

Artículo especial

Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes*

J. R. Ruiz^{1,2,3}, V. España Romero^{3,4}, J. Castro Piñero^{2,5}, E. G. Artero^{3,4}, F. B. Ortega^{2,3}, M. Cuenca García³, D. Jiménez Pavón^{3,6}, P. Chillón¹, M.^a J. Girela Rejón¹, J. Mora⁵, A. Gutiérrez³, J. Suni⁷, M. Sjöstrom² y M. J. Castillo³

¹Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada. Granada, España. ²Unit for Preventive Nutrition. Department of Biosciences and Nutrition at NOVUM. Karolinska Institutet. Huddinge. Sweden. ³Departamento de Fisiología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Granada, España. ⁴Department of Exercise Science. University of South Carolina. Columbia. South Carolina. USA. ⁵Departamento de Educación Física. Escuela de Educación. Universidad de Cádiz. Puerto Real. España. ⁶GENUD "Growth, Exercise, Nutrition and Development" Research Group. Universidad de Zaragoza. España. Departamento de Fisioterapia y Enfermería. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España. ⁷UKK Institute for Health Promotion Research. Tampere. Finland.

Resumen

En el presente estudio describe el trabajo desarrollado para la creación de la batería ALPHA-Fitness de test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. La batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia incluye los siguientes test: 1) test de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica, 2) test de fuerza de prensión manual y 3) test de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética, y 4) el IMC, 5) el perímetro de la cintura, y 6) los pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) para evaluar la composición corporal. Además, se incluyen 2 variantes: i) batería ALPHA-Fitness de alta prioridad. Esta variante incluye todos los tests excepto la medida de pliegues cutáneos, y ii) la batería ALPHA-Fitness extendida, que incluye todos los test y además del test de velocidad y agilidad de 4 x 10 m.

(Nutr Hosp. 2011;26:1210-1214)

DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5270

Palabras clave: Condición física. Salud. Niños. Adolescentes. Actividad física.

ALPHA-FITNESS TEST BATTERY: HEALTH-RELATED FIELD-BASED FITNESS TESTS ASSESSMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Abstract

Hereby we summarize the work developed by the ALPHA (Assessing Levels of Physical Activity) Study and describe the tests included in the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. The evidence-based ALPHA-Fitness test battery include the following tests: 1) the 20 m shuttle run test to assess cardiorespiratory fitness; 2) the handgrip strength and 3) standing broad jump to assess musculoskeletal fitness, and 4) body mass index, 5) waist circumference; and 6) skinfold thickness (triceps and subscapular) to assess body composition. Furthermore, we include two versions: 1) the *high priority ALPHA health-related fitness test battery*, which comprises all the evidence-based fitness tests except the measurement of the skinfold thickness; and 2) the *extended ALPHA health-related fitness tests battery* for children and adolescents, which includes all the evidence-based fitness tests plus the 4 x 10 m shuttle run test to assess motor fitness.

(Nutr Hosp. 2011;26:1210-1214)

DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5270

Key words: Physical fitness. Health. Children. Adolescents. Physical activity.

Correspondencia: Jonatan R. Ruiz.
Departamento de Educación Física y Deportiva.
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
Universidad de Granada.
Ctra. Alfácar, s/n.
18011 Granada. España.
E-mail: ruizi@ugr.es

Recibido: 5-IV-2011.
Aceptado: 8-IV-2011.

* Manual de Instrucciones:

Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes (DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5611)

(Disponible para descarga en la versión electrónica de la revista: www.nutricionhospitalaria.com)

La condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio. Estas funciones son la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica^{1,2}. Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta coordinada de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un malfuncionamiento de una o varias de esas funciones. La condición física relacionada con la salud (del inglés *health-related fitness*) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: i) la capacidad aeróbica; ii) la capacidad músculo-esquelética; iii) la capacidad motora, y iv) la composición corporal.

El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo. Los test de laboratorio tienen la ventaja de que se realizan bajo unas condiciones muy controladas, sin embargo su uso es limitado cuando se quiere evaluar la condición física en el contexto escolar así como en estudios epidemiológicos. Los test de campo son una buena alternativa a los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos. Además se puede evaluar a un gran número de niños de forma simultánea.

Existen más de 15 baterías de test para evaluar la condición física en niños y adolescentes³. Igualmente, existen numerosos test para evaluar cada una de los componentes de la condición física³. Por ejemplo, para evaluar la capacidad aeróbica hay más de 15 test distintos. El estudio ALPHA (*Assessing Levels of Physical*

Activity and fitness; evaluación de los niveles de actividad física y condición física), es un estudio financiado con fondos europeos y cuyo objetivo final es proponer una batería de instrumentos para evaluar la actividad física y la condición física de una forma comparable en los países miembros de la Unión Europea. Entre los distintos grupos de trabajo que formaban el estudio ALPHA, el grupo de trabajo n.º 6 (evaluación de la condición física relacionada con la salud) tenía como objetivo la creación de una batería de tests de campo para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. El requisito fundamental es que los test de campo deben estar relacionados con la salud presente y futura del niño o adolescente, y deben ser válidos, fiables, seguros y fáciles de realizar en contexto escolar así como en estudios epidemiológicos.

Creación de la batería ALPHA-Fitness

La creación de la batería ALPHA-Fitness se llevó a cabo en 4 fases:

1. En primer lugar se realizó una revisión extensa de la literatura acerca de: i) relación de la condición física con la salud en niños y adolescentes (revisión narrativa)⁴; ii) valor predictivo de la condición física en la infancia y la adolescencia sobre la salud en edad adulta (revisión sistemática)⁵; iii) validez de los test de campo para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes (revisión sistemática)³; y por último iv) fiabilidad de los test de campo para la evaluación de la condición física en niños y adolescentes (revisión sistemática)⁶.
2. Además, se realizaron una serie de estudios metodológicos de validez y fiabilidad de aquellos test de campo que habían sido menos estudiados en la lite-

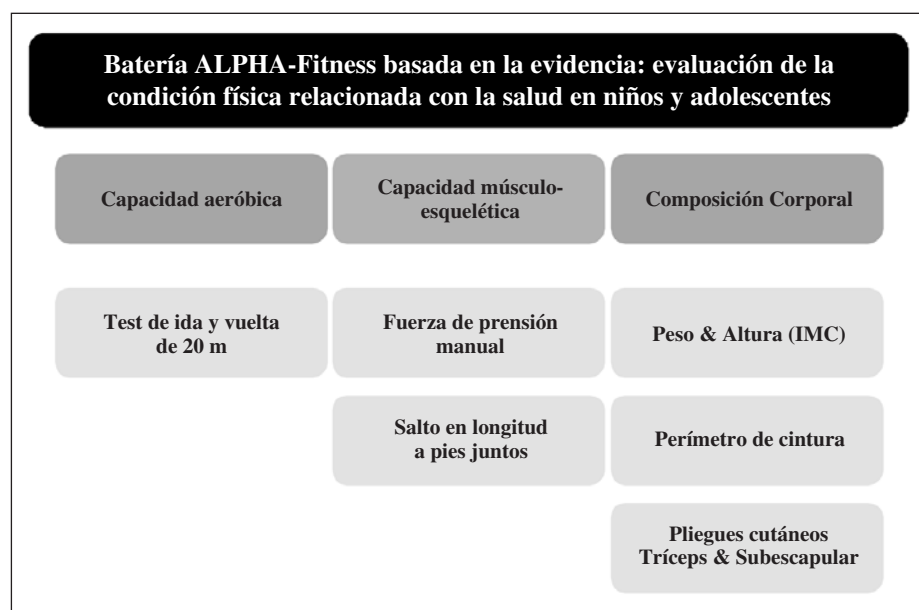


Fig. 1.—Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

ratura y que, por tanto, no presentaban suficiente evidencia científica acerca de su validez y/o fiabilidad⁷.

3. Tras analizar los resultados de las revisiones sistemáticas así como de los estudios metodológicos, se propuso una batería de test basada en la evidencia (fig. 1), esto es, una batería de test que cumplía los siguientes requisitos: i) tenían relación con la salud en la etapa infantil y la adolescencia y ii) que además era capaz de predecir en estado de salud de los niños y adolescentes años más tarde; iii) eran válidos; y iv) fiables. Se estudió la fiabilidad de la batería en su conjunto así como el grado de viabilidad y seguridad que suponía poner en práctica la batería en el contexto escolar por profesores de educación física⁸.

4. De los resultados obtenidos en estos estudios, se propuso finalmente una batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia, una batería ALPHA-Fitness de alta prioridad (mínimo requerido, fig. 2), y una batería ALPHA-Fitness versión extendida (en caso de disponer de más tiempo, fig. 3).

A continuación se describen con más detalle cada una de las 4 fases.

