



TRABAJO FIN DE MÁSTER  
MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN DE LAS  
CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS  
FACULTAD DE EDUCACIÓN

**VALORACIÓN DE LA FUERZA RESISTENCIA Y LA  
ANTROPOMETRÍA EN ADOLESCENTES DE UN INSTITUTO DE  
BADAJOZ: INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA  
EXTRAESCOLAR.**

ALUMNO/A: CARMEN DOLORES CORCHADO MERINO

TUTOR/ES: LUIS GONZALO CÓRDOBA CARO/ANTONIO ANTÚNEZ MEDINA

DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LA EXPRESIÓN MUSICAL, PLÁSTICA Y CORPORAL

CURSO 2016-2017

BADAJOZ

# ÍNDICE

RESUMEN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
I. MARCO TEÓRICO .....	8
I. 1. LA CONDICIÓN FÍSICA Y SU RELACIÓN CON LA SALUD .....	8
I. 1.1. EL EJERCICIO CORPORAL .....	8
I. 1.2. CONCEPTO DE CONDICIÓN FÍSICA .....	9
I. 1.3. ELEMENTOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA .....	10
I. 2. LA COMPOSICIÓN CORPORAL .....	12
I. 2.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA COMPOSICIÓN CORPORAL .....	12
I. 2.2. ANTROPOMETRÍA.....	14
I. 3. DESARROLLO Y MADURACIÓN EN LOS ADOLESCENTES .....	17
I. 3.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y LA MADURACIÓN.....	19
I. 3.2. GASTO ENERGÉTICO Y ACTIVIDAD FÍSICA .....	19
I. 4. SOBREPESO Y OBESIDAD .....	19
I. 4.1. ANTECEDENTES DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD .....	19
I. 4.2. CONSECUENCIAS DE LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD .....	21
I. 4.3. RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA .....	25
I. 5. LA IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LA ADOLESCENCIA .....	28
I. 6. SITUACIÓN ACTUAL DE INTERVENCIONES PARA MEJORAR LA FUERZA/RESISTENCIA DE LOS ADOLESCENTES EN ESPAÑA Y EXTREMADURA...28	
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	30
II. MARCO EMPÍRICO .....	31
II. 1. METODOLOGÍA.....	31
II. 1.1. Participantes.....	31
II. 1.2. Diseño.....	31
II. 1.3. Materiales .....	32
II. 1.4. Procedimiento y recogida de datos .....	32
III. RESULTADOS.....	37
III. 1. Estadística descriptiva .....	38
III. 2. Estadística Inferencial .....	39
III. 3. Evolución de los sujetos en la fuerza/resistencia tras la intervención. ....	39
III. 4. Diferencias entre sujetos de la fuerza/resistencia tras la intervención. ....	40
III. 5. Evolución del IMC y diferencias entre sujetos tras la intervención. ....	40
III. 6. Diferencias entre sujetos según el sexo.....	41
III. 7. Diferencias entre sujetos según la edad .....	42
III. 8. Relación entre variables .....	42
IV. DISCUSIÓN.....	46

V. CONCLUSIÓN .....	50
VI. LIMITACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	53
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Pág

Tabla 1. Primeros estudios sobre la valoración de la condición física. García, Navarro y Ruíz (1996) .....	8
Tabla 2 . Elementos de la condición física. Pate (1988) .....	11
Tabla 3. Diámetros corporales de las distintas partes del cuerpo. Esparza, (1993) .....	16
Tabla 4. Perímetros corporales a realizar en un estudio antropométrico. Esparza, (1993). .....	17
Tabla 5. Caracteres madurativos de las chicas. Latorre y Herrador (2003). .....	18
Tabla 6. Caracteres madurativos de los chicos. Latorre y Herrador (2003). .....	18
Tabla 7. Índice de masa corporal en población de 18 y más años y en población de 15 a 17 años, según el texto. España 2016.....	21
Tabla 8. Actividad física en el trabajo o actividad principal en población de 15 y más años, por grado de actividad según el sexo .....	21
Tabla 9. Sedentarismo en tiempo libre en población de 15 años y más años, según sexo. España 2016.....	21
Tabla 10. Prevalencia de obesidad en la etapa adulta teniendo en cuenta la edad de aparición de la obesidad. Prada (2006) .....	23
Tabla 11. Beneficios de la actividad física sobre la salud. Prada (2006) .....	25
Tabla 12. Participantes de la población.....	31
Tabla 13. Temporalización de la Unidad Didáctica .....	32
Tabla 14. Frecuencia de actividad física de los adolescentes de 3º de la ESO en horas extraescolares.....	38
Tabla 15. Resultados de los tres grupos con respecto a las pruebas de fuerza/resistencia. ....	39
Tabla 16. Resultados de los tres grupos con respecto al IMC y antropometría.....	41
Tabla 17. Resultados de los adolescentes en las pruebas de fuerza/resistencia e IMC según el sexo. Pre-Test y Post-Test.....	41
Tabla 18. Resultados de los adolescentes en la fuerza/resistencia según la edad. Pre-Test y Post-Test .....	42
Tabla 19. Relación entre las variables de fuerza/resistencia y antropométricas.....	43
Tabla 20. Medidas simétricas. Coeficiente de Contingencia C de la variable sexo y la cantidad de tiempo dedicado a la actividad física extraescolar.....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág

Figura 1. Elementos y factores relacionados con la condición física. Latorre & Herrador (2004).....	12
Figura 2. Puntos anatómicos corporales a tener en cuenta a la hora de tomar medidas antropométricas. Esparza & Cañadas (2009) .....	15
Figura 3. Pliegues cutáneos que se miden en un estudio antropométrico. Gussinyé (2005) .....	16
Figura 4. Prevalencia de obesidad y sobrepeso de niños en edad escolar en Europa. ITOF (2010).....	22
Figura 5. Incidencia del sobrepeso y obesidad infantil tanto en chicos como en chicas en países europeos. IOTF (2010) .....	22
Figura 6. Distribución geográfica de la obesidad y el sobrepeso infantil en las diferentes Comunidades Autónomas. IOTF (2010) .....	24
Figura 7. Test de abdominales superiores. García, P. R. (2007).....	34
Figura 8. Test de extensiones de brazos en suelo o “fondos en el suelo”. García, P. R. (2007) .....	35
Figura 9. Test de lanzamiento de balón medicinal (3 Kg) modificado (Elaboración propia) .....	36

**Nota\*:** Con el fin de evitar la repetición constante en la redacción de este documento, se ha optado por emplear el género masculino para hacer referencia a personas de ambos géneros (excepto en aquellas ocasiones en que se especifique)

## RESUMEN

*Introducción:* Esta investigación pretende ver los efectos del entrenamiento de la fuerza/resistencia en el entorno escolar realizado por adolescentes de tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria en un instituto de la ciudad de Badajoz (Extremadura).

*Metodología:* La muestra escogida estaba compuesta por 71 escolares con edades comprendidas entre los 13 y 16 años residentes en la ciudad de Badajoz (49,2% chicos y 50,8% chicas). Los datos se obtuvieron mediante una intervención didáctica trabajando la fuerza/resistencia y la toma de medidas antropométricas (Talla y Peso) anotados en nuestros instrumentos de recogida de datos, además se cuantificó la actividad física realizada en horario extraescolar.

*Resultados:* Mostraron que existen diferencias positivas importantes de mejora con respecto a la condición física y a la fuerza/resistencia entre los adolescentes que realizan actividad física fuera del aula y los que no, así como diferencias entre ambos géneros, siendo el progreso más pronunciado en los chicos.

*Conclusión:* Se valida el entrenamiento para trabajar la fuerza/resistencia en el entorno escolar, puesto que los adolescentes obtuvieron mejores resultados en la misma tras la intervención en el aula.

Palabras clave: actividad física, condición física, extraescolar, adolescentes, influencia.

## ABSTRACT

*Introduction:* This research aims to see the effects of strength/resistance training in the school environment carried out by adolescents of the third course of compulsory secondary education at an institute in the city of Badajoz (Extremadura).

*Methodology:* The sample was composed of 71 schoolchildren aged between 13 and 16 years residents in the city of Badajoz (49.2% boys and 50.8% girls). The data were obtained by means of a didactic intervention working the strength/resistance and the taking of anthropometric measurements (size and weight) annotated in our instruments of collection of data, also quantified the physical activity carried out in hours School.

*Results:* Showed that there are important and positive differences in improvement with respect to physical condition and strength/resistance among adolescents who perform physical activity outside the classroom and those who do not, as well as differences in improvement between the two Genders in favor of the boys.

*Conclusion:* The strength/resistance training in the school environment is validated, as adolescents obtained better results from the classroom intervention.

Key words: Physical activity, physical condition, out-of-school, adolescents, influences.

## **INTRODUCCIÓN**

El sobrepeso y la obesidad han alcanzado perfiles de extensión a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Miles de millones de personas adultas tienen sobrepeso de las cuales, al menos 300 millones son obesas (Blair, 2009; Hainer, Toplak & Mitrakou, 2008; Henríquez et al., 2008; Ministerio de Sanidad y Consumo, 2016; Zoeller, 2007;).

Valorar la condición física, en la medida que se relaciona con los hábitos de vida y niveles de actividad física de una población, nos permitirá obtener información sobre el estado de salud y su calidad de vida (Zaragoza, Serrano & Generelo, 2004).

Muchos estudios de investigación muestran que tener una buena condición física está relacionada con unas percepciones positivas de salud, mientras que un bajo nivel de condición física se relaciona con percepciones negativas de salud (Alonso, De Valle, Cecchini & Izquierdo, 2003).

En España el aumento de la obesidad infantil se ha manifestado predominando en los grupos de edades comprendidas entre 6 y 12 años. Esto coloca a España entre los países de la Unión Europea con mayor porcentaje de población infantil con obesidad (Gutiérrez, 2006).

En los contenidos curriculares se recogen los mínimos referentes a la fuerza y la composición corporal para los niveles de secundaria, centrándose en que el alumnado conozca los factores que inciden sobre la condición física, el desarrollo de las capacidades básicas, los efectos que tienen determinadas prácticas y hábitos sobre la condición física, positivos y negativos (Delgado & Tercedor, 2002).

