



Revista Española de Salud Pública

ISSN: 1135-5727

resp@msc.es

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e  
Igualdad  
España

Ardoy, Daniel N; Fernández-Rodríguez, Juan M; Chillón, Palma; Artero, Enrique G; España-Romero, Vanesa; Jiménez-Pavón, David; Ruiz, Jonatan R; Guirado- Escámez, Carmen; Castillo, Manuel J; Ortega, Francisco B

EDUCANDO PARA MEJORAR EL ESTADO DE FORMA FÍSICA, ESTUDIO EDUFIT:  
ANTECEDENTES, DISEÑO, METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DEL ABANDONO/ADHESIÓN AL  
ESTUDIO

Revista Española de Salud Pública, vol. 84, núm. 2, marzo-abril, 2010, pp. 151-168

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17012512004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## COLABORACIÓN ESPECIAL

### EDUCANDO PARA MEJORAR EL ESTADO DE FORMA FÍSICA, ESTUDIO EDUFIT: ANTECEDENTES, DISEÑO, METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DEL ABANDONO/ADHESIÓN AL ESTUDIO

**Daniel N Arroyo (1,2), Juan M Fernández-Rodríguez (3), Palma Chillón (2), Enrique G Artero (2),  
Vanesa España-Romero (2,4), David Jiménez-Pavón (2,5), Jonatan R Ruiz (2,4), Carmen Guirado-Escámez (6), Manuel J Castillo (2), Francisco B Ortega (2,4)**

- (1) Departamento de Educación Física. IES. La Basílica. Consejería de Educación, Formación y Empleo. Murcia.  
 (2) Departamento de Fisiología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Granada.  
 (3) Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada. Granada.  
 (4) Unit for Preventive Nutrition, Department of Biosciences and Nutrition, Karolinska Institutet, Huddinge (Stockholm). Sweden.  
 (5) Departamento de Educación Física, Escuela Universitaria de Magisterio "Sagrado Corazón", Universidad de Córdoba. Córdoba.  
 (6) Atención primaria. Centro de Salud de Bullas. Murcia.

#### RESUMEN

El nivel de forma física es un potente indicador del estado de salud cardiovascular ya desde edades tempranas. Mejorar el nivel de condición física es una necesidad educativa ya que contribuye a aumentar la salud pública y el bienestar presente y futuro. El objeto del presente artículo es describir la metodología y diseño de un proyecto educativo diseñado con esta finalidad, denominado EDUFIT (EDUcación para el FITness). EDUFIT se llevó a cabo en 2007 y participaron 67 escolares de 13±1 años, pertenecientes a tres clases de Enseñanza Secundaria. Las clases fueron aleatoriamente asignadas a grupo control (GC), grupo experimental 1 (GE1) o grupo experimental 2 (GE2). El GC recibió 2 sesiones de educación física por semana, el GE1 recibió 4 sesiones (incremento del volumen) y el GE2 recibió 4 sesiones de alta intensidad (incremento del volumen+intensidad). Al inicio y tras 16 semanas de intervención se

#### ABSTRACT

#### **Physical Fitness Enhancement Through Education, EDUFIT Study: Background, Design, Methodology and Dropout Analysis**

Physical fitness is a powerful marker of cardiovascular health already at early stages in life. To promote physical fitness enhancement from the school is therefore needed. The present study describes a school intervention program specifically designed for these purposes, called EDUFIT (EDUcation for FITness). The study was carried out in 2007 and comprised 67 adolescents aged 13±1 years

El presente estudio tiene lugar gracias a recursos materiales y humanos procedentes de dos proyectos europeos financiados por la Comisión Europea: el estudio HELENA (Contract FOOD-CT-2005-007034) y el estudio ALPHA (Ref: 2006120). También gracias a fondos FEDER del Ministerio de Educación y Ciencia (Acciones Complementarias DEP2007-29933-E) y del Grupo de Trabajo 0123/07 del Centro de Profesores y Recursos Murcia II de la Consejería de Educación, Formación y Empleo de la Región de Murcia. Algunos de los investigadores involucrados en este estudio están financiados por becas predoctorales y post-doctorales del Ministerio de Educación y Ciencia (AP-2005-3827, AP2005-4358, EX-2007-1124, EX-2008-0641). El contenido de este artículo refleja exclusivamente la visión de sus autores, no siendo responsable la Comisión Europea del uso que se pueda hacer de la información en el contenido. Ninguno de los autores tiene conflicto de intereses.

Correspondencia:  
 Daniel Navarro Arroyo  
 Instituto de Enseñanza Secundaria La Basílica.  
 Plaza Joaquín Olmedo s/n.  
 30157. Algeciras  
 Murcia  
 Teléfono: +34 968.841.018 / +34 695 669 112. Telefax: +34 968.844.901.  
 daninardoy@hotmail.com

valoró: condición física, composición corporal, perfil lipídico-metabólico, parámetros ventilatorios, tensión arterial, y rendimiento cognitivo y escolar. La intervención fue viable y tuvo buena aceptación entre el alumnado, padres y centro educativo. Se observaron altas tasas de participación (96%, n=67) y de adhesión al programa (84%, n=56). El análisis de adhesión/abandono mostró que, aunque no llega a ser una diferencia significativa (0,1>P>0,05), los adolescentes que completaron el programa mostraron mejores valores en capacidad cognitiva y rendimiento académico, y peores en adiposidad, tensión diastólica, fuerza de prensión manual y presión inspiratoria máxima. La hipótesis del estudio EDUFIT es que duplicar el número de clases de educación física por semana mejorará la condición física de los adolescentes. Si dicha hipótesis se constata, las implicaciones desde el punto de vista de salud pública podrían ser importantes.

**Palabras clave:** Educación física. Adhesión. Condición física. Salud. Adolescentes.

from a secondary school who belonged to three different classes. The classes were randomly allocated to control group (CG), experimental group 1 (EG1) and experimental group 2 (EG2). The CG was involved in 2 physical education sessions/week, the EG1 was involved in 4 physical education sessions/week (volume increased) and the EG2 was involved in 4 physical education sessions/week of high intensity (volume+intensity increased). Several health parameters were assessed before and after a 16-weeks intervention: physical fitness, body composition, lipid-metabolic profile, ventilatory parameters, blood pressure, and cognitive and academic performance. The intervention was feasible and well-tolerated. There were high participation and adherence rates, i.e. 96% (n=67) and 84% (n=56) respectively. Yet not always significant (0,1>P>0,05), we observed that the adolescents who satisfactorily complete the program showed better cognitive and academic performance, and worse levels of adiposity, diastolic tension, handgrip strength and maximal expiratory pressure. The hypothesis of the EDUFIT study is that to double the number of physical education classes will improve physical fitness in adolescents. The confirmation of the hypothesis could have important public health implications.

**Key words:** Physical education and Training. Guideline Adherence. Physical fitness. Adolescent.

## INTRODUCCIÓN

El nivel de condición o forma física de una persona es una medida de su capacidad para realizar un esfuerzo físico o soportar una sobrecarga<sup>1</sup>. La evaluación de la condición física 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. Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta fisiológica de todas ellas. Por el contrario, tener un bajo nivel de condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de esas funciones. Ésta es en esencia la explicación fisiológica que sostiene la fuerte y consistente asociación observada en adultos entre nivel de condición física y morbilidad o mortalidad por todas las causas y en especial por causa cardiovascular<sup>2-6</sup>. Además, en los últimos años se han desarrollado numerosos estudios científicos que sugieren que la condición física es un potente indicador (y predictor) del estado de salud ya desde la infancia y adolescencia<sup>7-9</sup>, la cual está asociada a la práctica de actividad física y alimentación<sup>10</sup>.

Los datos disponibles a nivel mundial informan de un importante descenso de los niveles de condición física en niños y adolescentes<sup>11</sup>, así como de un bajo nivel de condición física en adolescentes españoles en comparación con los de otros países<sup>12</sup>. Este hecho se asocia a las alarmantes cifras de sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional<sup>10</sup>.

Datos recientes procedentes de adolescentes europeos muestran también bajos niveles de condición física<sup>13</sup>. Esta situación lleva a la necesidad de diseñar estrategias que mejoren el nivel de condición física de los adolescentes en el marco escolar y sus implicaciones en materia de salud pública<sup>14,15</sup>.

El presente trabajo describe un estudio de intervención escolar (EDUFIT: EDUCACIÓN para el FITness) orientado a mejorar la condición física de escolares que cursan la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). Además de los resultados que se derivan de esta intervención, la publicación de su diseño y metodología tiene importantes implicaciones, tal y como han puesto de manifiesto estudios similares<sup>16-18</sup>. El estudio puede ser críticamente evaluado por la calidad de su metodología, independientemente de los resultados que se obtengan. Además,

si un artículo metodológico está bien planteado y redactado, lo más probable es que los resultados serán también publicados, incluso si son negativos. Un artículo metodológico hace posible una descripción más detallada y minuciosa de la muestra de estudio, diseño experimental, características de la intervención, etc, que un artículo regular. Todo ello permite a investigadores, y en el caso del presente trabajo también a docentes, implementar intervenciones de similares características teniendo en cuenta las particularidades pedagógicas y educativas utilizadas en las Unidades Didácticas y sesiones realizadas.

## DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA Y DISEÑO DEL ESTUDIO

### Objetivo general del estudio EDUFIT

Evaluar los efectos de un programa de actividad física de 16 semanas en el ámbito educativo sobre el nivel de condición física, rendimiento escolar e índices de salud metabólica y cardiovascular. Se analizará también si los posibles cambios en la condición física son o no causa de cambios en el resto de indicadores del estado de salud del adolescente.

### Muestra y diseño

El estudio (registrado en clinicaltrials.org: NCT01098968) se llevó a cabo en 2007. Los adolescentes debían estar matriculados en el centro de enseñanza secundaria donde se realizó y se propuso participar a todos los alumnos del curso que no presentaran enfermedad o lesión parcial/crónica que les impidiese intervenir en clases de Educación física (EF). De los 70 adolescentes (43 niños y 27 niñas) invitados a participar en el presente estudio, 67 aceptaron (43 niños y 24 niñas) (96% de participación) (figura 1). Los participantes de edades comprendidas entre 12 y 14 años estaban matriculados en 1º de ESO en un Instituto de la Región de Murcia

(sur-este de España) y pertenecían a tres grupos diferentes. Por cuestiones prácticas y por la naturaleza del estudio (intervención centrada en la realidad y contexto escolar) los tres grupos fueron las propias clases establecidas previamente por el Centro (grupos naturales). A cada clase se le asignó de forma aleatoria uno de los grupos de estudio: grupo control (GC), grupo experimental 1 (GE1) o grupo experimental 2 (GE2). Este tipo de diseño experimental es conocido como «ensayo controlado de grupos naturales distribuidos aleatoriamente».

El GC (n=18) recibió las 2 sesiones de EF por semana que establece la normativa vigente<sup>19</sup>. Este grupo reproduce la dosis y contenido de EF que se imparte en los centros educativos españoles (2 sesiones por semana de 55 minutos cada una) y por tanto, sirve de control. El GE1 (n=26) duplica la carga docente y de actividad física que viene determinada por la asignatura de EF (4 sesiones por semana). La comparación de este grupo con el GC pretende evaluar el efecto que tendría duplicar el tiempo dedicado a la asignatura de EF que se imparte actualmente en los centros educativos españoles. El GE2 (n=24) recibe también 4 sesiones de EF por semana, sin alterar los elementos curriculares aplicados en los otros grupos (objetivos, contenidos y criterios de evaluación), pero haciendo especial hincapié en incrementar la intensidad de las sesiones. Análisis comparativos entre GE2 y los otros dos grupos ofrecerán información relevante acerca de los efectos de incrementar el volumen (número de sesiones de EF por semana) y la intensidad de las sesiones sobre diferentes parámetros de salud. Por cuestiones prácticas y de organización del centro, las sesiones extra de EF se realizaron por la tarde en lugar de por la mañana, en días que no tuvieran clase oficial de EF (tanto en el GE1 como en el GE2). Sin embargo, se mantuvo de forma estricta la estructura y condiciones reales de las sesiones de EF realizadas en horario matutino, de cara a obtener resultados transferibles a la realidad. Ello

implica que 4 de los 5 días lectivos tenían clase de EF. La figura 1 muestra el número de adolescentes pertenecientes a cada grupo, muestra completa y por género, en las diferentes fases del estudio.

Los participantes fueron valorados inmediatamente antes y después de aplicar el programa de intervención. Más adelante se describe en detalle en qué consistió el programa de intervención (variable independiente) así como los parámetros de salud evaluados (variables dependientes/resultado).

### Consideraciones éticas

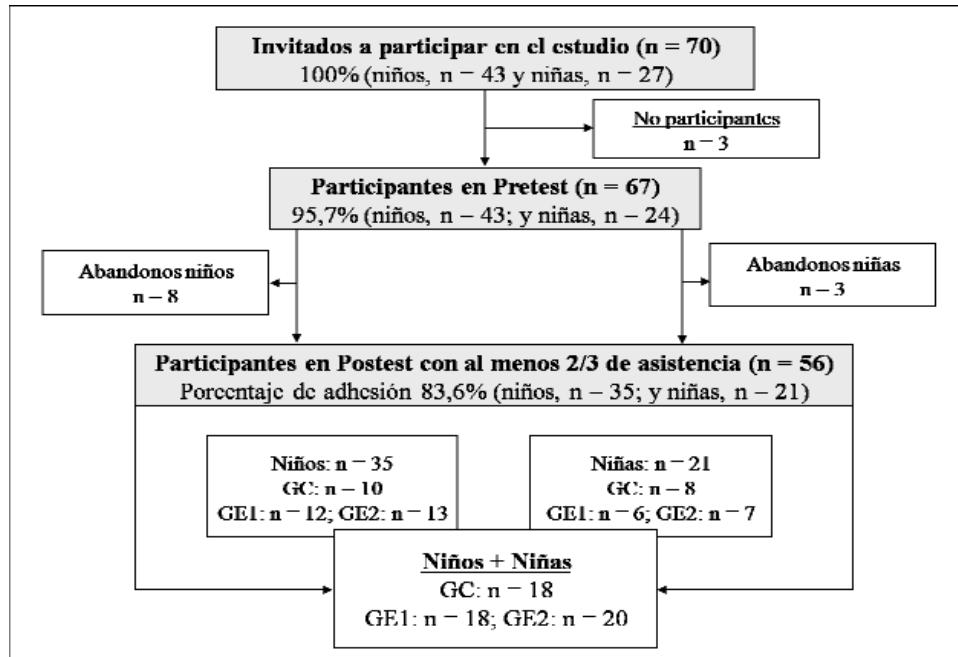
El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas en la Declaración de Helsinki<sup>20</sup> y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica

de la CEE<sup>21</sup>, así como la normativa española que regula la investigación clínica en humanos<sup>22</sup>. Se informó, en detalle, a padres/tutores y adolescentes acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado por parte de ambos fue requisito indispensable para poder participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Granada.

El contenido de las hojas de recogida de datos, así como los documentos generados durante todo el estudio, está protegido de usos no permitidos por personas ajenas a esta investigación, siendo la información generada estrictamente confidencial, permitiéndose, sin embargo, su inspección por las Autoridades Sanitarias si ello fuera requerido. A título informativo y de manera individual, a cada interesado se le facilitaron los

Figura 1

Diagrama de flujo de los participantes incluidos en el estudio y seguimiento.  
GC, grupo control; GE, grupo experimental



principales resultados obtenidos, y en caso de detectar algún problema de salud, se informó a la familia.

### Descripción del programa de intervención

Se aplicó un programa de EF orientado a la mejora de la condición física, basado fundamentalmente en el incremento del volumen (doble de sesiones de EF/semana, GE1) y la intensidad (doble de sesiones de EF/semana de alta intensidad, GE2) de EF. Dicho programa se compuso de cinco unidades didácticas (temas propios de EF) que contienen 64 sesiones (para GE1 y GE2, y de 32 en el GC), impartidas durante 16 semanas entre los meses de febrero y mayo de 2007, por el mismo docente asignado durante el inicio del curso escolar, en las que se desarrollaron los contenidos anuales planificados atendiendo a las orientaciones del Decreto Curricular Base vigente para 1º de la ESO. En todos los grupos se trabajaron los mismos contenidos incluyendo unidades didácticas (temas) y sesiones que cubrían los bloques de contenidos: condición física y salud, juegos y deportes, cualidades motrices personales, expresión corporal y actividades en el medio natural. En el GE1 se impartían las mismas sesiones que en el GC, duplicando el volumen con sesiones de refuerzo con mismos objetivos, contenidos y metodología; en el GE2, los objetivos y contenidos también eran los mismos, pero añadiendo de forma transversal una alta intensidad en todas las sesiones. Para ello, se modificó la metodología, estrategias didácticas y actividades de enseñanza-aprendizaje, estableciendo rutinas de calentamiento y actividades de mayor intensidad.

La presente intervención fue diseñada para adaptarse estrictamente a las características y contexto educativo, con el objeto de obtener resultados de gran aplicación y transferencia a las políticas educativas nacionales.