Revisión de la literatura

– Condición física y salud (revisión narrativa): De los resultados de los estudios transversales revisados se concluyó que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular están asociadas con un mejor perfil cardiovascular en niños sanos, así como con una mejor calidad de vida y bienestar tanto en niños sanos como en niños enfermos⁴. Así mismo, se observó que una mejor velocidad/agilidad se asociaba a una mejor salud ósea.⁴

– Validez predictiva de la condición física relacionada con la salud (revisión sistemática)⁵. Tras revisar 42 estudios longitudinales, observamos una fuerte evidencia de que: i) altos niveles de capacidad aeróbica en la infancia y la adolescencia se asocian con un mejor perfil cardiovascular en la edad adulta; ii) mejoras de la

fuerza muscular desde la infancia a la adolescencia se asocian con una menor acumulación de masa grasa; y iii) una composición corporal más saludable en la infancia y la adolescencia se asocia con un mejor perfil cardiovascular en la edad adulta, así como con un menor riesgo de mortalidad prematura.

– Validez de los test de campo para la evaluación de la condición física³. De un total de 50 estudios revisados, observamos que i) el test de ida y vuelta de 20 metros es un test válido para evaluar la capacidad aeróbica; ii) la fuerza de prensión manual y el salto a pies juntos son test válidos para evaluar la capacidad músculo-esquelética; iii) los pliegues cutáneos y el índice de masa corporal (IMC) son test válidos para evaluar la composición corporal total, y el perímetro de la cintura para estimar la grasa central.

– Fiabilidad de los test de campo para la evaluación de la condición física⁶. Tras revisar 32 estudios observamos que los test de ida y vuelta de 20 metros, fuerza de prensión manual, salto a pies juntos, 4 x 10 metros, IMC, pliegues cutáneos, y el perímetro de la cintura son fiables en niños y adolescentes.

Estudios metodológicos

Se realizaron estudios de validación de varios test para evaluar la capacidad aeróbica (test de ida y vuelta de 20 metros^{9,10}, el test de 1¹¹ y 1/2¹² milla) así como de los test para evaluar la capacidad músculo-esquelética (test de fuerza de prensión manual¹³⁻¹⁵, salto de longitud a pies juntos¹⁶, test de velocidad/agilidad de 4 x 10 metros¹⁷, y varios test de flexibilidad^{18,19}).

Además, se realizaron varios estudios de fiabilidad de la medida llevada a cabo por investigadores experimentados²⁰, así como por profesores de educación física en el contexto escolar⁸. En el estudio de fiabilidad en el contexto escolar se incluyeron además mediciones de viabilidad y seguridad de los test incluidos en la batería ALPHA-Fitness (i.e. test de ida y vuelta 20 metros, fuerza de prensión manual, salto a pies juntos,

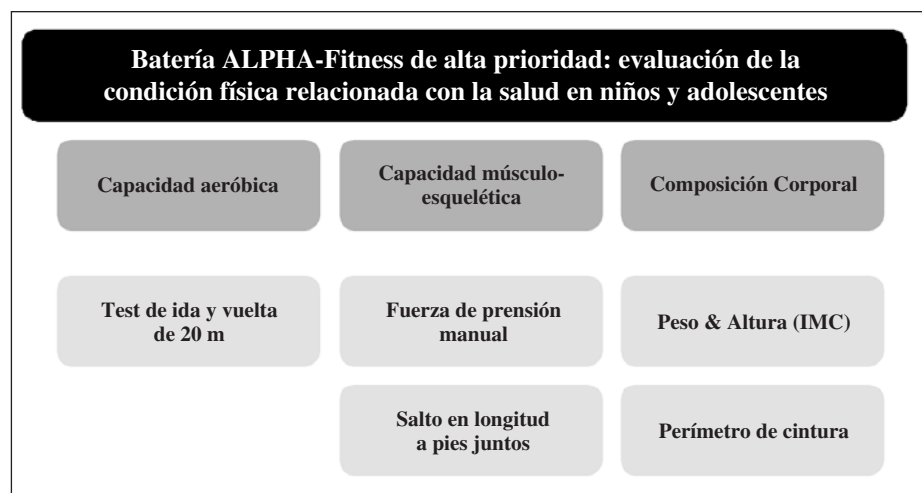


Fig. 2.—Batería ALPHA-Fitness de alta prioridad. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

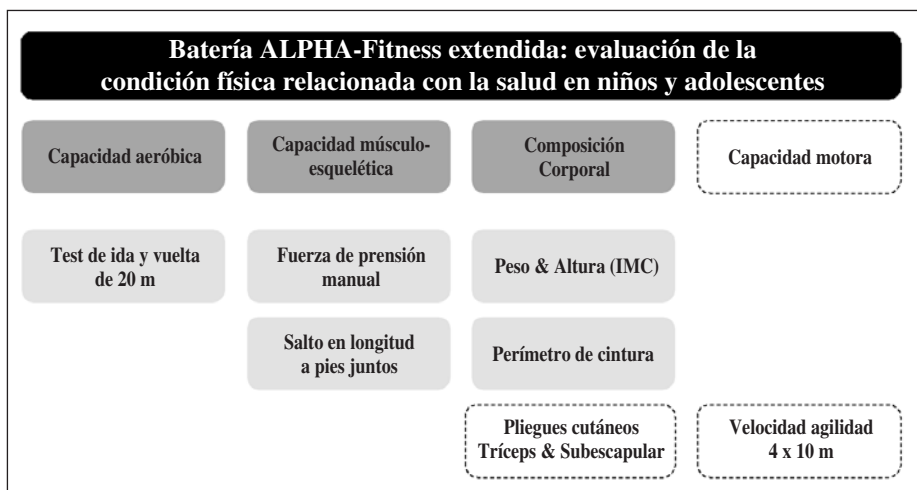


Fig. 3.—Batería ALPHA-Fitness extendida. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m²).

IMC, pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular) y el perímetro de la cintura). No se registraron complicaciones durante la realización de los test, y todos los aspectos de seguridad controlados tuvieron una puntuación positiva⁸.

Test seleccionados para la batería ALPHA-Fitness de evaluación de la condición física relacionada con la salud

De los resultados obtenidos en los estudios de revisión y metodológicos, se propone la batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia, que incluye los siguientes test (fig. 1): 1) test de ida y vuelta de 20 metros para evaluar la capacidad aeróbica; 2) test de fuerza de prensión manual; 3) test de salto de longitud a pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética; 4) el IMC; 5) el perímetro de la cintura, y 6) los pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) para evaluar la composición corporal. Según los resultados del estudio de viabilidad realizado en el contexto escolar, el tiempo estimado para llevar a cabo esta batería a 20 niños por un profesor de educación física es de aproximadamente 2 horas y 30 minutos, esto es, tres sesiones de educación física de ~55 minutos.

Implicaciones prácticas

Cuando hay limitaciones de tiempo, tal y como puede ser el caso en el contexto escolar, se recomienda usar la batería ALPHA-Fitness de alta prioridad que incluye todos los test incluidos en la batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia a excepción de la medición de los pliegues cutáneos (fig. 2). El tiempo necesario para realizar esta batería a un grupo de 20 niños por un profesor de educación física es de ~2 horas, esto es, 2 clases de educación física de ~55 minutos. Además se recomienda evaluar el estadio madurativo de Tanner²¹.

En el caso de que el tiempo no sea una limitación, como puede ser el caso de los estudios epidemiológicos, o en los centros o escuelas deportivas, se recomienda realizar la batería ALPHA-Fitness extendida (fig. 3).

La evaluación de la condición física relacionada con la salud debe ser considerada como un instrumento que motive la práctica de actividad física y el ejercicio. En este sentido, las escuelas juegan un papel fundamental a la hora de identificar niños y adolescentes con una baja condición física, así como para promover conductas y estilos de vida activos.

Agradecimientos

El estudio ALPHA ha sido financiado con fondos de la Unión Europea (Ref: 2006120), El Ministerio de Educación (EX-2008-0641, EX-2009-0899, AP2008-03806), los fondos FEDER (Acciones Complementarias DEP2007-29933-E), y el Ministerio de Ciencia e Innovación (RYC-2010-05957, CEB09-0005 GREIB, JCI-2010-07055), y la Swedish Lung-Heart Foundation (20090635).

Referencias

1. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, Castillo MJ. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence; A European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies *J Public Health* 2006; 14: 269-277.
2. Castillo-Garzon M, Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez-Sainz A. A mediterranean diet is not enough for health: physical fitness is an important additional contributor to health for the adults of tomorrow. *World Rev Nutr Diet* 2007; 97: 114-138.
3. Castro-Pinero J, Artero EG, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Suni J, Ruiz JR. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2010; 44 (13): 934-943.
4. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32 (1): 1-11.

5. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjoström M, Suni J, Castillo MJ. Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med* 2009; 43 (12): 909-923.
6. Artero EG, Espana-Romero V, Castro-Pinero J, Ortega FB, Suni J, Castillo-Garzon MJ, Ruiz JR. Reliability of Field-Based Fitness Tests in Youth. *Int J Sports Med* 2010.
7. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Espana-Romero V, Artero EG, Ortega FB, Cuenca MM, Jimenez-Pavon D, Chillón P, Girela-Rejon MJ, Mora J, Gutierrez A, Suni J, Sjoström M, Castillo MJ. Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *Br J Sports Med* 2010.
8. Espana-Romero V, Artero EG, Jimenez-Pavon D, Cuenca-Garcia M, Ortega FB, Castro-Pinero J, Sjoström M, Castillo-Garzon MJ, Ruiz JR. Assessing health-related fitness tests in the school setting: reliability, feasibility and safety; the ALPHA Study. *Int J Sports Med* 2010; 31 (7): 490-497.
9. Ruiz JR, Ramirez-Lechuga J, Ortega FB, Castro-Pinero J, Benitez JM, Arauzo-Azofra A, Sanchez C, Sjoström M, Castillo MJ, Gutierrez A, Zabala M. Artificial neural network-based equation for estimating VO₂(max) from the 20m shuttle run test in adolescents. *Artif Intell Med* 2008; 44 (3): 233-245.
10. Ruiz JR, Silva G, Oliveira N, Ribeiro JC, Oliveira JF, Mota J. Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test in youths aged 13-19 years. *J Sports Sci* 2009; 27 (9): 899-906.
11. Castro-Pinero J, Mora J, Gonzalez-Montesinos JL, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion-related validity of the one-mile run/walk test in children aged 8-17 years. *J Sports Sci* 2009; 27 (4): 405-413.
12. Castro-Pinero J, Ortega FB, Mora J, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion related validity of 1/2 mile run-walk test for estimating VO₂peak in children aged 6-17 years. *Int J Sports Med* 2009; 30 (5): 366-371.
13. Ruiz JR, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjöström M, Castillo MJ, Gutierrez A. Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *J Hand Surg [Am]* 2006; 31 (8): 1367-1372.
14. Espana-Romero V, Artero EG, Santaliestra-Pasias AM, Gutierrez A, Castillo MJ, Ruiz JR. Hand Span Influences Optimal Grip Span in Boys and Girls Aged 6 to 12 Years. *J Hand Surg [Am]* 2008; 33 (3): 378-384.
15. Espana-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodriguez G, Artero EG, Rey JP, Ruiz JR. Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TKK dynamometers. *J Strength Cond Res* 2010; 24 (1): 272-277.
16. Castro-Pinero J, Ortega FB, Artero EG, Girela-Rejon MJ, Mora J, Sjoström M, Ruiz JR. Assessing muscular strength in youth: usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *J Strength Cond Res* 2010; 24 (7): 1810-1817.
17. Vicente-Rodriguez G, Ruiz JR, Moreno LA, Heredia JM, Bergman P, Gutierrez A, Ortega FB. Inter-rater Reliability and Time Measurement Validity of Speed-Agility Field Tests in Adolescents. *J Strength Cond Res*. In press.
18. Castro-Pinero J, Chillón P, Ortega FB, Montesinos JL, Sjoström M, Ruiz JR. Criterion-related validity of sit-and-reach and modified sit-and-reach test for estimating hamstring flexibility in children and adolescents aged 6-17 years. *Int J Sports Med* 2009; 30 (9): 658-662.
19. Chillón P, Castro-Pinero J, Ruiz JR, Soto VM, Carbonell-Baeza A, Dafos J, Vicente-Rodriguez G, Castillo MJ, Ortega FB. Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. *J Sports Sci* 2010; 28 (6): 641-648.
20. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Bergman P, Hagstromer M, Ottevaere C, Nagy E, Konsta O, Rey-Lopez JP, Polito A, Dietrich S, Plada M, Beghin L, Manios Y, Sjoström M, Castillo MJ. Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32 (Suppl. 5): S49-57.
21. Tanner JM, Whitehouse RH. Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula. *British Medical Journal* 1962; 1: 446.



MANUAL DE INSTRUCCIONES

Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes

CONTENIDOS

1. **¿Qué es condición física relacionada con la salud?**
2. **Batería Alpha-Fitness, test de condición física relacionados con la salud para niños y adolescentes**
 - 2.1. *Origen de la batería ALPHA-Fitness*
 - 2.2. *Descripción de la batería ALPHA-Fitness*
3. **¿Cómo realizar los test?**
 - 3.1. *Instrucciones Generales*
 - 3.2. *Estandarización*
 - 3.3. *Secuencia recomendada*
 - 3.4. *Instrucciones para los participantes*
4. **Modelo de seguridad**
 - 4.1. *Evaluación inicial previa a los test*
 - 4.2. *Recomendaciones para realizar los test de forma segura*
5. **Test**
 - 5.1. *Desarrollo Puberal*
 - 5.1.1. Niñas
 - 5.1.2. Niños
 - 5.2. *Composición Corporal*
 - 5.2.1. Índice de Masa Corporal (IMC)
 - 5.2.2. Perímetro de la cintura
 - 5.2.3. Pliegue del tríceps
 - 5.2.4. Pliegue sub-escapular
 - 5.3. *Capacidad Músculo-Esquelética*
 - 5.3.1. Fuerza de prensión manual
 - 5.3.2. Salto a pies juntos
 - 5.4. *Capacidad Motora*
 - 5.4.1. Velocidad y agilidad 4x10m
 - 5.5. *Capacidad Aeróbica*
 - 5.5.1. Test de ida y vuelta de 20m
6. **Valores de referencia**
7. **Hoja de registro**
8. **Grupo de trabajo**

www.thealphaproject.eu



1. ¿Qué es condición física relacionada con la salud?

La condición física se define habitualmente desde dos perspectivas: el rendimiento deportivo o la salud. La condición física relacionada con la salud se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, así como aquellos atributos y capacidades que se asocian con un menor riesgo de enfermedades crónicas y muerte prematura. A pesar de que la mayoría de las enfermedades crónicas así como accidentes cardiovasculares ocurren durante o después de la quinta década de vida, la evidencia científica indica que los orígenes de la enfermedad cardiovascular se encuentran en la infancia y adolescencia. Por lo tanto, la evaluación de la condición física relacionada con la salud en estas edades es de gran interés desde el ámbito clínico y de la salud pública. La condición física relacionada con la salud incluye como principales componentes la capacidad aeróbica, capacidad músculo-esquelética, capacidad motora, y composición corporal.

2. Batería ALPHA-Fitness, test de condición física relacionados con la salud para niños y adolescentes

2.1. Origen de la batería ALPHA-Fitness

La batería ALPHA-Fitness fue desarrollada para proporcionar un conjunto de test de campo válidos, fiables, seguros y viables, para evaluar la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes, con el fin de ser usada de manera consensuada en el sistema de Salud Pública de los diferentes estados miembros de la Unión Europea.

2.2. Descripción de la batería ALPHA-Fitness

La batería ALPHA-Fitness de test de condición física es eficiente en cuanto al tiempo necesario para su ejecución, y requiere muy poco material. Además, puede ser fácilmente aplicada a un gran número de personas simultáneamente.

3. ¿Cómo realizar los test?

3.1. Instrucciones generales

La batería ALPHA-Fitness se presenta con tres versiones ligeramente diferentes dependiendo del tiempo disponible para la administración de los test.

a) *Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia.* Esta versión de la batería incluye peso y estatura (IMC), perímetro de la cintura, pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular), fuerza de prensión manual, salto en longitud a pies juntos, y test de 20 m de ida y vuelta. Todas estas medidas han mostrado una estrecha relación con el estado de salud actual y futuro de los niños/a y adolescentes.

El tiempo necesario para administrar esta batería a un grupo de 20 individuos por un solo evaluador/a es de alrededor de 2 horas y 30 minutos (fig. 1).

b) *Batería ALPHA-Fitness de alta prioridad.* Cuando el tiempo es limitado, como puede suceder en el ámbito escolar, recomendamos omitir la evaluación de los pliegues cutáneos. Esta medida es la que requiere más destreza (y, por tanto, tiempo), por lo que en estos casos el IMC y el perímetro de cintura pueden ser suficientes para evaluar la composición corporal.

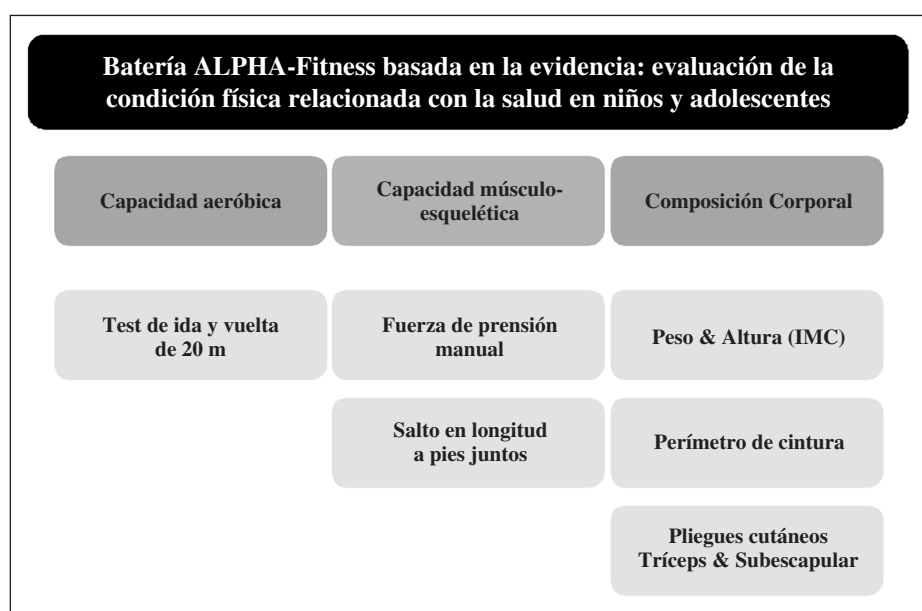


Fig. 1.—Batería ALPHA-Fitness basada en la evidencia. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m^2).

