

# Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular

Dr. Pedro Luis Rodríguez García<sup>1</sup>  
Universidad de Murcia. Facultad de Educación

**Resumen:** En la presente revisión se establece un análisis de diversos factores a tener en cuenta para una correcta prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular. La mayoría de las investigaciones apuntan que los ejercicios más recomendados son aquellos basados en contracciones dinámico concéntricas con movilización de cargas moderadas o ligeras a velocidad moderada, reduciendo el trabajo excéntrico por estar más asociado al dolor muscular de aparición tardía. Se aconseja una participación global de la musculatura y una frecuencia de 3 a 4 sesiones de ejercicio de 30-40 minutos de duración, donde se alcance una fatiga aguda de carácter leve. Así mismo, es muy necesario adaptar las condiciones del ejercicio a las características particulares de edad y género de los sujetos.

**Abstract:** In the present revision an analysis of the fundamental factors settles down for a correct prescription of physical exercise for the muscular fitness. Most of the investigations aim that the recommended exercises are those based on concentric dynamic contractions with mobilization of moderate or slight loads to moderate speed, reducing the eccentric work that is more associated to the muscular pain of late aparación. They are he advises a global participation of the musculature and a frequency from 3 to 4 sessions of exercise of 30-40 minutes of duration, where a sharp fatigue of light character is reached. Likewise, it is very necessary to adapt the conditions from the exercise to the characteristics peculiar of age and gender of the fellows.

**Palabras clave:** acondicionamiento físico, prescripción, fuerza, programas, ejercicio físico.

**Key words:** Physical fitness, prescription, strength, programs, physical exercise.

**Palabras clave:** acondicionamiento físico, condición física, prescripción, fuerza, programas, ejercicio físico.

---

<sup>1</sup> Doctor en Educación Física. Profesor Titular Educación Física y Salud Corporal de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La práctica de actividad física es considerada en la actualidad un hábito muy significativo dentro de los estilos de vida saludables, constituyéndose en uno de los pilares fundamentales a la hora de hacer explícitas las consideraciones sobre salud dentro de nuestra sociedad (1-4). El aumento de enfermedades propias de una sociedad sedentaria, el apoyo científico y médico a la actividad física y el impulso hacia una medicina preventiva que reduzca los costes de la medicina curativa, convierten al ejercicio físico en un importante exponente y barrera principal de oposición a esta serie de problemas de gran eco social.

La prescripción de ejercicio es el proceso mediante el cual se recomienda una práctica de actividad física regular e individualizada, para obtener los mayores beneficios en el organismo con los menores riesgos (5). De esta forma, el conjunto ordenado y sistemático de recomendaciones constituye el programa de ejercicio físico (6).

El objetivo fundamental de la prescripción de ejercicio es ayudar a las personas a incrementar su nivel de actividad física habitual (7) y no estará orientado a la consecución de eficiencia física o rendimiento deportivo. Con la práctica regular de ejercicio se aumenta el nivel de condición física, circunstancia que mejora la respuesta funcional del organismo en diferentes parámetros que contribuyen a mejorar el estilo de vida personal (8, 9). La prescripción de ejercicio físico está incluida dentro del fenómeno del "fitness" que, en la actualidad, constituye un claro fenómeno social (10, 11) donde el acondicionamiento muscular ocupa un papel preponderante. Existe una búsqueda incesante de la reducción de grasa y la consecución de una buena forma y distribución de la masa muscular para una buena imagen corporal, circunstancia que en muchas ocasiones desvirtúa el valor saludable de la práctica de ejercicio físico. El cuerpo es, ante todo, un producto social y responde a las tendencias de cada momento histórico (12-15), sobre todo teniendo en cuenta que, en los últimos años, se ha producido una eclosión de la llamada gimnasia de mantenimiento, la invasión de la dietética y las bebidas "light" y una creciente proliferación de practicantes improvisados de actividad física inmersos en una doctrina de cuidado de lo corporal que alcanza límites insospechados en nuestros días (16).

No obstante, dejando al margen las connotaciones estéticas, hemos de tener en cuenta que el sistema muscular constituye de un 35% a un 40% de nuestra composición corporal, cuya función primordial es asegurar una de las expresiones esenciales de la vitalidad del ser humano, como es el movimiento, producido en virtud de la capacidad de contracción de la musculatura (17). A su vez, el buen estado de la musculatura y su ejercitación influye de forma directa en el estado del sistema óseo, de tal forma que la práctica de ejercicio físico regular, reduce la descalcificación progresiva que se produce con la edad (18).

Pero, como todo tejido vivo, responde al llamado "principio de uso y adaptación", por el cual, se requiere una cierta actividad para mantener su trofismo y vitalidad. La inactividad produce un deterioro progresivo del tejido muscular como respuesta adaptativa del mismo al sedentarismo. La reducción de las

contracciones musculares producirá una pérdida paulatina de sarcómeras, disminuyendo las posibilidades de movimiento e incrementando los riesgos de sufrir alteraciones óseas y musculares (19). No es preciso realizar altas dosis de esfuerzo para mantener la musculatura en buen estado, siendo preciso efectuar de forma regular actividades tales como caminar, subir y bajar escaleras, montar en bicicleta, correr a paso ligero, entre otras. No obstante, en una sociedad cada vez más sedentaria, es necesario plantear actividades que protejan al sistema ósteo-articular y muscular de los deterioros propios del sedentarismo. No obstante, hemos de tener presente que existen variadas formas de ejercitar la musculatura y que será preciso analizarlas para determinar el tipo de ejercicio más conveniente para garantizar un desarrollo muscular saludable.

A la hora de diseñar programas de acondicionamiento muscular será preciso tener en cuenta toda una serie de factores que modifican las condiciones de producción de fuerza muscular y su influencia en el organismo desde el punto de vista de la salud. Entre los factores más importantes podemos citar (20, 21): tipo de contracción muscular, resistencia a vencer, velocidad de ejecución, temperatura corporal, estado de preparación o entrenamiento, sección transversal muscular, longitud del músculo, pretensión muscular, sexo, edad, peso corporal, tipo de palanca mecánica existente, tipos de fibras musculares, coordinación intramuscular, intermuscular y estado de fatiga.

A continuación analizaremos los factores más importantes a la hora de planificar cualquier programa de acondicionamiento muscular.

