

Valoración de la condición física en escolares de 14 a 18 años en la Isla de Gran Canaria

Brito Ojeda M^a E.; Navarro Navarro R.; Ruiz Caballero J.A.; Navarro Valdivielso M.

FACULTAD DE CIENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

Introducción

El objeto principal de esta investigación era conocer el estado de la condición física de los escolares de 14 a 18 años de la comarca este de Gran Canaria, englobando los municipios de Agüimes, Ingenio y Telde; y con el propósito de generalizar lo mas posible los resultados a dicha comarca que tiene una población de derecho de 127.067 personas, hemos optado por escoger una muestra suficientemente amplia que se extrae de un universo de 10.636 personas de la franja edad antes mencionada, todo ello bajo la hipótesis de $p = q = 50\%$ (a la que corresponde la máxima varianza poblacional), con un margen de error de $\pm 3,5\%$ con un nivel de confianza del 95,5%.

Material y métodos

Para determinar el tamaño y selección de la muestra hemos tenido en cuenta los siguientes aspectos:

1. Género.
2. Edad.
3. Municipios.
4. Selección de la muestra.

Género: las características biológicas son diferentes en hombres y mujeres por lo que el comportamiento físico entre géneros se prevé sea dispar debiendo fraccionar la muestra en razón del sexo.

La población objeto de estudio hace referencia a un total de 10.636 personas, de las cuales corresponden 5.438 a hombres y 5.198 son mujeres. Y, como conse-

cuencia de la muestra total de 816 entrevistas, resulta que 417 personas conforman la muestra masculina por 399 la femenina.

Edad: el comportamiento físico de los escolares que oscilan entre los 14 y los 18 años de edad que cursan desde el segundo ciclo de secundaria y el primer curso de Bachillerato.

La isla de Gran Canaria se puede comarcalizar desde varias ópticas: según la población, la situación geográfica de los municipios y de la economía de los habitantes.

Tomando como referencia la comarcalización que efectúa NAVARRO(1998) en su tesis doctoral La condición física de la población adulta de Gran Canaria se seleccionó el levante de Gran Canaria con el propósito de relacionar este trabajo con otros estudios que guarden cierta coherencia y homogeneidad con la demografía, economía y geografía.

En definitiva, la muestra que hemos utilizado en este estudio ha sido de 816 escolares comprendidos entre los 14 y 18 años que cursaban estudios de Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato, optando por una muestra politépica y estratificada proporcionalmente por edad y sexo.

Selección de la muestra y Municipios: de los 12 centros de Educación Secundaria de los municipios de Agüimes, Ingenio y Telde se escogieron al azar 6 de ellos y que fueron los siguientes:

- I.E.S Artesanos de Ingenio.

- I.E.S. Cruce de Arinaga (Agüimes).
- I.E.S. Casas Nuevas (Telde).
- I.E.S. Jinámar II (Telde).
- I.E.S. José Arencibia Gil (Telde).
- I.E.S. El Calero (Telde).

Una vez que nos pusimos en contacto con los directores y profesores de Educación Física de los Centros, se explicó el objeto de la investigación con el fin de obtener la preceptiva autorización. .

La batería de tests físicos se pasó a todos los alumnos y alumnas de cada clase que tenían la indumentaria deportiva adecuada y no padecían ninguna enfermedad o lesión.

El estudio se realizó durante el curso académico 1998/99, entre los meses de Enero y Febrero, en los espacios deportivos de los Centros Educativos.

Hemos utilizado una muestra tan grande para este tipo de estudios para asegurar un error aleatorio inferior al 3,5% y así amortiguar los errores sistemáticos por sesgos de selección de la muestra, o sesgos de información o de confusión.

Protocolo De La Batería EUROFIT.