El hecho de que las personas sedentarias empiecen a ser físicamente activas tienen importantes implicaciones para la salud pública, tanto para niños, niñas y adolescentes como para personas adultas (Aznar & Webster, 2006).

La adolescencia forma parte de un período de crecimiento acelerado con un aumento importante de talla y masa corporal. Existe una gran variabilidad individual según el ritmo de desarrollo. La cuál conlleva a que las necesidades de energía se calculen en función del género, la edad, el peso y la talla, junto con la actividad física (Velasco, 2008).

## I. MARCO TEÓRICO

### I. 1. LA CONDICIÓN FÍSICA Y SU RELACIÓN CON LA SALUD

#### I. 1.1. EL EJERCICIO CORPORAL

Los primeros estudios acerca de la valoración de la condición física se pueden visualizar en la Tabla 1 (Prat, 1987).

**Tabla 1**

*Primeros estudios sobre la valoración de la condición física*

<b>Prat, (1987)</b>	<b>Bovard, Cozens y Hagman, citado por García Manso, Navarro y Ruíz (1996)</b>
Medidas antropométricas 1860-1890	Medidas antropométricas 1860-1890
Tests cardiovasculares, 1900-1925	Tests cardio funcionales, 1900-1925
Tests de fuerza, 1880-1910	Tests de fuerza, 1880-1980
Tests de habilidades atléticas, 1900-1930	Tests de habilidades atléticas, 1904 hasta la actualidad.
Medidas sociales, 1920	Baterías de tests, 1920 hasta la actualidad.
Tests de habilidades deportivas, 1920	
Proceso de evaluación, 1930	
Tests de condición física, 1940	

García, Navarro y Ruíz (1996)

Es en los años 40 cuando aparecen médicos que empiezan a establecer el ejercicio de forma temprana (Jiménez, 2003). Durante la segunda guerra mundial empiezan a expandirse todo este tipo de estudios.

Llegados a los años 50, se puede citar un hecho muy importante a destacar en la evolución del término de condición física: los primeros tests intentaban presagiar y valorar la aptitud física motora (Jiménez, 2003).

Finalizando el siglo XX, se extienden en diversos países europeos los estudios relacionados con la valoración antropométrica y de la aptitud física en grandes grupos de jóvenes estudiantes (Martínez, 2002).

Hasta los años 90, todos estos estudios se orientan al rendimiento más que a indicar parámetros de la salud (Jiménez, 2007).



En el año 1995, empiezan a aparecer instrumentos claramente precisados y orientados hacia la salud. La condición física relacionada con la salud representa una preferencia reciente, puesto que la concepción tradicional de la condición física se decanta por la consecución de rendimientos con una utilidad o fin deportivo (Sánchez Bañuelos, 1996).

Uno de los estudios que aparecieron en nuestro país durante este periodo, relacionado con la evaluación en Educación Física, es llevado a cabo por el Instituto Nacional de Capacitación y Educación Socialista, entre 1994- 1997, su muestra se componía de 3756 alumnos y se valora a 145 centros. El objetivo era conocer la condición física de los escolares de 12 años. Las pruebas elegidas recogen medidas antropométricas, de condición física y habilidad perceptivo motriz (Martínez, 2002).

Martínez (2002) destaca que en numerosas Comunidades Autónomas del territorio español se han llevado a cabo estudios que han valorado tanto funcionalmente como antropométricamente a los escolares españoles.

Podemos destacar los estudios de Prat en Cataluña (1989), García Manso en Canarias (1992), Sainz Varona en Euskadi (1996), Rivas en Galicia (1990) y Linares en Andalucía (1992), realizados aún en el siglo XX.

Entrando en el inicio del siglo XXI podemos destacar la investigación de Jiménez (2001) en Gran Canaria. No se han encontrado estudios similares ni en el pasado siglo ni en el presente referidos a la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Como se comprueba, en estos años, la preocupación ha aumentado por parte de muchos sectores y campos profesionales del estudio de la condición física y de los estilos de vida de los niños.

### I. 1.2. CONCEPTO DE CONDICIÓN FÍSICA

La condición física o forma física, es la traducción española del término inglés "*physical fitness*", que hace referencia a la capacidad o potencial físico de una persona, (Devís, 2001) o vitalidad de una persona y su aptitud real para acciones que realiza (Delgado & Tercedor, 2002).

En castellano la palabra "*fitness*" adquiere otros sinónimos: aptitud, competencia, condición, cualidad, destreza, facultad, talento... La palabra "*fit*" que deriva en "*fitness*" quiere decir estar apto, adaptado o capaz para un objetivo (Rivera & Padró, 1996).

La condición física es la habilidad de realizar un trabajo diario con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga (cansancio), realizado con el mínimo coste energético y evitando lesiones, según Crake (1969).

Pearson (1964) destacó siete aspectos relacionados con la aptitud física (fuerza, velocidad, coordinación, resistencia, agilidad, flexibilidad y equilibrio); Álvarez del Villar (1983) define la condición física desde una perspectiva educativa y saludable. Portela (1986) considera que cualquiera de los conceptos que se utilicen (*physical fitness*, condición física, aptitud física) debe abarcar y contener una implicación en la salud integral, ya sea mental y física. Mostrando su aprobación por la definición que estableció la Organización Mundial de la Salud en 1964 del término “salud”, como el reflejo del bienestar global físico, mental y social de la persona. También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como en el nivel macro (social).

Heyward en (1996) lo define como la “capacidad de ejecutar las actividades de trabajo, recreativas y cotidianas sin quedar excesivamente cansado”.

### I. 1.3. ELEMENTOS DE LA CONDICIÓN FÍSICA

La condición física es una realidad relativa a cada persona, y capaz de ser modificada con la práctica de actividad física. Por eso, hace que cada sujeto pueda tener una determinada condición física dependiendo de su capacidad biológica, funcional y genética (Devís, 2001). Martínez-Vizcaíno et al. (2008) piensan que los genes exponen en gran proporción la variabilidad de distribución de la grasa, capacidad aeróbica, concentraciones de testosterona y otras hormonas relacionadas con la fuerza y la flexibilidad.

Pate (1988) por el contrario apunta que los componentes de la condición física relacionados con la salud, responden mucho mejor a la práctica física que los relacionados con la habilidad atlética, con un bajo riesgo de desarrollar enfermedades derivadas del sedentarismo.

Se emplean distintas terminologías a la hora de establecer y definir los factores que intervienen en la condición física:

- Pate (1988), clasifica la condición física distinguiendo los elementos desde un enfoque del rendimiento y una orientados hacia la salud (Tabla 2). Define las capacidades físicas básicas de los niños como “predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono muscular”.

**Tabla 2**

*Elementos de la condición física*

CONDICIÓN FÍSICA	CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA HABILIDAD ATLÉTICA	CONDICIÓN FÍSICA RELACIONADA CON LA SALUD
Agilidad	✓	
Equilibrio	✓	
Coordinación	✓	
Velocidad	✓	
Potencia	✓	
Tiempo de reacción	✓	
Resistencia cardiorespiratoria	✓	✓
Resistencia muscular	✓	✓
Fuerza muscular	✓	✓
Composición corporal	✓	✓
Flexibilidad	✓	✓

Pate (1988)

- Heyward (1996) considera que la relajación neuromuscular debería ser incluida como un elemento más de salud, junto con las capacidades psicomotrices y coordinativas (Águila & Casimiro, 1996).
- Latorre & Herrador (2004), consideran que un elemento clave para el correcto desarrollo de la condición física es la higiene y educación postural; (Figura 1).

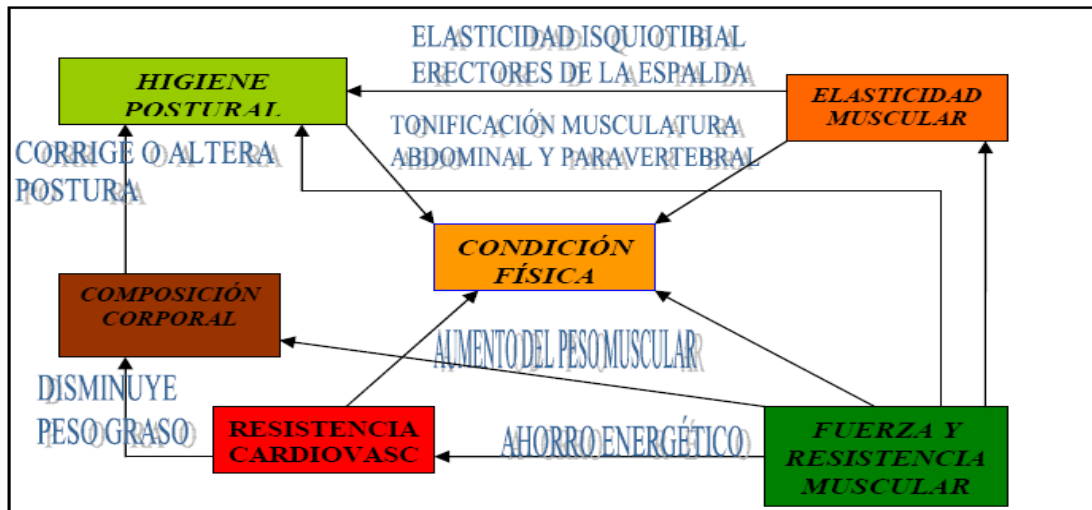


Figura 1. Elementos y factores relacionados con la condición física (Latorre & Herrador, 2004)

Hay muchos autores que se han dedicado al análisis de factores de la condición física. La relación entre ésta y la salud en la actualidad, es una de las líneas de acción que se refleja en los contenidos teóricos curriculares de Educación Física escolar (Hernández & Velázquez, 2004).

En estos contenidos curriculares se recogen los mínimos referentes a la fuerza y la composición corporal para los niveles de secundaria (Delgado & Tercedor, 2002).

La velocidad queda excluida de estos elementos, puesto que es una cualidad con fines de rendimiento (Cometti, 1988). Sin embargo, autores como Martínez-Vizcaíno (2008) recomiendan aplicar pruebas de agilidad y velocidad en niños.