## **2. FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE ACONDICIONAMIENTO MUSCULAR**

### **2.1. Prescripción de ejercicio en función del tipo de contracción muscular**

La producción de fuerza está basada en las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética. Dicha contracción se genera en virtud de la coordinación de las moléculas protéicas contráctiles de actina y miosina dentro de las unidades morfofuncionales (sarcómeras) descritas en las fibras musculares (22). Sin embargo, la relación existente entre la tensión muscular establecida y la resistencia a vencer van a determinar diferentes formas de contracción o producción de fuerza. Estos tipos de contracción diferenciados van a dar como resultado los siguientes tipos de fuerzas:

**Fuerza estática:** es aquella que se produce como resultado de una contracción isométrica, en la cual, existe un aumento de la tensión en los elementos contráctiles sin detectarse cambio de longitud en la estructura muscular (23, 24). Es decir, se produce una tensión estática en la que no existe trabajo físico. En este caso, la resistencia externa y la fuerza interna producida poseen la misma magnitud, siendo la resultante de ambas fuerzas en oposición igual a cero.

En el organismo "in vivo" esta forma de contracción es habitual en grupos musculares extensores de naturaleza tónico postural (25), siendo particularmente destacable la musculatura extensora y flexora raquídea. Por tanto, es

imprescindible que, en todo programa de acondicionamiento muscular, se ofrezca especial atención a dicha musculatura mediante ejercicios de trabajo isométrico que refuercen su función y aseguren una buena disposición de la columna vertebral.

No obstante, esta manifestación de fuerza requiere un cierto cuidado, dadas las posibles repercusiones cardiovasculares que conlleva (26), así como su implicación en el dolor muscular postesfuerzo de aparición tardía (DOMPAT) En este sentido, no son recomendables en la prescripción de ejercicio físico saludable manifestaciones de contracción a alta intensidad, sobre todo en personas mayores y en niños, ya que aumentan el trabajo cardíaco por incremento de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial diastólica (doble producto). Como factor de seguridad recomendamos trabajar por debajo del 40% de la tensión isométrica máxima, que se consigue en la mayoría de ejercicios en autocarga. No obstante, es preciso conocer en cada ejercicio las resistencias que serán vencidas para establecer las adaptaciones necesarias a las condiciones del sujeto.

Otra dificultad surge al determinar el porcentaje aproximado de la carga máxima a vencer. Para ello, nos basaremos en las estimaciones a partir de una repetición máxima dinámica, ya que esta contracción es un 20% menor que la máxima isométrica (21).

En la contracción isométrica, la musculatura puede contraerse con mayor o menor rapidez. Las contracciones lentas se aconsejan en caso de musculatura poco entrenada y con poca tolerancia a la carga. En cuanto a la duración de la contracción, se recomienda un rango entre 4 y 6 segundos (27).

**Fuerza dinámica:** es aquella que se produce como resultado de una contracción con cambio de longitud en la estructura muscular, que puede ser en acortamiento, dando como resultado la llamada **fuerza dinámico concéntrica**, en la cual la fuerza muscular interna supera a la resistencia a vencer; o tensión en alargamiento de las fibras musculares, que supondría la llamada **fuerza dinámico excéntrica**, donde la fuerza externa a vencer es superior a la tensión interna generada.

Sobre la forma más eficaz de trabajo con cada una de estas manifestaciones de contracción muscular no existen datos aclaratorios debidamente contrastados (28). Las contracciones excéntricas permiten movilizar altas intensidades con requerimientos energéticos menores y con una respuesta circulatoria y respiratoria sensiblemente reducida. O'Reilly y cols. (29), demostraron en un experimento que el coste metabólico del ejercicio excéntrico es de un 53% a un 59% respecto del trabajo concéntrico con la misma carga. Por otro lado, dichas contracciones generan cambios estructurales y funcionales mayores, asociándose de manera directa al DOMPAT (30-32). El factor mecánico implicado en la aparición de la lesión muscular tras la contracción excéntrica es la tensión muscular desarrollada, que es superior a las contracciones concéntricas e isométricas (33, 34). Los desórdenes estructurales producidos en la fibra muscular por contracciones excéntricas, exigen un período más dilatado de recuperación que evite la lesión muscular, circunstancia que influye en la dinámica de aplicación

de los esfuerzos. Otros autores señalan, sin embargo, que el entrenamiento excéntrico genera un aumento de fuerza de los tendones y músculos que, combinados con ejercicios de elasticidad, se convierte en una herramienta importante dentro de los métodos rehabilitadores (35).

En la prescripción de ejercicio saludable son más recomendables aquellos ejercicios que minimicen las contracciones excéntricas, sobre todo, en las fases iniciales de adaptación al ejercicio. De esta forma reduciremos el dolor muscular por estrés ("agujetas") y facilitaremos la regeneración y la adaptación a corto plazo del sistema muscular (19). En este sentido, dentro de los programas de acondicionamiento muscular, el trabajo en el medio acuático es muy indicado, ya que reduce considerablemente el trabajo excéntrico (36,37).

Si tenemos en cuenta una interacción entre las principales formas de contracción que poseen las fibras musculares (contracción concéntrica y excéntrica) podemos hablar de dos tipos de manifestación de fuerza diferentes, que supone la llamada **fuerza activa** y **fuerza reactiva** (38).

Por fuerza activa se entiende aquella manifestación de fuerza en la cual sólo queda patente el acortamiento de la parte contráctil en un ciclo simple de trabajo muscular. Por el contrario, en la fuerza reactiva y, en virtud de los tejidos conectivos de naturaleza fibrosa que rodean a las estructuras musculares, se genera un doble ciclo de trabajo muscular representado por el mecanismo estiramiento-acortamiento, ya que los tejidos conjuntivos al ser elongados, acumulan una gran energía potencial que puede ser transformada en energía cinética sumativa a la fase de contracción concéntrica que sigue al estiramiento.

Respecto a la prescripción de ejercicio, es conveniente eliminar los ejercicios en los cuales existe una manifestación de fuerza reactiva, ya que se generan a alta velocidad y con una gran sollicitación del aparato osteoligamentoso. En personas mayores y en niños puede suponer un factor de riesgo en la lesión del tejido conectivo, muscular y osteoarticular. Por tanto, serán más recomendables las manifestaciones de fuerza activa dinámico concéntrica realizadas de forma lenta o moderada.