### Variables dependientes evaluadas pre y post intervención

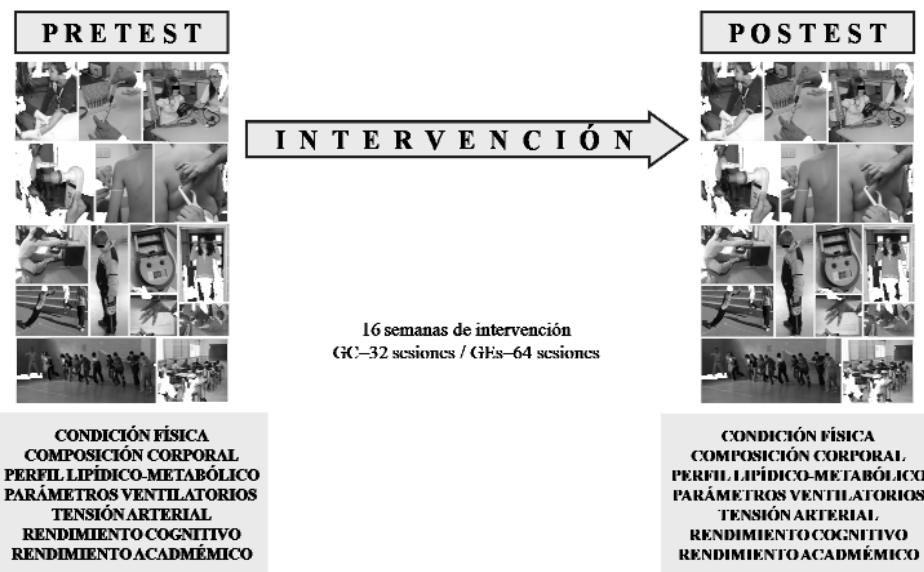
La figura 2 describe los principales parámetros de salud medidos pre- y post-intervención: principales componentes de la condición física, indicadores antropométricos y de composición corporal, análisis bioquímico (perfil lipídico-metabólico), tensión diastólica y sistólica, parámetros ventilatorios, y rendimiento cognitivo y escolar.

1) *Condición física.* El protocolo de valoración de la condición física fue el utilizado en el estudio europeo HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence: [www.helenastudy.com](http://www.helenastudy.com)), previamente publicado<sup>13, 23, 24</sup>. Los test de condición física utilizados han mostrado óptima validez y fiabilidad para ser usados en población adolescente<sup>8-24-25</sup>: a) test de ida y vuelta de 20 metros o Course-Navette, para evaluar la capacidad cardiorrespiratoria; b) suspensión con flexión de brazos en barra fija horizontal, para evaluar la fuerza resistencia del tren superior; c) salto horizontal con los dos pies juntos sin impulso, para evaluar la fuerza explosiva del tren inferior; d) dinamometría manual mediante dinamómetro TKK 5101 Grip D Takey (Tokio, Japan), para evaluar la fuerza máxima de presión manual; e) flexión de tronco hacia delante en posición sentada, como medida de la flexibilidad; y f) carrera de ida y vuelta: 4x10 metros, para evaluar la velocidad, agilidad y coordinación.

2) *Antropometría y composición corporal.* La valoración antropométrica realizada fue la propuesta y utilizada por el estudio HELENA. La descripción de las mediciones realizadas, material utilizado para dicho fin y análisis de fiabilidad de la medida han sido previamente publicados<sup>26</sup>. Los parámetros evaluados fueron: peso, altura, pliegues cutáneos (bíceps, tríceps braquial, subescapular, suprailíaco, muslo y tríceps sural) y perímetros corporales (brazo relajado y contraído, cintura, cadera y muslo superior). A

Figura 2

Diseño del estudio: variables independientes y dependientes



GC, grupo control; GE, grupo experimental; EF, educación física.

partir de estas medidas se estimarán varios índices de la composición corporal, tales como: el porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa, ratio cintura/cadera y cintura/altura, entre otros.

El estadio de maduración sexual fue auto-estimado por los adolescentes de acuerdo a los estadios de Tanner<sup>27</sup>, con la ayuda de un evaluador entrenado, atendiendo al desarrollo genital y vello púbico en varones, y desarrollo mamario y vello público en mujeres, de acuerdo al protocolo del estudio nacional multicéntrico AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes españoles)<sup>28</sup>.

3) *Ánalisis bioquímico*. Las muestras sanguíneas fueron recogidas por personal sanitario especializado a primera hora de la mañana y con el sujeto en ayunas. En el Hospital Comarcal del Noroeste de Caravaca de la Cruz (Murcia), y mediante métodos estándar de laboratorio clínico hospitalario, se determinaron los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos, colesterol total y colesterol-HDL.

dar de laboratorio clínico hospitalario, se determinaron los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos, colesterol total y colesterol-HDL.

4) *Parámetros ventilatorios*. Se evaluó tanto la presión inspiratoria como la espiratoria máxima usando un pimómetro modelo MicroRPM (Cat. No. RPM01).

5) *Tensión arterial*. Se determinó con un tensiómetro modelo OMRON 907 (HEM-907-E) con el niño sentado en posición cómoda y tras 6 minutos de reposo absoluto. Se midió en el brazo izquierdo durante un periodo de entre 10 y 16 minutos con un intervalo de 2 minutos entre cada medida hasta que la variación de la tensión arterial sistólica fuera menor de 5 mmHg entre una medida y la siguiente. Se registró la media de las tres últimas mediciones como medida válida de la tensión arterial sistólica y diastólica.

6) *Rendimiento cognitivo y escolar.* Se administró el test de Inteligencia General y Factorial (IGF-M)<sup>29</sup>. Dicho test ha sido previamente validado en población adolescente y es de uso frecuente por psicólogos y psicopedagogos en los centros educativos del territorio nacional<sup>31</sup>. El test IGF-M ofrece información relevante sobre diferentes capacidades cognitivas de los adolescentes: inteligencia general, inteligencia verbal y no verbal, numérica y percepción espacial. El rendimiento escolar se valoró mediante las calificaciones obtenidas por los alumnos en las diversas materias curriculares en la evaluación inmediatamente anterior (primer trimestre) y posterior (tercer trimestre) a la aplicación del programa de EF.

#### Variables de confusión controladas

Se registraron, para su posterior control estadístico, varios factores susceptibles de poder influir en los resultados. Los hábitos y conocimientos relacionados con la salud, el nivel profesional de los padres y el consumo de medicamentos fueron evaluados mediante un cuestionario administrado antes y después de la intervención.

1) *Hábitos y conocimientos relacionados con la salud.* Los adolescentes completaron un cuestionario que recogía información sobre diversos factores relacionados con la salud: práctica de actividad física extraescolar y comportamientos sedentarios, actitud frente a la práctica físico-deportiva, hábitos de alimentación, hábitos de descanso, preferencias en la ocupación del tiempo libre y de ocio, y la auto percepción del estado de salud y condición física.

2) *Nivel profesional de los padres.* Se registró el nivel profesional de la madre y del padre a través de un cuestionario, el cual ha sido previamente utilizado y contrastado en estudios nacionales (estudio AVENA)<sup>28</sup> y europeos (estudio HELENA)<sup>31</sup>.

3) *Control de la intensidad de las sesiones de EF.* La intensidad de las sesiones se controló registrando la frecuencia cardíaca (utilizando un pulsómetro Polar 610), durante 15 sesiones escogidas al azar, monitorizando a varios alumnos y alumnas (n=38) también escogidos de forma aleatoria.

#### Análisis estadístico

Los efectos del programa sobre las diferentes variables resultado (primarias, secundarias y terciarias), se analizarán mediante análisis de la covarianza (ANCOVA) de un factor, incluyendo grupo de estudio como factor fijo y como dependiente el cambio pre-post intervención en la variable resultado estudiada. Todos los análisis se controlarán estadísticamente por las siguientes variables de confusión: sexo, desarrollo madurativo (Tanner), valores pre-intervención de la variable estudiada y la tasa de asistencia a las sesiones de EF. Se realizarán comparaciones por pares (post-hoc) con corrección de Bonferroni para examinar los efectos del programa al incrementar el volumen (comparación GC vs. GE1), los efectos del programa al incrementar el volumen + intensidad (GC vs. GE2) y los efectos del programa al incrementar la intensidad para un volumen determinado (GE1 vs. GE2). Adicionalmente, se estimará el tamaño del efecto de la intervención para los diferentes factores estudiados utilizando la d-Cohen con corrección de Hedges para tamaños de muestra pequeños<sup>32</sup>. El tamaño del efecto se considera pequeño cuando es ~0,2, medio si es ~0,5 y grande si es ~0,8 o mayor.

#### ANÁLISIS DEL ABANDONO/ADHESIÓN AL ESTUDIO

El «dropout», también conocido como «mortalidad experimental» o abandono del programa, es una característica presente en la mayoría de los estudios longitudinales o de intervención y se define como el número

de personas comprometidas inicialmente con un estudio y que por diferentes causas no lo terminan, tales como incapacidad, lesiones o falta de voluntad. Uno de los problemas asociados a una alta tasa de abandono, o a una baja tasa de adhesión al programa, es la reducción del tamaño muestral y por tanto del poder estadístico. Otro de los principales problemas que surgen es en qué medida las características de las personas que abandonan el estudio son diferentes de los que permanecen en él, y cómo esto puede afectar a los resultados del estudio.

