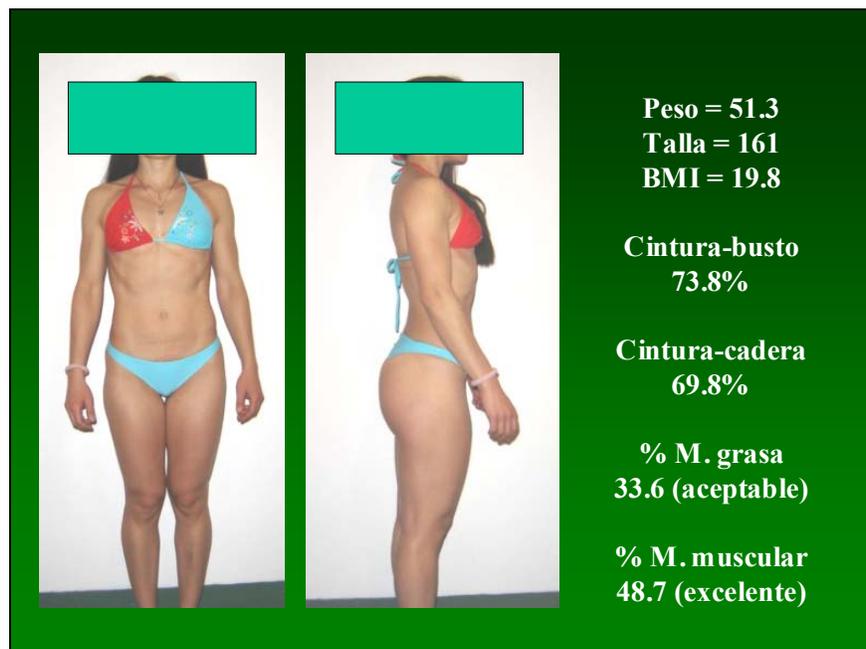
La siguiente figura muestra una mujer con más de 7 años de entrenamiento de sobrecarga y que ha generado importantes cambios en las proporciones. A su vez se puede observar algunos datos antropométricos.



*Figura 9.*

Como se puede apreciar la relación entre el busto y la cintura y los glúteos y la cintura se aproximan al 66% antes mencionado. Pero este aspecto se consiguió de diferentes formas. Debido a la operación de busto (implantes) se pudo lograr una relación deseable que no se podría haber conseguido con entrenamiento con pesas ya que no se puede lograr tanta hipertrofia en la mujer. Sin embargo la relación entre los glúteos y la cintura se consiguió a expensas de un buen entrenamiento de sentadillas y caminata lunar. Se observa un BMI normal aunque un muy buen desarrollo del % de masa muscular.

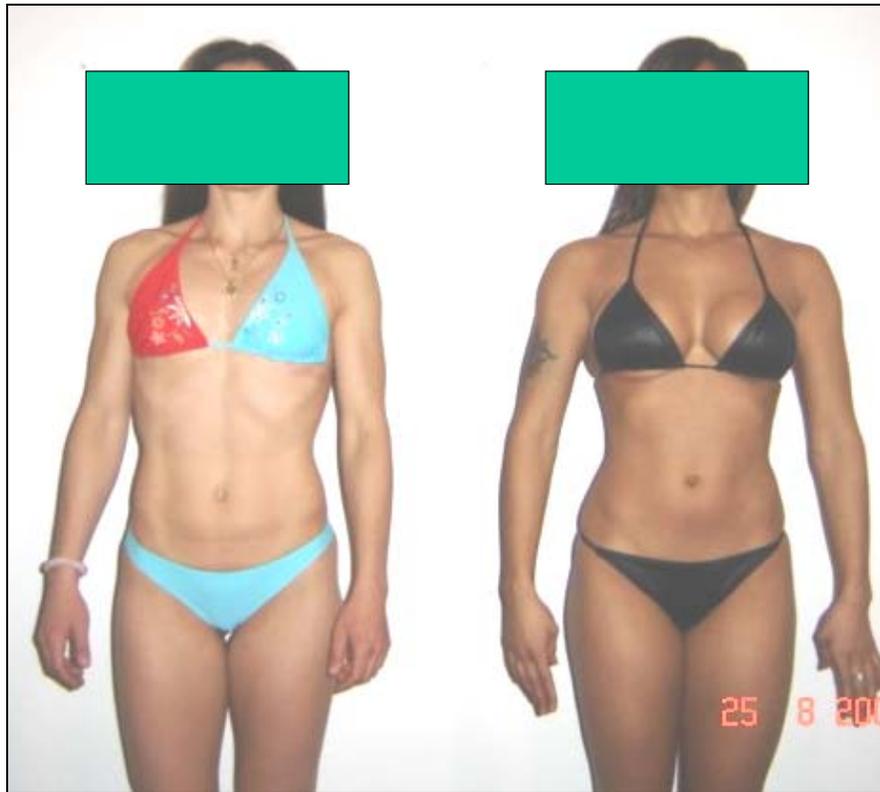
Sin embargo este modelo muchas veces no se puede conseguir ya que la relación busto cintura es muy difícil de conseguir solo con entrenamiento de pesas. La siguiente figura muestra otra mujer con más de 8 años de entrenamiento con pesas.



*Figura 10.*

Nótese que en este caso no se puede conseguir una relación cerca de 66% entre el busto y la cintura. Esto es así aunque la mujer tenga una valor de cintura pequeño 64.5 cm. A su vez el % de masa muscular es muy bueno y los niveles de grasa están bajos, por lo que se puede decir que el entrenamiento esta bien diseñado pero que será muy difícil acercarnos a este valor ya que el busto es pequeño. En este caso queda seguir con la propuesta de bajar los niveles de grasa y seguir hipertrofiando, situación que a veces no es aceptada por las mujeres.

Independientemente del gusto de cada uno ambas mujeres que se muestran en las figuras tienen un nivel de salud muy alto y están conformes con su cuerpo más allá de las modificaciones que crean necesitar. La siguiente figura nos deja compararlas esta vez sin los datos antropométricos específicos.



*Figura 11.*

Desafortunadamente no existen estadísticas referenciales para hombres pero creemos que el mismo es un modelo de tipo musculazo.

## **DIRECTIVAS GENERALES PARA EL EJERCICIO Y LA SALUD**

Cuando una persona decide realizar ejercicio debe recurrir a los profesionales de esta área para que le recomienden la actividad de acuerdo a sus objetivos y la eduquen en cuanto a aspectos que no son información corriente para la persona promedio. Los modelos de ejercicio donde la persona se autoentrena no son válidos y no son recomendados ni para sujetos sanos o para personas con patologías específicas.

Si una persona decide entrenar con pesas en general se dirige a algún gimnasio de sobrecarga. Es importante destacar que el gimnasio es una de las instituciones que más creció en los últimos años y es muy común que en una comunidad, por más pequeña que sea, exista una institución de este tipo. Esto permite que muchas personas realicen actividad física bajo la supervisión de un profesional.

Muchas veces los profesionales aplican programas de autoría propia y no centran su atención sobre las opiniones internacionales, situación que a veces culmina bien y otras no tanto. Por esto recomendamos que se apliquen las normativas

internacionales que proveen un marco válido y seguro para iniciar la actividad. Una vez que la persona este bien entrenada el profesional puede utilizar toda su creatividad para diseñar los programas que logren complicar los niveles de intensidad. En general la mayoría de las instituciones utilizan los principios básicos de entrenamiento que recomiendan el Colegio Americano de Medicina del Deporte ([www.acsm.org](http://www.acsm.org)). En este sitio se puede encontrar una gran cantidad de información útil para la planificación del ejercicio. Si bien el sitio esta en el idioma inglés, las opiniones institucionales en español se pueden encontrar en esta dirección ([www.acsm.org/international/PPspanish.htm](http://www.acsm.org/international/PPspanish.htm))

El Colegio Americano de Medicina del Deporte 98' propone que un programa de ejercicio con sobrecarga debería tener las siguientes características:

- Frecuencia: 2 – 3 veces por semana.
- Cantidad de series: 1 a 3 por grupo muscular.
- Intensidad: 8 – 12 repeticiones (adultos jóvenes) / 10 – 15 repeticiones (adultos mayores).
- Ejercicios: de 8 a 10 ejercicios para los grandes grupos musculares.

También se aconseja mantener este programa durante 3 a 4 meses (Carpenter 91' – Marx 01') para luego proponer algunas modificaciones que permitan continuar generando adaptaciones fisiológicas. Por esta razón el ACSM propuso en el año 2002 una serie de condiciones que permiten a sujetos avanzados o bien entrenados continuar mejorando los resultados en cuanto a la fuerza, la hipertrofia y la resistencia muscular.

Una progresión se define como “un acto de avance hacia un objetivo específico”. Esta progresión se basa en algunos principios básicos del entrenamiento deportivo:

- Carga progresiva.
- Especificidad.
- Variación.
- Periodización.

El siguiente cuadro muestra las opciones a seguir de acuerdo a las características que tenga el sujeto que esta entrenando y sus objetivos.

- **Principiante** es aquel que recién comienza con un programa de entrenamiento con pesas.
- **Entrenado** es aquel que lleva más de 6 meses entrenando.
- **Avanzado** es aquel que lleva años entrenando sistemáticamente.
- **Elite** es aquel que ha alcanzado un alto nivel de competencia.

Modelos de progresión de entrenamiento de fuerza			
Fuerza			
	Principiante	Entrenado	Avanzado
Intensidad	60 – 70 %	70 – 80 %	1 RM Per.
Volumen	1 - 3 series 8 - 12 reps	Multiseries 6 - 12 reps	Multiseries 1 - 12 reps Per.
Frecuencia	2 - 3 v/sem	2 - 4 v/sem	4 - 6 v/sem
Pausas	2 – 3 min. Tronco 1 – 2 min. Otros		

Figura 12.