## **2.2. Prescripción de ejercicio físico en función de la carga, velocidad de ejecución del ejercicio y fatiga muscular**

Si la relación entre la resistencia a vencer y la tensión muscular generada determina ciertas formas de contracción muscular, la movilización de dichas resistencias dará lugar a una serie de parámetros de relación entre carga y velocidad de ejecución de movimientos que produce el surgimiento de nuevas formas de fuerza muscular.

La fuerza y la velocidad de ejecución mantienen una relación inversa, de tal forma que observaremos pequeñas resistencias que son desplazadas a gran velocidad, junto a grandes cargas que son movidas con extrema lentitud. De esta relación, junto a la inclusión de los fenómenos de fatiga existentes en la duración de las contracciones musculares, surgen las clasificaciones más frecuentes y

generales establecidas por los diferentes autores del campo del acondicionamiento físico (39-42):

**Fuerza máxima:** es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada (43, 44, 45). Dicha manifestación de fuerza puede ser **estática** (fuerza máxima estática), cuando la resistencia a vencer es insuperable o, por otro lado, **dinámica** (fuerza máxima dinámica) cuando existe desplazamiento de dicha resistencia.

La fuerza máxima depende de tres factores principales que son susceptibles de ser entrenados, como son la sección transversal del músculo o hipertrofia, la coordinación intra e intermuscular, basadas en un eficaz sistema de activación de las unidades motrices (47) y las fuentes energéticas para la síntesis de proteínas musculares (48, 49, 26). La hiperplasia producida por el fenómeno de “splitting” o rajamiento fibrilar no ha sido demostrada de forma clara, existiendo datos contradictorios según los trabajos consultados (46).

Es precisa la ausencia de manifestaciones máximas de fuerza en los programas de acondicionamiento muscular, debido fundamentalmente a que, en este tipo de trabajo, la propia presión de la masa muscular sobre los vasos sanguíneos impide una adecuada perfusión muscular e incrementa considerablemente el trabajo cardíaco, aumentando la presión arterial diastólica. Por otro lado, las altas cargas suponen un riesgo de lesión osteoarticular, estando claramente contraindicado en personas mayores y en niños (50).

**Fuerza explosiva:** también denominada fuerza-velocidad y caracterizada por la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada (51, 52). En este caso, la carga a superar va a determinar la preponderancia de la fuerza o de la velocidad de movimiento en la ejecución del gesto. No obstante, las mejoras de fuerza explosiva encuentran una mayor correlación en el trabajo de fuerza que con mejoras de velocidad de ejecución (53, 54, 55).

Al igual que en la movilización de altas cargas, resistencias más bajas desplazadas a altas velocidades no son recomendadas en los programas de acondicionamiento muscular para la salud, ya que se produce un alto compromiso de los tejidos blandos, existiendo mayores riesgos de lesión muscular. Así mismo, la tensión de los tejidos conectivos en los ciclos de estiramiento-acortamiento de la contracción muscular, solicitados a gran velocidad, incrementa las microrroturas de tejido muscular, necesitando prolongar así los tiempos de recuperación tisular.

**Fuerza-resistencia:** es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración. Supone, por tanto, una combinación de las cualidades de fuerza y resistencia, donde la relación entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo van a determinar la preponderancia de una de las cualidades sobre la otra.

En este sentido, podemos hablar de la llamada **fuerza resistencia a corto plazo**, donde se intenta superar la fatiga en intensidades superiores al 80% de una repetición máxima (1RM), circunstancia en la cual dominan los factores

locales y donde no existe aportación de oxígeno y nutrientes por vía sanguínea. Parece no existir consenso respecto a la intensidad de carga recomendada. Según datos de Ehlenz y cols. (20), cuando las intensidades superan el 50% de la fuerza dinámica máxima, la fuente energética será casi exclusivamente anaeróbica, ya que se produce un cierre de las vías arteriales a causa de la elevada tensión muscular. Por tanto, éste ha de ser el límite superior de las cargas a superar en los programas de acondicionamiento muscular para la salud. Por el contrario, Ehsani (56) recomienda en ancianos un trabajo de fuerza entre 5 y 15 repeticiones al 50%-60% de 1RM. Muy en contraposición a estos datos, Pagán (57) encuentra que los niveles de tensión arterial comienzan a elevarse significativamente cuando se superan resistencias por encima del 20% de 1RM. Es necesario, por tanto, seguir investigando sobre la relación entre la carga y la respuesta cardiovascular en distintos grupos de edad que presenten o no patología cardiovascular previa.

Hablaremos de **fuerza resistencia a medio plazo** en esfuerzos mantenidos ante cargas situadas entre el 20% y el 40% de 1RM, donde las cualidades de fuerza y resistencia aportan un valor prácticamente equitativo de cara al rendimiento. Por último, señalar la denominada **fuerza resistencia a largo plazo**, manifestada en esfuerzos mantenidos por debajo del 20% de 1RM, donde las vías de producción de energía aeróbicas adquieren clara preponderancia en relación con la fuerza local.

Dentro de los programas de acondicionamiento muscular adquieren especial valor los programas de fuerza-resistencia a medio y largo plazo, en los cuales se genera un refuerzo de la musculatura junto a un adecuado trabajo del sistema cardiovascular.

### ***Determinación de las cargas***

Si tenemos en cuenta que uno de los factores determinantes de la producción de fuerza en el sujeto es la cantidad de tejido muscular existente, para establecer una valoración consecuente de la misma, ha de ser analizada en relación directa con el peso corporal, ya que a mayor número de miofibrillas musculares existentes, mayor cantidad de fuerza podrá ser generada.

De esta relación fuerza/peso corporal surgen los términos de **fuerza absoluta** y **fuerza relativa** (56, 57). Por fuerza absoluta se entiende la cantidad de fuerza que un sujeto puede producir independientemente de su peso corporal, mientras que la fuerza relativa es la cantidad de fuerza producida en relación con el peso corporal.

En los programas de acondicionamiento muscular es importante determinar el porcentaje de la carga que los sujetos pueden movilizar respecto a la máxima. No obstante, en niños, personas mayores y principiantes, realizar una repetición máxima con la mayor carga que se puede movilizar supone un serio riesgo para la salud. García Manso y cols. (58), citando las consideraciones de la Academia Americana de Pediatría y la National Strength and Conditioning Association

recomiendan realizar la prescripción de cargas teniendo en cuenta el uso de diez repeticiones máximas (10 RM) en vez de una.

También puede ser recomendable realizar una prueba progresiva, en la cual, se va incrementando el peso hasta hallar la carga donde el sujeto realiza con cierta dificultad un número de repeticiones del ejercicio propuesto en torno a 15, siendo ésta la carga a movilizar.