Hemos basado la valoración de la aptitud física en la aplicación de la denominada Batería EUROFIT, manteniendo el protocolo estipulado por el COMITÉ PARA EL DESARROLLO DEL DEPORTE DE LA UNIÓN EUROPEA. Además, se han incluido dos pruebas complementarias, no pertene-

cientes a dicha Batería, como son la de Velocidad de 20 metros con salida desde tendido prono con las manos entrelazadas y en la espalda y el lanzamiento del balón medicinal de tres kilogramos. Se excluyó el golpeo de placas.

Las pruebas antropométricas, motrices y funcionales que hemos realizado en este estudio son las siguientes:

- Estatura.
- Peso.
- Flexión anterior del tronco (desde sentado).
- Salto horizontal (a pies juntos).
- Dinamometría manual.
- Abdominales en 30 segundos.
- Suspensión mantenida de brazos.
- Velocidad 10 x 5 metros.
- Lanzamiento de balón medicinal (3 Kg.).
- Velocidad 20 metros (salida tendido prono).
- Course-navette (1minuto).

Para cada una de las pruebas nos hemos apoyado en el texto oficial sobre el EUROFIT adaptándolo a las características de la población de 14 a 18 años y garantizando que los evaluadores utilicen una misma terminología y explicación de los test, mientras que las dos pruebas no pertenecientes a la Batería EUROFIT se describen de acuerdo a protocolos emanados del CONSEJO SUPERIOR DE DEPORTES para la evaluación de la condición física de los jóvenes que participaban en los denominados Centros de Iniciación Técnico-Deportiva. (CITD).

En la descripción de cada test físico hemos incluido:

- El objetivo de la prueba.
- Las características del terreno.
- Los materiales necesarios.
- La posición inicial.
- El desarrollo de la misma.
- Las instrucciones para el sujeto que la realiza.
- Las instrucciones para el evaluador.
- El sistema de puntuación.

Los protocolos pormenorizados de cada una de las pruebas físicas se describen en las páginas siguientes.

Las variables que utilizamos en este estudio son de dos tipos: variables de clasificación: género o sexo que se considera como una variable dicotómica, con dos categorías: Varón y mujer. Edad, que refleja la

edad del sujeto y tiene valores de 14 a 18 años.

Las variables de la Aptitud Física son las correspondientes a cada uno de los test aplicados, los pertenecientes a la Batería Eurofit y los descritos por el Consejo Superior de Deportes. (CSD).

También hemos medido los valores cineantropométricos, estatura y peso aconsejados por Eurofit.

El instrumento de medida de las variables mencionadas ha sido la batería de tests aplicados. (Eurofit y CSD).

PARÁMETROS ESTUDIADOS:

- Flexión anterior del tronco (desde sentado).
- Salto horizontal (a pies juntos).
- Dinamometría manual.
- Abdominales (30").
- Suspensión mantenida de brazos.
- Velocidad 10 x 5 m (con cambio de sentido).
- Lanzamiento de balón (3 Kg).
- Velocidad (20 m.).
- Course Navette.

Tratamientos y resultados

Prueba de Flexión anterior del tronco: la Batería EUROFIT contiene prueba específica para valorar la flexibilidad y es el test de flexión anterior del tronco hacia delante desde la posición de sentado con piernas extendidas.

Los resultados que hemos obtenido de los sujetos de la muestra (N = 816) se relacionan de acuerdo a los diferentes grupos de edad y género.

La capacidad de flexibilidad o movilidad evoluciona en función de la edad de forma similar en los hombres y en las mujeres, siendo los valores medios en los hombres de 16,79 cm (DT = + 7,61; N = 417) y en las mujeres de 18,57 cm (DT = + 7,66; N = 399).

El promedio más alto en la flexibilidad tanto en los hombres como en las mujeres se alcanza a los 16 años, siendo los valores medios de 18,57 cm (DT = + 7,41; N = 87) y 19,16 cm (DT = 7,73; N = 81), respectivamente.

Del mismo modo, hemos obtenido que en los dos géneros los peores resultados se obtienen a los 14 años de edad, siendo el promedio de 13,42 cm (DT = 6,26; N = 74) para los hombres y de 17,78 cm (DT = 8,03; N = 71) en el caso de las mujeres.