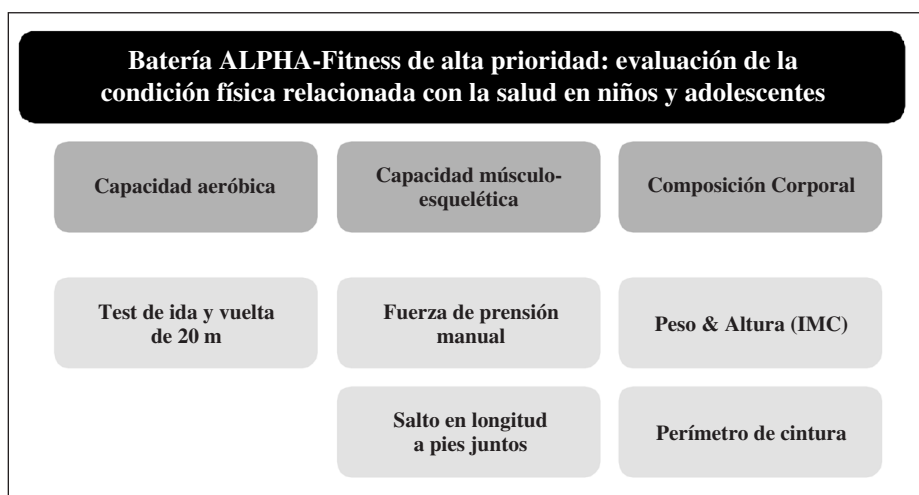


Fig. 2.—Batería ALPHA-Fitness de alta prioridad. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m^2).

El tiempo necesario para administrar esta batería a un grupo de 20 individuos por un solo evaluador/a es menos de 2 horas (i.e., 2 clases de Educación Física (EF) de aproximadamente 55 minutos) (fig. 2).

c) *Batería ALPHA-Fitness extendida*. En aquellos casos donde no haya limitaciones de tiempo, recomendamos usar todos los test incluidos en la versión ALPHA-Fitness basada en la evidencia, junto con un test adicional (test de velocidad-agilidad 4 x 10 m) para evaluar la condición física motriz (fig. 3).

3.2. Estandarización

Una estricta estandarización durante la toma de datos previene en gran medida el sesgo que habitualmente se produce al comparar los resultados de diferentes estudios aislados. El presente manual, que incluye no sólo la descripción de los test, sino también la secuencia más apropiada y las instrucciones para evaluadores/as y participantes, permitirá una mayor precisión en la evaluación de la condición física y su relación con la salud en personas jóvenes.

3.3. Secuencia recomendada

La secuencia recomendada para administrar esta batería es:

1. Maduración sexual.
2. Peso y altura (IMC).
3. Perímetro de cintura.
4. Pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular).
5. Fuerza de prensión manual, salto en longitud a pies juntos, y test de velocidad-agilidad 4 x 10 m. Estas pruebas podrían ser llevadas a cabo alternativamente o de manera simultánea cuando haya 2 o más evaluadores/as.
6. Test de ida y vuelta de 20 m.

3.4. Instrucciones para los participantes

Es necesario informar al participante de que se abstenga de realizar ejercicio intenso durante las 48 h previas a los test. También es importante para la ejecución correcta de la batería que el niño/a o adolescente vista ropa deportiva cómoda y zapatos adecuados. Es reco-

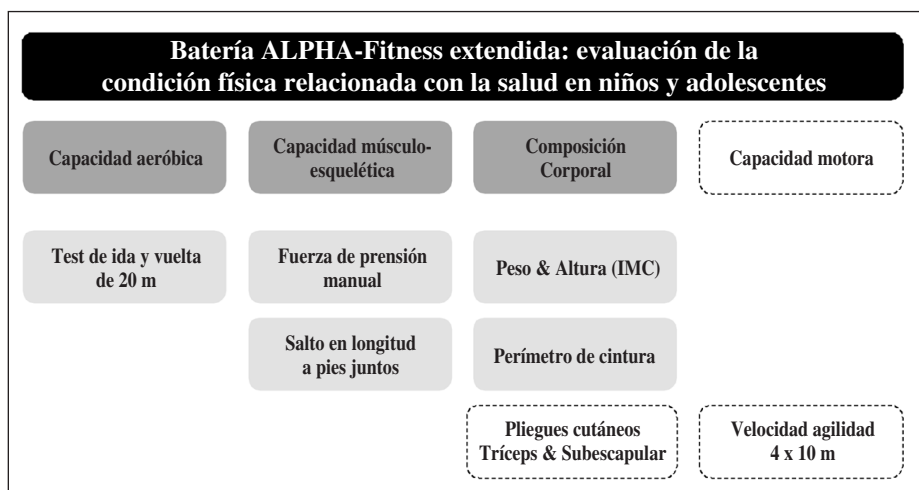


Fig. 3.—Batería ALPHA-Fitness extendida. IMC indica índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la altura en metros, kg/m^2).

mendable proporcionar a los participantes mensajes constantes de ánimo y motivación, de cara a obtener de ellos el máximo rendimiento en todos los test.

4. Modelo de seguridad

4.1. Evaluación inicial previa a los test

Conocer el estado actual así como el historial de salud de los niños/as y adolescentes es importante para una puesta en práctica segura de esta batería de test. Una evaluación inicial de salud debe identificar a aquellos participantes que se encuentran en situación de riesgo. Ésta debe ser similar a la evaluación empleada habitualmente en el ámbito educativo para que los niños/as y adolescentes puedan tomar parte activamente en las clases de educación física. Con este objetivo, en muchos países europeos los niños/as reciben un examen físico anual por parte del personal médico escolar, con información detallada sobre el estado del sistema músculo-esquelético, cardiorrespiratorio, hemato-circulatorio, psico-neurológico, y endocrino metabólico. Cuando dicha evaluación médica no está disponible, se recomienda que los padres o tutores del niño/a completen, al menos, un cuestionario de participación previo a las clases de EF o los test de condición física. Un posible ejemplo de este tipo de cuestionarios es el "Physical Activity Readiness Questionnaire" (PAR-Q). En cualquier caso, es importante estar alerta de cualquier síntoma subjetivo que pueda aparecer durante la aplicación de los test, tales como palidez de la piel, mareos, desmayos y disnea. La evaluación debe ser interrumpida inmediatamente ante cualquier síntoma o problema (ver el manual de operaciones adjunto para más información). En principio, cualquier niño/a que participe en las clases de EF puede realizar la batería ALPHA-Fitness de test de condición física relacionada con la salud.

4.2. Recomendaciones para realizar los test de forma segura

Para las mediciones de composición corporal es aconsejable utilizar una habitación pequeña y acogedora, templada pero ventilada al mismo tiempo. Idealmente, en esta habitación sólo deberían estar el evaluador, un ayudante (en caso de que lo haya) y dos participantes como máximo. Para la realización del test de velocidad y agilidad 4 x 10 m es necesario disponer de una superficie no resbaladiza. Por último, es necesario un espacio con una longitud de al menos 25 m para la realización adecuada y segura del test de ida y vuelta de 20 m.

Es preciso realizar un calentamiento adecuado de entre 5-10 min, que incluya carrera y ejercicios de movilidad articular y estiramientos. El momento idóneo para llevar a cabo este calentamiento es inmediatamente después de las mediciones de composición corporal (peso y talla, perímetro de cintura, pliegues cutáneos), y antes del resto de test (fuerza de prensión manual, salto longitudinal a pies juntos, test de velocidad y agilidad 4 x 10 m, y test de ida y vuelta 20 m).

5. Test

5.1. Desarrollo Puberal (Estadios de Tanner)

Una evaluación del estadio puberal en niños/as y adolescentes es de vital importancia ya que la niñez y la adolescencia son dos períodos de la vida trascendentales en los cuales ocurren importantes cambios.

5.1.1. Niñas

El estadio Tanner debe evaluarse en función del estado de desarrollo de los senos y la distribución del vello púbico tal como se indica en la tabla I.