Otra opción muy interesante se basa en considerar las estimaciones efectuadas por Lander (59), Mayhew y cols. (60) y Brzycki (61), citados por García Manso y cols. (58), que establecen toda una serie de fórmulas y tablas para la estimación de las cargas a emplear. Estos autores aportan datos sobre el número de repeticiones y el porcentaje respecto al 100% de la fuerza máxima (tablas 1 y 2).

#### **TABLA 1**

#### **TABLA 2**

De forma general, y adaptado a poblaciones sedentarias, George y cols. (62) establecen unas recomendaciones de carga en diferentes ejercicios básicos de musculación, a los cuales añaden una valoración de estado de la fuerza por ejercicios. Para ello, al peso corporal le aplican una serie de porcentajes en cada grupo muscular para superar la carga (tablas 3 y 4).

#### **TABLA 3**

#### **TABLA 4**

En prescripción de ejercicio para el acondicionamiento muscular se destaca que el trabajo con autocargas (ejercicios musculares realizados con el propio peso corporal) es adecuado para niños, personas mayores y adultos con bajo nivel de condición física. No obstante, es preciso llamar la atención sobre la disposición de ciertos ejercicios en autocarga, en los cuales, el sujeto soporta más del 50% de la fuerza máxima dinámica para un determinado grupo muscular. En estos ejercicios, es preciso analizar la carga, teniendo en cuenta las regiones corporales que serán soportadas por una determinada zona articular, así como el brazo de resistencia a vencer. De esta forma se podrá adaptar el ejercicio a las condiciones y capacidades del sujeto.

### ***Velocidad de movimiento***

En la prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular se recomienda la utilización de cargas situadas por debajo del 50% de 1RM. En personas sanas, esta proporción de cargas supone resistencias livianas que, en muchas ocasiones, son desplazadas con cierta velocidad, con el consiguiente riesgo de lesión articular y muscular. Las causas de este hecho se producen por dos factores principales; en primer lugar la aparición de lesiones en los tejidos blandos por estiramiento y, en segundo lugar, la pérdida de control y bloqueo de la articulación en máxima extensión, circunstancia que elimina la componente de fuerza de contracción muscular coaptadora de la articulación, provocando un mayor estrés en los tejidos cartilagosos (63). No olvidemos que el tejido cartilaginoso articular soporta mejor los esfuerzos de compresión (siempre dentro de unos límites fisiológicos) que las fuerzas de tracción (50). Es preciso, por tanto, que en los programas de acondicionamiento muscular se realicen los movimientos con velocidad moderada, evitando el bloqueo articular en las fases finales de la extensión. Así mismo, el recobro o fase excéntrica debe hacerse todavía con más precaución para evitar el deterioro muscular por rotura de tejidos (33).

### ***Fatiga muscular***

La realización de ejercicios musculares generan una alteración de la homeostasis que lleva consigo una disminución transitoria de la capacidad funcional de la musculatura ejercitada. Esta situación exige de un período de transición entre estímulos de carga que facilite la recuperación de los tejidos alterados y genere una supercompensación de la capacidad de la musculatura para el trabajo. Dentro del acondicionamiento muscular, las formas de aparición de la fatiga pueden ser muy variadas en función del tipo de trabajo muscular realizado (64). No obstante, es necesario evitar en todo momento la fatiga patológica, que supondrá un estado corporal permanentemente alterado por el efecto de cargas sucesivas que superan la tolerancia del sujeto. No obstante, para lograr adaptaciones de la musculatura al esfuerzo es preciso conseguir niveles moderados de fatiga fisiológica o leve fatiga aguda (65), que vendrá representada por una disminución de las reservas energéticas de ATP y fosfatos de creatina (PC), reducción de las reservas de glucógeno muscular, cierta acumulación de ácido láctico y una cierta fatiga del sistema nervioso periférico por disminución de reservas de neurotransmisores colinérgicos (66). El nivel de intensidad de esfuerzo ha de alcanzar el denominado cansancio oculto, que se encuentra situado en torno al 45%-55% de la duración total del trabajo efectuado hasta la extenuación o cansancio evidente (67, 68). A partir de esos momentos comienzan a producirse una serie de signos que denotan la presencia de fatiga, tales como un empeoramiento de la coordinación intra e intermuscular, circunstancia que puede ser peligroso de cara a posibles lesiones musculares.

Una forma muy útil de controlar el nivel de fatiga está basado en las escalas subjetivas de esfuerzo de Borg y Christensen (69). Mediante estas escalas se genera un biofeedback válido para el autocontrol en la percepción de la fatiga del

esfuerzo. Siendo estas escalas medidas subjetivas, el valor expresado comprende también una valoración psicológica del esfuerzo, siendo preciso recordar que los factores cognitivos y emotivos influyen decisivamente en el mantenimiento de la regularidad en la práctica de ejercicio. La actividad debe ser interrumpida cuando el sujeto percibe que el ejercicio empieza a ser algo duro (escala 13-14 de Borg).

En cuanto a la recuperación apropiada a estos esfuerzos, podemos señalar de forma general que, dada su intensidad moderada, la recuperación será bastante rápida, bastando aproximadamente 24 horas para regenerar completamente los depósitos de glucógeno parcialmente reducidos, así como los neurotransmisores del sistema nervioso. En cuanto a los depósitos de ATP y PC, se restituyen con gran rapidez en virtud del metabolismo aeróbico.

### ***Frecuencia de trabajo***

La frecuencia óptima de trabajo para obtener mejoras en la actividad muscular varía en función de la intensidad y volumen de entrenamiento realizado. No ha sido ésta una de las variables más investigadas, a diferencia de los parámetros cardiovasculares. No obstante y, dado que el acondicionamiento muscular debe establecerse de forma paralela a la condición cardiorrespiratoria, podemos recomendar una frecuencia entre 3 y 4 sesiones semanales de 30 minutos aproximados de realización (70). Fegenbaum y Pollock (71) apuntan que la musculatura pectoral y del tren inferior responde de forma óptima con tres días de trabajo, a diferencia de la musculatura lumbar que, según Graves y cols. (72) mejora con tan sólo un día de trabajo semanal.