Prueba de Salto horizontal: la capacidad de fuerza explosiva de las piernas se ha valorado mediante el test de Salto Horizontal propuesto en la Batería EUROFIT.

En los hombres, se pone en evidencia una mayor capacidad de salto que en las mujeres. Así, la media en el género masculino en el periodo de 14 a 18 años fue de 197,63 cm, con una desviación típica de +- 29,82 (N = 399).

Se relaciona la media y desviación típica de los resultados obtenidos según sexo y grupo de edad en la prueba del Salto Horizontal. De ella se desprenden como datos más relevantes que la categoría masculina mantiene una progresión ascendente en las marcas obtenidas por cada grupo de edad, yendo desde el valor mínimo a los 14 años, con una media de 174,86 cm y DT = +27,27 (N = 74) al resultado obtenido a los 18 años, con una media de 207,27 cm DT = +31,61 (N = 91).

En lo que a las mujeres se refiere, siguen una tendencia similar a los hombres aunque en este caso los valores medios progresan crecientemente a partir de los 15 años, siendo el valor correspondiente a esta edad de 148,64 cm (DT = +28,85; N = 75) frente al valor máximo de 160,1 cm (DT = +31,8 ; N = 90) obtenido a los 18 años.

Prueba de Dinamometría manual: el test de Dinamometría manual incluido en la Batería EUROFIT pretende medir la fuerza de prensión de la mano dominante expresada en kilogramos. De la administración de esta prueba a los sujetos de la muestra se desprende los resultados expuestos en razón del grupo de edad y género.

Los hombres evidencian un mayor desarrollo de la fuerza manual que las mujeres, alcanzando un promedio de 41,38 Kg (DT = + 8,91; N = 417) y las mujeres obtienen una media de 28,34 Kg (DT = + 6,16; N = 399).

Atendiendo a los resultados de los hombres observamos que, salvo en el grupo de 16 años, la fuerza manual mantiene una progresión ascendente desde los 14 años (Media = 34,73; DT, = +- 8,45; N = 74) hasta los 18 años de edad, donde se alcanza el valor máximo (Media = 45,27; DT = +- 8,97; N = 91).

Si observamos los resultados de las mujeres cabe destacar que los valores progresan crecientemente a partir de los 15 años, siendo el promedio de 26,18 Kg (DT = +6,02; N = 75) hasta alcanzar el máximo a los 18 años de edad con un valor medio de 30,09 Kg (DT = +6,09; N = 90).

Prueba de abdominales en 30 segundos: para valorar la fuerza del grupo muscular de los abdominales se ha empleado el test de la Batería EUROFIT en el que se contabilizan el número de flexiones de tronco que se es capaz de realizar durante 30 segundos.

Los resultados obtenidos en los varones de 14 a 18 años han sido de 23,68 abdominales, mientras que en las mujeres estos resultados dieron una media de 19,8 abdominales, según edad y género.

De entre los resultados de las mujeres destacamos que a la edad de 17 años, la fuerza abdominal registra los valores más altos y los más bajos a los 15 años.

Por su parte, la fuerza abdominal en los hombres manifiesta su zenit a los 17 años y su ocaso a los 14 años de edad.

Prueba de Suspensión mantenida de brazos: esta prueba evalúa el tiempo (expresado en segundos y décimas de segundo) durante el cual un sujeto es capaz de mantenerse suspendido en una barra cogido con las manos teniendo la barbilla por encima de dicha barra. Los resultados obtenidos por los 816 sujetos de la muestra desglosados en razón al género y a la edad.

En los hombres de 14 a 18 años, el promedio general fue de 28,62 segundos y en las mujeres del mismo rango de edad fue de 17,11 segundos.

Se puede apreciar que los hombres evidencian un mayor desarrollo de la fuerza-resistencia de los brazos que las mujeres.

Atendiendo a los resultados de los hombres, observamos que los valores más altos se alcanzan a los 17 años y los más bajos a los 14 años. Por su parte, la fuerza-resistencia de los brazos en las mujeres manifiesta sus valores máximos a la edad de 15 años y sus valores mínimos a los 17 años.