Antes de entrar en el análisis del abandono/adhesión al estudio, conviene destacar que la tasa de participación de esta investigación fue de un 96%, es decir, del total de alumnos matriculados e invitados a participar en el estudio, sólo tres declinaron hacerlo (figura 1). No se han analizado las diferencias entre los participantes y los no participantes debido al número tan reducido de los que decidieron no participar. La alta tasa de participación observada excluye la posibilidad de que la muestra participante esté sesgada respecto a la no participante. Las causas alegadas por los adolescentes y/o sus padres/tutores fueron enfermedad leve durante el pretest (n=2) y rechazo a someterse a las extracciones sanguíneas (n=1).

De los 67 adolescentes que comenzaron el estudio y completaron la evaluación pre-intervención 11 no terminaron el estudio por diferentes motivos o presentaron un porcentaje de sesiones realizadas inferior a dos tercios del total. El bajo rendimiento académico y las lesiones parciales fueron las principales causas alegadas para abandonar el programa. Algunos padres consideraron que las 2 sesiones de EF realizadas en horario vespertino estaban influyendo negativamente en el rendimiento escolar de sus hijos, y optaron por la retirada del programa de intervención. Otras causas de abandono fueron lesiones de hombro (n=1), muñeca (n=1) y tobillo (n=1), ocasionadas todas ellas fuera del programa de intervención. El porcentaje

de adhesión, o porcentaje de adolescentes que participaron en el estudio y completaron ambas evaluaciones (pre/post intervención), fue del 84% (n=56) (figura 1).

Con el objeto de analizar la posible influencia en los resultados del abandono ocurrido durante el programa, se realizó una comparación entre los adolescentes que terminaron el estudio y los que no, en base a los diversos parámetros estudiados. Se hizo un análisis de la varianza (o test equivalente no paramétricos) para variables continuas y test de Chi-cuadrado para variables categóricas, para analizar las diferencias entre los que abandonaron el estudio y los que lo terminaron. Los resultados de dicho análisis se muestran en la tabla 1 y sugieren que, aún sin llegar a ser una diferencia significativa ( $0,1 > P > 0,05$ ), los adolescentes que completaron el programa mostraron mejores valores en capacidad cognitiva y rendimiento académico, y peores en adiposidad, tensión diastólica, fuerza de prensión manual y presión espiratoria máxima.

#### IMPLICACIONES PRÁCTICAS E INTERÉS DE LOS RESULTADOS DERIVADOS DEL ESTUDIO

Con esta intervención se pretendía comprobar si un aumento de la «dosis» de EF que actualmente se recibe en la ESO, en términos de volumen (GE1) o volumen + intensidad (GE2), provoca una mejora del nivel de condición física y la salud del adolescente. Dichas sesiones de EF mantuvieron su integridad en la estructura y duración habitual y se implementaron por un docente especialista en la materia y bajo el marco de la programación didáctica del Departamento de EF. En estudios previos se observó que los adolescentes que cumplen con las recomendaciones actuales de actividad física (60 minutos/día de actividad física moderada o vigorosa)<sup>33</sup> tienen una mayor probabilidad de presentar niveles de condición física cardio-saludables<sup>34</sup>. Sin embargo, la causalidad

Tabla 1

**Comparación de las características iniciales (pre-intervención) de los adolescentes que completaron el estudio con las de aquellos que lo abandonaron antes de su término o tuvieron una asistencia inferior a los 2/3 de las sesiones («dropout analysis»)**

|  | <i>Adolescentes que completaron el programa</i> | <i>Adolescentes que abandonaron el programa</i> | <i>P=</i> |                     |      |
|--|---|---|-----------|---------------------|------|
|  | <i>n</i>  | <i>n</i>  |           |                     |      |
| Nivel profesional del padre (% B/M/A)                  | 56  | 14/29/57  | 11        | 9/27/64             | 0,88 |
| Nivel profesional del madre (% B/M/A)                  | 56  | 5/23/72   | 11        | 0/9/91              | 0,38 |
| Tanner (% 1/2/3/4/5)                                   | 56  | 0/20/20/50/10                                   | 11        | 0/0/46/36/18        | 0,14 |
| Peso (kg): <i>Md (Percentil 25/75)</i> *               | 56  | 51,7 (45,8/63,1)                                | 11        | 50,5 (41,7/60,0)    | 0,70 |
| Altura (cm)  | 56  | 156,2 (7,2)                                     | 11        | 158,2 (7,2)         | 0,68 |
| Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ):          |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentile 25/75)</i> *                         | 56  | 20,9 (18,9/25,2)                                | 11        | 20,0 (17,2/27,6)    | 0,39 |
| Sum4pl (mm): <i>Md (Percentil 25/75)</i> <sup>1*</sup> | 56  | 65,9 (48,2/90,0)                                | 11        | 41,0 (26,3/98,9)    | 0,07 |
| Sum6pl (mm): <i>Md (Percentil 25/75)</i> <sup>2*</sup> | 56  | 110,2 (81,3/148,6)                              | 11        | 75,7 (46,3/165,1)   | 0,08 |
| Perímetro de cintura (cm)                              | 56  | 71,0 (12,8)                                     | 11        | 73,2 (12,8)         | 0,61 |
| Ratio cintura/altura                                   | 56  | 0,5 (0,1)                                       | 11        | 0,5 (0,1)           | 0,73 |
| Course Navette (estadíos):                             |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> *                          | 56  | 3,5 (2,0/4,9)                                   | 11        | 3,0 (1,5/6,0)       | 0,96 |
| Dinamometría manual (kg) <sup>3</sup>                  | 56  | 21,7 (5,2)                                      | 10        | 24,9 (5,4)          | 0,07 |
| Salto horizontal pies juntos (cm)                      | 56  | 139,9 (22,5)                                    | 10        | 143,9 (23,4)        | 0,61 |
| Carrera de ida y vuelta: 4x10m (s)                     | 56  | 12,9 (0,9)                                      | 10        | 13,0 (1,0)          | 0,78 |
| Flexibilidad (cm) <sup>4</sup>                         | 56  | 17,2 (7,3)                                      | 10        | 16,0 (7,6)          | 0,64 |
| Tensión arterial sistólica (mm de Hg):                 |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> *                          | 56  | 110,0 (105,0/115,0)                             | 11        | 110,0 (100,0/120,0) | 0,74 |
| Tensión arterial diastólica (mm de Hg):                |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> *                          | 56  | 65,0 (57,5/70,0)                                | 11        | 57,5 (52,5/65,0)    | 0,05 |
| Glucosa (mg/dl)  | 47  | 87,0 (35,1)                                     | 9         | 76,4 (34,5)         | 0,36 |
| Triglicéridos (mg/dl):                                 |   | )   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> *                          | 49  | 54,5 (50,0/69,8)                                | 9         | 51,5 (47,0/84,8)    | 0,79 |
| Colesterol Total (mg/dl)                               | 49  | 144,2 (32,1)                                    | 9         | 141,0 (33,4)        | 0,78 |
| Colesterol-HDL (mg/dl)                                 | 49  | 45,4 (17,4)                                     | 9         | 43,2 (18,1)         | 0,71 |
| Presión inspiratoria máxima (cmH <sub>2</sub> O)       | 56  | 91,5 (23,8)                                     | 11        | 94,4 (23,8)         | 0,71 |
| Presión espiratoria máxima (cmH <sub>2</sub> O):       |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> *                          | 56  | 99,0 (86,0/123,8)                               | 11        | 120,0 (98,0/131,0)  | 0,08 |
| Capacidad cognitiva general:                           |   |   |           |                     |      |
| <i>Md (Percentil 25/75)</i> <sup>5*</sup>              | 56  | 60,0 (25,0/85,0)                                | 9         | 25,0 (12,5/77,5)    | 0,09 |
| Rendimiento académico (suma notas)                     | 56  | 59,0 (16,4)                                     | 11        | 45,0 (37,0)         | 0,01 |

Los valores representan media (desviación típica, DT), a menos que se indique lo contrario. *Md*, mediana. B/M/A, bajo/medio/alto nivel profesional.

Las variables continuas fueron analizadas mediante análisis de la co-varianza (ANCOVA), ajustando por género, excepto para aquellas variables que mostraron una distribución no Normal, las cuales se analizaron utilizando Mann-Whitney test (\*). Las variables categóricas (Tanner y nivel profesional de los padres) se analizaron utilizando el test de Chi-cuadrado.

<sup>1</sup> Sumatorio de 4 pliegues cutáneos: bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco.

<sup>2</sup> Sumatorio de 6 pliegues cutáneos: sumatorio de 4 pliegues cutáneos más muslo y gemelo.

<sup>3</sup> Valor promedio entre mano derecha e izquierda.

<sup>4</sup> «Back-saver sit and reach test», valor promedio de pierna derecha e izquierda.