<b>Modelos de progresión de entrenamiento de fuerza</b>			
<b>Hipertrofia</b>			
	<b>Principiante</b>	<b>Entrenado</b>	<b>Avanzado</b>
<b>Intensidad</b>	60 – 70 %	70 – 80 %	70 – 100 % Énfasis 70 – 85 % Per.
<b>Volumen</b>	1 - 3 series 8 - 12 reps	Multiseries 6 - 12 reps	Multiseries 1 - 12 reps Énfasis 6 – 12 reps Per.
<b>Frecuencia</b>	2 - 3 v/sem	2 - 4 v/sem	4 - 6 v/sem
<b>Pausas</b>	1 – 2 min.	1 – 2 min.	2 – 3 min. Pesado 1 – 2 min. liviano

*Figura 13.*

Si bien esta información nos ofrece posibilidades no aclara muchos aspectos que se relacionan con la estética. De este modo es probable que se tenga que aplicar las intensidades mencionadas en algunos músculos y en otros no para conseguir una mejor proporción.

## **ORÍGENES DEL ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO**

Es frecuente que personas que llevan entrenando algunos meses bajo supervisión técnica intenten entrenarse por si solas. En general esa no es una buena idea ya que se pierden de vista muchos factores importantes para el entrenamiento. Por alguna razón desconocida algunas personas creen que la figura del entrenador puede ser reemplazada y esto no es posible. Mazzetti investigó este tema y realizó el siguiente estudio.

Tomó 18 sujetos varones entre 18 - 35 años y con experiencia en el entrenamiento con sobrecarga de más de 1 año. Realizó 12 semanas de entrenamiento separando al grupo en dos. Un grupo con y otro sin supervisión de un entrenador. El objetivo era incrementar la fuerza. Se midió 1 RM sentadilla y press banca, Salto sentadilla 30 % RM - 10 repeticiones y resistencia muscular en el press de banca al 80% de la RM inicial.

El entrenamiento que se aplicó fue el siguiente:

- Semana 1 – 2 / 3 vec/sem 3 Series 12 RMs Mic 60 - 120 seg.
- Semana 3 – 6 / 4 vec/sem 3 Series 8 - 10 RMs Mic 45 - 90 seg.
- Semana 7 – 10 / 3 vec/sem 3 - 4 Series 6 - 8 RMs Mic 1 - 2 min.
- Semana 11 – 12 / 3 vec/sem 2 - 3 Series 3 - 6 RMs Mic 1 - 2.5 min.

Se entrenó todos los grupos musculares a razón de 10 ejercicios por sesión. Por supuesto los resultados eran previsibles. Aunque los sujetos tenían experiencia, los que estaban bajo supervisión del entrenador lograron manejar un mayor tonelaje por serie debido a motivación que esto genera. Las siguientes figuras muestran los resultados de aumento de fuerza (tono muscular) del press de banca y de la sentadilla.

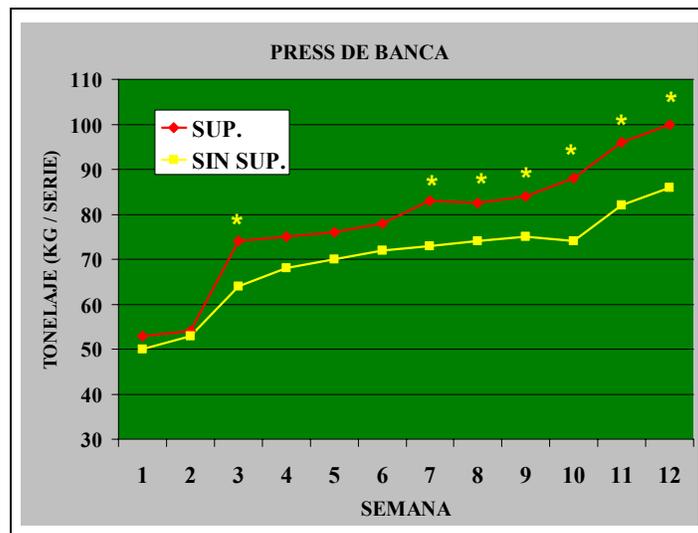


Figura 14.

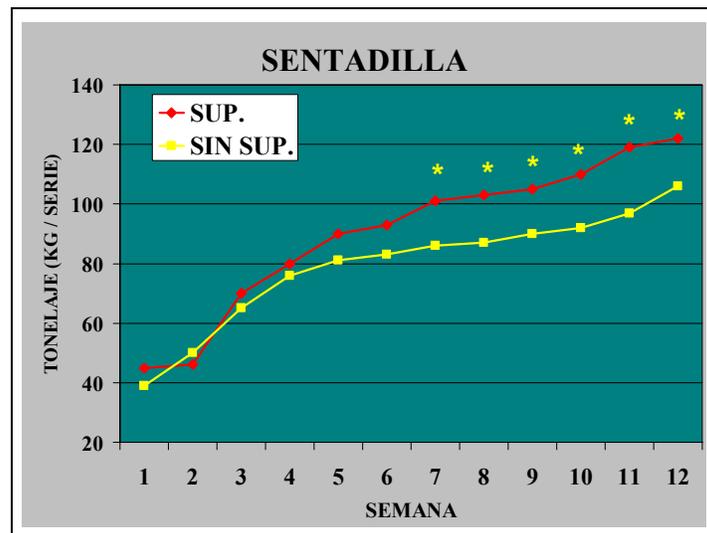


Figura 15.

Se puede observar la mayor ganancia generada en el grupo supervisado. A su vez el grupo que estuvo bajo supervisión del entrenador aumentó en mayor medida la masa magra (hipertrofia).

Por lo tanto contar con un entrenador es muy importante. Pero aquí nos detenemos un minuto. Que es un entrenador? En general estamos acostumbrados a que un entrenador se maneje con deportistas y no con personas comunes. Pero hace algunos años se terminó de establecer el concepto de entrenador personal que realiza un proceso similar al de los deportistas pero con personas que no tienen un objetivo competitivo. En general buscan la estética o la salud y es importante saber algo más de esto.

El origen del Entrenamiento Personalizado o Personal Training no está bien definido en la bibliografía con lugares y fechas específicas, aunque la mayoría de los investigadores coincide que fue en USA donde esta práctica tuvo su nacimiento. Es muy probable que su origen esté relacionado con el poder económico y con la fama de algunas personas en dicho país (Roberts '96).

Los primeros registros de entrenamiento personal se remontan a los años donde el fisicoculturismo comenzaba a ser popular y se entrenaba a figuras de la época. Los hermanos Weider fueron los más conocidos dentro de esta profesión. Pero este tipo de entrenamiento estaba organizado solo para el ámbito del gimnasio y no ocupaba otro objetivo más que ganar torneos del deporte mencionado.

Algunos pueden decir que Vic Tanny fue uno de los pioneros al abrir en el '47 un centro de ejercicio en Santa Monica – California y que se dedicó a entrenar personajes famosos del cine o empresarios exitosos en forma personal. Debemos recordar que estos fueron años de posguerra y que la actividad física no era todavía el fenómeno que conocemos hoy.

Por otro lado una gran mayoría de personas cree que fue Kenneth Cooper en los '60 uno de los primeros protagonistas en este tipo de entrenamiento. A Cooper se lo apodó el padre del aerobismo ya que ayudado por los medios de comunicación, popularizó en USA el hábito de salir a correr con el objetivo de mejorar la salud.

Los medios de comunicación y los cambios en las enfermedades epidemiológicas de la población hizo que la gente volcara su atención hacia la medicina deportiva y a la necesidad de realizar ejercicio en forma regular para mejorar la salud y prevenir enfermedades. Este fenómeno generó la apertura de una gran cantidad de instituciones donde uno puede realizar ejercicio (pesas, aeróbicos, etc) y esto dio un gran empuje al entrenamiento personalizado.

Pero volviendo al origen de este tipo de entrenamiento creemos que fue la fama y el poder económico los que dieron nacimiento a esta tendencia. En los años dorados de la cinematografía de Hollywood (50s – 60s), los actores o las personas de mucho dinero comenzaron a solicitar a los profesionales del ejercicio que los atendieran en forma particular, en sus casas o en lugares donde no asistiera gente en forma masiva debido a su grado de popularidad. Esta relación dio nacimiento a una nueva figura que administra el ejercicio y que se lo denominó Entrenador Personal y que hasta ese momento no existía. De más esta decir que los costos de este servicio son totalmente diferentes a los convencionales.

Cabe aclarar que para esa época las figuras que sobresalían en las ciencias del ejercicio físico eran:

- Profesor de educación física (ámbito escolar).
- El entrenador del gimnasio (ámbito privado).
- Los entrenadores de deportes.
- Clases de deportes particulares (tenis – golf).

O sea que hasta el momento no existía la figura de un profesional académicamente formado que atienda los objetivos de la gente con exclusividad fuera y/o dentro del ámbito de las instituciones y/o facilidades deportivas. Otro aspecto que ayudó a que la gente se volcara masivamente hacia el ejercicio fueron los programas televisivos de danzas aeróbicas para mantener la salud. Un ejemplo de los más populares fue en los '50 fue el programa de Jack LaLanne. Por otro lado en la década del '70 Jackie Sorensen popularizó el Aerobics como forma de ejercicio y este se diseminó rápidamente en todo el mundo por la gran aceptación principalmente del público femenino. De hecho, hasta la cinematografía se ha encargado de poner en la pantalla historias relacionadas con el Aerobics.