Prueba de Velocidad 10 x 5 metros: este test pretende valorar el componente de velocidad y agili-

dad al tener que realizar un recorrido de 5 metros (de ida y vuelta) 5 veces, con los consiguientes cambios de dirección de la carrera. Los resultados de esta prueba se expresan en unidades de tiempo (segundos y centésimas de segundo).

El promedio obtenido por los 417 varones de la muestra en la prueba de velocidad 10 x 5 m fue de 19,48 segundos, mientras que en las mujeres el tiempo invertido fue ligeramente superior.

Los valores medios obtenidos por los hombres en la prueba van disminuyendo con la edad desde los 14 hasta los 17 años, período en el que gozan de mejor velocidad y agilidad.

Los resultados de las mujeres, cabe destacar que las marcas obtenidas mejoran en el período que va desde los 15 años, momento en el que obtienen los peores resultados, hasta los 17 años, edad a la que se alcanza el mejor promedio en la prueba.

Prueba de lanzamiento del balón de 3 Kg: una de las pruebas físicas más tradicionales que se ha utilizado para evaluar la condición física en España es el denominado lanzamiento del balón medicinal. Este test no forma parte de la batería EUROFIT, pero con el objetivo de asociarla o correlacionarla con otras pruebas similares de la mencionada batería hemos administrado este test a los mismos sujetos de la muestra. Sus resultados se expresan en unidades de longitud (cm).

La media aritmética de los resultados de la prueba en el género masculino es sensiblemente superior al femenino.

El rendimiento en los hombres aumenta con la edad desde los 14 años hasta los 17 años, donde se alcanza el valor promedio más alto.

En los resultados de las mujeres, cabe destacar que apenas se registran fluctuaciones a lo largo del período de los 14 a los 18 años, obteniendo el valor más elevado a la edad de 17 años y el más bajo a los 15 años.

Prueba de velocidad de 20 m: esta prueba pretende medir la velocidad de reacción y la de desplazamiento y al igual que la anterior tampoco está incluida en la Batería EUROFIT. En ella se registra el tiempo, en segundos y décimas de

segundo, que se invierte en recorrer una distancia de 20 metros.

Los resultados medios obtenidos por los sujetos de la muestra en función de la edad y el sexo, siendo la media de los hombres de 14 a 18 años de 4,41 segundos, y de las mujeres de 5,07 segundos.

Los resultados obtenidos por las mujeres se aprecia la progresiva disminución del ritmo de carrera en la prueba conforme aumenta la edad, registrándose los tiempos más rápidos a los 14 años con un promedio de 4,94 segundos siendo los más lentos a los 17 años con un valor medio de 5,15 segundos.

En lo que a los hombres se refiere, podemos destacar que los peores resultados se obtienen a los 14 años de edad con un tiempo medio de 4,72 segundos y que, además, apenas se registran oscilaciones de los tiempos a lo largo del período de los 15 a los 18 años, obteniendo el mejor promedio en la prueba a la edad de 18 años.

Prueba de Course – Navette: para conocer los valores de la capacidad de resistencia aeróbica se utilizó el test de Course – Navette de Luc Léger con paliers de un minuto de duración.

Los resultados medios del conjunto de la muestra estudiada en la categoría masculina y comprendidos entre los 14 y los 18 años fueron de 7,06 paliers. Por el contrario, en la categoría femenina en la misma franja de edad se ha obtenido un promedio de 4,63 paliers.

Destacamos que el promedio de resistencia aeróbica más alto en los varones se obtiene a la edad de 17 años, con una media de 7,39 paliers siendo el valor más bajo en el período de edad estudiado a los 14 años con una media de 6,45 paliers.

En cuanto a las mujeres, los valores obtenidos son significativamente menores que los observados en los hombres, oscilando desde los 14 años en que alcanzan el promedio más alto con 4,82 paliers al más bajo, a la edad de 15 años, con una media de 4,21 paliers.