Tabla I
Estadios Tanner en niñas según el desarrollo de los senos, y la distribución del vello

Estadio	Desarrollo mamario	Distribución del vello púbico
1	La etapa infantil persiste a partir del período inmediato de posparto hasta el inicio de pubertad. Las mamas no tienen ningún tejido glandular y la areola y la papila conforman la línea de la mama.	No hay vellosidad.
2	Esta es la etapa del brote mamario, durante la cual la mama y la papila sobresalen como un cono, y el diámetro de la areola aumenta de tamaño. El desarrollo de este aspecto es la primera indicación de desarrollo puberal de la mama.	Vello escaso, lacio y ligeramente pigmentado, usualmente a lo largo de los labios.
3	La mama y la areola siguen creciendo en un mismo plano y presentan un aspecto más bien como el de una pequeña glándula adulta mamaria con un contorno continuo.	Cantidades moderada de pelo más rizado, pigmentado: extensión más lateral.
4	La areola y el pezón pueden distinguirse como una segunda elevación, por encima del contorno de la mama.	Vello pubiano de tipo adulto, pero no con respecto a la distribución (crecimiento del vello hacia los pliegues inguinales, pero no en la cara interna de los muslos).
5	Desarrollo mamario total con un contorno liso dando la vuelta. La areola se encuentra a nivel de la piel, y solo sobresale el pezón.	Modelo adulto.

Tabla II
Imágenes de los estadios Tanner en niñas según el desarrollo de los senos, y la distribución del vello

Estadio	Desarrollo mamario	Distribución del vello púbico
1		
2		
3		
4		
5		

5.1.2. Niños

El estadio Tanner debe evaluarse en función del desarrollo de los genitales (el tamaño de pene y el volumen testicular) y la distribución del vello puberal tal como se indica en la tabla III.

Tabla IV
Imágenes de los estadios Tanner en niños según del desarrollo del pene y el escroto, y la distribución del vello

Estadio	Desarrollo del pene y del escroto	Distribución del vello púbico
1		
2		
3		
4		
5		

5.2. Composición Corporal

5.2.1. Índice de Masa Corporal (IMC)

Propósito: Medir el tamaño corporal.

Relación con salud: Un mayor IMC se asocia con un peor perfil cardiovascular.

Tabla III
Estadios Tanner en niños según del desarrollo del pene y el escroto, y la distribución del vello

Estadio	Desarrollo del pene y del escroto	Distribución del vello púbico
1	Pequeño aumento de los genitales, aunque prácticamente inapreciable. El pene es del mismo tamaño y forma que en la infancia. El volumen de testículos es < 1,5 cc.	No hay vellosidad.
2	Agrandamiento de escroto y testículos. La piel escrotal se vuelve más roja, delgada y arrugada. El volumen de los testículos es de 1.6-6 cc. El pene no tiene ningún agrandamiento o muy insignificante.	Vello escaso, lacio y ligeramente pigmentado, usualmente arraigado a la base del pene.
3	El pene ha aumentado en la longitud, y hay un pequeño aumento en la anchura. Pequeño crecimiento del escroto. El volumen de los testículos es de 6-12 cc.	Vello rizado, aún escasamente desarrollado, pero oscuro, y claramente pigmentado: extensión más lateral.
4	Aumento de tamaño de pene con crecimiento de diámetro y desarrollo del glande. Continuación de agrandamiento de testículos y escroto. Aumento de la pigmentación de la piel escrotal. El volumen de los testículos es de 12-20 cc.	Vello pubiano de tipo adulto, pero con respecto a la distribución no se extiende hacia la cara interna de los muslos.
5	Genitales de tipo y tamaño adulto. El volumen de los testículos es > 20 cc.	Modelo adulto.

Material: Una báscula electrónica y un tallímetro.

Ejecución: Peso corporal en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros (kg/m²).

Peso corporal: El niño/a, descalzo, se situará en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permite ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

Estatura: El niño/a, descalzo, permanecerá de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estarán en contacto con el tallímetro. La cabeza se orientará de tal manera que queden en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El niño/a inspirará profundamente y mantendrá la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no están permitidos.

Número de ensayos: Se realizarán dos medidas, tanto para el peso corporal como para la talla y se anotará la media de cada uno de ellos.

Medida: Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta.

Puntuación: El peso se registra con una aproximación de 100 g. *Ejemplo:* un resultado de 58 kg se registra 58,0. En la altura la lectura debe ser registrada con una aproximación de 1 mm. *Ejemplo:* un resultado de 157,3 cm se registra 157,3.

5.2.2. Perímetro de la cintura

Propósito: Evaluar la grasa corporal abdominal, troncal o central.

Relación con salud: Un mayor perímetro de la cintura es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular.

Material: Cinta métrica no elástica.

Ejecución: El niño/a llevará ropa ligera y estará de pie, con el abdomen relajado y con brazos cruzados sobre el pecho. Desde esta posición, el examinador rodeará la cintura del niño/a con la cinta métrica, quien a continuación bajará los brazos a una posición relajada y abducida. La medición se realizará en el nivel más estrecho, entre el borde del costal inferior (10° costilla) y la cresta ilíaca, al final de una espiración normal y sin que la cinta presione la piel. Si no existe una cintura mínima obvia, la medida se tomará en el punto medio entre el borde del costal inferior (10° costilla) y la cresta ilíaca.

Número de ensayos: Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media.

Medida: Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida no debe hacerse sobre la ropa, se debe tomar al final de una espiración normal sin que la cinta presione la piel y con los brazos del niño/a a los lados.

Puntuación: Se registra con una aproximación de 0,1 cm. *Ejemplo:* un resultado de 60,7 cm se registra 60,7.

5.2.3. Pliegue cutáneo del tríceps

Propósito: Medir la grasa subcutánea y estimar el porcentaje de grasa corporal.

Relación con salud: Una mayor adiposidad es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular.

Material: Plicómetro, cinta métrica no elástica y rotulador.

Ejecución: El punto medio-superior del brazo es la mitad de la distancia entre el acromion (la protuberancia ósea más lateral de la parte posterior del hombro) y el olécranon (la estructura ósea que destaca cuando el codo se dobla). El examinador estará detrás del niño y cogerá el pliegue cutáneo alrededor de 1 cm por encima de la marca del punto medio sobre el músculo del bíceps, formándose un panículo paralelo al eje longitudinal de brazo. La pinza del plicómetro deberá ser aplicada en ángulo recto al “cuello” del pliegue justo debajo del dedo índice y del pulgar sobre la marca del punto medio. Mientras se pellizca el pliegue cutáneo, el examinador suavemente permitirá que las pinzas del plicómetro se cierren y presionen el pliegue durante dos segundos antes de tomar la lectura.

Número de ensayos: Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media.

Medida: Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida del pliegue cutáneo no debe ser tomada en el lado dominante del niño/a (esto significa que, cuando alguien es diestro el pliegue cutáneo se medirá en el lado izquierdo). La medida no debe hacerse sobre la ropa.

Puntuación: Se registra con una aproximación de 0,1 mm. *Ejemplo:* un resultado de 21,2 mm se registrará 21,2.

5.2.4. Pliegue cutáneo subescapular

Propósito: Medir la grasa subcutánea y estimar el porcentaje de grasa corporal.

Relación con salud: Una mayor adiposidad es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular.

Material: Plicómetro, cinta métrica no elástica y rotulador.

Ejecución: El pliegue cutáneo subescapular se tomará en diagonal, infero-lateralmente inclinado unos 45° respecto al plano horizontal de las líneas de división natural de la piel. El sitio está justo por debajo del ángulo inferior de la escápula. El niño/a estará cómodamente erguido, con las extremidades superiores relajadas a los lados del cuerpo. Para localizar el sitio, el examinador palpará la escápula, desplazará los dedos hacia abajo y lateralmente, a lo largo de su borde vertebral hasta identificar el ángulo inferior. Para algunos niños/as, especialmente los obesos/as, colocar suavemente el brazo por detrás de la espalda y luego volver a su posición inicial, ayuda a identificar el sitio. Las pinzas del plicómetro se aplicarán a 1 cm infero-lateral del dedo índice y del pulgar.

Número de ensayos: Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media.

Medida: Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida del pliegue cutáneo no debe ser tomada en el lado dominante del niño/a (esto significa que, cuando alguien es diestro el pliegue cutáneo se medirá en el lado izquierdo). La medida no debe hacerse sobre la ropa.

Puntuación: Se registra con una aproximación 0,1 mm. *Ejemplo:* un resultado de 33,4 mm se registra 33,4.

5.3. Capacidad músculo-esquelética

5.3.1. Fuerza de prensión manual

Propósito: Medir la fuerza isométrica del tren superior.

Relación con salud: La fuerza muscular está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular establecidos y emergentes, dolor de espalda y con la densidad y contenido mineral óseo. Mejoras de la fuerza muscular de la niñez a la adolescencia se asocia inversamente con los cambios en la adiposidad total.

Material: Dinamómetro con agarre ajustable (TKK 5101 Grip D; Takey, Tokio Japan) y una regla-tabla.

Ejecución: El niño/a apretará el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano (calculado previamente con la regla-tabla) y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se elegirá al azar que mano será evaluada en primer lugar. El codo deberá estar en toda su extensión y se evitará el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo.

Instrucciones: El niño/a cogerá el dinamómetro con una mano. Apretará con la mayor fuerza posible procurando que el dinamómetro no toque su cuerpo. Apretará gradualmente y de forma continua durante al menos 2 segundos.