Pero es claro que este tipo de clases son grupales y tienen una gran desventaja que se basa en la imposibilidad de atender las variaciones fisiológicas individuales. Esto quiere decir que por ejemplo si se proponen trabajos de fuerza como las extensiones de brazos, y el entrenador plantea la realización de 5 series de 30 repeticiones, es muy probable que para algunos esta exigencia sea tolerable y que para otras personas, con menos aptitud física sea imposible de realizar.

Esto se pone de manifiesto también cuando se analizan las variaciones cardiorespiratorias. Sobre todo la frecuencia cardíaca que tiene una variación muy amplia, inclusive cuando se analiza personas de edades similares. Por lo tanto este tipo de clase representa todo lo contrario al espíritu del entrenamiento personalizado.

El entrenamiento personalizado según Roberts '96 se define como: Una profesión que instruye y entrena clientes, generalmente en una situación individual en la realización de ejercicios apropiados y seguros, con el objetivo de incrementar la aptitud física y la salud.

Esta simple definición nos permite comprender que existe un cliente, el cual paga por servicios de carácter individual. Esto quiere decir que el profesional debe atender sus objetivos de orden fisiológico, sus características individuales, de horario y de lugar o espacio físico. También debe atender sus gustos personales en cuanto al tipo de actividad física preferida, sin perder de vista si las mismas pueden cumplir sus objetivos personales y/o los solicitados por otro profesional (médico). Por

ejemplo si a nuestro cliente le gusta realizar caminatas en la montaña, debemos analizar si estas pueden cumplir con el objetivo propuesto antes de comenzar el proceso de entrenamiento.

## **DIFERENCIA ENTRE SERVICIO PERSONALIZADO Y ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO**

Es necesario hacer esta diferencia ya que algunos profesionales en nuestro país confunden la naturaleza del entrenamiento personal con una buena y adecuada atención que se puede brindar en los gimnasios en la forma general tradicional. Administrar un entrenamiento personalizado implica estar al servicio de la persona que paga por el mismo durante la ejecución del programa de ejercicio, el cual se planifica de acuerdo a las necesidades y preferencias específicas del cliente.

En algunos gimnasios se ofrece un servicio que consiste en planificar por escrito y con anterioridad el programa de ejercicio de los clientes para que estos lo ejecuten durante el horario en que esta abierto el gimnasio. Si bien este servicio se diferencia de las orientaciones e indicaciones generales que imparte el profesor a cargo del gimnasio durante una sesión a un cliente, dista mucho de ser un entrenamiento personalizado. En todo caso será un servicio de mayor jerarquía pero de ninguna manera eso es sinónimo de cumplir la función de entrenador personal.

En realidad este tipo de entrenamiento no puede incluir caminatas o carreras fuera de las instalaciones o ejercicio al aire libre o bicicleteadas o sesiones de deporte alternativo, por que eso implicaría que un profesional se haga cargo de la actividad en forma individual, no pudiendo atender en el gimnasio a los otros clientes. Desafortunadamente estos profesionales promueven esto como entrenamiento personalizado desvirtuando la calidad que debe tener el mismo.

### **¿Pero entonces que es entrenamiento personalizado?**

Es un proceso de entrenamiento donde el profesional esta exclusivamente al servicio del cliente, que planifica respetando los gustos y preferencias del mismo y que controla, tanto durante la ejecución del programa como así también a través de la evaluación de la aptitud física.

## **ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO VERSUS ENTRENAR CON EL CLIENTE**

Por otro lado algunos entrenadores hacen ejercicio al mismo tiempo que sus clientes y proponen esto como la mejor forma de ser un entrenador personal. Este es uno de los errores más comunes dentro del mercado del entrenamiento personalizado. Algunos entrenadores e incluso algunos clientes creen que el profesional debe hacer ejercicio a la par de los clientes y que eso constituye el éxito del proceso de entrenamiento. No descartamos que en ciertas oportunidades se puede entrenar con el cliente pero de tal forma que esto cumpla un objetivo específico como enseñar algún ejercicio de sobrecarga, el manejo del cronometro para el trabajo aeróbico, para proveer contención psicológica, etc.

Una de las razones por la cual el entrenador personal no debe entrenar sistemáticamente con sus clientes es que un profesional del ejercicio envejece como cualquier otro trabajador y es probable que tenga que atender a personas más jóvenes o inclusive con más rendimiento que él y que no pueda mantener el mismo rendimiento que sus clientes. Por otro lado también es posible que el entrenador tenga varios clientes en el mismo día con diferencia de horas y que sea imposible entrenar a la par de los mismos debido al gran volumen de trabajo. Creemos que muchas veces esto solo cumple la función de compañero de entrenamiento. Por supuesto no estamos diciendo que no se deba entrenar con el cliente. En algunos estos se sienten mas contenidos si su entrenador realiza parte del entrenamiento en forma conjunta.

Por otro lado entrenar siempre a la par de todos sus clientes puede generar una confusión en los roles de trabajo. Supongamos que un entrenador tiene varios clientes y los ha acostumbrado a todos a entrenar con ellos. Es probable que en muchas ocasiones (que están relacionadas con la cantidad de trabajo) el entrenador no tenga ganas de ejercitarse por acumulación de cansancio o por haber tomado otros compromisos laborales, situación que puede ser tomada como una desatención por parte del cliente.

También recordemos que por lo menos en Argentina es muy difícil ser entrenador personal de tiempo completo. Y que seguramente el profesional tendrá otras actividades que cumplir.

## **BAJAR DE PESO: QUE HACER.... AERÓBICO O PESAS?**

Una vez aclarados algunos aspectos de la antropometría y del rol del entrenador, es necesario abordar un tema de la baja de peso ya que es una de las razones más requeridas cuando analizamos los objetivos de las personas que asisten al gimnasio y que está ampliamente relacionado con la estética. Sabemos que esta problemática es en realidad una enfermedad endémica y que sigue creciendo.

La pérdida de peso tiene una prevalencia elevada en todo el mundo. Por lo menos un 40 % mujeres y un 25 % hombres tratan de bajar de peso en algún momento en USA (Serdula 93 - Williamson 94). Según la conferencia de tecnología para bajar de peso 92, en USA se gastan 30 billones dólares/año para intentar disminuir de peso. Sin embargo el mismo ha ido en aumento en los últimos años.

### **Aspectos técnicos**

Cuando una persona se plantea la necesidad de bajar de peso, no duda en comenzar por restringir la cantidad de alimentos que consume y alternativamente piensa en realizar ejercicio con el objetivo de gastar algunas calorías extras (Dolezal 98 – Poehlman 02 – Melanson 02). Pero esto involucra varias posibilidades o combinaciones donde no todas son exitosas.

La opinión tradicional que está más arraigada en la gente y en algunos profesionales es que el ejercicio aeróbico es el más aconsejable para maximizar el gasto energético. Esta opinión se basa en estudios de cuantificación de las calorías que se gastan por unidad de tiempo midiendo el consumo de oxígeno (Melanson 02).

Es importante destacar que en esta evaluación se mide el oxígeno que se utiliza debido a que para procesar un litro de oxígeno se deben utilizar (quemar) 5 kcal. Esta es una forma de expresar el gasto energético. Por lo tanto cualquier actividad física (incluidas las consideradas anaeróbicas como el ejercicio con pesas) se miden a través del oxígeno consumido durante la actividad y por el consumo de oxígeno luego de terminar el esfuerzo ya que el mismo permanece elevado durante algún tiempo (EPOC).

El gasto metabólico en reposo representa del 60 al 75 % del gasto diario total y es la energía que utiliza el cuerpo para mantener las funciones vitales básicas. Por lo tanto como este es el mayor factor de consumo energético, en los últimos años se ha estudiado cómo el ejercicio puede influenciar este aspecto (Smith 97 – Melanson 02).

Algunas personas podrían pensar a priori debido a los conceptos antes mencionado que el gasto energético generado durante el ejercicio es por sí solo capaz de disminuir el peso corporal por ejemplo de una persona con un BMI de 35. A decir verdad esto es casi imposible. Por lo tanto es importante recordar las indicaciones del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) para bajar de peso.

- Se recomienda bajar de peso si el BMI es mayor a 25 kg/mts<sup>2</sup>.
- Se recomienda bajar del 5 - 10 % y mantenerlo.
- Es recomendable esforzarse por mantener el peso perdido por largo tiempo. Una nueva ganancia de peso se define como un aumento de 2.3 kg en relación al nuevo peso alcanzado.
- Se recomienda hacer ejercicio y cambiar los hábitos de alimentación.
- Se recomienda disminuir de 500 - 1000 kcal diarias. Esto permitiría bajar de 0.5 a 0.9 kg aprox. La dieta debe contener menos del 30 % de grasas.
- Se recomienda realizar 150 minutos de ejercicio semanal para mantener el peso perdido. Pero de ser posible debería progresar hasta 200-300 minutos semanales para continuar bajando de peso.
- Se recomienda realizar ejercicios de sobrecarga para mejorar la fuerza y aumentar la masa muscular.
- Se recomienda utilizar medicación solo cuando el BMI está por arriba de 30 o cuando es de 27 con complicaciones médicas. Esto solo se debe realizar bajo estricta supervisión médica.

Es claro que se recomienda hacer ejercicio y cambiar los hábitos de comida a la vez y no por separado como todavía creen algunas personas. Por otro lado el ejercicio que se recomienda es claro: trabajo aeróbico y de sobrecarga. Por lo tanto es imposible seguir creyendo en modelos antiguos que intentan aplicar alguno de estos componentes por separado.

Retomando el concepto de gasto metabólico en reposo, el mismo esta influenciado por la masa corporal total y por la masa muscular, por lo que en los últimos años se ha volcado el interés en analizar como el entrenamiento con pesas influye este gasto y por lo tanto el control de peso corporal.