Sabemos con certeza que la duración de los ejercicios es un factor directamente relacionado con el dolor muscular de aparición tardía y el daño muscular, sobre todo en sujetos inadaptados al ejercicio físico (33). Este hecho exige que, en las fases iniciales de incorporación al ejercicio sea necesario fraccionar la práctica diaria para reducir el efecto del dolor muscular. Así mismo, es recomendable disminuir el número de series por grupo muscular y efectuar sesiones de trabajo más globalizadas en las etapas iniciales. Se ha de buscar una adaptación progresiva que no genere malestar en el sujeto practicante en las fases iniciales de ejercicio; de lo contrario, se pueden producir abandonos prematuros.

### **3.4. Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento muscular en función del sexo y la edad de los practicantes**

El sexo y la edad son dos variables fundamentales a considerar en la confección de programas de acondicionamiento muscular.

Si tenemos en cuenta la edad del practicante, es preciso conocer el estado de la musculatura y la evolución y posibilidades de adaptación que posee la misma. Según señalan López y Torres (73), durante el período escolar se produce un desarrollo paulatino y lento de la fuerza muscular que tiene como elemento

principal las mejoras coordinativas progresivas que experimentan los niños y niñas.

En la etapa prepuberal se desarrolla la fuerza-velocidad, debido a un acelerado crecimiento del tren inferior y la coordinación intermuscular. Como señalan Bahamonde y cols. (74), el grado de desarrollo puberal y la composición corporal son factores que inciden en el desarrollo de la fuerza. Tras la pubertad, las secreciones hormonales de testosterona suponen un estímulo importante de crecimiento muscular, sobre todo, en los niños (75). Por tanto, previamente al advenimiento de la pubertad, es preciso ser cautelosos con el tipo de trabajo de fuerza que se plantee. López y Torres (73) proponen que las actividades a realizar en el período escolar deben reunir las siguientes características:

- El trabajo de fuerza debe buscar la mejora de la coordinación neuromuscular
- El propio cuerpo es el mejor medio para desarrollar las actividades bajo formas jugadas.
- Las tareas se centrarán en las llamadas habilidades motrices básicas y genéricas: correr, saltar, trepar, reptar, frenar, acelerar, etc.
- Utilizar pequeños pesos para realizar arrastres, empujes, transportes, etc.

En la etapa escolar no existirán diferencias de tareas a realizar por niños y niñas, ya que las variaciones de fuerza no serán significativas hasta el acceso de la pubertad, donde los cambios hormonales entre chicos y chicas marcarán diferencias de fuerza progresivamente. Hauptmann y Harre (27) señalan que estas diferencias comienzan a ser apreciables a partir de los 12 años.

Tras la pubertad, las diferencias entre hombres y mujeres comienzan a acentuarse. Los cambios hormonales provocados por la testosterona otorgan al hombre una mayor cantidad de tejido muscular activo. Incluso, el tamaño muscular entre sexos incide en la peneación de la musculatura, de tal forma que, la hipertrofia muscular aumenta los ángulos de peneación. Estudios de Chow y cols. (76) atribuyen al hombre mayores ángulos de peneación, mayor grosor muscular y menor longitud en los fascículos musculares, estando dicha musculatura más capacitada para la producción de fuerza. En este sentido, Alegre y cols. (77) postulan la existencia de dos teorías. La primera de ellas señala una diferencia de fuerza en el hombre provocada por su mayor cantidad de masa muscular, mientras que otras teorías atribuyen estas diferencias al tipo de diseño muscular diferenciado en cada sexo.

En cuanto a las personas mayores (tercera edad), el trabajo de fuerza debe ser entendido como una forma de mantenimiento del tono y trefismo muscular, como base a una respuesta adecuada de las actividades que se solicitan en la vida cotidiana (78).

Inicialmente será imprescindible un reconocimiento médico exhaustivo, que descarte cualquier problema severo que sea incompatible con el ejercicio físico (70). Una vez integrado en el programa, no deben ser empleadas grandes cargas, dado el sufrimiento que supondría para el aparato locomotor pasivo (huesos, tendones y

ligamentos). No olvidemos que en edad avanzada se va estableciendo de forma natural una pérdida paulatina de los niveles de hidratación de los tejidos, circunstancia que incide negativamente en la capacidad de flexibilidad ósea y acumulación de rigidez en tejidos ligamentosos. Este hecho exige de una buena preparación a la actividad. Tras un buen calentamiento, se hará un desarrollo de fuerza globalizado empleando grandes grupos musculares. Tan sólo incidiremos de forma analítica y localizada para llevar a cabo trabajo postural y respiratorio, concediendo prioridad a la musculatura erectora del tronco, ya que es importante una correcta situación postural de la columna. Evitaremos la realización de saltos como elemento de acondicionamiento del tren inferior, ya que podría provocar fracturas en los segmentos óseos sometidos a carga.

Las actividades más recomendadas estarán centradas en desplazamientos, transportes con pesos ligeros, lanzamientos de objetos ligeros, etc. Evitaremos esfuerzos en los cuales la cabeza quede situada por debajo de la cintura, para prevenir los accidentes cerebrovasculares provocados por aumentos de presión en arterias cerebrales. El desarrollo de la movilidad articular y la actividad en el medio acuático serán muy recomendadas en estos períodos de edad.

En adultos sanos, las posibilidades de actuación son más variadas y deberán ser adaptadas a sus posibilidades y preferencias. Al igual que en personas mayores, será preceptivo el correspondiente reconocimiento médico. Entre los programas más frecuentemente desarrollados encontramos:

**Programas de gimnasia global con autocargas.** Son los menos utilizados, pero poseen la ventaja de poder realizarse en el medio natural o en espacios reducidos dentro del propio domicilio del practicante. Pueden ser un complemento válido en programas de trabajo cardiovascular realizados al aire libre.

Programas de musculación basados en cargas livianas o moderadas con **empleo de aparatos o pesos libres**. Son los más frecuentes, siendo desarrollados en gimnasios públicos o privados, sumando a la propia actividad el componente social de realizarlos en compañía de otros practicantes. En los últimos años se ha producido una proliferación de practicantes que se implican en esta modalidad, debido a que garantiza una gran flexibilidad de horarios.

Programas de musculación realizados en **disposición de circuito**. Suponen una variante de los anteriores pero, en este caso, ofrecen una atención más directa al sistema cardiorrespiratorio. Son muy recomendables, ya que integran dos de los factores más significativos de la condición física-salud (acondicionamiento muscular y cardiorrespiratorio).