Práctica y número de ensayos: El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. Se ajustará la medida de agarre de acuerdo con el tamaño de la mano (tabla regla). El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

Medida: La duración máxima de la prueba será de 3-5 segundos. Se debe medir el tamaño de la mano (derecha o izquierda) a la anchura máxima y midiendo la distancia que separa los extremos distales de los dedos primero y quinto. La precisión de la medida es de 0,5 cm. Los resultados del tamaño de la mano deberán ser redondeados al centímetro entero. Si lo prefiere, podrá poner la mano de los niños/as sobre la regla-tabla para ver la medida del agarre óptimo según el tamaño de la mano (tabla regla). Durante la prueba, el brazo y la mano que sostiene el dinamómetro no deberán tocar el cuerpo. El instrumento

se mantendrá en línea con el antebrazo. Después de un breve descanso, se realizará un segundo intento. El indicador se pondrá a cero después del primer intento.

Puntuación: Para cada mano, se registra el mejor intento (en kilogramos, aproximado a 0,1 kg). *Ejemplo:* un resultado de 24 kg se registra 24,0.

5.3.2. Salto de longitud a pies juntos

Propósito: Medir la fuerza explosiva del tren inferior.

Relación con salud: La fuerza muscular está inversamente asociada con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, dolor de espalda y con la densidad y contenido mineral óseo. Mejoras de la fuerza muscular de la infancia a la adolescencia se asocian inversamente con los cambios en la adiposidad total.

Material: Superficie dura no deslizante, stick o pica, una cinta métrica, cinta adhesiva y conos.

Ejecución: Saltar una distancia desde parados y con los dos pies a la vez.

Instrucciones: El alumno/a se colocará de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Doblará las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceará los brazos, empujará con fuerza y saltará lo más lejos posible. Tomará contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.

Práctica y número de ensayos: El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

Medida: Líneas horizontales se dibujarán en la zona de caída o aterrizaje a 10 cm de distancia, a partir de 1 m de la línea de despegue. Una cinta métrica perpendicular a estas líneas dará las medidas exactas. El examinador estará junto a la cinta métrica y registrará la distancia saltada por el niño/a. La distancia saltada se medirá desde la línea de despegue hasta la parte posterior del talón más cercano a dicha línea. Se permitirá un nuevo intento si el niño/a cae hacia atrás o hace contacto con la superficie con otra parte del cuerpo.

Puntuación: El resultado se registra en cm. *Ejemplo:* un salto de 1 m 56 cm, se registra 156.

5.4. Capacidad motora

5.4.1. Velocidad agilidad 4 x 10 m

Propósito: Medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación.

Relación con salud: Mejoras en la velocidad/agilidad parecen tener un efecto positivo sobre la salud de los huesos.

Material: Superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas con colores diferentes.

Ejecución: Test de correr y girar a la máxima velocidad (4 x 10 m). Dos líneas paralelas se dibujarán en el

Tabla regla

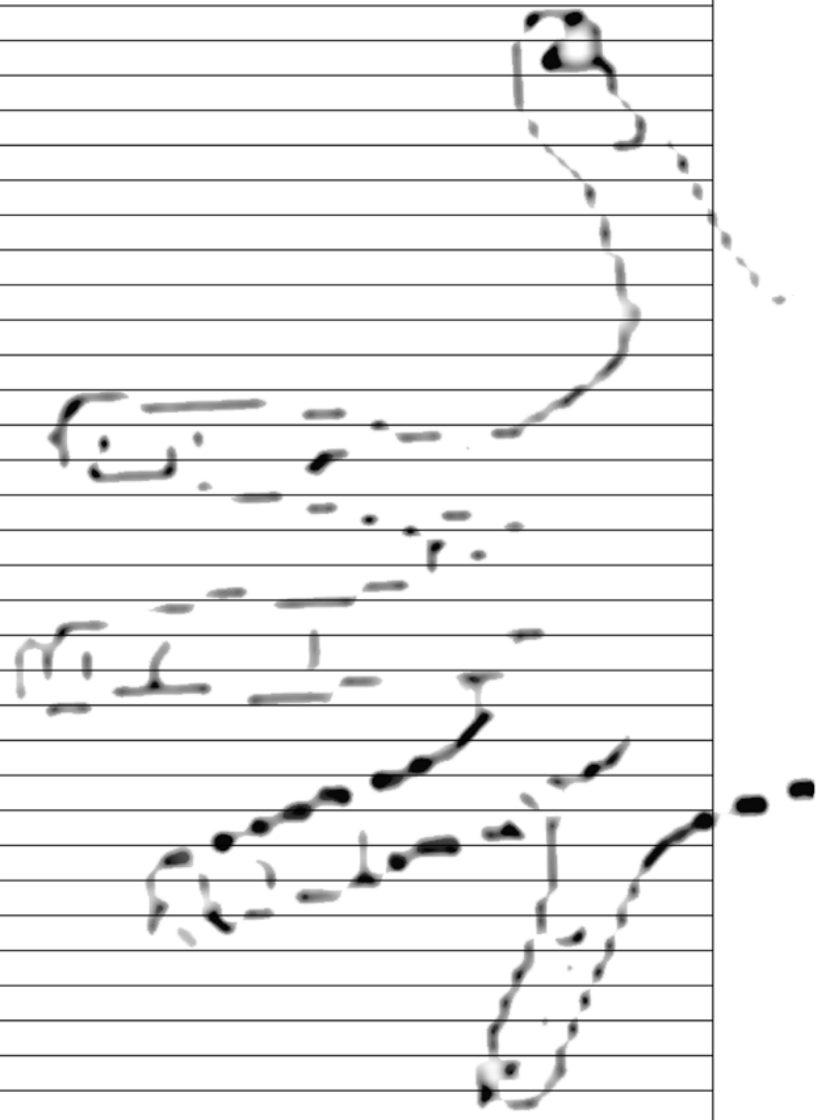
EAnchura del agarre óptimo para niños (6-12 años) en función del tamaño de la mano. La anchura del agarre óptimo se calcula mediante la ecuación: $y = x/4 + 0.44$ para niños e $y = 0,3x - 0,52$ para niñas, donde x es el tamaño de la mano, e y es la anchura del agarre. España-Romero et al. (J Hand Surgery [Am], 2008 Mar; 33 (3): 378-84)

Tamaño del agarre (cm) para niñas (marcar con un círculo)	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7		
	5	7	8	0	1	3	4	6	7	9	0	2	3	5	6	8	9	1	2	4	5	7	8	9	1	2	4	5	7	8	9	1	2	4	5	7	8			
Tamaño del agarre (cm) para niños (marcar con un círculo)	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	8	9	1	2	3	4	6	7	8	0	1	2	3	4	6	7	8	9	1	2	3	4	6	7	8	9	1	2	3	4	6	7	8	9	1	2	3	4	6	7
Tamaño de la mano (real cm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5

Tabla regla

EAnchura del agarre óptimo para niños (6-12 años) en función del tamaño de la mano. La anchura del agarre óptimo se calcula mediante la ecuación: $y = x/4 + 0.44$ para niños e $y = 0.3x - 0.52$ para niñas, donde x es el tamaño de la mano, e y es la anchura del agarre. España-Romero et al. (J Hand Surgery [Am], 2008 Mar; 33 (3): 378-84)

Tamaño del agarre (cm) para niñas (marcar con un círculo)	3 6	3 7	3 9	4 0	4 1	4 2	4 4	4 5	4 6	4 7	4 9	4 0	5 1	5 2	5 4	5 5	5 7	5 9	6 0	6 1	6 2	6 4	6 5	6 7	6 9	7 0	7 1	7 2	7 4
Tamaño del agarre (cm) para niños (marcar con un círculo)	4 5	4 6	4 7	4 8	4 9	5 0	5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1	7 2	7 4
Tamaño de la mano (real cm)	1 0	1 0	1 1	1 1	1 2	1 2	1 3	1 3	1 3	1 4	1 4	1 4	1 5	1 5	1 5	1 6	1 6	1 6	1 7	1 7	1 7	1 8	1 8	1 8	1 9	1 9	2 0	2 0	2 1



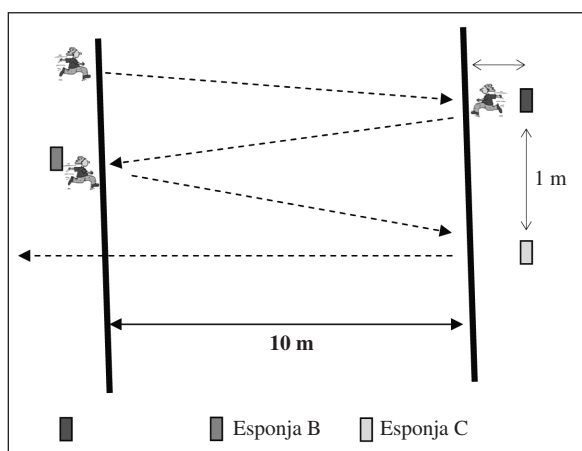


Fig. 4.—Descripción gráfica.

suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida hay una esponja (B) y en la línea opuesta hay dos esponjas (A, C). Cuando se indique la salida, el niño/a (sin esponja) correrá lo más rápido posible a la otra línea y volverá a la línea de salida con la esponja (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. La esponja (A) se cambiará por la esponja B en la línea de salida. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, cambiará la esponja B por la esponja C y volverá corriendo a la línea de salida (fig. 4).