<sup>5</sup> Inteligencia general medida con el test de IGF-M.

de estas asociaciones debe ser contrastada en estudios de intervención, tal y como el presente estudio pretende. Por otra parte, este estudio permitirá determinar si la mejora de la condición física, en caso de producirse, conlleva o no una mejora en otros parámetros fisiológicos y cognitivos relacionados con el estado de salud y bienestar de los escolares. De confirmarse estas hipótesis, se plantearía un nuevo reto de interés social: mejorar la salud de los adolescentes por medio del área de EF en la escuela. Al mismo tiempo, si los adolescentes recibieran más sesiones semanales de EF durante todo el período escolar se podría favorecer la adquisición del hábito de práctica de actividad física en la edad adulta. Por otro lado, los docentes de esta materia podrían disponer de una herramienta útil, adaptable al contexto de sus centros para desarrollar su labor docente. Los centros educativos (de primaria o secundaria) son un privilegiado campo de actuación para la mejora de la condición física, entre otros muchos por dos motivos principales: 1) es probablemente el único ámbito de actuación donde la totalidad de los adolescentes pueden ser intervenidos (el sistema actual de enseñanza en España es obligatorio hasta los 16 años), en un régimen casi diario; y 2) están dotados del personal más cualificado (Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y Deporte o profesores de EF) para desarrollar la tarea de valoración e interpretación de la condición física, así como para promover la mejora de la condición física en los adolescentes sin descuidar aspectos pedagógicos tan importantes como la integración, socialización, cooperación y deportividad, entre otros. Los médicos escolares deben trabajar de forma coordinada con los profesionales de la actividad física y el deporte, para realizar entre ambos una valoración integral del estado de salud del adolescente y prescribir un tratamiento conjunto. Cualquier intervención centrada en actividad física y condición física llevada a cabo en otro ámbito de aplicación, independientemente de lo útil y/o acertada que sea, tendrá siempre un

menor potencial que aquellas centradas en el ámbito escolar.

### POTENCIA Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Por definición, y según las premisas en las que se basa la investigación, la población objeto de estudio puede no ser representativa del conjunto de población de su edad. Por otra parte, el presente trabajo debe considerarse como estudio piloto realizado en una muestra reducida, lo cual conlleva un bajo poder estadístico que puede provocar que pequeñas diferencias en el efecto del programa sobre los diferentes grupos no sean detectadas (esto es, no sean estadísticamente significativas). En este sentido es necesario indicar que la valoración multifactorial centrada en condición física, composición corporal/obesidad, perfil lipídico-metabólico, tensión arterial, capacidad ventilatoria y aspectos de rendimiento cognitivo/académico, constituyen una valoración integral del estado de salud y nivel de riesgo cardiovascular de los adolescentes participantes. Del mismo modo, la intervención fue minuciosamente diseñada e implementada, como se observa en los Anexos 1 y 2. Los resultados derivados de este estudio deberán ser contrastados en futuros estudios coordinados multicéntricos que repliquen un protocolo similar en varios centros educativos distribuidos por el territorio nacional o internacional y que impliquen un mayor tamaño muestral.

### CONCLUSIONES

El presente trabajo describe las bases e interés científico, así como los principales aspectos metodológicos de un programa de intervención orientado a la mejora de la condición física y otros parámetros indicativos del estado de salud, en un grupo de adolescentes en torno a 13 años de edad. El estudio tuvo una alta tasa de participación (96%) y

adhesión al programa (84%). La intervención fue viable y tuvo buena aceptación entre el alumnado, padres y centro educativo. La hipótesis del presente proyecto basado en la metodología y viabilidad aquí descrita, es que duplicar el número de clases de EF por semana mejorará la condición física de los adolescentes. Si dicha hipótesis se constata y futuros estudios con mayor tamaño muestral lo ratifican, las implicaciones desde el punto de vista de salud pública pueden ser importantes. Los centros educativos podrían considerar la inclusión de dos horas más de educación física por semana para garantizar un buen nivel de forma física y por tanto de salud de los adolescentes. Más investigación en esta línea es necesaria y pertinente.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los alumnos y padres por su participación voluntaria e incondicional en este estudio. Agradecemos también a Ángel Gutiérrez por su asesoramiento científico y formación del equipo investigador involucrado en el estudio; a José M<sup>a</sup> Rodríguez, IES Vega del Argos (Murcia), M<sup>a</sup> Ángeles Hernández, Centro de Profesores y Recursos (Murcia) y María José Domínguez, IES Salvador Serrano (Jaén), por su asesoramiento didáctico y docente; y a Cristóbal Sánchez por su participación en las mediciones antropométricas. El análisis bioquímico y de tensión arterial fue realizado por María José Bastida, Centro de Salud de El Palmar (Murcia); Silvia Martínez, Centro de Salud de Bullas (Murcia); José Herrera y José Francisco Díaz, Hospital Comarcal del Noroeste de Caravaca de la Cruz (Murcia).

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo Garzón MJ, Ortega Porcel FB, Ruiz Ruiz J. [Improvement of physical fitness as anti-aging intervention]. *Med Clin (Barc)*. 2005;124:146-155.
2. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*. 2002;346:793-801.
3. Blair SN, Kohl HW, 3rd, Paffenbarger RS, Jr., Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA*. 1989;262:2395-2401.
4. Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, Lauderdale DS, Thisted RA, Wicklund RH, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*. 2003;108:1554-1559.
5. Sui X, LaMonte MJ, Laditka JN, Hardin JW, Chase N, Hooker SP, et al. Cardiorespiratory fitness and adiposity as mortality predictors in older adults. *JAMA*. 2007;298:2507-2516.
6. Ruiz JR, Sui X, Lobelo F, Morrow JR, Jr., Jackson AW, Sjöström M, et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *BMJ*. 2008;a439.
7. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1-11.
8. Ruiz JR, Castro-Pinero J, Artero EG, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, et al. Predictive Validity of Health-Related Fitness in Youth: A Systematic Review. *Br J Sports Med*. 2009.
9. Garcia-Artero E, Ortega FB, Ruiz JR, Mesa JL, Delgado M, Gonzalez-Gross M, et al. [Lipid and metabolic profiles in adolescents are affected more by physical fitness than physical activity (AVENA study)]. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60:581-588.
10. Ballesteros Arribas JM, Dal-Re Saavedra M, Perez-Farinós N, Villar Villalba C. [The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity (NAOS Strategy)]. *Rev Esp Salud Pública*. 2007;81:443-449.
11. Tomkinson GR, Olds TS. Secular changes in pediatric aerobic fitness test performance: the global picture. *Med Sport Sci*. 2007;50:46-66.
12. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Warnberg J, et al. [Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study)]. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:898-909.

13. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Espana-Romero V, Jimenez-Pavon D, Vicente-Rodriguez G, et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *Br J Sports Med.* 2009.
14. Carreras-Gonzalez G, Ordonez-Llanos J. [Adolescence, physical activity, and metabolic cardiovascular risk factors]. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:565-568.
15. Martinez-Vizcaino V, Sanchez-Lopez M. [Relationship between physical activity and physical fitness in children and adolescents]. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:108-111.
16. Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldmann R, Puhse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years («Kinder-Sportstudie KISS»): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health.* 2006;6:147.
17. Blair SN, Applegate WB, Dunn AL, Ettinger WH, Haskell WL, King AC, et al. Activity Counseling Trial (ACT): rationale, design, and methods. Activity Counseling Trial Research Group. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30:1097-1106.
18. Fortier MS, Hogg W, O'Sullivan TL, Blanchard C, Reid RD, Sigal RJ, et al. The physical activity counselling (PAC) randomized controlled trial: rationale, methods, and interventions. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2007;32:1170-1185.
19. Boletín Oficial del Estado. Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
20. Declaración de Helsinki (revisada en Edimburgo en 2000).
21. Recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990).
22. Real Decreto 223/2004, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos. BOE n.º 33, de 7 de febrero de 2004, p. 5429-43.
23. Ruiz JR, Ortega FB, Gutiérrez 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.
24. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Bergman P, Hagstromer M, et al. Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *Int J Obes (Lond).* 2008;32 Suppl 5:S49-57.
25. Castro-Pinero J, Artero EG, Espana-Romero V, Ortega FB, Sjostrom M, Suni J, et al. Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *Br J Sports Med.* 2009.
26. Nagy E, Vicente-Rodriguez G, Manios Y, Beghin L, Iliescu C, Censi L, et al. Harmonization process and reliability assessment of anthropometric measurements in a multicenter study in adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2008;32 Suppl 5:S58-65.
27. Tanner J. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell; 1962.
28. Gonzalez-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, Gonzalez-Lamuno D, Perez-Llamas F, et al. [Feeding and assessment of nutritional status of spanish adolescents (AVENA study). Evaluation of risks and interventional proposal. I.Methodology]. *Nutr Hosp.* 2003;18:15-28.
29. Yuste Hernanz C. Inteligencia general y factorial (IGF). Madrid TEA; 1991.
30. Castejón-Costa JL, Gilar-Corbi R, Pérez-Sánchez AM. El papel de las habilidades intelectuales generales en la adquisición del conocimiento conceptual y procedimental en una situación de aprendizaje complejo. *Rev Psicol Gen Apl.* 2007;60:149-166.
31. Moreno LA, De Henauw S, Gonzalez-Gross M, Kersting M, Molnar D, Gottrand F, et al. Design and implementation of the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence Cross-Sectional Study. *Int J Obes.* 2008;32:S4-11.
32. Nakagawa S, Cuthill IC. Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 2007;82:591-605.
33. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* 2005;146:732-737.
34. Ortega FB, Ruiz JR, Hurtig-Wennlof A, Sjostrom M. [Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European youth heart study]. *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:123-129.