Las capacidades coordinativas al medir más las destrezas de un sujeto, se deberían incluir en las pruebas de condición física, debido, a que en las edades de Primaria y comienzos de Secundaria, son importantes desde el punto de vista motor (Delgado & Tercedor, 2002).

## I. 2. LA COMPOSICIÓN CORPORAL

### I. 2.1. FACTORES QUE AFECTAN A LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Al realizar cualquier estudio de actividad física, debemos tener en cuenta la realidad que nos vamos a encontrar, sobre todo en adolescentes, tendremos sujetos con distintos tamaños, formas, proporciones, composición, maduración biológica y función corporal (Gussinyé, 2005).

Con el estudio antropométrico podremos entender muchos de los procesos de crecimiento, nutrición, ejercicio y rendimiento deportivo (Pablos & Carratalá, 2004). Las técnicas antropométricas miden sobre todo pesos, estaturas, longitudes, diámetros, pliegues cutáneos y perímetros. Son sencillas y el material requerido es de

fácil manejo, pero se debe cuidar el proceso a seguir para medir con mayor fiabilidad (Cordente, 2006).

La composición corporal se comprende del porcentaje de los diferentes tejidos del cuerpo humano, donde encontramos masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual (Latorre & Herrador, 2004), ayuda a entender los efectos que pueden producir la dieta, el crecimiento, la actividad física, la enfermedad y otros factores del entorno (Marrodán et al., 2009).

También nos permiten cuantificar el grado de grasa corporal que un sujeto tiene. La grasa corporal tiende a aumentar con la edad; proceso llamado obesidad progresiva, se produce por un incremento gradual de la grasa corporal a una disminución del ritmo metabólico en reposo y de las necesidades calóricas del cuerpo (Heyward, 1996).

Se ha establecido que la grasa corporal es atribuida aproximadamente en un 5% para hombres y un 15% para las mujeres; sirve como aislante para conservar el calor corporal; como combustible metabólico para la producción de energía (ATP) y como amortiguador protector, siendo esencial para el funcionamiento orgánico (Leiva, 2004).

A menor porcentaje de grasa corporal, mayor es el rendimiento físico del individuo sobre todo en actividades requeridas de fuerza, resistencia y potencia muscular (López, Lucía, Pérez & López, 2002).

Se debe tener en cuenta que un exceso de grasa conlleva un riesgo cardíaco, y ocasionar una relación negativa socio-afectiva (Pablos & Carratalá., 2004).

Los factores que afectan y se relacionan con la salud son:

➤ **Índice de Masa Corporal (IMC):**

Se calcula dividiendo el peso corporal por la talla al cuadrado. Los valores altos de este índice están asociados con un mayor riesgo de mortalidad y a enfermedades como la intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia, hipertensión... (Tercedor, 2001).

➤ **Grasa Corporal**

Se relaciona al alto contenido de grasa con el riesgo de mortalidad y morbilidad. El porcentaje de grasa está conexo a lípidos en sangre, lipoproteínas, nivel de insulina, presión sanguínea y enfermedades coronarias (Watts, Bell, Byrne, Jones & Davis, 2008).

➤ **Grasa Subcutánea y Visceral**

Indicador importante de la enfermedad cardiovascular y diabetes. En las últimas décadas la grasa en el abdomen se considera, con una serie de propiedades metabólicas, que pueden predecir la enfermedad cardíaca. (Zoeller, 2007).

➤ **Densidad Ósea**

Es un indicador que se asocia con la masa muscular y con la fuerza (Jiménez,, 2003). Además, contribuye al remodelado óseo eliminando las células óseas muertas y mejorando los niveles de calcio almacenado (Vicente- Rodríguez, 2005).

I. 2.2. ANTROPOMETRÍA

Es un vocablo utilizado por primera vez por Elsholz, en unas investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Padua, en el siglo XVII. Sin embargo, fue Quetelet en el siglo XIX, el primero en realizar medidas humanas y tratarlas de forma estadística (Esparza & Ross, 2009). El Índice de Masa Corporal también es conocido como “Índice de Quetelet”.

Se puede definir la antropometría como una rama de la ciencia que se ocupa de las mediciones comparativas del cuerpo humano, sus diferentes partes y sus proporciones (Alvero et al., 2009).

El grupo español de cineantropometría dicta que, para realizar un estudio antropométrico se debe atender a estrictos procesos metodológicos:

Habitación amplia y con una temperatura regulable; con el sujeto descalzo y en ropa interior, los instrumentos deben estar calibrados y tomando las medidas sobre el lado derecho en puntos anatómicos previamente marcados con lápiz.

El instrumental que se suele utilizar, tiene que ser sencillo en el manejo, preciso y homologado. Son los siguientes (Esparza & Cañadas, 2009):

1. **Tallímetro:** Escala métrica apoyada en el plano vertical con un cursor deslizante para contactar en el vertex de la cabeza. Precisión 1 mm.
2. **Báscula:** Balanza con precisión mínima de 100 g.
3. **Antropómetro:** Escala métrica con dos ramas, una fija y la otra se desplaza que nos sirve para medir segmentos. Precisión 1 mm.
4. **Cinta antropométrica:** flexible, no elástica metálica, anchura inferior a 7 mm con espacio sin graduar antes del 0 y escala de fácil lectura. Precisión 1 mm.
5. **Paquímetro:** Compás de corredera graduado, de profundidad de sus ramas 50 mm, con capacidad de medir de 0 a 250 mm y precisión 1 mm.
6. **Plicómetro:** Con capacidad de medida entre 0 a 48 mm y precisión de 0,2 mm.

Otros materiales complementarios pueden ser: el banco de madera o el lápiz dérmico para marcar los puntos anatómicos.

Las medidas se toman en referencia a unos puntos que denominamos puntos anatómicos (Figura 2), clasificándolos en 4 zonas corporales: cabeza, tronco, miembro superior y miembro inferior.

Se debe de dar una serie de pautas al sujeto antes de comenzar a tomar las medidas: estar de pie, cabeza alta y mirada al infinito; extremidades relajadas y talones formando un ángulo de 45°.

En los estudios antropométricos se consiguen diversos parámetros corporales debido a las diferentes técnicas que se utilizan para medir: peso, talla, alturas y longitudes (Esparza & Cañadas, 2009).

Para valorar la cantidad de tejido adiposo subcutáneo, se utiliza el muestreo de pliegues cutáneos (Figura 3); donde el sujeto se mantiene en una postura de atención. Con los dedos índice y pulgar de mano izquierda toma los pliegues, mientras que en la mano derecha mantendrá el plicómetro para tomar las distintas mediciones.

Estas técnicas permiten mediante formulas de regresión múltiple hacer cálculos de densidad corporal, el tanto por ciento de masa magra, masa grasa... (Gussinyé, 2005).

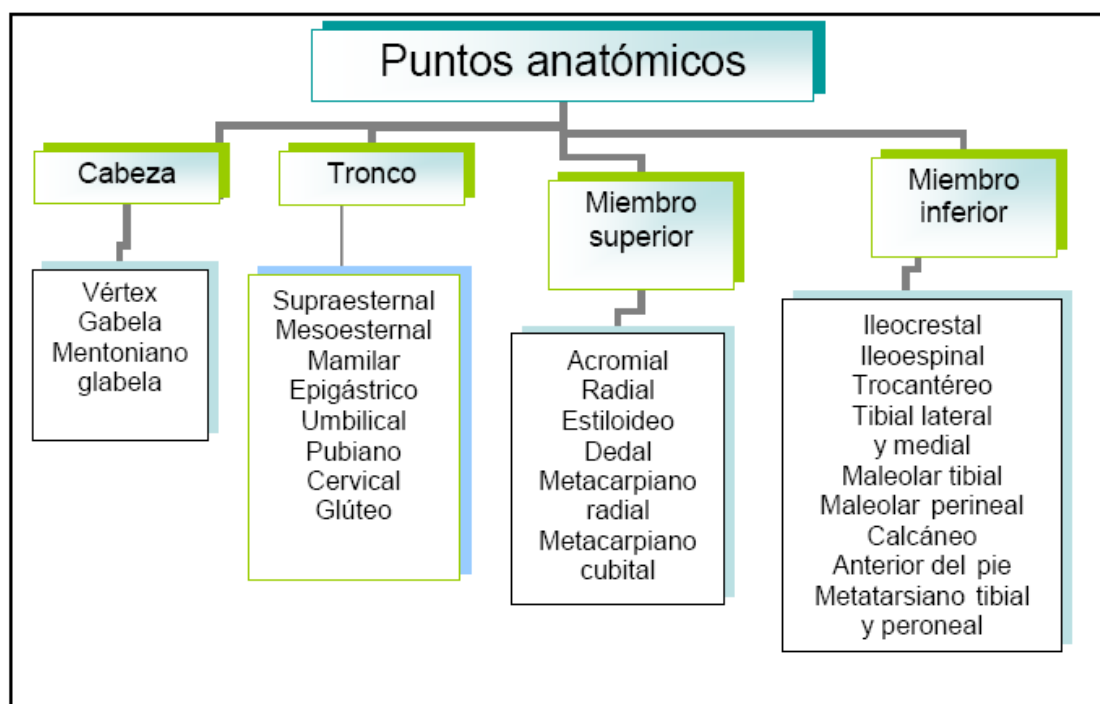


Figura 2. Puntos anatómicos corporales a tener en cuenta a la hora de tomar medidas antropométricas (Esparza & Cañadas, 2009)



Figura 3. Pliegues cutáneos que se miden en un estudio antropométrico (Gussinyé, 2005)

Además se estudian los diámetros óseos, definidos como la distancia tomada en proyección, entre dos puntos anatómicos expresados en cm. Se recogen los siguientes diámetros (Tabla 3):

**Tabla 3**

*Diámetros corporales de las distintas partes del cuerpo*

TRONCO	EXTREMIDAD SUPERIOR	EXTREMIDAD INFERIOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Biacromial</li> <li>➤ Transverso del tórax</li> <li>➤ Antero-posterior del tórax</li> <li>➤ Biileocrestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Biepicondíleo de húmero</li> <li>➤ Biestiloideo de la muñeca</li> <li>➤ Transverso de la mano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bicondíleo de fémur</li> <li>➤ Bimaleolar</li> <li>➤ Longitud del pie</li> <li>➤ Transverso del pie</li> </ul>

Esparza (1993)

Otros parámetros en la antropometría son los perímetros corporales (Tabla 4); se definen como la medida de las circunferencias en cm (Esparza, 1993).