Programas de **acondicionamiento muscular en el medio acuático** (aquagim). Supone una actividad muy motivante para el usuario, que lleva asociado los beneficios propios del medio acuático. Son programas muy indicados en personas mayores y de mediana edad, dada la descarga articular que ejerce el agua.

Programas de **aeróbic y fitness**. Son programas más indicados para personas adultas de menor edad, ya que generalmente suponen un mayor impacto articular.

En dichos programas son esenciales las condiciones de las instalaciones y el vestuario.

No obstante, en cada uno de estos programas es preciso seguir toda una serie de recomendaciones prácticas:

- Implicar en los ejercicios grandes grupos musculares, buscando la mayor amplitud de movimientos.
- No movilizar resistencias que sobrepasen el 40% de la carga máxima, favoreciendo de esta forma una mayor implicación cardiorrespiratoria.
- Establecer una fase de aprendizaje de los ejercicios de fortalecimiento para evitar posibles lesiones por adquisición de posturas inadecuadas.
- Realizar los ejercicios a velocidad moderada, reduciendo los riesgos de alteraciones en el aparato de sostén y el daño muscular.
- Disminuir en lo posible las contracciones excéntricas para reducir el dolor muscular de aparición tardía y las consecuentes reacciones inflamatorias.
- Utilizar variedad de actividades para el fortalecimiento muscular, desde la gimnasia tradicional con o sin aparatos, los ejercicios de musculación y el trabajo en circuitos alternando estímulos aeróbicos.
- Realizar una introducción progresiva al ejercicio, ofreciendo especial atención a la fase de comienzo, donde fraccionaremos las actividades y facilitaremos largos períodos de recuperación para disminuir la incidencia del dolor postesfuerzo.
- Es preciso comenzar por actividades que impliquen la globalidad corporal, reduciendo las series y repeticiones de los ejercicios para, una vez establecida la adaptación al esfuerzo, incluir sesiones más selectivas de grupos musculares concretos.
- Ofrecer especial atención a las formas de organización en circuito, ya que son capaces de incluir en una misma actividad el acondicionamiento muscular y cardiorrespiratorio.
- En los ejercicios de acondicionamiento muscular con cargas externas y, una vez se haya producido la correspondiente adaptación, recomendaremos:

INTENSIDAD: Por debajo del 40% de 1 RM.

DURACIÓN: Sesiones de 30-45 minutos.

VOLUMEN: 3 series por grupo muscular hasta un máximo de 5 grupos por sesión.

FRECUENCIA: De 2 a 3 sesiones por semana.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Shepard R J. Sport, physical fitness and the costs of public health. *Sport Science Review* 1990; 13: 9-13.
2. Tining R. Problem-setting and Ideology in Health Based Physical Education: An Australian Perspective. *Physical Education Review* 1991; 14:40-49.
3. Smith M D. Utilising Different Curriculum Models to Achieve the Objectives of Physical Education. *The Bulletin of Physical Education* 1993; 29(1):15-22.
4. Petlenko V P., Davidenko D N. Esbozos de valeología: Salud como valor humano. San Petersburgo: Ciencias de la Educación del Báltico, 1998.
5. Casimiro A J. Efectos fisiológicos del ejercicio físico. En *Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Diversidad*. Murcia: Consejería de Educación y Universidades, 2001; 185-199.
6. Rodríguez F A. Prescripción de ejercicio para la salud. En: Hernández Moreno, J. *Salud, Deporte y Educación*. Las Palmas de Gran Canaria: ICEPSS Editores, 1997; 433-460.
7. American College Of Sports Medecine. Guidelines for exercise testing and prescription. 5ª ed. Baltimor: Williams & Williams, 1995.
8. Sardinha L. Exercício, saúde e aptidao metabólica. En: Sardinha L, Gaspar de Matos M, Loureiro I. *Promocao da saúde. Modelos e práticas de intervencao nos âmbitos da actividade física, nutricao e tabagismo*. Lisboa: Facultad de Motricidad Humana, 1999; 85-121.
9. Castillo I., Balaguer I. Dimensiones de los motivos de práctica deportiva de los adolescentes valencianos escolarizados. *Apunts de Educación Física y Deportes* 2001; 63:22-29.
10. Miranda J. ¿Salud, forma física, estética, bienestar? ¿Qué lleva al usuario al gimnasio?. *Apunts: Educación Física y deportes* 1991; 26:61-70.
11. Colado J C., Moreno J A., Baixauli A M. Bases metodológicas para la mejora de la fuerza por hipertrofia en el medio acuático. *Revista Española e Iberoamericana de Medicina de la Educación Física y el Deporte*. Selección. (En prensa).
12. Paredes J. Corporeidad y cultura deportiva. En *IV Seminario sobre "Fair Play" en el deporte escolar*. Cultura deportiva y salud. Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. (En prensa).
13. Trigo E. Cuerpo y creatividad. *Tandem. Didáctica de la Educación Física* 2001; 3: 5-22.
14. Romero Cerezo C. Cuerpo y creatividad. Reflexiones sobre la creatividad en Educación Física. *Tandem. Didáctica de la Educación Física* 2001; 3: 25-38.
15. Montávez M. La expresión corporal y la creatividad. Un camino hacia la persona. *Tandem. Didáctica de la Educación Física* 2001; 3: 50-65.
16. Park R. J. History of Research on Physical Activity and Health: Selected Topics, 1867 to be 1950s. *Quest*, 1995; 47(3): 274-287.
17. Aguado X. Educación postural de tareas cotidianas en la enseñanza primaria. Una visión ergonómica. *Tesis doctoral*. I.N.E.F.C. Universidad de Barcelona, 1995.