Discusión y conclusiones

Este primer trabajo nos permitirá conocer el perfil condicional de la muestra utilizada en nuestro estudio y saber si en estos últimos años se han producido modifica-

ciones en los parámetros analizados.

De las conclusiones obtenidas podremos estar en condiciones de saber dónde se encuentran los posibles puntos fuertes o débiles de nuestra población escolar y, en consecuencia, encontrar las causas, si las hubiera, que han determinado el comportamiento observado.

Röher (1908) y Nylin (1933) y posteriormente Reindell (1960) y Hollmann (1959), relacionaron mediante índices el volumen ventricular con el de eyección (parámetro anatómico y funcional respectivamente) o el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx). Con estos índices se "podía" establecer un diagnóstico diferencial entre la dilatación cardíaca fisiológica de la patológica, hoy en día sin rigor científico.

Por muy grande que sea el aumento del corazón en volumen, si analizamos la silueta cardíaca es raro que el ICT supere el límite considerado normal (0.5) (Gott Et Al, 1968; Roeske Et Al, 1976).

Estudiando imágenes radiográficas póstero-anteriores se puede observar una clara diferencia entre la silueta de los deportistas y sedentarios. Ya en 1938, Keys y Friedell estimulaban el volumen del corazón a partir de la silueta cardíaca y de los diámetros longitudinal y transversal cuantificaban la dilatación cardíaca. Se valían para ello de los diámetros citados y de la profundidad del corazón (diámetro póstero-anterior) con radiografías póstero anteriores y laterales del tórax.

Hay discrepancia de criterios entre los investigadores. Así, mientras Raskoff (1976) y Roeske (1976) hablan de un agrandamiento global del corazón con ICT alto que incluso sobrepasa el 50% (0.5) considerado normal, Ikaheimo (1979) manifestaba que el 75% de atletas de fondo y velocistas tienen un ICT superior al 50%, mientras que Preronnet (1980) no observa con el entrenamiento modificaciones de ICT.

Hollmann Et Al (1988), calculan con técnicas radiográficas el volumen del corazón: atletas de fondo: 1.300-1.500 ml (hasta 1.700ml) y sedentarios: 600-800 ml. Para este mismo autor y su discípulo Rost (1983), los volúmenes cardíacos no han variado en atletas

del pasado y actuales, sin embargo las marcas sí...

Zeppilli (1996) demuestra una excelente correlación entre los hallazgos radiográficos y ecocardiográficos. George (1991), manifiesta que la radiografía no diferenciaba lo fisiológico de lo patológico y Shephard (1996) nos hace ver que debemos considerar el control electrocardiográfico para realizar las radiografías, ya que podría ocurrir que el corazón estuviera en sístole o diástole.

Visto lo dicho hasta ahora y dado que los estudios radiológicos no son de fácil interpretación debido a la escasa resolución de la técnica y a que no discrimina con gran precisión entre los espesores y diámetros cardíacos, la radiografía ha sido relegada a un segundo término por la llegada de técnicas mucho más resolutivas como son la Ecocardiografía y la Resonancia Nuclear Magnética.

El estudio lo realizaremos a partir de las relaciones que se generan a las diferentes edades estudiadas, tratando de determinar, en cada caso, las posibles vinculaciones entre las pruebas controladas.

Podemos observar como a la edad de catorce años el mayor peso aparece en las pruebas vinculadas con la capacidad de desarrollar rápidamente elevados niveles de fuerza, lo que se manifestará en mejoras en las habilidades básicas de lanzamiento, salto o carrera de velocidad.

En las pruebas de velocidad (20 metros y 10 x 5) y la prueba de resistencia (Course Navette) se da una relación inversa. Se constata también la vinculación entre la fuerza de piernas y la fuerza-resistencia de la musculatura flexora del tronco con la prueba mencionada de valoración de la capacidad aeróbica.