**Tabla 4**

*Perímetros corporales a realizar en un estudio antropométrico.*

CABEZA	TRONCO	EXTREMIDAD SUPERIOR	EXTREMIDAD INFERIOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cefálico</li> <li>➤ Cuello</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mesoesterna (pecho)</li> <li>➤ Cintura</li> <li>➤ Umbilical</li> <li>➤ Cadera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brazo relajado</li> <li>➤ Brazo contraído</li> <li>➤ Antebrazo</li> <li>➤ Muñeca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Muslo 1</li> <li>➤ Muslo 2</li> <li>➤ Pierna</li> <li>➤ Tobillo</li> </ul>

Esparza (1993)

Estas medidas son importantes para saber la distribución de la grasa corporal, no obstante, son las hormonas las que van a determinar la distribución en el sujeto.

Actualmente existen índices reconocidos que nos informan del riesgo de obesidad; como el índice de cintura-cadera y el de cintura-muslo (Gussinyé, 2005).

### I. 3. DESARROLLO Y MADURACIÓN EN LOS ADOLESCENTES

El desarrollo del niño es un proceso único y continuo (Vicente-Rodríguez et al., 2005). La adolescencia es un periodo de agudos cambios físicos y psicosociales que se inician y terminan dentro de la segunda década de vida. Varían ampliamente en cantidad y duración entre los individuos (López et al., 2002). El crecimiento está ligado al desarrollo de las funciones endocrinas durante la vida prenatal y la infancia.

El crecimiento dimensional del cuerpo es el resultado del aumento de cada una de sus partes y de cada uno de sus órganos; una multiplicación celular que se encarga de las modificaciones en longitud, volumen y peso (López et al., 2002). El ritmo de este aumento se conoce como “velocidad de crecimiento”; de ésta velocidad depende la talla definitiva y las diferencias entre niños y niñas a un edad determinada (Manso et al., 2003).

La estatura se incrementa rápidamente en los dos primeros años de vida, se estima en un 50% en el primer año y en el segundo año la mitad de la etapa adulta (Hernández & Vázquez, 2004); en la pubertad se produce una aceleración estimada entre 7-8 cm. La talla definitiva se adquiere al final de una fase de desaceleración (López et al., 2002). El crecimiento puberal representa el 20-25% de la talla definitiva del adulto; la duración media del crecimiento oscila entre los 24-36 meses. El crecimiento varía de unos a otros, así en el año en el que se alcanza la velocidad máxima de crecimiento oscila para las chicas entre 5,4 y 11,2 cm y en los chicos de 5,8

a 13,1 cm. El crecimiento máximo en las chicas se produce 1,5 años o 2 años antes, aunque el promedio es dos centímetros menor que en el chico (Polanco, 2005).

La actividad física, estimula la hormona del crecimiento entre un 20-40% siempre y cuando la intensidad de la actividad supere el 50% (López et al., 2002) y la duración no sea inferior a 15 minutos.

La maduración representa el perfeccionamiento de las estructuras. El esqueleto es el indicador de maduración del organismo y la maduración ósea. El cambio madurativo se produce lentamente y es en la pubertad cuando expresa toda su manifestación. El desarrollo sexual y la maduración sexual pasa por diferentes etapas (Tabla 5 y 6):

**Tabla 5**

*Caracteres madurativos de las chicas*

<b>ESTADÍOS TANNER DE NIÑAS</b>	8-9 AÑOS	Crece el útero
	10-11 AÑOS	Aparecen los botones mamarios, bello pubiano, aumento de talla
	12 AÑOS	Las mamas aumentan de tamaño, crecen los genitales, aumento de talla
	13 AÑOS	Vello axilar
	15-18 AÑOS	Características de mujer

Latorre y Herrador (2003)

**Tabla 6**

*Caracteres madurativos de los chicos*

<b>ESTADÍOS TANNER DE NIÑOS</b>	11-12 AÑOS	Crecimiento del pene, los testículos y la próstata
	12-13 AÑOS	Crecimiento, vello púbico
	14 AÑOS	Agrandamiento genital, tumefacción mamario
	15 AÑOS	Tono muscular, vello axilar, cambio de voz, ensanchamiento torácico
	16 AÑOS	Barba y bello corporal
	19-22 AÑOS	Aspectos de hombre adulto

Latorre y Herrador (2003)

### **I. 3.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO Y LA MADURACIÓN**

Se han clasificado en dos tipos:

- **Genéticos:** Determinan el proceso de desarrollo. Se estipula que un 80-90% de los parámetros de crecimiento vienen marcados por los genes. las diferencias están unidas a los factores referentes a la forma de vida, cultura, hábitos alimenticios, posición geográfica, clima, patología específica....
- **Hormonales:** Las hormonas son reguladores metabólicos específicos que coordinan los mecanismos fisiológicos (Linares & Ruiz, 2002)

Un factor externo que influye en el crecimiento es: el medio ambiente (Vicente-Rodríguez et al., 2007). Comprende el contexto familiar, afectivo, social, económico, cultural, escolar... son el origen de lesiones generadoras de distorsiones más ó menos graves del crecimiento.

Otro factor externo es la nutrición (Ara, Vicente-Rodríguez, Moreno, Gutin & Casajús, 2009) y la aparición definitiva de la dentadura; se relaciona con retrasos a nivel motor y de lenguaje (Asociación Española de Pediatría, 2016).

### **I. 3.2. GASTO ENERGÉTICO Y ACTIVIDAD FÍSICA**

El gasto energético durante la actividad física tiende a disminuir con la edad, se relaciona con una disminución en la masa libre de grasa y a un aumento de la masa adiposa. Los varones, por lo general, destinan más energía durante las actividades físicas que las mujeres, debido a su mayor tamaño corporal y masa libre de grasa (López, Martínez & Martínez, 2003).

Una práctica de actividad física y ejercicio a una intensidad adecuada y de duración mínima (30 min/3 veces por semana) influye considerablemente en el gasto energético, en la movilidad de grasas y su combustión. Ayuda a reducir el peso corporal (Ruíz et al., 2009).

Otra de las conclusiones de estos trabajos es que las áreas rurales muestran más probabilidad de desarrollar sobrepeso (Bueno & Mesa, 2006).

Se confirma que las dietas de los niños europeos tienen una tendencia a un alto contenido de grasa y proteína de origen animal, bajas en fibra, vitaminas y minerales (Díez-Gañán et al., 2007).

## **I. 4. SOBREPESO Y OBESIDAD**

### **I. 4.1. ANTECEDENTES DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD**

La alimentación inadecuada, el aumento de las bebidas azucaradas, y el consumo de comida rápida (Barrio & López-Capapé, 2006), en las investigaciones actuales muestran que el sedentarismo, la pobre condición física y el hábito del

consumo de tabaco son las principales causas de las enfermedades no transmisibles más importantes (cardiovasculares, cáncer, diabetes tipo 2, hipertensión...) (Blair, 2009; Henríquez et al., 2008). Para la OMS y las aportaciones de Ruiz, et al. (2006):

- En estos últimos años causaron casi el 60% de los 56 millones de defunciones anuales y del 47% de la carga mundial de morbilidad.
- El 30% de las enfermedades cerebro-vasculares se asocian a dietas de baja calidad y vida sedentaria.
- La dieta inadecuada contribuye al 4,6% de los años de incapacidad; la obesidad supone el 3,7% y la vida sedentaria contribuye un 1,4%.

Son además los mayores factores de riesgo para las enfermedades crónicas, siendo responsables cerca del 80% de casos de obesidad tipo II en adultos y del 55% de casos de hipertensión arterial en adultos de países europeos (Manonelles et al., 2008).

Un número elevado de niños y adolescentes muestran, no solo síntomas de obesidad, sino también otros componentes de alteraciones en la secreción o elevación de la presión arterial (Dhuper et al., 2007; Garcés & De Oya, 2007).

La obesidad se define como la acumulación excesiva de grasa en el cuerpo, que lleva afiliadas otras variables y enfermedades muy diversas (Hoyo & Sañudo, 2007).

Cada vez están más presentes y se están extendiendo en la niñez, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo (Casajús, Leiva, Villarroya & Legaz, 2007; Hainer et al., 2008).

El riesgo de persistencia es mayor en las mujeres adolescentes, sin embargo, el riesgo de mortalidad asociada con la obesidad es más alto en los varones (Barrio & López- Capapé, 2006).

La obesidad infantil ha alcanzado porcentajes cada vez más elevados a nivel mundial. Existen ya en el mundo 22 millones de niños menores de 5 años que están por encima de su peso; se calcula que el 80% de los adolescentes obesos llegan a ser adultos obesos (Barrio & López-Capapé, 2006).

Los autores relacionan este sobrepeso y obesidad, con un menor gasto energético y el abandono del trabajo "de pié" implica no llegar a alcanzar un balance energético negativo (de unas 100 Kcal/día), puesto que hace unos años la sociedad era más agrícola (Levine et al., 2008).

En España el aumento de la obesidad infantil también se ha manifestado predominando en los grupos de edad comprendida entre 6 y 12 años. Esto coloca a España entre los países de la Unión Europea con mayor porcentaje de población infantil con obesidad (Gutiérrez, 2006).