Para comprender la importancia de la composición corporal y su relación con el gasto energético analizaremos un trabajo de Segal 85. El autor demostró la relación entre el gasto en reposo y las características antropométricas. La tabla siguiente muestra la diferencia en el gasto energético de sujetos obesos y sujetos magros.

	<b>Sujetos obesos N = 8</b>	<b>Sujetos magros N = 8</b>
<b>Peso kg</b>	96.4 ± 4.3	95.0 ± 4.3
<b>Talla cm</b>	179 ± 2	180 ± 3
<b>% grasa</b>	30 ± 2	10 ± 1
<b>Masa magra kg</b>	67.4 ± 2.7	85.0 ± 3.2
<b>VO<sub>2</sub> max. l/min</b>	2.7 ± 0.1	3.3 ± 0.08
<b>Kcal / min</b>	1.305 ± 0.0052	1.479 ± 0.0061
<b>VO<sub>2</sub> reposo l/min</b>	0.268 ± 0.1	0.368 ± 0.1
<b>VO<sub>2</sub> ml/kg/min</b>	2.8 ± 0.13	3.28 ± 0.15

*Tabla 2.*

Como podemos apreciar los sujetos magros gastan en reposo 1.479 Kcal por minuto mientras que los sujetos obesos gastan solo 1.305. Aunque a simple vista parezca una cifra pequeña, representa el 13 % de diferencia y solo por minuto.

Lo más importante es que el peso corporal total de estos sujetos era igual. Esto le permitirá a los sujetos magros ingerir más calorías (comida) que los sujetos considerados obesos ya que gastan mucho más por tener una mayor cantidad de masa magra que esta representada en mayor medida por la masa muscular. Es importante aclarar que la masa muscular gasta una mayor cantidad de energía en comparación con al masa grasa. Obsérvese que la cantidad de masa magra de los obesos es solo de 67.4 kg mientras que la de los sujetos normales es de 85 kg.

Por lo tanto no se puede dudar que la masa muscular es determinante en el gasto energético durante el reposo. Para corroborar esto Segal realizo otro trabajo donde comparo personas de distinto peso corporal total pero de igual peso de masa magra. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

	<b>Sujetos magros N = 8</b>	<b>Sujetos obesos N = 8</b>
<b>Peso kg</b>	74.4 ± 2.1	90.8 ± 1.7
<b>Talla cm</b>	179 ± 3	176 ± 3
<b>% grasa</b>	12.8 ± 0.7	29.6 ± 1.3
<b>Masa magra kg</b>	64.9 ± 2.2	63.8 ± 1.5
<b>VO<sub>2</sub> max. l/min</b>	3.38 ± 0.24	3.09 ± 0.23
<b>Kcal / min</b>	1.379 ± 0.0066	1.364 ± 0.0033
<b>VO<sub>2</sub> reposo l/min</b>	0.28 ± 0.1	0.28 ± 0.07
<b>VO<sub>2</sub> ml/kg/min</b>	3.88 ± 0.13	3.19 ± 0.1

*Tabla 3.*

Como podemos apreciar en este caso si bien había sujetos mas pesados, gastaban la misma energía en reposo que sujetos más livianos debido a que tenían casi la misma masa muscular.

Esto nos pone a reflexionar sobre la necesidad de aumentar la masa muscular para gastar mas energía en reposo, lo que no quiere decir que debemos necesariamente aumentar de peso. Cunningham en el 91 demostró que por cada kilo de masa magra se gastan unas 22 kcal extras por día.

Es importante destacar que si uno habla con entrenadores, instructores o profesores experimentados de gimnasio los mismos manifiestan que han hecho bajar de peso a muchas personas utilizando solo pesas, en combinación con ejercicio aeróbico o inclusive solo con trabajo aeróbico. Pero ¿cual de estos sistemas es el más conveniente para mejorar la salud, la calidad de vida y la estética? Como se puede apreciar a simple vista esto es algo complejo para responder, aunque se puede arribar a una conclusión lógica. Si bien la evidencia científica es amplia sobre las modificaciones que se producen utilizando diferentes tipos de entrenamiento vamos a desarrollar el trabajo de Dolezal en el 98' que comparó 3 tipos de programas de entrenamiento. El autor tomó sujetos de 20 años de edad que tenían un % de grasa en un rango de 9 a 20 %. Todos debían tener experiencia de entrenamiento de por lo menos 1 año y debían tener un VO<sub>2</sub> máximo mayor a 40 ml/kg/min. Se entrenaron por un periodo de 10 semanas de acuerdo al grupo al cual habían sido asignados y no realizaban ningún tipo de dieta.

1. Grupo fuerza.
2. Grupo aeróbico.
3. Grupo combinado.

El grupo de fuerza realizo el siguiente entrenamiento. Se utilizo los siguientes ejercicios:

- Press de banca.
- Dorsalera.
- Press tras nuca.
- Press banca inclinado con mancuernas.
- Remo con polea sentado.
- Remo de pie.
- Curl bíceps.
- Tirones de tríceps.
- Prensa frontal.
- Sentadilla.
- Extensiones camilla.
- Flexiones camilla.
- Tirones de envión.

La intensidad utilizada fue la siguiente:

- Durante las primeras dos semanas: 3 series / 10 – 15 reps. por ejercicio.
- Durante las restantes 8 semanas: 1 serie / 10 – 12 reps. - 1 serie / 8 – 10 reps. - 1 serie / 4 – 8 reps. por ejercicio.

En cuanto al trabajo aeróbico, se realizó el siguiente entrenamiento:

- Semana 1 – 2: 25 min – 65 % VO<sub>2</sub> max.
- Semana 3 – 6: 35 min – 65/75 % VO<sub>2</sub>max.
- Semana 7 – 10: 40 min – 75/85 % VO<sub>2</sub> max.

Los sujetos que entrenaban en forma combinada realizaban ambos entrenamientos 3 veces por semana. La siguiente tabla muestra los resultados de rendimiento de los tres tipos de entrenamiento. Como era de esperar los que entrenaron solo aeróbico aumentaron el VO<sub>2</sub> máximo pero no modificaron la fuerza y los que entrenaron fuerza obtuvieron los resultados inversos. Sin embargo los que realizaron ambos entrenamientos encontraron mejorías en ambas variables.

	Antes entrenamiento			Después entrenamiento		
	Fuerza	Aeróbico	Combinado	Fuerza	Aeróbico	Combinado
Press banca Kg	76.1	67.1	83.2	94.3	66.8	92.9
VO <sub>2</sub> max ml/kg/min	50.4	50.7	52.3	50.5	57.1	55.8

*Tabla 4.*

Esto muestra la especificidad que tiene cada entrenamiento por separado. Por otro lado la tabla siguiente muestra los resultados sobre la composición corporal de los tres tipos de entrenamiento. Como se puede ver el trabajo aeróbico generó una baja del peso y del porcentaje de grasa pero a su vez también generó una pérdida de masa magra. Esto quiere decir que para mantener este nuevo peso se debe comer menos si o si.

	Antes entrenamiento			Después entrenamiento		
	Fuerza	Aeróbico	Combinado	Fuerza	Aeróbico	Combinado
<b>Peso corporal Kg</b>	76.9	74.0	72.8	78.5	71.5	73.4
<b>% grasa</b>	15.4	11.8	12.2	14	9.5	8.7
<b>Masa magra Kg</b>	65	65.2	63.7	67.3	64.6	66.9

Tabla 5.

Cabe mencionar que cuando una persona baja de peso corporal con trabajo aeróbico no puede modelar su cuerpo a placer. Esto quiere decir que no puede generar una hipertrofia localizada por ejemplo en los glúteos.

Por ultimo Dolezal analizó la cantidad de nitrógeno que estaba presente en orina con el objetivo de saber si los entrenamientos generaban pérdida de bases nitrogenadas o sea pérdida parcial de músculo. Como podemos observar el trabajo aeróbico es el único que genera pérdida de nitrógeno por orina. Aunque cabe aclarar que uno de los grupos también se entrenaba en forma aeróbica y no generó esta pérdida. Esto quiere decir que el entrenamiento con pesas de tipo hipertrofia previene la pérdida de masa muscular que genera el trabajo de tipo aeróbico (ver figura).

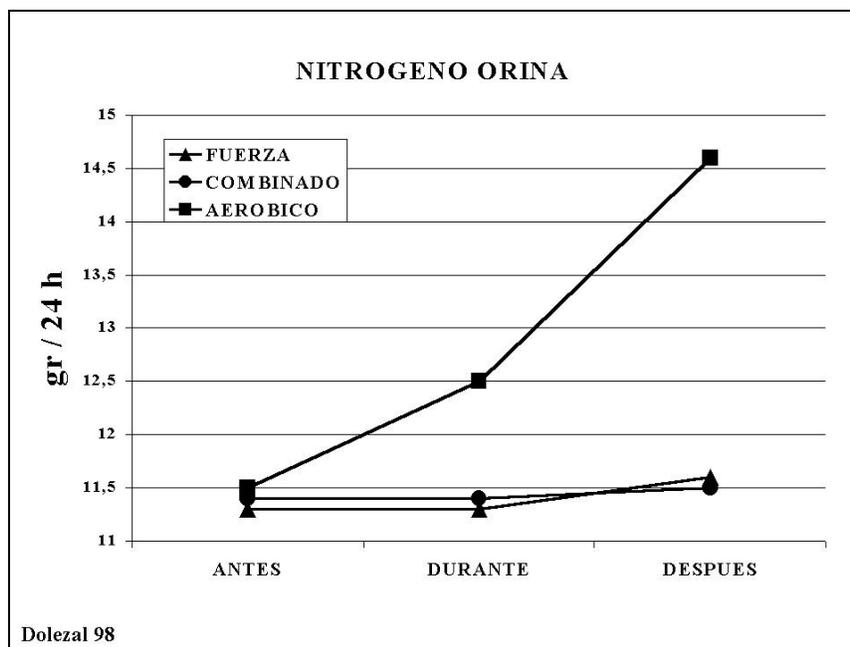


Figura 15.