## Anexo 1

## Modelos de unidades didácticas específicas para grupo control (GC), grupo experimental 1 (GE1) y grupo experimental 2 (GE2)

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| UD nº 2: ¿Conoces a "Salutis"?<br>Trimestre: 2º  | Grupo: GC<br>Sesiones: 5   | Nº Alumnos: 18   |  |  |
| <b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>  |  |  |  |  |
| 1. Conocer los diferentes componentes físicos de la salud.<br>2. Vivenciar las actividades físicas relacionadas con los componentes físicos de la salud, incidiendo en la fuerza y resistencia muscular.<br>3. Sensibilizar al alumnado de la importancia que la actividad física tiene para mejorar su salud.   |  |  |  |  |
| <b>Objetivos Generales de Etapa:</b> 13, 15 y 16   |  | <b>Objetivos de Área:</b> 1, 2, 3, 4, 5  |  |  |
| <b>CONTENIDOS</b>  |  |  |  |  |
| <i>C</i>   | - La salud. Concepto y componentes físicos de la misma: resistencia cardio-respiratoria, fuerza y resistencia muscular, flexibilidad y composición corporal.<br>- Efectos beneficiosos de la práctica de actividad física. |  |  |  |
| <i>P</i>   | - Participación en las actividades planteadas con carácter lúdico, cooperativo y competitivo, para el trabajo de la condición física orientada a la salud.   |  |  |  |
| <i>A</i>   | - Muestra de actitudes de respeto, compañerismo, tolerancia y deportividad.<br>- Concienciación de la importancia de la práctica de actividad física en su salud y calidad de vida.  |  |  |  |
| Bl   | <b>Organizador:</b> Condición física y salud   | <b>Asociado:</b> Juegos y deportes. Cualidades motrices personales.  |  |  |
| <b>METODOLOGÍA</b>   |  |  |  |  |
| <b>Técnica de Enseñanza:</b> instrucción directa e indagación.   |  | Estilos de Enseñanza: tradicionales: asignación tareas; individualizadores: grupos interés y nivel, participativos: enseñanza reciproca, socializador: debate, cognoscitivos: resolución de problemas (motriz y conceptual) y descubrimiento guiado. |  |  |
| <b>Estrategia en la Práctica:</b> global pura y global polarizando la atención.  |  | Organización: masiva (calentamiento y vuelta a la calma), parejas y por grupos (parte principal).  |  |  |
| <b>EVALUACIÓN</b>  |  |  |  |  |
| <b>Instrumentos</b>  | <b>CONCEPTOS</b>   | <b>PROCEDIMIENTOS</b>  |  |  |
|  | 1. Actividades complementarias del cuaderno del alumno.<br>2. Preguntas conceptuales en clase.<br>3. Prueba teórica (tipo test).   | 1. Prueba de salto con combas.<br>2. Ejecución correcta del estiramiento del músculo trabajado en el circuito.<br>3. Preguntas sobre procedimientos circuito de la salud.<br>4. Consecución en grupo de acrosport.                                   |  |  |
| <b>Cal</b>   | <b>Calificación: (30%)</b><br>(1 y 2 = 10%); (2 = 20%)   | <b>Calificación: (40%)</b><br>(1 = 10%); (2 = 10%); (3 = 10%); (4 = 10%)   |  |  |
| <b>Re</b>  | <b>Recuperación</b> (prueba teórica sobre los mínimos y trabajo de síntesis)   | <b>Recuperación</b> (realización de la prueba de combas y preguntas sobre procedimientos relacionados con la salud)  |  |  |
| <b>RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS</b>  |  |  |  |  |
| <b>CONVENCIONAL DE EF:</b> colchonetas, cuerdas, aros, espalderas, bancos suecos, pelotas de plástico o goma-espuma, cuaderno del alumno.  |  | <b>NO CONVENCIONAL DE EF:</b> pizarra, reproductor CD, DVD, portátil, cañón-proyector;   |  |  |
|  |  | <b>INSTALACIONES:</b> pista polideportiva y gimnasio.  |  |  |
| <b>SECUENCIACIÓN</b>   |  |  |  |  |
| 1 <sup>a</sup>   | Presentación de la UD. Circuito de componentes físicos de la salud.  |  |  |  |
| 2 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de los saltos con combas.   |  |  |  |
| 3 <sup>a</sup>   | Trabajo de la flexibilidad por medio de juegos dinámicos.  |  |  |  |
| 4 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular por medio de autocargas y acrosport.   |  |  |  |
| 5 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de juegos de lucha.   |  |  |  |
| <b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE</b>  |  |  |  |  |
| ¿Preguntas sobre conceptos relacionados con la Salud? Circuito por estaciones cada estación un Componente Físico de Salud. Juegos individuales y grupales mediante saltos con combas (saltamontes, las tijeras, slalom, el doble, el pony, el péndulo,...). Juegos dinámicos de flexibilidad (la fuente, la ventana,...) Circuito de autocargas y acrosport. Transporte de objetos y compañeros. Juegos de lucha |  |  |  |  |