En la última encuesta del Ministerio de Sanidad y Consumo publicada en 2016 se subrayó la alta constancia de la obesidad y sobrepeso en España, se reveló que el 52,6% de la población adulta tenía sobrepeso asociado a obesidad y dentro de la población adolescente un 18,4% (Tabla 7, 8 y 9):

**Tabla 7**

*Índice de masa corporal en población de 18 y más años y en población de 15 a 17 años, según el texto. España 2016*

Población de 18 y más años			
	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Peso insuficiente (>18,5 kg/m <sup>2</sup> )	2,2	1,0	3,4
Normopeso (18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	45,2	38,3	51,9
Sobrepeso (25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	35,7	43,6	28,1
Obesidad (≥30,0 kg/m <sup>2</sup> )	16,9	17,1	16,7
Población de 15-17 años			
	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
Normopeso/peso insuficiente	81,7	79,6	83,8
Sobrepeso	16,0	17,7	14,2
Obesidad	2,4	2,7	2,1

*Nota:* Índice de masa corporal (IMC) = peso (kg) / talla (m) al cuadrado

Instituto Nacional de Estadística

**Tabla 8**

*Actividad física en el trabajo o actividad principal en población de 15 y más años, por grado de actividad según el sexo*

	Ambos sexos (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
Sentado la mayor parte del día	36,1	36,5	35,8
De pie sin efectuar grandes desplazamientos o esfuerzos	40,5	33,8	46,4
Caminando, llevando peso, efectuando desplazamientos frecuentes con esfuerzo	18,1	21,6	15,0
Realizando tareas que requieren gran esfuerzo físico	4,5	7,4	1,9

*Nota:* Población de 15 o más años ocupada, estudiante o dedicada a las labores del hogar

Instituto Nacional de Estadística

**Tabla 9**

*Sedentarismo en tiempo libre en población de 15 años y más años, según sexo. España 2016*

Ambos sexos (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
36,7	31,1	42,0

Instituto Nacional de Estadística

#### I. 4.2. CONSECUENCIAS DE LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD

Durante los últimos años se ha producido un aumento importante de algunas enfermedades metabólicas en la población infantil de gran repercusión social y económica como el sobrepeso y la obesidad, entendidas como enfermedades que se inician en la infancia y la adolescencia (Lobo, 2007); debidas más a problemas nutricionales (Weker, 2006) y la falta de actividad física que al déficit en el gasto energético diario (Volek & Feinman, 2005) (Figura 4).

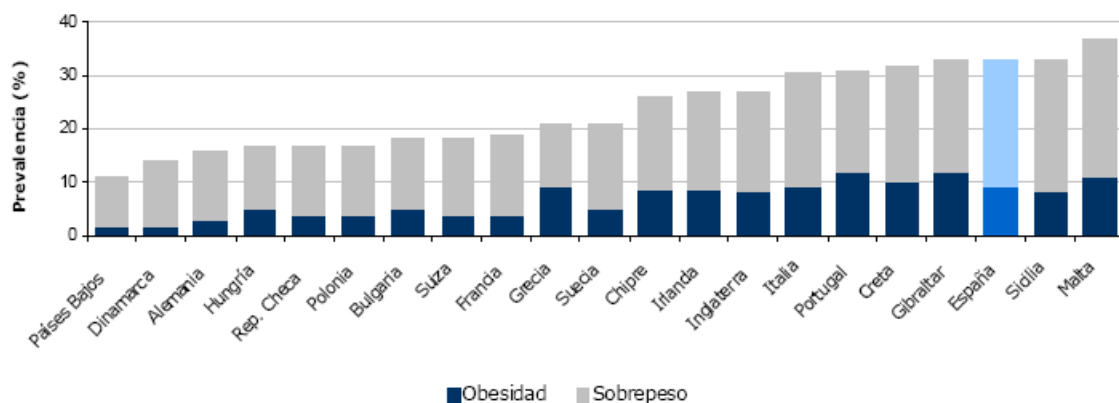


Figura 4: Prevalencia de obesidad y sobrepeso de niños en edad escolar en Europa (ITOF, 2010)

Datos más recientes dejan divisar la obesidad y sobrepeso en Europa, son impresionantes e imparables. En la Unión Europea, España sólo tiene por encima a Malta, Portugal, Gibraltar y Grecia.

Es en la adolescencia donde se desarrolla el momento clave para alcanzar estos tipos de enfermedades, la obesidad está asociada a complicaciones metabólicas, problemas psicológicos y reducción de la capacidad de actividad física (Moreno et. al., 2005). Se considera que los escolares prepúberes son un grupo de riesgo y la clave para la prevención de la obesidad (Figura 5) (Manonelles et al., 2008). Además, la adolescencia se asocia con la morbilidad que a su vez, se relaciona con la obesidad (Dencker & Bo, 2008).

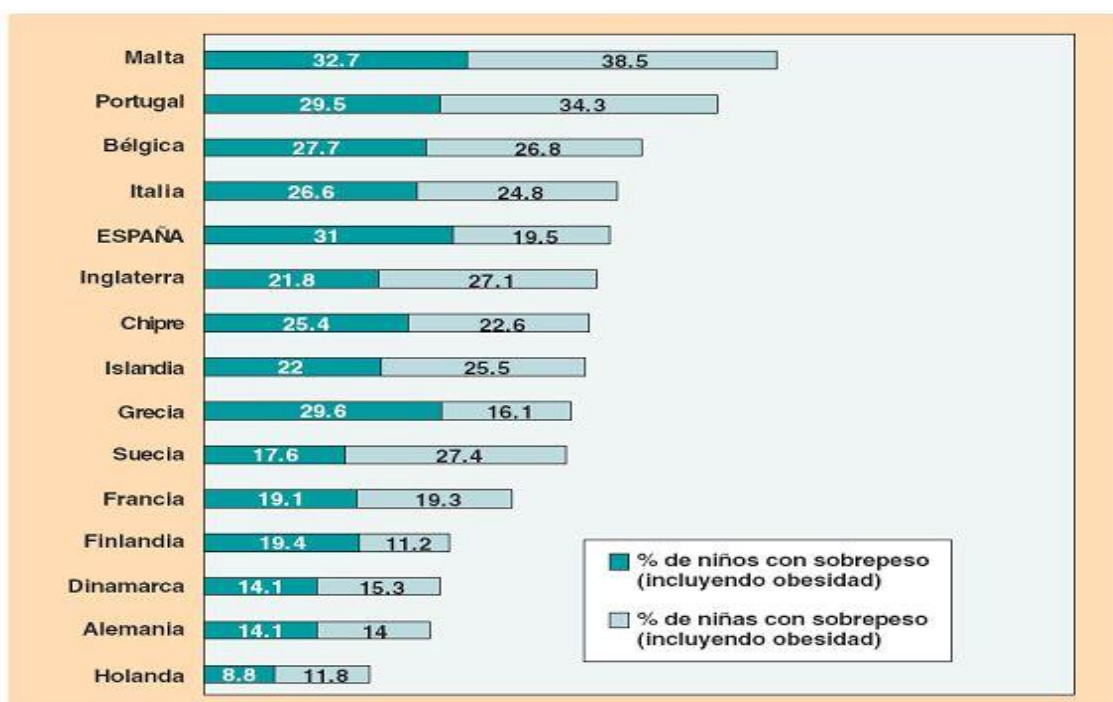


Figura 5. Incidencia del sobrepeso y obesidad infantil tanto en chicos como en chicas en países europeo (IOTF, 2010)

La mayoría de las investigaciones de estos últimos años, exponen que la herencia genética solo es responsable en un 25-40% de la obesidad y el resto por causas ambientales, siendo ésta última mucho más importante (Gussinyé, 2005).

Otros autores exponen como principales causas de obesidad la actividad física insuficiente (Powell et al., 2009) y la pésima nutrición por un consumo de comidas hipercalóricas que posteriormente presentan problemas de salud: resistencia a la insulina o diabetes tipo II.

Por otro lado, la obesidad infantil manifiesta consecuencias psico-sociales a corto y largo plazo, ya sea una mala imagen personal, una reducción de la autoestima, comidas desordenadas y una calidad de vida más baja (Acosta, 2006).

Ha sido considerada por la OMS como una enfermedad crónica que se perpetúa en el tiempo y se asocia a enfermedades como el síndrome metabólico (SM).

Los depósitos grasos de los niños se localizan principalmente en la zona subcutánea. Llegada la adolescencia y juventud, también se forman depósitos grasos intra-abdominales, asociado a un mayor riesgo en los trastornos metabólicos (Aranceta et al., 2007).

**Tabla 10**

*Prevalencia de obesidad en la etapa adulta teniendo en cuenta la edad de aparición de la obesidad*

<b>EDAD DEL NIÑO CON OBESIDAD</b>	<b>RIESGO DE SER OBESO ADULTO</b>
MENOS DE 3 AÑOS Y PADRES NO OBESOS	RIESGO BAJO
7 AÑOS	41%
10-13 AÑOS	70%
ADOLESCENCIA	80%

Prada (2006)

La obesidad en la infancia es un gran determinante de la obesidad adulta. Por eso se considera hoy en día como un importante problema de salud (Prada, 2006) (Tabla 10).

Los datos del Ministerio de Sanidad correspondientes a octubre de 2015, muestran un 13,9 % de los niños y jóvenes españoles de entre 2 y 24 años sufre obesidad (IMC > P95), y un 26,3% sobrepeso y obesidad (IMC > P85).

La distribución geográfica de la obesidad muestra que la región noreste de España es la que presenta las cifras más bajas, mientras que la zona sur, y en concreto Murcia, Andalucía y las Islas Canarias, sufren las cifras más altas. Extremadura se sitúa en la zona intermedia (Figura 6).