Con estos datos se puede llegar a una conclusión parcial: “si intentamos bajar de peso, tanto el trabajo aeróbico como el de sobrecarga generan un gasto energético importante y obtienen el resultado básico si la dieta se mantiene igual”.

Si bien el trabajo aeróbico gasta mas energía por unidad de tiempo en comparación al entrenamiento con pesas debido a su carácter de continuo, el mismo genera una pérdida de masa muscular y una consiguiente disminución del gasto de energía en reposo. Esto significa que deberán ingerir menos calorías para poder mantener el peso corporal (o sea comer menos de lo acostumbrado). En cambio el trabajo con pesas aumenta tanto la fuerza como la masa muscular y disminuye levemente la cantidad de grasa relativa.

También debemos recordar que si solo se utiliza entrenamiento de tipo aeróbico no se podrán aumentar algunos perímetros tan deseados como puede ser el de glúteos en mujeres o el tórax en hombres con el objetivo de mejorar la estética. Es importante destacar que casi toda la bibliografía actual muestra la misma tendencia.

Como podemos observar en las guías el ACSM se recomienda que los sujetos que están excedidos de peso realicen tanto trabajo aeróbico como de sobrecarga para perder peso. El tipo de entrenamiento con pesas que se recomienda es el típico de hipertrofia (series de 8 – 12 repeticiones al 70 – 80 % RM). Es importante aclarar esto ya que hay profesionales que todavía recomiendan la utilización de altas repeticiones y baja carga para bajar de peso por movilización de grasas y ya Olds 93 comprobó que esto no es cierto. El autor evaluó 7 varones activos en dos protocolos de entrenamiento. Uno se denominaba SOBRECARGA PESADA y trabajó con series de 12 REPS 75% RM. Y el otro se llamó SOBRECARGA LIVIANA y trabajó con series de a 15 REPS 60% RM. El tiempo de cada serie era de aproximadamente 30 seg. Y las pausas de 3.30 min. Los ejercicios que utilizó fueron los siguientes: PRESS DE BANCA, PRENSA PIERNAS, PRESS MILITAR, CAMILLA CUADRICEPS, DORSALERA, CAMILLA ISQUIOTIBIALES, APERTURAS

La siguiente figura muestra los resultados:

SOBRECARGA Y GASTO ENERGETICO			
	EPOC CONSUMO DE O2 POST-ESFUERZO	KJ	% DEL VO2 DURANTE EL EJERCICIO
SOBRECARGA PESADA	8.2 ± 8.5	164 ± 169	21.0 ± 25.8
SOBRECARGA LIVIANA	6.5 ± 6.9	129 ± 137	24.0 ± 15.0

OLDS 93'

Figura 16.

Como se puede observar en la figura el % del VO<sub>2</sub> utilizado por la denominada sobrecarga liviana era de 24 % mientras que los de la sobrecarga pesada era de 21%. Esta diferencia es mínima y solo representaba 1.4 ml/kg/min. Esto quiere decir que el gasto calórico era prácticamente el mismo. Por otro lado durante el postesfuerzo el gasto fue mayor en la sobrecarga pesada por lo que se termina utilizando una mayor cantidad de kilocalorías totales. A su vez un entrenamiento es capaz de hipertrofiar y el otro no. Por lo tanto a largo plazo la sobrecarga liviana no modificará la tasa metabólica basal.

Cabe recordar también el trabajo de Katch 84 que comprobó que el ejercicio localizado en la zona media no baja la adiposidad localizada como algunos creen. Los ejercicios de trabajo localizados no reducen el % de grasa en forma mas efectiva que los ejercicios aeróbicos generales. También Depres 85' realizo un trabajo de 20 semanas de ciclismo y encontró que bajo en % de grasa corporal y el peso total. Sin embargo los pliegues cutáneos del cuerpo disminuyeron en un -22 % y los pliegues de las extremidades -12.5 %. Si se hubiese movlizado la grasa que se encuentra sobre los músculos activos entonces los pliegues de las extremidades deberían haber disminuido en un mayor % que los del tronco. Esto indica que las células grasas del abdomen son mas sensibles a los efectos lipolíticos de las catecolaminas en comparación con otros sitios anatómicos.

Los ejercicios de sobrecarga localizados no poseen la capacidad de disminuir la grasa en forma localizada. Katch 84' analizó el tamaño de los adipocitos del abdomen, de los glúteos y de la zona subescapular luego de un programa de 27 días de entrenamiento de abdominales donde se realizaron 5004 repeticiones (185 REPS / DIA). Hubo una disminución de tamaño de las células grasas que tuvo las siguientes características:

Adiposito	% de cambio
Abdomen	- 6.4
Glúteo	- 5
Subescapular	- 3.7

Tabla 6.

Como se puede observar los sitios no entrenados mejoraron casi de la misma forma que la zona abdominal que recibió un entrenamiento masivo.

Por lo tanto es lógico que para conseguir una óptima perdida de peso, un mejoramiento de la salud y de la estética corporal a expensas de la baja de la grasa y con un aumento de la masa muscular se debería utilizar *ambos tipos de trabajo*.

## RUTINAS BÁSICAS Y DIVIDIDAS

En general cuando alguien ya tiene varios meses en el gimnasio se puede elevar la cantidad de trabajo que realiza. Uno de los aspectos a modificar es la cantidad de veces que se entrena por semana. Es aquí donde se utiliza algunas modificaciones de los componentes de la carga para poder seguir generando una adaptación fisiológica importante. Frecuentemente se aplican rutinas divididas que intentan optimizar el programa de trabajo. Las rutinas divididas o avanzadas tienen el objetivo de dar un paso más en la calidad del entrenamiento cuando el deportista ya tiene una buena base de trabajo. En esta clasificación entran las rutinas divididas y las rutinas de trabajo de alto rendimiento que utilizan principios ya probados como pueden ser los sistemas búlgaros, soviéticos, etc.

## ENTRENAMIENTO DE HIPERTROFIA: CUANDO UTILIZAR RUTINAS DIVIDIDAS

Cuando una persona comienza a entrenar en el gimnasio se lo cataloga como principiante y generalmente comienza entrenando 2 o 3 veces por semana durante 60 a 90 minutos (ver bolilla 6). Esta frecuencia de entrenamiento permite incrementar la fuerza, la potencia y la hipertrofia muscular. En esta parte de la bolilla vamos a poner muestra atención en esta última.

Entrenar 3 veces por semana puede incrementar la masa magra y disminuir la masa grasa si la dieta se mantiene sin cambios importantes. Este proceso se observa tanto en varones como en mujeres. El tabla 1 muestra algunos ejemplos. Son resultados de investigaciones que aplicaron diferentes protocolos de entrenamiento con el objetivo de hipertrofiar.

La mayoría de estos cambios se lograron aplicando programas relativamente cortos de entrenamiento con pesas (no mas de 10 semanas), donde ya sabemos que las adaptaciones neurales son las que predominan para el incremento de la fuerza y no tanto el aumento del tamaño de la célula muscular.

De todos modos se pueden observar los primeros cambios en la célula muscular mencionados anteriormente, que se consiguieron frecuentemente con intensidades relativamente inferiores que las recomendadas para personas de nivel intermedio.

Sexo	Duración entrenam. (semanas)	Frec. semanal	Series y reps	Numero ejerc.	Peso total (kg)	% masa magra kg	% masa grasa kg	Autor y año
F	10	3	40 – 55 %/ 30 seg.	10	+0.1	+1.3	-1.8	Withers 70
M	10	3	3 * 10 –15 RMs	7	-1.9	+3.2	-2.5	Getman 78
F	10	2	2 * 7 – 16 RMs	8	-0.1	+1.0	-0.9	Wilmore 78
M	8	3	3 * 5 –10 RMs	10	+1.0	+1.0	-4.0	Pierce 93

Tabla 7.

Ahora bien, si se logra aumentos de la masa magra entrenando de esta forma, por que los atletas deben adoptar programas de entrenamiento mas intensos como las rutinas divididas? Esta es la pregunta que intentamos responder en esta bolilla. Aunque también podemos hacernos las siguientes preguntas:

- ¿Todos los sujetos que utilizan las rutinas divididas las necesitan?
- ¿La rutina dividida esta surtiendo efecto?

Son dos preguntas importantes para saber cuando debemos hacer uso de este tipo de entrenamientos.

## HIPERTROFIA Y ENTRENAMIENTO CON PESAS

Si le preguntamos a cualquier persona que asista al gimnasio, que piensa sobre la relación entre las pesas y la hipertrofia, casi el 100% contestara que levantando pesas hay aumento del tamaño muscular. Este concepto esta sobre todo muy arraigado en las mujeres ya que se preocupan mucho por no desarrollar grandes masas musculares en ciertas partes del cuerpo por creer que no es estético o femenino. De todos modos este concepto de asociación entre la sobrecarga y el aumento de masa muscular debería ser analizado más detenidamente.

Siguiendo el ejemplo del pensamiento femenino, frecuentemente estas eligen realizar otro tipo de ejercicios como por ejemplo lo que se denomina “gimnasia localizada”. En este tipo de sesión de trabajo se proponen ejercicios de sobrecarga muy liviana (mancuernas pequeñas, elásticos, propio peso corporal) utilizando movimientos localizados (aductores, hombros, glúteos) y haciendo gran cantidad de repeticiones (volumen: ejemplo: 5 series \* 50 repeticiones).