|  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|
| <b>UD nº 2: ¿Conoces a "Salutis"?</b><br><b>Trimestre: 2º</b>  |  | <b>Grupo: GE 1</b><br><b>Sesiones: 10</b>  | <b>Nº Alumnos: 26</b>   |  |  |  |
| <b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>  |  |  |   |  |  |  |
| 1. Conocer y comprender los diferentes componentes físicos de la salud .<br>2. Vivenciar y profundizar en las actividades físicas relacionadas con los componentes físicos de la salud, incidiendo en la fuerza y resistencia muscular.<br>3. Sensibilizar al alumnado de la importancia que la actividad física tiene para mejorar su salud.  |  |  |   |  |  |  |
| <b>Objetivos Generales de Etapa:</b> 13, 15 y 16   |  | <b>Objetivos de Área:</b> 1, 2, 3, 4, 5  |   |  |  |  |
| <b>CONTENIDOS</b>  |  |  |   |  |  |  |
| <b>C</b>   | - La salud. Concepto y componentes físicos de la misma: resistencia cardio-respiratoria, fuerza y resistencia muscular, flexibilidad y composición corporal.<br>- Efectos beneficiosos de la práctica de actividad física. |  |   |  |  |  |
| <b>P</b>   | - Participación en las actividades planteadas con carácter lúdico, cooperativo y competitivo, para el trabajo de la condición física orientada a la salud.   |  |   |  |  |  |
| <b>A</b>   | - Muestra de actitudes de respeto, compañerismo, tolerancia y deportividad.<br>- <b>Concienciación de la importancia de la práctica de actividad física en su salud y calidad de vida.</b>                                 |  |   |  |  |  |
| Bl   | <b>Organizador:</b> Condición física y salud. <b>Asociado:</b> Juegos y deportes. Cualidades motrices personales.  |  |   |  |  |  |
| <b>METODOLOGÍA</b>   |  |  |   |  |  |  |
| <b>Técnica de Enseñanza:</b> instrucción directa e indagación.   |  | <b>Estilos de Enseñanza:</b> tradicionales: asignación tareas; individualizadores: grupos interés y nivel, participativos: enseñanza recíproca, socializador: debate, cognoscitivos: resolución de problemas (motriz y conceptual) y descubrimiento guiado . |   |  |  |  |
| <b>Estrategia en la Práctica:</b> global pura y global polarizando la atención.  |  | <b>Organización:</b> masiva (calentamiento y vuelta a la calma), parejas y por grupos (parte principal).   |   |  |  |  |
| <b>EVALUACIÓN</b>  |  |  |   |  |  |  |
| <b>Instrumentos</b>  | <b>CONCEPTOS</b>   |  | <b>PROCEDIMIENTOS</b>   |  |  |  |
|  | 1. Actividades complementarias del cuaderno del alumno.<br>2. Preguntas conceptuales en clase.<br>3. Prueba teórica (tipo test).   |  | 1. Prueba de salto con combas.<br>2. Ejecución correcta del estiramiento del músculo trabajado en el circuito.<br>3. Preguntas sobre procedimientos circuito de la salud.<br>4. Consecución en grupo de acro sport. |  |  |  |
| <b>Cal</b>   | <b>Calificación: (30%)</b><br>(1 y 2 = 10%); (2 = 20%)   |  | <b>Calificación: (40%)</b><br>(1 = 10%); (2 = 10%); (3 = 10%); (4 = 10%)  |  |  |  |
| <b>Re</b>  | <b>Recuperación</b> (prueba teórica sobre los mínimos y trabajo de síntesis)   |  | <b>Recuperación</b> (realización de la prueba de combas y preguntas sobre procedimientos relacionados con la salud)   |  |  |  |
| <b>RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS</b>  |  |  |   |  |  |  |
| <b>CONVENCIONAL DE EF:</b> colchonetas, cuerdas, aros, espalderas, bancos suecos, pelotas de plástico o goma-espuma, cuaderno del alumno.  |  | <b>NO CONVENCIONAL DE EF:</b> pizarra, reproductor CD, DVD, portátil, cañón-proyector.   | <b>INSTALACIONES:</b> pista polideportiva y gimnasio.   |  |  |  |
| <b>SECUENCIACIÓN</b>   |  |  |   |  |  |  |
| 1 <sup>a</sup>   | Presentación de la UD. Circuito de componentes físicos de la salud I.  |  |   |  |  |  |
| 2 <sup>a</sup>   | Circuito de componentes físicos de la salud II (sesión y actividades de refuerzo y ampliación) .   |  |   |  |  |  |
| 3 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de los saltos con combas I .  |  |   |  |  |  |
| 4 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de los saltos con combas II (sesión y actividades de refuerzo y ampliación) .   |  |   |  |  |  |
| 5 <sup>a</sup>   | Trabajo de la flexibilidad por medio de juegos dinámicos I .   |  |   |  |  |  |
| 6 <sup>a</sup>   | Trabajo de la flexibilidad por medio de juegos dinámicos II (sesión y actividades de refuerzo y ampliación) .  |  |   |  |  |  |
| 7 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular por medio de autocargas y acro sport I .   |  |   |  |  |  |
| 8 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular por medio de autocargas y acro sport II (sesión y actividades de refuerzo y ampliación) .  |  |   |  |  |  |
| 9 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de juegos de lucha I .  |  |   |  |  |  |
| 10 <sup>a</sup>  | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de juegos de lucha II (sesión y actividades de refuerzo y ampliación) .   |  |   |  |  |  |
| <b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE</b>  |  |  |   |  |  |  |
| Preguntas sobre conceptos relacionados con la Salud? Circuitos por estaciones cada estación un Componente Físico de Salud. Juegos individuales y grupales mediante saltos con combas (saltamontes, las tijeras, slalom, el doble, el poni, el péndulo, cruce y descruce, patada clásica,...). Juegos dinámicos de flexibilidad (la fuente, la ventana, pasabola,...). Circuito de autocargas y acrosport. Transporte de objetos pequeños, grandes y compañeros. Juegos de lucha por parejas y en grupos. |  |  |   |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>UD nº 2:</b> ¿Conoces a "Salutis"?  | <b>Grupo:</b> GE 2   | <b>Nº Alumnos:</b> 23  |  |  |
| <b>Trimestre:</b> 2º   |  |  |  |  |
| <b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>  |  |  |  |  |
| 1. Conocer y comprender los diferentes componentes físicos de la salud.<br>2. Vivenciar y proyectar undizar en las actividades físicas relacionadas con los componentes físicos de la salud, incidiendo en la fuerza y resistencia muscular.<br>3. Sensibilizar al alumnado de la importancia que la actividad física tiene para mejorar su salud.<br>4. Mejorar los componentes físicos de la salud.  |  |  |  |  |
| <b>Objetivos Generales de Etapa:</b> 13, 15 y 16   |  | <b>Objetivos de Área:</b> 1, 2, 3, 4, 5  |  |  |
| <b>CONTENIDOS</b>  |  |  |  |  |
| <b>C</b>   | - La salud. Concepto y componentes físicos de la misma: resistencia cardio-respiratoria, fuerza y resistencia muscular, flexibilidad y composición corporal.<br>- Efectos beneficiosos de la práctica de actividad física.   |  |  |  |
| <b>P</b>   | - Participación en las actividades planteadas con carácter lúdico, cooperativo y competitivo, para el trabajo de la condición física orientada a la salud.<br>- Contribución a la mejora de los componentes físicos de la salud mediante rutinas de trabajo y medios de desarrollo lúdico. |  |  |  |
| <b>A</b>   | - Muestra de actitudes de respeto, compañerismo, tolerancia y deportividad.<br>- Concienciación de la importancia de la práctica de actividad física en su salud y calidad de vida.  |  |  |  |
| BI   | <b>Organizador:</b> Condición física y salud   | <b>Asociado:</b> Juegos y deportes. Cualidades motrices personales.  |  |  |
| <b>METODOLOGÍA</b>   |  |  |  |  |
| <b>Técnica de Enseñanza:</b> instrucción directa e indagación  |  | <b>Estilos de Enseñanza:</b> tradicionales; asignación tareas; individualizadores; grupos interés y nivel, participativos; enseñanza recíproca, socializador; debate, cognoscitivos; resolución de problemas (motriz y conceptual) y descubrimiento guiado |  |  |
| <b>Estrategia en la Práctica:</b> global pura y global polarizando la atención.  |  | <b>Organización:</b> masiva (calentamiento y vuelta a la calma), parejas y por grupos (parte principal).   |  |  |
| <b>EVALUACIÓN</b>  |  |  |  |  |
| <b>CONCEPTOS</b>   |  |  |  |  |
| <b>Instrumentos</b>  | <b>PROCEDIMIENTOS</b>  | <b>ACTITUDES</b>   |  |  |
|  | 1. Actividades complementarias del cuaderno del alumno.<br>2. Preguntas conceptuales en clase.<br>3. Prueba teórica (tipo test).   | 1. Prueba de salto con combas.<br>2. Ejecución correcta del estiramiento del músculo trabajado en el circuito.<br>3. Preguntas sobre procedimientos circuito de la salud.<br>4. Consecución en grupo de acrosport.   |  |  |
| <b>Cal</b>   | <b>Calificación: (30%)</b><br>(1 y 2 = 10%); (2 = 20%)   | <b>Calificación: (40%)</b><br>(1 = 10%); (2 = 10%); (3 = 10%); (4 = 10%)   |  |  |
| <b>Re</b>  | <b>Recuperación</b> (prueba teórica sobre los mínimos y trabajo de síntesis)   | <b>Recuperación</b> (realización de la prueba de combas y preguntas sobre procedimientos relacionados con la salud)  |  |  |
| <b>RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS</b>  |  |  |  |  |
| <b>CONVENCIONAL DE EF:</b> colchonetas, cuerdas, aros, espaldaderas, bancos suelos, pelotas de plástico o goma-espuma, cuaderno del alumno.  |  | <b>NO CONVENCIONAL DE EF:</b> pizarra, reproductor CD, DVD, portátil, cañón-proyector.   |  |  |
| <b>SECUENCIACIÓN</b>   |  |  |  |  |
| 1 <sup>a</sup>   | Presentación de la UD. Circuito de componentes físicos de la salud I.  |  |  |  |
| 2 <sup>a</sup>   | Círculo de componentes físicos de la salud II (sesión y actividades de refuerzo, ampliación y mejora de la CF).  |  |  |  |
| 3 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de los saltos con combas I.   |  |  |  |
| 4 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de los saltos con combas II (sesión y actividades de refuerzo, ampliación y mejora de la CF).   |  |  |  |
| 5 <sup>a</sup>   | Trabajo de la flexibilidad por medio de juegos dinámicos I.  |  |  |  |
| 6 <sup>a</sup>   | Trabajo de la flexibilidad por medio de juegos dinámicos II (sesión y actividades de refuerzo, ampliación y mejora de la CF).  |  |  |  |
| 7 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular por medio de autocargas y acrosport I.   |  |  |  |
| 8 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular por medio de autocargas y acrosport II (sesión y actividades de refuerzo, ampliación y mejora de la CF).   |  |  |  |
| 9 <sup>a</sup>   | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de juegos de lucha I.   |  |  |  |
| 10 <sup>a</sup>  | Trabajo de la fuerza y resistencia muscular a través de juegos de lucha II (sesión y actividades de refuerzo, ampliación y mejora de la CF).   |  |  |  |
| <b>ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE</b>  |  |  |  |  |
| Preguntas sobre conceptos relacionados con la Salud? Rutinas de calentamiento para la mejora de la flexibilidad, fuerza y resistencia. Circuitos por estaciones cada estación un Componente Físico de Salud. Juegos individuales y grupales mediante saltos con combas (saltamontes, las tijeras, slalom, el doble, el poni, el péndulo, cruce y descruce, patada clásica,...). Juegos dinámicos de flexibilidad (la fuente, la ventana, pasabola,...). Circuito de autocargas y acrosport. Transporte de objetos pequeños, grandes y compañeros. Juegos de lucha por parejas y en grupos. |  |  |  |  |