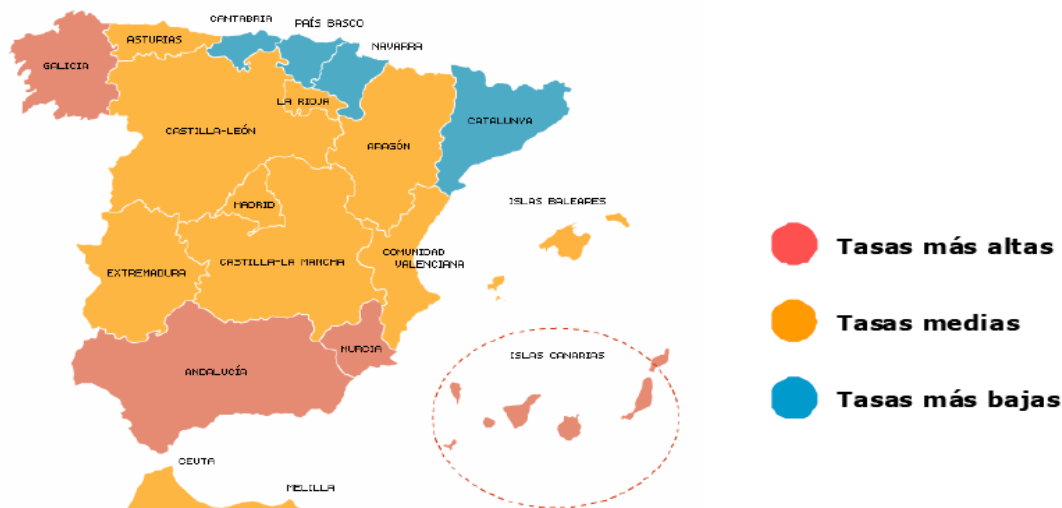


Figura 6. Distribución geográfica de la obesidad y el sobrepeso infantil en las diferentes Comunidades Autónomas (IOTF, 2010)

En nuestra Comunidad Autónoma de Extremadura, el estudio más reciente y de mayor magnitud realizado en España fue el llevado a cabo en 2011 por el Ministerio de Educación y Ciencia, en el que se mostraron valores representativos de toda la población infantil española y se obtuvo un porcentaje de sobrepeso del 26,1% y un porcentaje de obesidad infantil del 19,1% (PRONAF, 2011)

Un informe del grupo AVENA, sitúa a España en la prevalencia de sobrepeso, el 25,69% en varones y el 19,13% en mujeres adolescentes de 13 a 18 años (Moreno et al., 2005).

En un estudio realizado dentro de nuestra comunidad autónoma, en la localidad de Villanueva de la Serena (Badajoz); 1.346 niños, con edades comprendidas entre los 6 y los 12 años, se muestran en los resultados principales, un sobrepeso en el 17,9% de la muestra (IC 95%: 16,8-19,0), y obesidad en el 8,2% (IC 95%: 7,8-8,6), siendo ambas prevalencias superiores en los chicos que en las chicas (Grijota, Gil, Muñoz & Maynar, 2016).

Se ha calculado que los costes directos e indirectos asociados a la obesidad en España, ronda aproximadamente el 7% del gasto total de salud, es decir, 2.500 millones de euros al año (Sociedad Española de Nutrición, 2008).



#### **I. 4.3. RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA**

La obesidad en países desarrollados se relaciona con un exceso de sedentarismo; tan sólo el 30% de la población adulta practica actividad física dentro de los parámetros recomendados por las autoridades sanitarias. Se asocia sobre todo con sujetos de género femenino, fumadores, con el aumento de la edad y de niveles educacionales y económicos bajos. También se atribuye a la falta de tiempo e instalaciones, exceso de peso en la familia, exceso de uso de nuevas tecnologías... (Zahner et al., 2009)

Aumentar las horas de actividad física por otro lado mejora la pérdida de peso y su mantenimiento, sin embargo, para que sea efectivo un programa de actividad física se deben de revisar los factores incluidos en el principio FITT: Frecuencia, Intensidad, Tiempo y el tipo de actividad que se realiza (Tehard et al., 2005).

La realización de actividad física aporta numerosos beneficios entre los que se destaca la menor incidencia de los factores de riesgo cardiovascular, como el perfil lipídico, la presión arterial, la tolerancia a la glucosa o la sensibilidad a la insulina (Zahner et al., 2009).

A nivel psicológico aumenta el optimismo, baja la ansiedad y mejora el sueño. A cualquier edad aumentan la calidad de vida y disminuyen la morbi-mortalidad global del cuerpo (Escolar, Pérez & Corrales, 2003).

Es distinto para el control del peso corporal el efecto de la dieta y el ejercicio físico. Una dieta baja en calorías produce una pérdida de peso ligada a masa muscular. Por el contrario, el ejercicio físico produce un aumento de pérdida de peso corporal ligado a la grasa corporal. Por ello, en niños se debe de adecuar la ingesta con una mayor práctica de actividad física (Tabla 11) (Prada, 2006):

**Tabla 11**

*Beneficios de la actividad física sobre la salud*

### **BENEFICIOS DEL EJERCICIO FÍSICO MODERADO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

- Descenso de peso
- Descenso de grasa corporal
- Aumento de la Tasa Metabólica (gasto energético)
- Aumento de la masa muscular y esquelética
- Mejora del perfil lipídico
- Mejora el perfil glucosa/insulina
- Mejora la presión sanguínea
- Estimula el sistema inmunológico
- Disminuye la inflamación
- Mejora el equilibrio emocional
- Mejora el autoestima y la imagen corporal
- Disminuye estilos de vida inactivos
- Previene y mejora enfermedades crónicas
- Mejora globalmente la salud y el bienestar

Prada (2006)

El hecho de que las personas sedentarias empiecen a ser físicamente activas tiene importantes implicaciones para la salud pública, tanto para niños, niñas y adolescentes como para personas adultas.

#### **I. 4.4.1. OBESIDAD Y SOBREPESO EN LA ESCUELA**

La política europea actualmente, es que los gobiernos se aseguren de adoptar medidas para impulsar el deporte y la educación física y promover estilos de vida saludables para contrarrestar el sedentarismo y con ello, el sobrepeso y la obesidad puesto que disminuyen la calidad de vida y son una carga para los presupuestos sanitarios y la economía (Villa, 2008).

Analizando las distintas Leyes Educativas de Extremadura, se expone en la Consejería de Educación según el DECRETO 103/2014, de 10 de junio, por el que se establece el currículo de Educación Primaria para la Comunidad Autónoma de Extremadura que, “en cuanto a la adopción de hábitos saludables, es muy importante tener en cuenta que se estima que hasta un 80% de niños y niñas en edad escolar únicamente participan en actividades físicas en la escuela, tal y como recoge el informe Eurydice, de la Comisión Europea de 2013; por ello la Educación Física en las edades de escolarización debe tener una presencia importante en la jornada escolar si se quiere ayudar a paliar el sedentarismo, al ser una de las causas de riesgo influyente para desarrollar algunas de las enfermedades más extendidas en la sociedad actual” (DOE, 2014)

Podemos encontrar recientes políticas y estrategias de prevención de sobrepeso y obesidad desarrolladas por el Gobierno de España como el programa

PERSEO (2007) en el que participaron 6 Comunidades Autónomas, (de entre las cuales se encuentra nuestra Comunidad Autónoma de Extremadura); se centran y manifiestan mayormente intervenciones alimentarias y nutricionales (no sólo educacionales sino de regulación de comedores escolares, publicidad, etiquetado de alimentos,...), y tan sólo en recomendaciones de promover la actividad física.

Existen muchas evidencias que indican que los estudiantes deberían recibir clases diarias de Educación Física al ser una de las asignaturas que favorecen en gran parte al movimiento de los niños o adolescentes. Para la mayoría es el único medio por el cual a lo largo de la semana se mueven, donde se recogen en sus estudios que tan sólo un 50% de las clases son aprovechadas por los alumnos (Carreras & Ordoñez, 2007; Villa et al., 2008).

Con estos programas de Educación Física en las escuelas se puede ayudar a reducir la obesidad, el sobrepeso y el riesgo de padecerlo. Si aumentaran las sesiones a cinco horas a la semana se podría disminuir el sobrepeso en un 43% en las niñas y hasta un 60% en los niños; si el cambio sólo fuese de la mitad de tiempo, no habría un cambio efectivo (Ashlesha & Roland, 2004).

El papel de la escuela ha de ser decisivo en promover un estilo de vida activo, para ello deben desarrollar las actividades competitivas que exijan un alto nivel de capacidad muscular y cardio-respiratoria, para todos; ofertando una ampliación del acceso a ellas fuera del horario escolar, fomentando la diversificación de actividades y promoviendo actividades recreacionales (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006; Zahner et al., 2009).

El fomento de la condición física a nivel escolar, está reconocida como una responsabilidad importante de los programas de Educación Física (Chillón, Martínez & Domínguez, 2006).

Éstos deberían desarrollar estrategias para planificar la actividad física y ofrecer recursos que se puedan aplicar en su Comunidad. Enfatizando y desarrollando actividades exitosas que produzcan satisfacción en los escolares y mejoren la condición física en relación con la salud así como el fomento de la autonomía en el alumnado. Con el fin de lograr dicha proposición, hay que tener en cuenta estas tres consideraciones (Chillón et al., 2006):

1. El escaso tiempo de las sesiones de la Educación Física escolar: 2 ó 3 horas semanales, para producir los beneficios importantes saludables en el alumno.
2. El equilibrio conceptual/procedimental/actitudinal y teórico/práctico: es fundamental nivelar los contenidos teóricos y prácticos.
3. Marco mínimo de adaptación física para el disfrute: La Educación Física orientada a la salud debe adherir al alumno a la práctica física deportiva y/o

recreacional, debiendo superar una capacidad mínima a partir de las cuales se obtienen sensaciones de disfrute asociada a la práctica física.

Algunos autores consideran que a su vez la actividad física ha decrecido, la frecuencia de las clases de Educación física en la escuela han resultado ser menos que deseables (Ara et al., 2009).

## **I. 5. LA IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LA ADOLESCENCIA**

La infancia y más la adolescencia forman parte de un período de crecimiento acelerado con un aumento importante de talla y masa corporal. En los varones aumenta proporcionalmente más la masa magra y, en las mujeres, la masa grasa (Polanco, 2005)

Existe una gran variabilidad individual según el ritmo de desarrollo. Una restricción energética puede provocar un retraso en el crecimiento y la maduración corporal; la realidad actual es que la ingesta calórica es superior a las necesidades dando lugar a un importante problema de sobrepeso y obesidad. Por otra parte, dicha variabilidad de desarrollo conlleva a que las necesidades de energía se calculen en función del género, la edad, el peso y la talla, junto con la actividad física (Velasco, 2008).

Según el ritmo de actividad física del niño y su tasa metabólica ha de estar basado su aporte energético (Velasco, 2008), por ello, es fundamental realizar un desayuno abundante (Lama et al., 2006), evitar comer siempre lo mismo, realizar una merienda equilibrada y una cena que se ajuste para conseguir un aporte diario completo y variado (Polanco, 2005).