En la teoría del entrenamiento deportivo a este tipo de fuerza se denomina resistencia y la verdad que tiene muy poca posibilidad de generar hipertrofia ya que la tensión que se genera en las células no es suficiente para producir rompimientos de la misma y por lo tanto no se puede aumentar la síntesis proteica. De esta forma esta totalmente descartada la posibilidad de aumentar la masa muscular con un tipo de entrenamiento de fuerza resistencia.

Esto nos deja con el entrenamiento de tipo fisicoculturista y el de fuerza que si generan adaptaciones celulares en cuanto al tamaño. Prosiguiendo con los ejemplos de la siguiente tabla, se puede observar en cualquier gimnasio que un sujeto que se entrena 3 veces por semana va logrando aumentar su tamaño, pero luego de un tiempo parecería estancarse.

Esto nos genera un problema ya que el sujeto se entrena correctamente (casi siempre al fallo muscular, con las pausas correctas) y desafortunadamente no logra seguir progresando. En la tabla se muestra un programa de ejemplo de un correcto trabajo de hipertrofia para principiantes varones.

Músculo	Ejercicio	Series y reps	Pausas	Sesiones por semanas
<b>Pectorales</b>	Press de banca plana	4 * 12 – 12 – 12 – 12	<b>1.00 a 1.30 minutos</b>	<b>3 Lunes Miércoles Viernes</b>
<b>Dorsales</b>	Dorsalera adelante	4 * 12 – 10 – 10 – 10		
<b>Cuadriceps</b>	Prensa a 45°	4 * 12 – 8 – 8 – 8		
<b>Deltoides</b>	Press tras la nuca	3 * 10 – 10 – 10		
<b>Bíceps</b>	Curll con barra	3 * 8 – 8 – 8		
<b>Gemelos</b>	Extensiones sentado	3 * 15 – 12 – 12		
<b>Tríceps</b>	Tirones con polea	3 * 12 – 12 – 12		
<b>Trapezio</b>	Remo parado	3 * 12 – 12 - 10		

*Tabla 8.*

Como podemos apreciar las series propuestas son las de entrenamiento serio, sin contar las de entrada en calor y el tiempo total de entrenamiento dura aproximadamente 1.30 hs. Como dijimos que este tipo de entrenamiento ya no genera las respuestas que queremos, debemos subir la intensidad del entrenamiento. Para esto uno puede optar por modificar alguno de los componentes de la carga de entrenamiento.

Los componentes de la carga más comunes son:

- La intensidad absoluta.
- El volumen de trabajo.
- La densidad del entrenamiento.
- La frecuencia de entrenamiento.

La intensidad absoluta significa modificar el porcentaje de la fuerza máxima al cual se esta entrenamiento. Por ejemplo:

De este entrenamiento: 50/10 60/10 70/10 \* 3 1.30' pausa

Pasar a este: 50/10 60/10 75/10 \* 3 1.30' pausa

3 veces por semana

Como podemos apreciar la ultima carga subió un 5 %.

La segunda forma de subir la intensidad es incrementar el volumen de trabajo como se muestra a continuación:

De este entrenamiento: 50/10 60/10 70/10 \* 3 1.30' pausa

Pasar a este: 50/10 60/10 75/10 \* 5 1.30' pausa

3 veces por semana

Como podemos apreciar en la última carga se realizan más series de entrenamiento.

Otra forma de modificar la intensidad es la de cambiar la relación de tiempo de trabajo y de pausa, concepto que se denomina densidad del trabajo.

De este entrenamiento: 50/10 60/10 70/10 \* 3 1.30' pausa

Pasar a este: 50/10 60/10 75/10 \* 5 1.15' pausa

3 veces por semana

Como podemos observar la pausa disminuyo en 15 segundos.

Por último es frecuente que se modifique la cantidad de veces que se entrena. En general esto se expresa en relación a la semana y se puede observa en el siguiente ejemplo.

De este entrenamiento: 50/10 60/10 70/10 \* 3 1.30' pausa

Pasar a este: 50/10 60/10 75/10 \* 5 1.15' pausa

4 veces por semana

Como se observa la cantidad de días de entrenamiento se incremento en un 33%.

Por supuesto que cuando uno observa y controla un entrenamiento real estos conceptos son relativos ya que no siempre las variables se cumplen a rajatabla. Por ejemplo los tiempos de pausa son bastante irregulares en los entrenamientos. Esto implica entonces que se debería entrenar menos grupos musculares por sesión pero a su vez más series de trabajo semanal. Este último concepto nos da la pauta para definir a las rutinas divididas de la siguiente forma:

Una rutina dividida es una organización semanal del entrenamiento donde el cuerpo se divide en partes (músculos) con el objetivo de entrenarlos por separado e incrementar la hipertrofia muscular en una magnitud superior a que si se entrenara todo el cuerpo el mismo día. Este sistema esta diseñado para sujetos de nivel intermedio o avanzado.

Si analizamos la estructura del entrenamiento de la próxima tabla podemos observar las siguientes estadísticas:

Distribución semanal por músculos		
Lunes	Miércoles	Viernes
Pectorales	Pectorales	Pectorales
Dorsales	Dorsales	Dorsales
Cuadriceps	Cuadriceps	Cuadriceps
Deltoides	Deltoides	Deltoides
Biceps	Biceps	Biceps
Gemelos	Gemelos	Gemelos
Triceps	Triceps	Triceps
Trapezio	Trapezio	Trapezio

*Tabla 9.*

Lunes	Miércoles	Viernes
Press de banca plana 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Press de banca plana 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Press de banca plana 4 * 10 – 10 – 10 – 10
Dorsalera adelante 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Dorsalera adelante 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Dorsalera adelante 4 * 10 – 10 – 10 – 10
Prensa a 45° 4 * 12 – 8 – 8 – 8	Prensa a 45° 4 * 12 – 8 – 8 – 8	Prensa a 45° 4 * 12 – 8 – 8 – 8
Press tras la nuca 3 * 10 – 10 – 10	Press tras la nuca 3 * 10 – 10 – 10	Press tras la nuca 3 * 10 – 10 – 10
Curl con barra 3 * 8 – 8 – 8	Curl con barra 3 * 8 – 8 – 8	Curl con barra 3 * 8 – 8 – 8
Extensiones sentado 3 * 15 – 12 – 12	Extensiones sentado 3 * 15 – 12 – 12	Extensiones sentado 3 * 15 – 12 – 12
Tirones con polea 3 * 12 – 12 – 12	Tirones con polea 3 * 12 – 12 – 12	Tirones con polea 3 * 12 – 12 – 12
Remo parado 3 * 12 – 12 – 10	Remo parado 3 * 12 – 12 – 10	Remo parado 3 * 12 – 12 – 10

*Tabla 10.*

Músculo	Series músculo/ día	Reps músculo/ día *	Series músculo * semana	Reps músculo * semana	Series totales semana	Reps totales semana
Pectorales	4	40	12	120	81	867
Dorsales	4	40	12	120		
Cuádriceps	4	36	12	108		
Deltoides	3	30	9	90		
Biceps	3	24	9	72		
Gemelos	3	39	9	117		
Triceps	3	36	9	108		
Trapezio	3	34	9	102		

*Tabla 11.*

Por lo tanto si aplicamos el concepto de rutinas divididas, se debe incorporar un día más de entrenamiento y se debe dividir el cuerpo por zonas anatómicas para que los entrenamientos no sean demasiado largos. A continuación se muestra un ejemplo de lo explicado previamente.

## División de 4 días de entrenamiento

A continuación se muestra un ejemplo de rutina dividida de 4 días. Cabe aclarar que los criterios de división por grupos musculares se explicaran mas adelante. También recordemos que los abdominales y espinales se entrenan todos los días durante la entrada en calor y por eso no se muestran en los programas de entrenamiento.

Distribución semanal por músculos			
Lunes	Martes	Jueves	Viernes
Pectorales Dorsales Cuadriceps Deltoides	Biceps Gemelos Triceps Trapecio	Idem lunes	Idem martes

Tabla 12.

Lunes	Martes	Jueves	Viernes
Press de banca plana 4 * 12 – 12 – 10 – 8	Curl con barra 4 * 10 – 8 – 8 – 8	Idem lunes	Idem martes
Press de banca inclin. 3 * 10 – 10 – 10	Banco Scott 3 * 8 – 8 – 8		
Dorsalera adelante 4 * 12 – 10 – 10 – 10	Extensiones sentado 5 * 15–12–12–12		
Dorsalera remo 3 * 10 – 10 – 10	Press francés 4 * 10 – 10 – 10 - 10		
Prensa a 45° 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Tirones con polea 3 * 8 – 8 – 8		
Camilla sentado 3 * 10 – 10 – 10	Remo parado 4 * 10 – 10 – 10 - 10		
Press tras la nuca 4 * 10 – 10 – 10 – 10	Encogimientos 3 * 8 – 8 – 8		
Vuelos laterales 3 * 8 – 8 – 8			

Tabla 13.

Músculo	Series músculo/ día	Reps músculo/ * día	Series músculo * semana	Reps músculo * semana	Series totales semana	Reps totales semana
Pectorales	7	72	14	144	108	1054
Dorsales	7	72	14	144		
Cuádriceps	7	70	14	140		
Deltoides	7	64	14	128		
Bíceps	7	58	14	116		
Gemelos	5	63	10	126		
Tríceps	7	64	14	128		
Trapecio	7	64	14	128		

Tabla 14.

También debemos aclarar que en este tipo de rutinas se disminuye un día la frecuencia semanal de estimulación de cada músculo, pero se aumenta un día de entrenamiento semanal en general. Si realizamos una comparación de ambos programas de entrenamiento se puede apreciar el incremento porcentual semanal que se ha generado en cada grupo muscular específico y en la semana en general.