Instrucciones: Prepárate detrás de la línea de salida. Cuando se indique el inicio, correrás tan rápido como sea posible a la otra línea sin esponja y volverás a la línea de salida con la esponja A, cruzarás las dos líneas con los dos pies. Luego, cambiarás la esponja A por la esponja B y volverás corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde deberás cambiar la esponja B por la C. Por último, volverás de nuevo a la línea de salida sin reducir tu velocidad hasta haberla cruzado.

Práctica y número de ensayos: El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado.

Medida: Asegúrese que los dos pies cruzan la línea cada vez, que el niño realiza el recorrido requerido y que los giros lo realiza lo más rápido posible. Enumere en voz alta los ciclos completados. El test finalizará cuando el niño/a cruza la línea de llegada (en un primer momento línea de salida) con un pie. El niño/a no deberá deslizarse o resbalarse durante la prueba, por lo que es necesario una superficie antideslizante.

Puntuación: El resultado se registra en segundos con un decimal. *Ejemplo:* un tiempo de 21,6 segundos se anotará como 21,6.

5.5. Capacidad aeróbica

5.5.1. Test de ida y vuelta de 20 m

Propósito: Medir la capacidad aeróbica.

Relación con salud: Niveles altos de capacidad aeróbica durante la niñez y la adolescencia están asociados con una salud cardiovascular actual y futura más saludable.

Material: Un gimnasio o un espacio lo suficientemente grande para marcar una distancia de 20 metros, 4 conos, cinta métrica, CD con el protocolo del test y un reproductor de CD.

Ejecución: El niño/a se desplazará de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que irá acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal es de 8,5 km/h, y se incrementará en 0,5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminará cuando el niño/a no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.

Instrucciones: Este test consiste en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. La velocidad será controlada por medio de un CD que emite sonidos a intervalos regulares. Adecuará su ritmo al sonido con el fin de estar en uno de los extremos de la pista de 20 metros cuando el reproductor emita un sonido. Una precisión dentro de uno o dos metros será suficiente. Tocará la línea al final de la pista con el pie, girará bruscamente y correrá en la dirección opuesta. Al principio, la velocidad será baja, pero se incrementará lentamente y de manera constante cada minuto. Su objetivo en la prueba será seguir el ritmo marcado el mayor tiempo que le sea posible. Por lo tanto, deberá detenerse cuando ya no pueda mantener el ritmo establecido o se sienta incapaz de completar el período de un minuto. Recordará el último número anunciado por el reproductor cuando se detenga, pues este será su puntuación. La duración del test variará según el individuo: cuanto más en forma esté, más durará el test. En resumen, la prueba es máxima y progresiva, es decir, fácil al principio y más exigente hacia el final. ¡Buena suerte!

Práctica y número de ensayos: Esta prueba se realizará una vez.


Medida: Seleccione el sitio de prueba, preferentemente que sea un gimnasio de 25 m de largo o más. Permita un espacio de al menos un metro en cada extremo de la pista. Cuanto más amplia sea la superficie utilizada, mayor el número de niños que podrán realizar simultáneamente la prueba: se recomienda un metro para cada niño/a. La superficie deberá ser uniforme, aunque el material del que está hecho no es especialmente importante. Los dos extremos de la pista de 20 metros deberán estar claramente marcados.

Compruebe el funcionamiento y el sonido del reproductor de CD. Asegúrese de que el dispositivo es lo suficientemente potente como para evaluar a un grupo. Escuche el contenido del CD. Anote los números del contador de tiempo del reproductor de CD con el fin de poder localizar las secciones clave de la pista rápidamente.

Puntuación: Una vez que el niño/a se detiene, se registra el último medio palier completado. *Ejemplo:* una puntuación de 6,5 estadios. Si es necesario una mayor precisión (por ejemplo, estudios de intervención con el objetivo de detectar pequeños cambios), se podrá registrar el tiempo final empleado en la prueba expresado en segundos, en lugar de medios estadios completados.


6. Valores de referencia

Índice de Masa Corporal (peso en kg/estatura en m²)

 <small>Assessing Levels of Physical Activity</small>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>					
13 y	≤ 16,7	16,8-18,0	18,1-22,2	22,3-25,7	≥ 25,8
14 y	≤ 17,5	17,6-19,0	19,1-23,3	23,4-26,5	≥ 26,6
15 y	≤ 17,9	18,1-19,5	19,6-23,8	23,9-26,7	≥ 26,8
16 y	≤ 18,0	18,1-19,6	19,7-23,7	23,8-26,4	≥ 26,5
17 y	≤ 19,0	19,1-20,5	20,6-24,6	24,7-27,5	≥ 27,6
<i>Chicas</i>					
13 y	≤ 17,5	17,6-19,0	19,1-23,2	23,3-26,4	≥ 26,5
14 y	≤ 17,6	17,7-18,9	19,0-22,8	22,9-25,6	≥ 25,7
15 y	≤ 18,1	18,2-19,4	19,5-23,0	23,1-25,6	≥ 25,7
16 y	≤ 18,3	18,4-19,6	19,7-23,1	23,2-25,8	≥ 25,9
17 y	≤ 18,2	18,3-19,5	19,6-23,2	23,2-25,8	≥ 25,9


Adaptado de Moreno et al. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 191-196.

Perímetro de la cintura (cm)

 <small>Assessing Levels of Physical Activity</small>	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>					
13 y	≤ 62	63-66	67-78	79-87	≥ 88
14 y	≤ 65	66-69	70-80	81-88	≥ 89
15 y	≤ 67	67-71	72-81	82-89	≥ 90
16 y	≤ 67	68-71	72-81	82-88	≥ 88
17 y	≤ 70	71-73	74-83	84-91	≥ 92
<i>Chicas</i>					
13 y	≤ 61	62-65	66-75	76-83	≥ 84
14 y	≤ 61	62-64	65-73	74-80	≥ 81
15 y	≤ 63	64-66	67-75	76-81	≥ 82
16 y	≤ 63	64-66	67-75	76-81	≥ 82
17 y	≤ 62	63-65	66-74	75-80	≥ 81


Adaptado de Moreno et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Int J Obes* 2007; 31: 1798-1805.

Pliegue del tríceps (mm)

	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>					
13 y	≤ 6	7-8	9-15	16-23	≥ 24
14 y	≤ 6	7-8	9-15	16-21	≥ 22
15 y	≤ 6	7-8	9-14	15-19	≥ 20
16 y	≤ 5	6-7	8-13	13-18	≥ 19
17 y	≤ 6	7-8	9-14	15-19	≥ 20
<i>Chicas</i>					
13 y	≤ 10	11-12	13-20	21-25	≥ 26
14 y	≤ 10	11-12	13-19	20-23	≥ 24
15 y	≤ 10	11-12	13-19	20-23	≥ 24
16 y	≤ 11	12-13	14-20	21-24	≥ 25
17 y	≤ 10	11-13	14-20	21-25	≥ 26


Adaptado de Moreno et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Int J Obes* 2007; 31: 1798-1805.

Pliegue sub-escapular (mm)

	<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>					
13 y	≤ 5	6-7	8-12	13-19	≥ 20
14 y	≤ 6	7-8	9-12	13-19	≥ 20
15 y	≤ 6	7-8	9-12	13-17	≥ 18
16 y	≤ 6	7-8	9-12	13-16	≥ 17
17 y	≤ 7	8-9	10-13	14-18	≥ 19
<i>Chicas</i>					
13 y	≤ 7	8-9	10-16	17-22	≥ 23
14 y	≤ 7	8-9	10-14	15-20	≥ 21
15 y	≤ 8	9-10	11-14	15-19	≥ 20
16 y	≤ 8	9-10	11-15	16-20	≥ 21
17 y	≤ 8	9-10	11-15	16-21	≥ 22

Adaptado de Moreno et al. Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Int J Obes* 2007; 31: 1798-1805.

Grasa corporal (%)

	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
					
<i>Chicos</i>					
13 y	≤ 10,0	10,1-12,9	13,0-24,3	24,4-36,4	≥ 36,5
14 y	≤ 10,1	10,2-13,0	13,1-24,0	24,1-35,1	≥ 35,2
15 y	≤ 9,6	9,7-12,2	12,3-22,0	22,1-31,4	≥ 31,5
16 y	≤ 9,9	10,1-12,5	12,6-21,8	21,9-30,4	≥ 30,5
17 y	≤ 11,3	11,4-14,1	14,2-24,0	24,1-32,9	≥ 33,0
<i>Chicas</i>					
13 y	≤ 17,8	17,9-21,0	21,1-29,5	29,6-35,3	≥ 35,4
14 y	≤ 17,6	17,7-20,4	20,5-28,1	28,2-33,3	≥ 33,4
15 y	≤ 18,3	18,4-21,0	21,2-28,1	28,2-32,9	≥ 33,0
16 y	≤ 19,0	19,1-21,8	21,9-29,2	29,3-34,1	≥ 34,2
17 y	≤ 18,6	18,7-21,7	21,8-29,7	29,8-35,1	≥ 35,2

Adaptado de Moreno et al. Anthropometric body fat composition reference values in Spanish adolescents. The AVENA Study. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60: 191-196.