Por otro lado, los alimentos de comida basura y bebidas refrescantes o azucaradas en los colegios, suponen un serio problema para alcanzar una dieta equilibrada en edades escolares 7-12 años (Lama et al., 2006).

## **I. 6. SITUACIÓN ACTUAL DE INTERVENCIONES PARA MEJORAR LA FUERZA/RESISTENCIA DE LOS ADOLESCENTES EN ESPAÑA Y EXTREMADURA.**

En los últimos estudios llevados a cabo en España con intervenciones para trabajar la fuerza/resistencia en adolescentes, se encontró un estudio en el que participaron 60 alumnos, tanto varones como mujeres, de la escuela superior obligatoria (ESO) concertada Empordá de la ciudad de Roses, provincia de Girona. Las edades de los participantes estaban comprendidas entre los 13 y 16 años, y cuyos resultados mostraron que los adolescentes dedican poco tiempo a la realización de Actividad Física a 3 METs. En particular, las mujeres no alcanzaban las mínimas recomendaciones sobre la práctica de Actividad Física en ninguno de los días

evaluados y por ello, los resultados en las evaluaciones de fuerza/resistencia fueron más desfavorables (Oviedo et al., 2013).

Otro estudio realizado en un centro de Educación Secundaria de Cuenca cuya muestra estuvo formada, por 43 alumnos que realizaban únicamente las dos clases de educación física obligatoria y nada de actividad física en su tiempo libre y de ocio, con edades comprendidas entre los 12 y 15 años, mostraron que tras la intervención tanto la condición física, como las características antropométricas de los sujetos eran significativas tras el programa de intervención en aspectos tales como la resistencia aeróbica, fuerza isométrica, agilidad, salto, lanzamiento, flexibilidad, o fuerza abdominal (Pastor, Gil, Tortosa, & Martínez, 2012).

En la Universidad de Extremadura se analizó en un estudio las posibles diferencias de composición corporal y condición física existentes entre jóvenes deportistas varones de varios deportes (Balonmano, Natación y Karate) en categorías infantiles y cadetes. Se llega a la conclusión, por un lado, de cómo las modalidades deportivas practicadas influyen en determinadas características antropométricas (a excepción de la altura), como el peso, porcentaje graso, porcentaje muscular y en el desarrollo de parámetros específicos de condición física propios de cada deporte; y por otro, cómo el nivel de maduración y la edad de los deportistas provoca cambios e incrementos en los mismos (Grijota, Muñoz, Crespo, Robles & Maynar, 2012).

No existen estudios previos en la Comunidad Autónoma de Extremadura donde se utilice una intervención para evaluar los niveles de fuerza/resistencia en adolescentes dentro de sus centros educativos.

Por todo lo expuesto anteriormente, frente a los problemas nutricionales en países desarrollados y ante el sedentarismo creciente de la población adulta, infantil, juvenil y vinculadas a la baja práctica de actividad física mínima recomendada, se hace necesario realizar una valoración antropométrica y de fuerza/resistencia en relación con la salud en escolares adolescentes, teniendo en cuenta que para ellos la Educación Primaria y la Educación Secundaria Obligatoria exige en el colegio al menos de 2 ó 3 horas de Educación Física obligatoria, con contenidos curriculares prefijados para fomentar su desarrollo saludable.

Esta valoración ha de permitir conocer si el número de horas de actividad física escolar obligatoria y la práctica de actividad física extraescolar y/o deportiva a mayores va a determinar una menor tendencia al sobrepeso y obesidad.

## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **Objetivos:**

- Valorar la fuerza/resistencia en función de las horas de práctica de actividad física realizadas por escolares adolescentes.
- Evaluar la fuerza/resistencia en función de la actividad física que implementa la Educación Física Obligatoria.
- Establecer diferencias entre sexos y actividad física escolar y extraescolar.
- Planificar una intervención que sea efectiva para trabajar la fuerza/resistencia.
- Validar el entrenamiento para trabajar la fuerza/resistencia mediante su implementación en el Programa curricular de Educación Física Obligatoria y valorar su influencia durante un trimestre.

### **Hipótesis:**

1. Con el trabajo de la fuerza/resistencia en horario escolar, existirá una mejora en la condición física.
2. Los chicos obtendrán una mayor mejora en su fuerza/resistencia con respecto a las chicas.
3. Los adolescentes que realizan actividad física como implemento a la que se realiza en su centro escolar tendrán un mayor incremento en la fuerza/resistencia que los que no realizan ninguna.
4. Los adolescentes que realizan actividad física federada como implemento a la que se realiza en su centro escolar mejorarán más que los demás su fuerza/resistencia.

## II. MARCO EMPÍRICO

### II. 1. METODOLOGÍA

Iniciamos el trabajo de investigación solicitando el consentimiento y colaboración del profesor responsable de la asignatura de Educación Física en el centro educativo de Badajoz donde se llevará a cabo el proyecto.

#### II. 1.1. Participantes

El estudio se realizó con escolares adolescentes que cursaban 3º de la ESO del centro I. E. S. San Roque en la ciudad de Badajoz (Extremadura), periodo en que tienen 2 horas a la semana de Educación Física. La población, extensión y características a nivel de instalaciones deportivas del instituto participante son bastante variables, consideraciones que se tendrán en cuenta en una futura línea de investigación.

Del total de la muestra, se presentan 71 alumnos adolescentes, 35 en representación del género masculino (49,2%) y 36 del género femenino (50,8%). Se ha establecido un criterio de exclusión para aquellos alumnos que no realizaron las pruebas o su registro se encontraba incompleto (apenas se han dado casos, tal vez por la insistencia y motivación para participar en dicha tarea) (Tabla 12).

A continuación se muestra una tabla con la participación:

**Tabla 12**

*Participantes de la población*

Población/Centro	Participantes	No participantes	Masculino	Femenino	Edad Media
I. E. S. San Roque	71	3	35	36	14,65

Elaboración propia

#### II. 1.2. Diseño

Es un diseño cuasi-experimental cuantitativo de grupos naturales, con Pre-Test y Post-Test (se tomaron los datos antes del inicio de la intervención y una segunda toma al finalizarla).

#### *Variables*

Consta de las siguientes variables independientes, como son el sexo, la edad (ya sean repetidores o no) y la cantidad de tiempo dedicado a la actividad física extraescolar. Los valores son los siguientes:

- No práctica actividad física extraescolar
- Practica actividad física extraescolar entre 1-4 horas semanales
- Practica actividad física o deporte federado extraescolar más de 4 horas semanales

La variable dependiente será el nivel de fuerza/resistencia obtenida antes y después de la intervención.

### II. 1.3. Materiales

Se creó una unidad didáctica como intervención en esta investigación. Consta de una evaluación inicial y otra final para la recogida de datos. La unidad didáctica estaba destinada exclusivamente al trabajo de la fuerza/resistencia.

### II. 1.4. Procedimiento y recogida de datos

Para la realización de este estudio se diseñó una tabla para recoger todos los datos necesarios para valorar la condición física de los adolescentes (Anexo 1).

La investigación se realizó en el primer trimestre del 2016 y tiene de duración las 19 sesiones que dura la unidad didáctica, se llevaron a cabo dos sesiones por semana de 55 minutos.

La temporalización de dicha unidad didáctica fue la siguiente:

**Tabla 13**

*Temporalización de la Unidad Didáctica*

CURSO	CONDICIÓN FÍSICA	
3º ESO FUERZA/ RESISTENCIA	<p><b>1ª: TEÓRICA</b>  <b>2ª EVALUACIÓN INICIAL</b>  <b>3ª ANTROPOMETRÍA</b>  <b>4ª AUTOCARGAS BRAZOS Y TRONCO</b>  <b>5ª AUTOCARGAS PIERNAS Y TRONCO</b>  <b>6ª AUTOCARGAS BRAZOS Y PIERNAS (glúteos)</b>  <b>7ª SOBRECARGAS COMPAÑEROS</b>  <b>8ª CIRCUITO EXTERIOR</b>                      - En el parque con estaciones                      - 25'  <b>9ª BALÓN MEDICINAL</b>  <b>10ª SOBRECARGAS BOTELLAS</b>  <b>11ª CIRCUITO INTERIOR</b>                      Carrera+abdominales+carrera+piernas+carrera                      +brazos+ carrera+lumbares</p>	<p><b>12ª SOBRECARGAS GOMAS</b>  <b>13ª FITBALL</b>  <b>14ª PESA RUSA Y DISCOS</b>  <b>15ª CIRCUITO CONTINUO</b>                      12'+ 12'  <b>16ª CIRCUITO CONTINUO</b>                      15'+ 15'  <b>17ª CIRCUITO FRACCIONADO</b>                      (30''W-30''DESC)  <b>18ª CIRCUITO FRACCIONADO</b>                      (35''W-25''DESC)  <b>19ª AUTOCARGAS</b>                      ABD-LUMB-PIERNAS-PECHO-TRICEPS  <b>20ª EVALUACIÓN FINAL</b>  <b>21ª EXAMEN TEÓRICO</b></p>
	EVALUACIÓN	- <a href="#">Examen teórico</a>
	Nº SESIONES	19

Elaboración Propia

Se desarrolló como una clase normal, pero el profesor en los diferentes test (Pre-Test y Post-Test), para la evaluación inicial y final fue llamando uno a uno a los alumnos donde se les daba las indicaciones de las pruebas a realizar para la valoración de la condición física respectiva a la fuerza/resistencia, además de volver a tomar las medidas antropométricas del peso y la talla, y el examen final.



Todas las pruebas o test físicos y funcionales se realizan en sus horas de clase de Educación Física, en el propio Centro escolar y bajo el control de su profesor que coordinó al grupo de alumnos y ayudaba a realizar las pruebas de condición física al grupo evaluador de este proyecto y las distintas pruebas.

#### **II. 1.4.1. Pruebas de Condición Física**

Nuestro propósito es exponer un estudio relacionado con la valoración del estado de la fuerza/resistencia de los estudiantes adolescentes de Educación Secundaria. Para llevarlo a cabo hemos creído conveniente concentrar nuestro esfuerzo en cuatro pruebas físicas creadas para la evaluación de la fuerza/resistencia.

Estas son:

1. Prueba de abdominales superiores (80 abdominales/tiempo)
2. Fondos de brazos
3. Lanzamiento de balón medicinal (3 kg.)