	3 días	Dividida 4 días	% aumento	3 días	Dividida 4 días	% aumento	3 días	Dividida 4 días	% aumento
	SERIES POR MUSCULO			REPS. POR MUSCULO			REPS. POR SEMANA		
<b>Pectorales</b>	12	14	16	120	144	20	867	1054	21
<b>Dorsales</b>	12	14	16	120	144	20			
<b>Cuádriceps</b>	12	14	16	108	140	29			
<b>Deltoides</b>	9	14	55	90	128	42			
<b>Bíceps</b>	9	14	55	72	116	61			
<b>Gemelos</b>	9	10	11	117	126	7			
<b>Tríceps</b>	9	14	55	108	128	18			
<b>Trapezio</b>	9	14	55	102	128	25			

Tabla 15.

Como podemos apreciar en la tabla anterior se muestran los porcentajes de aumento de algunas variables cuando se pasa de un trabajo de 3 días a uno de 4 días. Es obvio que hay un aumento total del volumen de trabajo que fue del 21 %, pero que a su vez este aumento no fue el mismo para todos los grupos musculares. Esto nos permite realizar algunas orientaciones del entrenamiento en cuanto a dar prioridad de trabajo a un grupo muscular más que a otro.

Un ejemplo claro es que el volumen de gemelos solo subió un 7% mientras que el de bíceps tuvo un aumento del 61%. Es claro que se intenta dar prioridad a la hipertrofia de ese grupo muscular debido a que podría estar retrasado respecto de los otros grupos musculares. La próxima figura muestra los aumentos en forma gráfica lo que nos permite interpretar más rápidamente los cambios que se produjeron en el programa de entrenamiento. No debemos olvidar que este es un programa para hombres y que los grupos musculares a los cuales se le otorga prioridad en mujeres serán diferentes.

Cabe aclarar que los programas de entrenamiento se han planificado con los mismos ejercicios y repeticiones en los diferentes días de trabajo con el único fin de simplificar la comprensión de las estadísticas. Cuando estos programas se llevan a la realidad se pueden cambiar perfectamente la cantidad de series y repeticiones para buscar variabilidad en el programa, que de hecho es uno de los objetivos básicos de la planificación para la hipertrofia muscular. El concepto de armado de la rutina de 4 días se sigue aplicando cuando esta ya no tiene efecto fisiológico para 5 o más días.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bouchard C, Shepard R, Stephens T. 1994. *Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement.* **Human Kinetics Publishers.**
2. Carter S, Rennie C, Tarnopolsky M. 2001. **American Journal Physiol. Endocrin. Metabolism.** 280 E898-E907.
3. Cunningham J. 1991. *Body composition as a determinant of energy expenditure.* **American Journal Clin, Nutrition.** 54: 963-969.
4. Dolezal B. *Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals.* 1998. **Journal Applied Physiology.** 85(2): 695-700.
5. Laforgia J, Whithers T, Shipp N, Gore J. 1997. *Comparison of energy expenditure elevations after submaximal and supramaximal running.* **Journal App. Physiology.** 82(2): 661-666.
6. Lopez P, Ledoux M, Garrel D. 2000. *Increased thermogenic response to food and fat oxidation in females athletes: relation with  $VO_2$  max.* **American Journal Physiol. Endocrin. Metabolism.** 279 E601-E607.
7. Melanson E, Sharp T, Seagle H, Horton T, Donahoo W, Peters C, Grunland G, Hamilton J, Hill J. 2002 a. *Resistance and aerobic exercise have similar effects on 24 hs energy expenditure.* **Medicine and Science in sport and exercise.** 34:11 1793-1800.
8. Melanson E, Sharp T, Seagle H, Horton T, Donahoo W, Grunland G, Hamilton J, Hill J. 2002 b. *Effects of exercise intensity on 24 hs energy expenditure and nutrient oxidation.* **Journal App. Physiology.** 92: 1045-1052.
9. Olds T, Abernethy P. 1993. *Post exercise oxygen consumption following heavy and light resistance exercise.* **Journal Strength Cond. Res.** 7(3) 147-152.
10. Poehlman E, Denino W, Beckett T, Kinaman K, Dionne I, Dvorak R, Ades P. 2002. *Effects of endurance and resistance training on total daily energy expenditure in young women.* **Journal Clin. Endocrin. Metabolism.** 87.
11. Smith D, Dollman J, Whithers T, Brinkman M, Keeves J, Clark D. 1997. **Journal App. Physiology.** 82(1): 156-163.
12. Segal P. *Clínicas Americanas de obesidad.* 1985.
13. American College of Sports Medicine. 1998. *Position Stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults.* **Med. Sci. Sports Exerc.** 30:975-991

14. Carpenter D, Graves J, Pollok L. 1991. *Effects of 12 and 20 weeks of resistance training on lumbar extension torque production.* **Phys. Ther.** 71: 580-588.
15. Deschenes M, Kraemer W. 2002. *Performance and physiologic adaptations to resistance training.* **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** 81 Suppl: S3-S16.
16. Kraemer W, Adams K, Cafarelli E. 2002. *Progression models in resistance training for healthy adults: ACSM Position Stand.* **Med. Sci. Sports Exerc.** 34: 364-380.
17. Marx J, Ratamess N, Nindl B. *The effects of single set vs. Periodized multiple set training on muscular performance and hormonal concentrations in women.* **Med. Sci. Sports Exerc.** 33:365-643.
18. Brozek J, Grande F, Anderson JT, Keys A. *Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions.* **Ann NY Acad Sci**; 113-40. 1963.
19. Siri WE. *Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods.* In: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition.* Washington, DC: **National Academy of Sciences**, 223-44. 1961.
20. Roberts S. 1996. *The business of personal training.* **Human Kinetics.**
21. Thomas D, Long K, Myers B. 1993. *Survey of personal trainers in Houston.* National strength and conditioning association.
22. Cappa D. 1996-00. *Cátedra de Fisiología del ejercicio.* Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca.
23. American college of sports medicine. 1991. *Guidelines for exercise testing and prescription.*

# RECOMENDACIONES DEL COLEGIO AMERICANO DE MEDICINA DEL DEPORTE SOBRE EJERCICIO Y SALUD

---

Las siguientes imágenes muestran un resumen sobre las características que debe tener el ejercicio para mejorar los niveles de salud de la población en general. Estas recomendaciones fueron hechas por el Colegio Americano de Medicina del Deporte con el objetivo de estandarizar los requerimientos mínimos que tienen que tener los programas de entrenamiento.

**Recomendaciones del  
Colegio Americano de Medicina del Deporte  
para mejorar y mantener  
los niveles de fuerza e hipertrofia.**

## **Entrenamiento de fuerza**

Para mejorar los trabajos de entrenamiento con sobrecarga el Colegio Americano de Medicina del Deporte planteó una calificación del calibre del entrenado ya que esto es un factor importante para determinar las características de los programas de entrenamiento.

- Principiante es aquel que recién comienza con un programa de entrenamiento con pesas.
- Entrenado es aquel que lleva más de 6 meses entrenando.
- Avanzado es aquel que lleva años entrenando sistemáticamente.
- Elite es aquel que ha alcanzado un alto nivel de competencia.

ACSM 02

## Modelos de progresión de entrenamiento de fuerza

### Fuerza

	Principiante	Entrenado	Avanzado
Intensidad	60 – 70 %	70 – 80 %	1 RM Periodizado
Volumen	1 - 3 series 8 - 12 reps	Multiseries 6 - 12 reps	Multiseries 1 - 12 reps Periodizado
Frecuencia	2 - 3 v/sem	2 - 4 v/sem	4 - 6 v/sem
Pausas		2 – 3 min. Tronco 1 – 2 min. Otros	

ACSM 02

## Modelos de progresión de entrenamiento de fuerza

### Hipertrofia

	Principiante	Entrenado	Avanzado
Intensidad	60 – 70 %	70 – 80 %	70 – 100 % Énfasis 70 – 85 % Periodizado
Volumen	1 - 3 series 8 - 12 reps	Multiseries 6 - 12 reps	Multiseries 1 - 12 reps Énfasis 6 – 12 reps Periodizado
Frecuencia	2 - 3 v/sem	2 - 4 v/sem	4 - 6 v/sem
Pausas	1 – 2 min.	1 – 2 min.	2 – 3 min. pesado 1 – 2 min. liviano

ACSM 02

## Autoadministración de cargas con pesas

La razón por la cual se deben tener en cuenta estas características sobre todo en el entrenamiento con pesas se puede comprobar Analizando el siguiente trabajo realizado por Glass:

Se evaluaron

13 hombres 19 años, 177 cm, 79 kg.