18. Marcos Becerro J F. La actividad física y la salud ante el reto del siglo XXI. En Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Salud. Cádiz: FETE-UGT, 2000; 177-204.
19. Ribas J. Fundamentos fisiológicos del entrenamiento salud. En Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Salud. Jerez: FETE-UGT, 2000; 243-254.
20. Ehlenz H. Grosser M. Zimmermann E. Entrenamiento de la fuerza. Barcelona: Martínez Roca, 1990. (p.16)
21. González J J., Gorostiaga E. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. Barcelona: Inde, 1995. (p. 51).
22. Pagán M. Fisiología de la contracción muscular. Selección 1997; 6(4):17-23.
23. Kirsch L. Entrenamiento isométrico. Ejercicio para desarrollar la fuerza muscular y relajarse. Barcelona: Paidotribo, 1993 (pp. 14-15).
24. Kuznetsov V. Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel. Buenos Aires: Stadium, 1989 (pp. 11-13).
25. Rodríguez García P L. El trabajo de higiene postural en el ámbito escolar. En J. Tejada, A. Nuviala y M. Díaz Trillo (Eds.), Actividad Física y salud. Huelva: Servicio de Publicaciones. Universidad de Huelva, 2001; 47-75.
26. Macchi G. Respuesta cardiovascular a la contracción isométrica. Sport y medicina 1993; 24: 21-23.
27. Hauptmann M. Harre D. El entrenamiento de la fuerza máxima. Revista de Entrenamiento Deportivo 1987; 2 (1): 11-18.
28. Lambert G. El entrenamiento deportivo. Preguntas y respuestas. Barcelona: Paidotribo, 1993 (pp. 213-214).
29. O'Reilly K P, Warhol M J, Fielding M A, Frontera W R, Meredith C N, Evans W J. Eccentric exercise-induced muscle damage impairs muscle glycogen repletions. Journal Applied Physiology 1987; 63 (1): 252-256.
30. Ekblom B. Friden J. Contracción excéntrica y dolor muscular tardío. Archivos de Medicina del Deporte 1989; 23 (6): 259-261.
31. Friden J., Lieber R L. Segmental muscle fiber lesions after repetitive eccentric contractions. Cell and tissue Research 1998; 293 (1): 165-171.
32. Sanchís J., Dorado C., López Calbet, J A. Contracción muscular excéntrica y rendimiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 1999; 13 (1): 21-34.
33. Carreño J A, López Calbet J A. Efectos del ejercicio excéntrico sobre la estructura muscular: mecanismos lesionales. *Selección* 2002; 11 (2): 63-72.
34. Martín F J., Alonso M. Utilidad de los distintos sistemas de entrenamiento de potencia muscular. Archivos de medicina del Deporte 1987; 13 (4): 37-44.
35. Ekblom B. Entrenamiento de la potencia y algunas aplicaciones clínicas. Archivos de Medicina del Deporte 1989; 6 (23): 263-264.
36. Lloret M. Los Programas Acuáticos de Salud. En Actas del 3<sup>er</sup> Congreso de Actividades Acuáticas. Programas Actuales y de Futuro. La Razón de la Gestión. Barcelona, 23, 24 y 25 de Septiembre, 1993; 151-158.
37. Lloret M. Actividades acuáticas y salud. En Actas del Curso de Actividades Acuáticas y Salud. Vila Real, 22, 23 de abril, 1994; 133-145.
38. Vittori C. El entrenamiento de la fuerza para el sprint. Revista de Entrenamiento Deportivo 1990; 3 (4): 2-8.

39. Hegedüs J. Teoría general y especial del entrenamiento deportivo. Buenos Aires: Stadium, 1975 (pp. 105-107).
40. Cometti G. Les methodes modernes de musculation. Dijon: UFR STAPS, 1988 (pp. 3-5).
41. Bompa T O. Theory and methodology of Training. The Key of Athletic Performance. Dubuque: Kendall, 1990 (pp. 267-273).
42. Harre D. Hautmann M. La capacidad de la fuerza y su entrenamiento. Revista de Entrenamiento Deportivo 1994; 1 (8): 32-38.
43. Ozolin N.G. Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo. La Habana: Científico-Médica, 1983 (pp. 78-95).
44. Navarro F. La fuerza. Apuntes Educación Física 1987; 7-8: 20-25.
45. Pipes T. Wilmore J.H. Isokinetic and isotonic strength training in adult men. Medicine and Science in Sport 1975; 7 (4): 22-26.
46. Peña J. Roldán R. Vaamonde R. Adaptación morfológica de las fibras musculares al ejercicio: Hipertrofia e hiperplasia. Archivos de Medicina del Deporte 1985; 5 (2): 7-10.
47. Veicsteinas A. Orizio C. Perini R. El sonido muscular. Sport y Medicina 1993; 20: 11-15.
48. Berra B. Rapelli S. La producción energética muscular. Sport y Medicina 1990; 6: 29-33.
49. Monteventano E. La fructosa y la síntesis de tejido muscular. Sport y Medicina 1991; 9: 8-10.
50. Villaroya A., Nerín S., Marín M., Moros T., Marco C. Cargas excesivas y mecanismos de lesión deportiva. Archivos de Medicina del Deporte 1999; 16 (70): 173-179.
51. Cerani J D. Las cualidades físicas y sus etapas sensibles: la fuerza. Sport y Medicina 1993 ; (19) : 15-18.
52. Generelo E., Tierz O. Cualidades físicas (fuerza, velocidad, agilidad y calentamiento). Zaragoza: Imagen y Deporte, 1994 (pp. 19-20).
53. Delgado A. Peres G. Vandewalle H. Monod H. Efectos del entrenamiento sobre la potencia máxima anaeróbica de la relación fuerza-velocidad. Archivos de Medicina del Deporte 1990; 25 (7): 25-29.
54. Gutiérrez M. Padial P. Efecto de la precontracción muscular sobre el tiempo de impulso y altura alcanzada por corredores en salto vertical. Archivos de Medicina del Deporte 1991; 29 (8): 23-27.
55. Chu D A. Ejercicios pliométricos. Barcelona: Paidotribo, 1993 (pp. 9-15).
56. Ehsani A A. Ejercicio físico e hipertensión. Cardiovascular 2002; 23(5):184-190.
57. Pagán M. Estudio de la respuesta cardiovascular a distintos tipos de ejercicio físico. Tesis Doctoral. Murcia: Universidad de Murcia, 1994.
58. García Manso J M., Navarro Valdivielso M., Ruiz J A. Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Madrid: Gymnos (pp. 104-109).
59. Lander J. Maximums based on reps. NSCA Journal 1985; 6:60-61.
60. Mayhew J L., Ware J., Prinster J L. Usig lit repetitions to predict muscular strength in adolescents males. National Strength and Conditioning Association Journal 1993; 15(6):35-38.