Ecuaciones para estimar la masa grasa (%)

Niñas:

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,33 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0,013 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 2,5$$

Niñas cuando tric + subsc > 35 mm:

$$\text{Masa grasa (\%)} = 0,546 (\text{tric} + \text{subsc}) + 9,7$$

Niños pre-puberal (Tanner stage 1):

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0,008 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 1,7$$

Niños puberal (Tanner stage 2, 3 y 4):

$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0,008 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 3,4$$

Niños post-puberal (Tanner stage 5):


$$\text{Masa grasa (\%)} = 1,21 (\text{tric} + \text{subsc}) - 0,008 (\text{tric} + \text{subsc})^2 - 5,5$$

Niños cuando tric+subsc > 35 mm:

$$\text{Masa grasa (\%)} = 0,783 (\text{tric} + \text{subsc}) + 1,7$$


Masa grasa (%) estimado a partir de las ecuaciones de Slaughter et al. (*Hum Biol* 1988; 60: 709-723) usando el pliegue del tríceps y sub-escapular.

Capacidad aeróbica: test de ida y vuelta de 20 metros (estadios)

		<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>						
13 y		≤ 3,0	3,5-4,5	5,0-6,0	6,5-7,5	≥ 8,0
14 y		≤ 3,5	4,0-5,5	6,0-6,5	7,0-8,5	≥ 9,0
15 y		≤ 4,0	4,5-5,5	6,0-7,0	7,5-8,5	≥ 9,0
16 y		≤ 4,0	4,5-5,5	6,0-7,0	7,5-8,5	≥ 9,0
17 y		≤ 4,5	5,0-6,0	6,5-7,5	8,0-9,0	≥ 9,5
<i>Chicas</i>						
13 y		≤ 2,0	2,5-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5	≥ 5,0
14 y		≤ 2,0	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0	≥ 5,5
15 y		≤ 2,0	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0	≥ 5,5
16 y		≤ 2,0	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0	≥ 5,5
17 y		≤ 2,0	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0	≥ 5,5

Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents. The HELENA Study. *Br J Sports Med* 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].


Fuerza máxima del tren superior: fuerza de prensión manual (kg)

		<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>						
13 y		≤ 21,4	21,5-24,7	24,8-27,8	27,9-31,8	≥ 31,9
14 y		≤ 26,3	26,4-30,4	30,5-34,0	34,1-38,5	≥ 38,6
15 y		≤ 31,3	31,4-35,7	35,8-39,7	39,8-44,3	≥ 44,4
16 y		≤ 35,9	36,0-40,0	40,1-43,7	43,8-48,1	≥ 48,2
17 y		≤ 39,9	40,0-43,5	43,6-46,7	46,8-50,6	≥ 50,7
<i>Chicas</i>						
13 y		≤ 19,9	20,0-22,5	22,6-24,8	24,9-27,6	≥ 27,7
14 y		≤ 21,5	21,6-24,1	24,2-26,4	26,5-29,2	≥ 29,3
15 y		≤ 22,5	22,6-25,1	25,2-27,4	27,5-30,3	≥ 30,4
16 y		≤ 22,9	23,0-25,4	25,5-27,8	27,9-30,8	≥ 30,9
17 y		≤ 23,9	24,0-26,4	26,5-28,9	29,0-32,1	≥ 32,2

Valores expresados como media de la mano derecha e izquierda.


Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents. The HELENA Study. *Br J Sports Med* 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].

Fuerza explosiva del tren inferior: salto de longitud a pies juntos (cm)

		<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>						
13 y		≤ 135	136-152	153-167	168-184	≥ 185
14 y		≤ 151	152-169	170-183	184-200	≥ 201
15 y		≤ 165	166-182	183-196	197-212	≥ 213
16 y		≤ 175	176-192	193-206	207-221	≥ 222
17 y		≤ 184	185-201	202-215	216-229	≥ 230
<i>Chicas</i>						
13 y		≤ 118	119-133	134-147	148-163	≥ 164
14 y		≤ 121	122-137	138-151	152-167	≥ 168
15 y		≤ 123	124-138	139-151	152-167	≥ 168
16 y		≤ 126	127-141	142-154	155-169	≥ 170
17 y		≤ 129	130-144	145-157	158-172	≥ 173

Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents. The HELENA Study. *Br J Sports Med* 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].

Velocidad/agilidad: 4 x 10 m (seg)

		<i>Muy bajo</i>	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>	<i>Muy alto</i>
<i>Chicos</i>						
13 y		≤ 13,0	12,3-12,9	11,8-12,2	11,2-11,7	≥ 11,1
14 y		≤ 12,6	11,9-12,5	11,4-11,8	10,9-11,3	≥ 10,8
15 y		≤ 12,1	11,5-12,0	11,0-11,4	10,5-10,9	≥ 10,4
16 y		≤ 11,8	11,1-11,7	10,7-11,0	10,2-10,6	≥ 10,1
17 y		≤ 11,8	11,1-11,7	10,7-11,0	10,2-10,6	≥ 10,1
<i>Chicas</i>						
13 y		≤ 13,9	13,1-13,8	12,5-13,0	11,9-12,4	≥ 11,8
14 y		≤ 13,8	13,0-13,7	12,4-12,9	11,8-12,3	≥ 11,7
15 y		≤ 13,7	13,0-13,6	12,4-12,9	11,8-12,3	≥ 11,7
16 y		≤ 13,6	12,9-13,5	12,3-12,8	11,7-12,2	≥ 11,6
17 y		≤ 13,5	12,9-13,4	12,4-12,8	11,8-12,3	≥ 11,7

Valores más bajos indican mejor rendimiento.

Adaptado de Ortega et al. Physical fitness levels among European adolescents. The HELENA Study. *Br J Sports Med* 2010 Jun 11. [Epub ahead of print].

7. Hoja de registro



Batería ALPHA-Fitness: Evaluación de la Condición Física Relacionada con la Salud en Niños y Adolescentes

Medidas

Nombre: _____ Sexo: V/M F. Nacimiento: _____

Estadio de Tanner

Desarrollo mamario

Distribución del vello

Desarrollo del pene y escroto

Distribución del vello

Composición corporal

Peso (kg)

Peso (kg)

Estatura (cm)

Estatura (cm)

Perímetro de la cintura (cm)

Perímetro de la cintura (cm)

Pliegue del tríceps (mm)

Pliegue del tríceps (mm)

Pliegue sub-escapular (mm)

Pliegue sub-escapular (mm)

Capacidad músculo-esquelética

Prensión manual-mano derecha (kg)

Prensión manual-mano derecha (kg)

Prensión manual-mano izquierda (kg)

Prensión manual-mano izquierda (kg)

Salto de longitud (cm)

Salto de longitud (cm)

Capacidad motora

Test de 4 x 10 m (seg)

Test de 4 x 10 m (seg)

Capacidad aeróbica

Test de 20 m (estadio)

Notas: (e.g. razones de exclusión, problemas durante la realización de los test)

Nombre del evaluador: _____ Fecha: _____

8. Grupo de trabajo

La batería ALPHA-Fitness de test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud se realizó dentro del estudio ALPHA gracias al trabajo de un grupo de expertos:

1. Jonatan R Ruiz, Universidad de Granada, España & Karolinska Institutet, Sweden.
2. Vanesa España Romero, Universidad de Granada & University of South Carolina, US.
3. José Castro Piñero, Universidad de Cádiz, España.
4. Enrique G Artero, Universidad de Granada, España & University of South Carolina, US.
5. Francisco B Ortega, Universidad de Granada, España, and Karolinska Institutet, Sweden.
6. David Jiménez Pavón, Universidad de Granada y de Zaragoza, España.
7. Magdalena Cuenca, Universidad de Granada, España.
8. Palma Chillón Garzón, Universidad de Granada, España.
9. M^a José Girela Rejón, Universidad de Granada, España.
10. Jesús Mora, Universidad de Cádiz, España.
11. Ángel Gutiérrez, Universidad de Granada, España.
12. Jaana Suni, UKK Insitute, Finland.
13. Michael Sjöström, Karolinska Institutet, Sweden.
14. Manuel J. Castillo, Universidad de Granada, España.

Queremos agradecer el apoyo del grupo de expertos internacional por su inestimable contribución en todo el proceso: Prof. Pekka Oja, Prof. Han CG Kemper, Prof. Jorge Mota, Prof. Kari Bø, Prof. Willem van Mechelen, y Prof. Robert M. Malina.

E.U. DG SANCO funded project in the framework of the Public Health Programme, ref: 2006120.