17 mujeres 18.7 años, 164 cm, 61 kg

Los sujetos no habían realizado sobrecarga en los últimos 6 meses

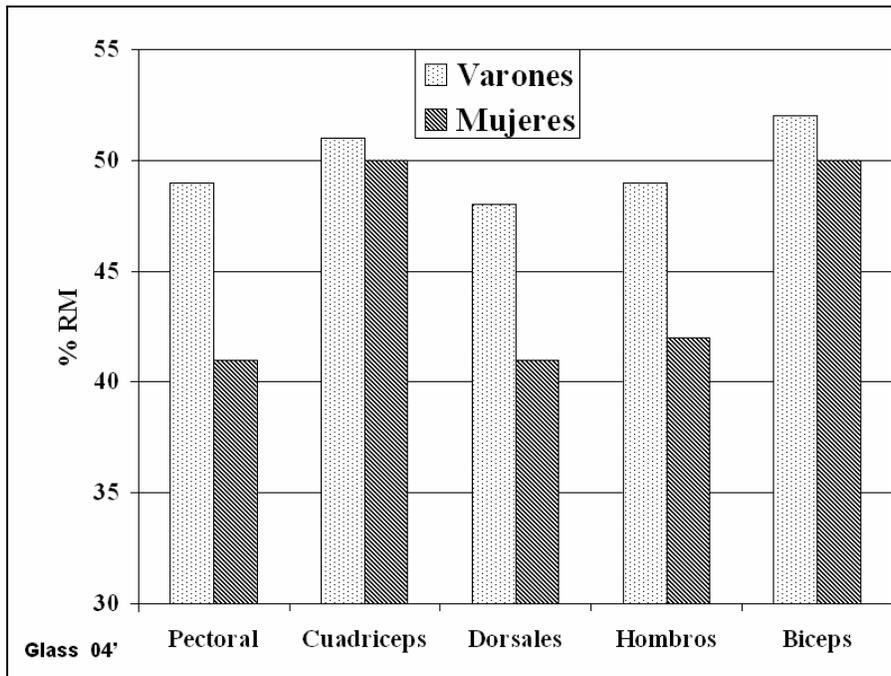
Se realizaron 2 días de entrenamiento con los siguientes ejercicios: Press pecho sentado, extensiones piernas, remo sentado, press militar, curl bíceps.

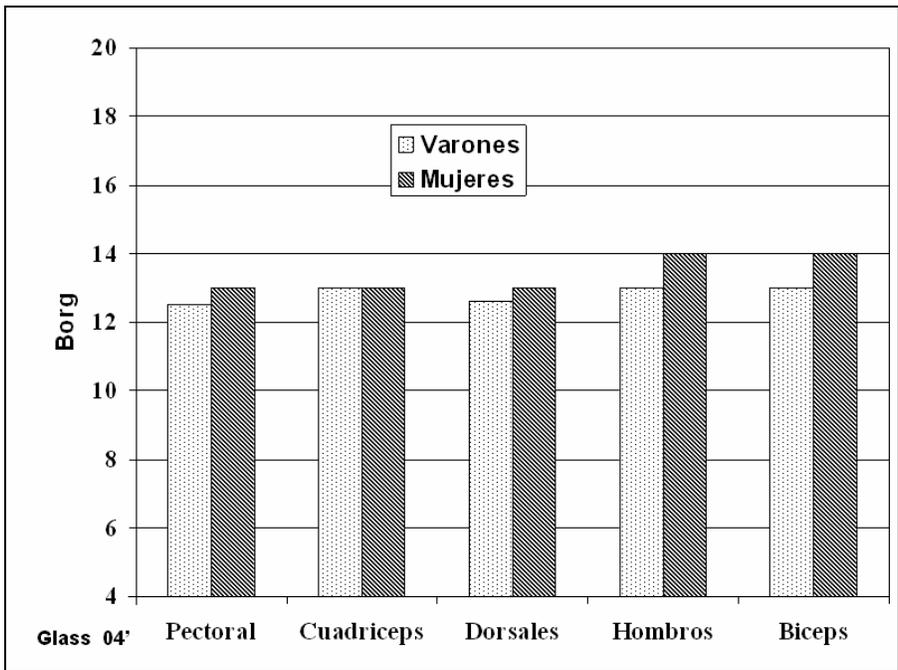
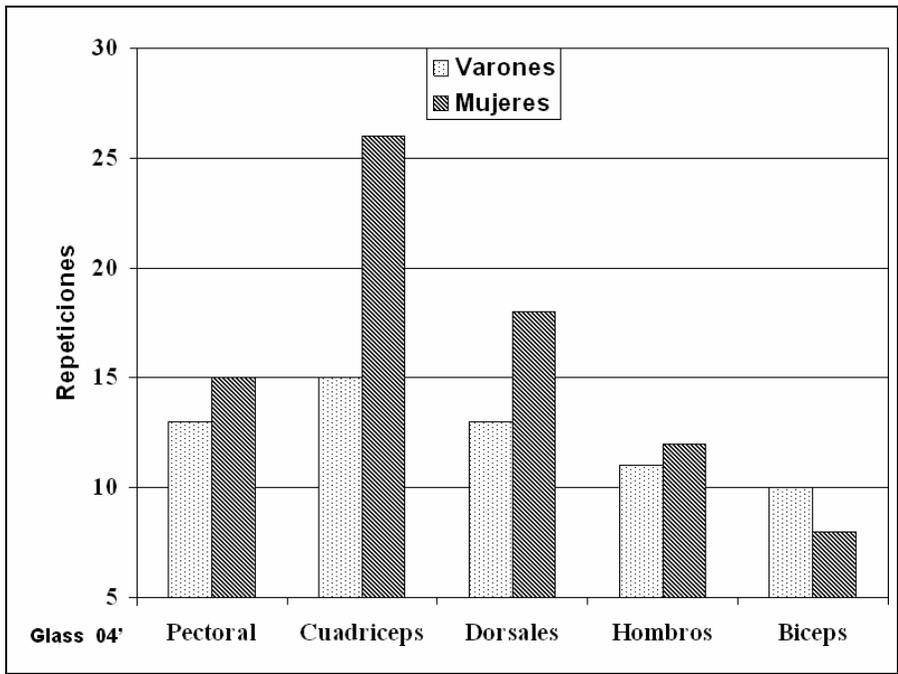
La carga era seleccionada por el sujeto. Los entrenadores le dieron la consigna de que la carga debía aumentar su fuerza.

Luego se midió la 1 RM de todos los ejercicios.



Glass 04'





## **Conclusión**

Como podemos observar en los gráficos, tanto hombres como mujeres eligieron intensidades que no llegan al piso recomendado por el ACSM para el desarrollo de la fuerza. Los varones utilizaron de promedio 50 % mientras que las mujeres eligieron trabajar al 45%. Esto quiere decir que no se puede dejar que los sujetos elijan la carga ya que independientemente de las repeticiones que utilicen, las intensidades son muy bajas.

Tampoco las intensidades servirían para producir grandes cantidades de hipertrofia ya que no se generaría un importante rompimiento de fibras.

**Glass 04'**

**Recomendaciones del  
Colegio Americano de Medicina del Deporte  
para mejorar y mantener  
la aptitud cardiorrespiratoria.**

ACSM 98

**Entrenamiento cardiorrespiratorio**

- **actividades aeróbicas**
- **3 a 5 veces semanales**
- **20 - 60 minutos**  
**(continuas o intervaladas de por lo menos 10 min.)**
- **50 - 85 % reserva vo<sub>2</sub> máximo**  
**(frecuencia cardiaca a través de formula de Karvonen)**

ACSM 98

## Trabajo aeróbico: intensidades y metodologías

Según Swain la prescripción de cargas aeróbicas ha sido un tema de estudio durante mucho tiempo. Ya Karvonen en el 57 reportó un umbral de trabajo para las cargas aeróbicas cuando el objetivo era el incremento de la capacidad cardiorrespiratoria.

La variable que utilizaba para el control de la intensidad era la reserva de la frecuencia cardiaca y la fórmula utilizada era la siguiente.

$$\text{FC reserva} = (\text{intensidad} / 100) \times (\text{Frec. Card. max. teórica} - \text{Frec. Card. Reposo}) + \text{Frec. Card. Reposo}$$

Karvonen propuso que se debía usar una intensidad mínima de 70% para incrementar la aptitud cardiorrespiratoria.

Swain 02

## Trabajo aeróbico: intensidades y metodologías

El ACSM propone 90 la intensidad mínima de 50% de la reserva cardiaca o del VO2 max. para sujetos adultos y 40% de la reserva cardiaca o del VO2 max. para sujetos de bajo nivel aeróbico.

Pero Swain y col. comprobaron que el % reserva cardiaca no equivale al % VO2 max. Y si correlaciona altamente con el % reserva de VO2.

Por esta razón en la recomendación del Colegio Americano de Medicina del Deporte del 98 está propuesta con dicha variable.

Swain 02

### Trabajo aeróbico: intensidades y metodologías

Existe una discrepancia entre las unidades del % reserva frecuencia cardiaca, % reserva VO2 y % VO2 max.

En reposo, un individuo esta por definición al 0% de la reserva de frecuencia y de VO2, pero tiene un valor de VO2 específico (3.5 ml/kg/min).

	Reposo	VO2 max.
Individuo A	3.5 ml/kg/min = 1 MET	10 MET VO2 max.
Individuo B	3.5 ml/kg/min = 1 MET	15 MET VO2 max.
Individuo A	10 % máximo	
Individuo B	6.6 % máximo	

Swain 02

### Trabajo aeróbico: intensidades y metodologías

Por ejemplo dos individuos que tengan la misma edad pero distintos VO2 máximos se observa lo siguiente:

Individuo A    Edad= 40 años            VO2 max= 50 ml/kg/min

50% Vo2 = 25 ml/kg/min

VO2 = 50 – 3.5 = 46.5 ml/kg/min (25 ml/kg/min = 53.7 %)

Individuo B    Edad= 40 años            VO2 max= 30 ml/kg/min

50% Vo2 = 15 ml/kg/min

VO2 = 30 – 3.5 = 26.5 ml/kg/min (15 ml/kg/min = 56 %)

Swain 02

**Recomendaciones del  
Colegio Americano de Medicina del Deporte  
para mejorar y mantener  
los niveles de flexibilidad.**

**Recomendaciones para el entrenamiento de la flexibilidad**

**Ejercitar principalmente los grupos musculares y tendones principales utilizando técnicas estáticas, balísticas o de PNF modificadas.**

**Los estiramientos estáticos deben mantenerse de 10 a 30 seg. mientras que las técnicas PNF deberían incluir contracciones de 6 seg. seguidas de estiramientos de 10 a 30 seg. Se deben completar por lo menos 4 repeticiones por grupo muscular de 2 a 3 veces por semana.**

**ACSM 98**