## Anexo 2

## Modelo de sesión para los GC y GE1 (a la izquierda), y GE2 (a la derecha)

|  |  |  |                       |
|--|--|--|-----------------------|
| <b>SESIÓN: 1</b>   | RECURSOS DIDÁCTICOS Y MATERIALES: cuaderno del alumno, hojas de estaciones, hojas de respuestas, colchonetas, 1 cuerda gruesa, 5 cuerdas finas, reproductor de CD.   | <b>CF-SALUD (GC y GE1)</b>   | <b>CF-SALUD (GE2)</b> |
| OBJETIVOS:   | <p>- Conocer los diferentes componentes físicos de la salud.</p> <p>- Vivenciar las actividades físicas relacionadas con los componentes físicos de la salud.</p> <p>- Vivenciar las actividades físicas relacionadas con los componentes físicos de la salud.</p> <p>- Mejorar los componentes físicos de la salud.</p> |  |                       |
| EE: Instrucción directa  | EE: Indagación e Instrucción directa   |  |                       |
| <b>GC / GE1</b>  | <b>Tarea y desarrollo</b>  | <b>T'</b>  | <b>GE2</b>            |
| 1. Pasar lista.  | 10'  | 1. Actividad vegetativa: juego de persecución (pilla-pilla, látigo, etc.)  | 4'                    |
| 2. Información y explicación teórica sobre los Componentes físicos de la salud.  |  | 2. Se hacen 5 grupos, cada grupo sitúa una colchoneta (la cual tendrá que guardar al finalizar la sesión) donde el profesor indique (estación, para la tarea posterior).   | 4'                    |
| 3. Explicación del circuito y de la organización de la clase.  |  | 3. Carrera: Se gana 1 punto si el grupo es capaz de dar 3 vueltas al gimnasio agarrando la colchoneta por sus extremos, con el folio de respuestas sobre la misma y sin que este se caiga en menos de 90 segundos (1 punto).   |                       |
| 4. Calentamiento individual dirigido por el profesor o alumno exento de la práctica por enfermedad o discapacidad temporal (movilidad articular y estiramientos). El profesor con un balón de plástico, pasa sin mirar a algún alumno el cual deberá receptionar el balón sin que caiga al suelo, en caso de que caiga, debe hacer un baile en el centro del circuito al ritmo de la música. | 5'   | 4. Apoyando las manos sobre la colchoneta y los pies en el suelo, se gana un punto si el grupo es capaz de dar 3 vueltas completas la colchoneta solo apoyando manos y pies (pectorales) (1 punto).  | 3'                    |
| 5. Actividad vegetativa: juego de persecución para aumentar la actividad del calentamiento (pilla-pilla, látigo, etc.).  | 5'   | 5. Carrera de relevos, cada grupo se pone un nº del uno al cinco. Hay que correr por detrás de las colchonetas y los miembros del grupo permanecen encima de la misma. Se consigue punto si se hacen todos los relevos y luego agarrados de la mano en menos de 3 minutos (1 punto). | 15'                   |
| <b>PARTE INICIAL Y CALENTAMIENTO</b>   |  |  |                       |

| <b>GC / GE1</b>  | <b>Tarea y desarrollo</b> | <b>T'</b>   | <b>GE2</b>      | <b>Tarea y desarrollo</b>                                      | <b>Aspectos claves</b> | <b>T'</b> |
|--|---------------------------|---|-----------------|--|------------------------|-----------|
| 6. Se hacen 5 grupos, cada grupo saca de la sala de material una colchoneta, que luego tendrán que guardar al finalizar la sesión. Situados en cada estación, gana el grupo que antes le de una vuelta al gimnasio agarrando la colchoneta por sus extremos, con el folio de respuestas sobre la misma y sin que este se caga. | 5'                        | 5. Explicación y Ejecución de las 5 estaciones a modo de calentamiento. Todos los alumnos ejecutan la tarea, mientras el profesor la explica. Hacer también movilidad articular. Circuito de componentes físicos de la salud: 5 estaciones: Duración 30 min. Intensidad y volumen de trabajo: 90° AF + 90° cambio estación y toma de PPM = $180° = 3 \text{ min} / \text{estación} \times 5 \text{ estaciones} = 15 \text{ minutos}$ . Como hay que dar 2 vueltas a la estación, $15' \times 2 = 30'$ . Tras acabar los 90 segundos de actividad, en cada estación, antes de tomar las pulsaciones se da una vuelta al gimnasio corriendo. No hace falta contestar a las preguntas, solo se lean. | 30'             | - No se explica tan detenidamente cada componente de la salud. |                        |           |
| <b>PARTE PRINCIPAL</b>   |                           | 7. (Explicación de las estaciones 5'): Circuito de componentes físicos de la salud: 5 estaciones. Duración 20 min. Intensidad y volumen de trabajo: 90° AF + 60° respuesta y PPM + 30° cambio estación = $180° = 3 \text{ min} / \text{estación} \times 5 \text{ estaciones} = 15 \text{ minutos}$ . Se hace solo la AF1 y se contesta a las preguntas número 1, puesto que la solo se darán una vuelta completa al circuito.   | 20'             | - Demostración del profesor.                                   |                        |           |
| 8. Se guardan las colchonetas de forma cronometrada para darle un carácter lúdico a la recogida de material. Desde el sitio, se va al centro, se da un giro de 360° y se guarda la colchoneta.   | 5'                        | 6. Se guardan las colchonetas de forma cronometrada para darle un carácter lúdico a la recogida de material. Desde el sitio, se va al centro, se da un giro de 360° y se guarda la colchoneta.  | TM<br>AI<br>7'5 | - Motivar con puntos a las parejas ganadoras.                  |                        |           |
|  |                           |   |                 | - Una vuelta al gimnasio tras cada AF.                         | TM<br>AI<br>15'        |           |

| <b>GC / GE1</b> | <b>Tarea y desarrollo</b>  | <b>T'</b> | <b>GE2</b>   | <b>Tarea y desarrollo</b>  | <b>Aspectos claves</b> | <b>T'</b> |
|-----------------|--|-----------|--|----------------------------|------------------------|-----------|
| <b>V.C.</b>     | 9. Estiramientos, asco. Juego. Sentados con piernas abiertas, jugar al juego del “tragabolas” con balones de plástico. | 5'        | 7. Estiramientos, asco. Juego. Sentados con piernas abiertas, jugar al juego del “tragabolas” con balones de plástico. | - Rutina de estiramientos. | 5'                     |           |

**Leyenda:** AF=Actividad física; EE=Estilos de enseñanza; GC=Grupo control; GE1=Grupo experimental 1; GE2=Grupo experimental 2; I.I.=Información inicial; V.C.=Vuelta a la calma; T'=Tiempo; TM=Tiempo motor de alta intensidad.

ESTACIONES:

1. *Resistencia cardio-respiratoria.*

AF 1. Saltar la comba individualmente.

Pregunta 1: Escribe un beneficio en el organismo al desarrollar la resistencia cardio-respiratoria

AF 2. Trote continuo ¡control intensidad!

Pregunta 2: Escribe 2 deportes donde sea fundamental tener una resistencia cardio-respiratoria alta.

2. *Fuerza muscular.*

AF 1. Flexiones de brazos con rodillas en suelo o no (según nivel CF del alumno)

Pregunta 1: ¿Qué músculo se trabaja en este ejercicio?

AF 2. Abdominales «buenas para la espalda» (piernas flexionadas con pies en el suelo, brazos en pecho y ligero levantamiento de escápulas manteniendo espalda extendida o abdominales isométricas solo con antebrazos y puntas de los pies en contacto con el suelo, manteniendo curvatura fisiológica de la espalda).

Pregunta 2. ¿Son importantes los abdominales para la postura corporal? ¿Por qué?

3. *Flexibilidad.*

AF 1. Estiramiento de cuádriceps (por parejas, tumbado prono, flexionar rodilla y extender cadera).

Pregunta 1: ¿Cuánto tiempo se debe mantener los estiramientos?

AF 2. Estiramiento de isquiotibiales (tumbado supino, con una pierna estirada y la otra sujetada por hueso poplíteo, intentar estirar la rodilla 180º).

Pregunta 2: ¿Se pueden estirar las articulaciones?

4. *Resistencia muscular.*

AF 1. Lucha de cuerdas entre 2 equipos.

Pregunta 1: ¿Cuál es la diferencia entre resistencia cardio-respiratoria y resistencia muscular?

AF 2. En parejas, juntamos espaldas y empujamos con las piernas para intentar sacar a mi compañero de la colchoneta.

Pregunta 2: ¿Dónde se desarrolla más la resistencia muscular?

al colocar una caja pesada en una estantería

al andar 15 minutos con las bolsas de la compra

5. *Composición corporal.*

AF1. Simular competición de sumos (lucha japonesa) y calcula tu Índice de Masa Corporal (IMC).

Pregunta 1: La masa corporal está compuesta por masa ósea, muscular, órganos y \_\_\_\_\_

AF2. Pirámide humana. Imagina la pirámide de la alimentación. Haz una pirámide humana tal y como se muestra en el gráfico.

Pregunta 1: Para tener un peso ideal es necesario hacer actividad física todos los días y llevar una dieta equilibrada. ¿Qué alimentos son los que debemos comer con mayor frecuencia a lo largo del día? ¿Y cuáles los que menos?