A la luz de los datos observados todo parece indicar que la vinculación entre las pruebas utilizadas en la batería aumenta en los varones del segundo año de edad observado un estudio (15 años). Szczensky (1983), encontró correlaciones estadísticamente significativas entre la mayor parte las pruebas del EUROFIT a las edades de 11 a 15 años, aunque ésta se hacía más evidente a partir de los 16 a 17 años.

Como ya sucedió con el estudio realizado por Navarro (1998), se constata que no es necesario utilizar baterías muy complejas a la hora de evaluar la aptitud física de grandes poblaciones, debiéndose reducir el número de pruebas aplicadas. Esto permitiría un ahorro de recursos humanos y materiales sin afectar la fiabilidad del estudio.

Las profundas alteraciones que sufre el organismo después de la infancia afectan a múltiples sistemas que tienen relación directa con las capacidades físicas o capacidades condicionales. El incremento de la longitud de los segmentos óseos, como el aumento de masa muscular se produce al final de la pubertad, son determinantes a la hora de comprender los cambios que definen las diferencias entre las distintas manifestaciones de la fuerza.

Los cambios morfológicos y funcionales del Sistema de Aporte de Oxígeno (sistema respiratorio, sistema cardio-circulatorio, sistema de transporte de oxígeno o sistema de extracción a nivel celular) determinan gran parte de la diferenciación condicional observada en este grupo de la muestra (mujeres).

Al realizar estudios comparativos de la capacidad de resistencia de los jóvenes de 14 a 18 años hemos recogido los trabajos más relevantes de la población escolar catalana fueron extraídos de las tablas de percentiles publicados por Prat, J.A. en el libro de Grösser y Starischka: Test de la condición física publicado por Martínez Roca en 1988 (pp. 167 a 188).

Nuestros varones ocuparían una posición inferior a la media de los jóvenes catalanes, lo que delataría una menor resistencia y en consecuencia, capacidad aeróbica. Estos bajos resultados, si aceptamos como normales resultan preocupantes desde la óptica del profesional de la educación física y debería suponer una llamada de atención para las autoridades educativas.

En cualquier caso, no podemos ignorar que pueden existir factores que desconocemos y que pueden sesgar el resultado final de los datos de la población de referencia en relación a las características que determinaron la selección de la muestra de nuestro estudio. Esta apreciación se puede ver complementada

por los datos que nos aportan Eston y Reilly (1996) para poblaciones entre los 14 y los 16 años.

Los datos de la población escolar del País Vasco (Sáinz, R. 1996) corresponden a un estudio efectuado por el Instituto Vasco de Educación Física realizado en los años 1990 a 1994 sobre 6.658 niños con edades comprendidas entre los 9 y los 17 años. Este sector de población nos impide comparar el grupo de edad de los 18 años.

En esta ocasión los resultados obtenidos no hacen saltar las alarmas como ocurrió en el caso anterior, en el que se comparó nuestra muestra con la población catalana propuesta por Prat (1993). Los varones grancanarios de 14 años estarían en el percentil 50 respecto a la población del País Vasco, posición que mantendrían a los 15, 16 y 17 años.

El estudio de la Comunidad Autónoma andaluza corresponde a la tesis doctoral de Linares Gilera. En ella se recogen los datos de 2042 escolares andaluces con edades entre 14 y 17 años. Finalmente la comparación realizada con los estudios obtenidos se detecta que esta estrategia no es la más adecua-

da para valorar a nuestra población escolar, ya que parece existir un déficit en la condición física de algunas Comunidades Autónomas del Estado Español. Esto se hace más patente aún cuando la comparación se efectúa respecto a poblaciones de escolares pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Andalucía (Linares, 1992).

De acuerdo con los objetivos planteados en este estudio podemos concluir lo siguiente.

1. La condición física de los varones escolares de la isla de Gran Canaria y referido al municipio de Telde, Agüimes e Ingenio responde a valores similares en las edades comprendidas entre los 15 y 18 años, observándose los niveles más bajos de su condición física a los 14 años.
2. Los niveles más altos de condición física de las mujeres los hemos encontrado a los 14 años de edad, manteniéndose estable hasta los 18 años, aunque los resultados de su capacidad física son más bajos que los observados en los hombres; con la única salvedad, de la capacidad de flexibilidad.