61. Brzycky M. Strength testing: Predicting a one-rep max from reptso-fatigue. *Johperd* 1993; 64:88-90.
62. George J D., Fisher A G., Vehrs P R. Tests y pruebas físicas. Barcelona: Paidotribo, 1994 (pp. 143-147).
63. Kapandji I A. Cuadernos de fisiología articular. 4ª edición. Barcelona: Toray-Masson, 1982.
64. García M., Leibar X. La fatiga. *Gaceta Gymnos* 1998; 2:5-9.
65. Vanuxen E., Fornaris M., Kone M., Vanuxen D., Commandre F. Fatiga y deporte. *Revista de entrenamiento deportivo* 1990; 4 (3): 33-38.
66. Bongbele J., Gutiérrez A. Bases bioquímicas de la fatiga muscular durante esfuerzos máximos anaeróbicos lácticos y aeróbicos. *Archivos de Medicina del Deporte* 1990; 7(25): 49-56.
67. Platonov V N. La adaptación en el deporte. Barcelona: Paidotribo, 1991 (pp. 64-67).
68. Platonov V N El entrenamiento deportivo. Teoría y Metodología. Barcelona: Paidotribo, 1993 (pp. 32-33).
69. Rossi G. La escala de la fatiga. *Sport y Medina*, 1994; 2:18-20.
70. Ferrer V. Prescripción de ejercicio y actividad física para la salud. *Selección* 1998; 7(3): 34-47.
71. Fagenbaum M S, Pollock M L. Strength training: rationale for current guidelines for adult fitness programs. *Physician and Sportmedicine* 1997; 25:44-64.
72. Graves J E, Pollock M L, Foster, D N. y cols. Effects of training frequency and specificity on isometric lumbar extensión strength. *Spine* 1990; 15:504-509.
73. López J M., Torres J. Propuesta de desarrollo de los contenidos de la condición física-salud en la enseñanza primaria. *Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Salud*. Jerez. Septiembre 2000; 577-594.
74. Bahamonde C., Mesa J L., Gutiérrez Sáinz A. Factores antropométricos que inciden en el desarrollo de la fuerza en niños clasificados por madurez puberal. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación de Chile y Universidad de Granada. En *Actas del II Congreso Internacional de Educación Física y Salud*. Cádiz: FETE-UGT, 2000; 355-366.
75. Piastra G., Campana R., Cipolloni C., Lazinni F., Bondi S. Relievi antropometrie forza esplosiva degli arti inferiori in giovani praticanti calcio. *Medicina dello Sport* 1998; 51(1):23-28.
76. Chow R S., Medri M K., Martin D C., Leekam R N., Agur A M., Mckee N H. Sonographic studies of human soleus and gastrocnemius muscle architecture: gender variability. *European Journal of Applied Physiology* 2000; 82(3):236-244.
77. Alegre L M., Gonzalo J M., Aguado X. Arquitectura muscular: métodos de estudio y estado actual de conocimientos. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 2001; 15 (4): 5-12.
78. Rodríguez García P L. Principios metodológicos de las actividades físicas en la tercera edad. *Actas del II Congreso de Ciencias del Deporte, Educación Física y Recreación*. Lérida:INEF, 1995; 758-759.

## TABLAS

**Tabla 1. Equivalencias entre el número de repeticiones y el % a que corresponde respecto al 100% de la fuerza máxima.  
Modificado de García Manso y cols. (1996)**

REPETICIONES	Lander (1985)	Mayhew (1993)	Brzycki (1993)
8	80	80	81
9	77	79	78
10	75	77	75
11	72	76	72
12	69	75	69
13	67	74	67
14	64	73	64
15	61	72	61
16	59	71	58
17	56	70	56
18	53	69	53
19	51	68	50
20	48	67	47

**Tabla 2. Fórmulas para la estimación de la carga según el número de repeticiones respecto al 100% de la fuerza máxima.  
Modificado de García Manso y cols. (1996)**

AUTOR	FÓRMULA
Lander (1985)	$\%1RM = 101,3 - 2,67123 \times \text{reps.}$
Mayhew y cols. (1993)	$\%1RM = 53,3 + 41,8 \times e^{-0.055 \times \text{reps}}$
Brzycki (1993)	$\%1RM = 102,78 - 2,78 \times \text{reps.}$

**Tabla 3. Porcentaje de cargas a utilizar por ejercicio.  
Modificado de García Manso y cols. (1996)**

<b>EJERCICIO</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Curly de bíceps	35	18
Prensa de piernas	65	50
Jalón en polea alta	70	45
Abdominales (1 minuto)	--	--
Press de banco	75	45
Curly de bíceps femoral	32	25

**Tabla 4. Valoración de los ejercicios en la batería. Modificado de García Manso y cols. (1996)**

<b>HOMBRES</b>							
<b>NIVEL</b>	<b>Puntos</b>	<b>Curly biceps</b>	<b>Prensa piernas</b>	<b>Jalón polea al.</b>	<b>Press banco</b>	<b>Bíceps femoral</b>	<b>Abdominal</b>
<b>Muy baja</b>	5	<2	0-3	0-3	0	0-1	0-22
<b>Baja</b>	7	3-4	4-6	4-5	1-2	2-3	23-27
<b>Regular</b>	9	5-7	7-9	6-8	3-6	4-7	28-32
<b>Buena</b>	11	8-9	10-12	9-10	7-10	8-10	33-36
<b>Muy buena</b>	13	10-14	13-14	11-15	11-15	11-14	37-40
<b>Excelente</b>	15	15-20	15-19	16-24	16-20	15-19	41-44
<b>Superior</b>	17	+21	+20	+25	+21	+20	+45
<b>MUJERES</b>							
<b>NIVEL</b>	<b>Puntos</b>	<b>Curly biceps</b>	<b>Prensa piernas</b>	<b>Jalón polea al.</b>	<b>Press banco</b>	<b>Bíceps femoral</b>	<b>Abdominal</b>
<b>Muy baja</b>	5	<2	0-1	0-2	0	0	0-14
<b>Baja</b>	7	3-5	2-4	3-5	1	1-2	15-19
<b>Regular</b>	9	6-7	5-7	6-8	2-4	3-4	20-24
<b>Buena</b>	11	8-11	8-9	9-10	5-9	5-6	25-29
<b>Muy buena</b>	13	12-15	10-12	11-15	10-15	7-9	20-33
<b>Excelente</b>	15	16-20	13-19	16-24	16-20	10-16	34-38
<b>Superior</b>	17	+21	+20	+25	+21	+17	+39

**• DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA:**

**PEDRO LUIS RODRÍGUEZ GARCÍA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN. UNIVERSIDAD DE MURCIA**  
**CAMPUS UNIVERSITARIO DE ESPINARDO**  
**30100 ESPINARDO (MURCIA)**  
**TELF: (968) 36 70 60 FAX: (968) 36 41 46**  
**e-mail: plrodri@um.es**