3. En la década de los 90 y refiriéndonos a las mujeres en edades comprendidas entre los 14 y 18 años, la condición física ha mejorado ligeramente, de forma especial en la capacidad de resistencia (Course Navette) y en la velocidad de desplazamiento (Carrera de 10 x 5) y por el contrario hemos observado una pérdida en su capacidad física en el componente de flexibilidad (Flexión anterior del tronco).
4. La condición física de los varones escolares en edades comprendidas entre los 14 y 18 años ha empeorado significativamente a lo largo de la década de los 90.
5. La Educación Física es una disciplina irrecuperable y el horario actual destinado a la misma en la Currícula de la Enseñanza Secundaria no es suficiente para que los escolares logren una mejora de la Condición Física. Esta circunstancia se convierte en un futuro riesgo potencial para la salud si durante la edad adulta los sujetos mantienen hábitos sedentarios o continúan con actividades físicas de baja intensidad e insuficiente volumen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Röhrer, F. (1908): Eine neuen Formel zur Bertimmung der Körperfülle, Korr. Bl. D. Ges. Antrop. Ethnol und Urgesch; 39:5.
2. Reindell, H. Et Al (1960): Hertz Kreislanfkrankheiten und Sport. München, Barth.
3. Hollmann, W. (1988): Physical activity in the prevention of ischaemic hearth disease. Annual Clinic. Research; 20 (1-2): 53-57.
4. Gott Et Al (1968): The athletic heart syndrome. Arch Intern. Med.; 122:340.
5. Roeske Et Al (1976): Noninvasive evaluation of ventricular hypertrophy in profesional athletes. Circulation; 53:286.
6. Keys, A.; Friedell, M.L. (1938): Size and stroke of the heart in young men in relation to physical activity. Science; 88:456.
7. Raskoff, W.J.; Golman, S.; Cohn, K. (1976): Eercise The Athletic Heat. JAMA; 236: 158-162.
8. Ikaheimo, M.; Fukunaga, T. (1968): Calculation of mucle strenght per unit cross-sectional area of human muscle by means of ultrasonic measurement. Z Angew Physiol. Einschl Arbeitsphysiol. 28:26-32.
9. Rost, R., Hollmann, W. (1983): Athlete`s heart: A review pf this historicalassessment and new aspects. Int Jour. Sports Med. 4: 147-165.
10. George, J.D.; Garth Fisher, A.; Vehrs, P.R. (1996): Tests y pruebas físicas. Barcelona, Editorial Paidotribo.
11. Shephard, R.J.; Åstrand, P.O. (1996): La resistencia en el deporte. Barcelona, Editorial Paidotribo.
12. Szczensky, S. (1985): Dynamique du développement de qualités motrices d`éleves du cycle secondaire. París. INSEP.
13. Navarro, M.E. (1998): La condición física en la población adulta de la isla de Gran Canaria y su relación con determinadas actitudes y hábitos de vida. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
14. Eston, R.; Reilly, T. (EDS.) (2001): Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: Tests procedures and data. Volume 1: Anthropometry. Volume 2: Exercise physiology. London, Routledge.
15. Sáinz Varona, R. (1996): La Batería Eurofit en Euskadi. Vitoria-Gasteiz, Editorial Instituto Vasco de Educación Física.
16. Prat, J.; Csamort, J.; Balaguer, N.; Martínez, M.; Povill, J.M.; Sánchez, A.; Silla, D.; Santigosa, S.; Pérez, G.; Riera, J.; Vela, J.M.; Portero, P. (1993): La batería Eurofit a Catalunya. Barcelona, Secretaria Genertal de l`Sport (Generalitat de Catalunya).
17. Linares Gilera, D. (1992): Valoración morfológica y funcional de los escolares andaluces de 14 a 17 años Tesis Doctoral. Universidad de Granada.