##### **➤ Test de Abdominales Superiores: (García, 2007)**

*Objetivo:* Valorar la fuerza resistencia de los músculos abdominales.

*Material:* Cronómetro (Casio digital Sports Stop match HS-6®) y la Hoja de recogida de datos.

*Inicio:* el alumno tumbado encima de una colchoneta con las extremidades superiores extendidas a lo largo de sus muslos, con las piernas en 90º y sujetado por un compañero realizará 80 abdominales en el tiempo que sea posible.

*Desarrollo:* el alumno levantará la cabeza del suelo y la espalda y tocará con la palma de las manos las rodillas, 80 veces en el tiempo que le sea posible; cada vez que toque se contabilizará como una repetición. Las manos se colocarán a lo largo de los muslos y tienen que ir cada repetición a tocar las rodillas y volver a su estado inicial.

*Condiciones de validez:* El evaluador comprobará que las abdominales se hacen correctamente. Se registra el tiempo necesario para realizar los 80 abdominales (Figura 7).



Figura 7. Test de abdominales superiores (García, 2007)

➤ **Test de extensiones de brazos en suelo o “fondos en el suelo”:** (García, 2007)

*Objetivo:* Valorar la fuerza resistencia de los músculos de los brazos.

*Materiales:* Hoja de recogida de datos.

*Inicio:* Se coloca el sujeto en tendido prono con apoyo de pies y manos en el suelo, las puntas de los dedos están orientadas hacia delante. Los brazos se colocan a la anchura de los hombros. Las chicas podrán apoyar las rodillas.

*Desarrollo:* Se ha de ejecutar la extensión completa de los brazos manteniendo el cuerpo alineado.

*Condiciones de validez:* El evaluador comprobará que las extensiones se hacen correctamente. Se registra el mayor número de repeticiones efectuadas que sean posibles de realizar (Figura 8).



Figura 8. Test de extensiones de brazos en suelo o “fondos en el suelo” (García, 2007)

➤ **Test de lanzamiento de balón medicinal (3 Kg) modificado: (García, 2007)**

*Objetivo:* Valorar la fuerza explosiva del tren superior.

*Materiales:* Cronómetro (Casio digital Sports Stop match HS-6®) y la Hoja de recogida de datos.

*Inicio:* Colocado en posición erguida y sujetando un balón medicinal con ambas manos.

*Desarrollo:* Se trata de lanzar el balón de 3 Kg a una pared situada a 2 metros de distancia y por encima de una línea situada a 1 metro de alto mediante la realización de un lanzamiento libre, sin rebasar una línea transversal situada delante del lanzador.

*Condiciones de validez:* El evaluador comprobará que los lanzamientos se hacen correctamente sin sobrepasar la línea de lanzamiento y por encima de la marcada en la pared. Se registra el mayor número de repeticiones efectuadas en un minuto (Figura 9).



*Figura 9.* Test de lanzamiento de balón medicinal (3 Kg) modificado. (Elaboración propia)

#### **II. 1.4.2. Índice de Masa Corporal**

Para comparar los resultados tanto en el pre-test como en el post-test en los datos recopilados en torno al IMC de los adolescentes con las medidas antropométricas de Talla y Peso, se utilizarán las Tablas de IMC en adolescentes dadas por la OMS (2013) (Anexo 2 y 3).

### **III. RESULTADOS**

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 21.0 con procedimientos de frecuencias y descriptivos.

En el análisis inferencial se realizó la normalidad de la población con la prueba Kolmogorov-Smirnov, se aplicó la prueba de Rachas para la aleatorización de la muestra y la prueba de Levene para la igualdad de varianzas.

Para comparar la evolución de los sujetos a lo largo del trimestre y, tras realizar el programa de Educación Física, se utilizó la prueba t de student para muestras relacionadas. Esta prueba también se recurrió para visualizar las diferencias en el IMC antes y después de la intervención.

Para el mismo estudio sobre los sujetos durante el trimestre y, tras efectuar el programa de Educación Física, se llevó a cabo la prueba t de student para muestras independientes. Dicha prueba también se requirió para ver la diferencia con respecto a los alumnos repetidores y las diferencias entre sexos.

Gracias al coeficiente de correlación Pearson se compararon las variables de fuerza/resistencia y medidas antropométricas, con el fin de observar el grado de relación existente entre cada una de ellas.

Para visualizar la correlación entre la variable “sexo” y los tres grupos de actividad física extraescolar (sedentarios, activos y deportistas), se utilizó el Coeficiente de Contingencia C. El nivel de significación estadística de los valores se determinó como  $*=p<0,05$ .

El tipo de datos con los que se ha trabajado para esta investigación son de carácter cuantitativo.

**III. 1. Estadística descriptiva**

Con el objetivo de conocer la influencia de la actividad física a la hora de valorar la condición física y su relación con otros indicadores o parámetros relacionados con sobrepeso y obesidad, los adolescentes se agruparon en tres grupos dependiendo del número de horas de actividad física que se realizan cotidianamente, siguiendo los parámetros de Martínez (2011) (Tabla 14):

**Tabla 14**

*Frecuencia de actividad física de los adolescentes de 3º de la ESO en horas extraescolares*

<b>Actividad Física Extraescolar</b>	<b>Recuento</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
Sedentarios	42	59,2%	15%	27%
Activos	11	15,5%	3%	8%
Deportistas	18	25,4%	16%	2%

Elaboración Propia

1.- **Sedentarios:** Adolescentes cuya única actividad física que realizaban era en las clases de Educación Física (2 horas por semana). El total de sedentarios fue de 42, es decir, un 59,2% del total, siendo el 15% del género masculino y el 27% del género femenino.

2. - **Activos:** Adolescentes que implementaban sus 2 horas semanales de Educación Física obligatoria con otras dos horas semanales de actividad deportiva extraescolar no federada. En total practicaban actividad física extraescolar de unas 2-3 horas a la semana. El total de muestra de los niños activos fue de 11, un 15,5% de la muestra, siendo el 3% del género masculino y el 8% del género femenino.

3.- **Deportistas:** Adolescentes que implementaban sus 2 horas semanales de Educación Física obligatoria y realizaban al menos 4-5 horas semanales de actividad deportiva federada. En total su práctica de actividad física fue de más de 5 horas semanales. El total de niños deportistas fue de 18, un 25,4% de la muestra total, siendo el 16% deportistas masculinos y el 2% deportistas del género femenino. Nos aporta que hay una fuerte diferencia en relación a la tendencia de los sujetos sedentarios con respecto a los activos y deportistas. En cuanto al género femenino, predomina tanto en el grupo de los sedentarios y en el grupo de activos. Sin embargo, en el grupo de deportistas predomina el género masculino. Las horas de actividad física extraescolar no se superan en 7 por semana.

### III. 2. Estadística Inferencial

#### *Normalidad*

Aplicamos la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov, en la que vemos que los datos siguen una distribución normal dado que su significación es mayor a 0,05.

#### *Aleatoriedad*

Para la aleatoriedad, se aplica la prueba de Rachas, que de nuevo como en la prueba anterior, la significación es mayor que 0,05, lo que indica que los datos son significativamente aleatorios.

#### *Igualdad de varianzas*

Se realizó la prueba de Levene, donde se visualizó que la significación es menor que 0.05, la diferencia de la varianzas de los grupos es significativa, es decir, que las varianzas no son iguales y por tanto, no se asumen varianzas iguales.

### III. 3. Evolución de los sujetos en la fuerza/resistencia tras la intervención.

Para determinar la fuerza/resistencia, se estudia una muestra de adolescentes de 71 niños, de ambos géneros agrupados en función del nivel de actividad física escolar, extraescolar y deportiva en adolescentes Sedentarios, Activos y Deportistas, analizando inicialmente su influencia sobre los componentes de la fuerza/resistencia.

**Tabla 15**

*Resultados de los tres grupos con respecto a las pruebas de fuerza/resistencia*

Media	SEDENTARIOS			ACTIVOS			DEPORTISTAS		
	Pre-Test	Post-Test	*p	Pre-Test	Post-Test	*p	Pre-Test	Post-Test	*p
<b>Abdominales (segundos)</b>	216	156	0,000**	161,4	118,2	0,024*	147	104,4	0,006**
<b>Fondos</b>	17,86	22,81	0,000**	17,82	28,55	0,002**	21,44	26,11	0,039*
<b>Lanzamientos</b>	27,17	34,90	0,000**	28,73	39,18	0,003**	33,56	43,39	0,000**

Nota: \*\*. Significativa a nivel 0,01

Elaboración Propia

\*. Significativa a nivel 0,05

En la Tabla 15 se muestran las medias obtenidas en las tres pruebas de fuerza/resistencia por los tres grupos de adolescentes antes y después de la intervención, se observa que en los tres grupos (Sedentarios, Activos y Deportistas) existen diferencias significativas correspondientes a las 3 pruebas de valoración de la fuerza/resistencia. Podemos ver que:

- Se ha reducido el tiempo en la realización de la prueba de los 80 abdominales.
- Se han efectuado un mayor número de fondos de brazo.
- Se han producido un mayor número de lanzamientos con el balón medicinal de 3 Kg.

#### III. 4. Diferencias entre sujetos de la fuerza/resistencia tras la intervención.

##### *Sedentarios y Activos*

En el pre-test de las pruebas de fuerza/resistencia, con respecto a los grupos de sedentarios y activos, sólo se encontraron resultados estadísticamente significativos con un nivel de significación de  $*p=0,002$  en la prueba de abdominales, siendo un mejor resultado en los activos con respecto a los sedentarios. Lo mismo ocurre en el post-test para ambos grupos, con un nivel de significación de  $*p=0,05$  en dicha prueba.

##### *Sedentarios y Deportistas*

En el pre-test de las pruebas de fuerza/resistencia, con respecto a los grupos de sedentarios y deportistas, se encontraron resultados estadísticamente significativos con un nivel de significación de  $*p=0,00$  en la prueba de abdominales y  $*p=0,00$  en la prueba de lanzamientos con el balón medicinal; con un mejor resultado de los deportistas con respecto a los sedentarios.

Lo mismo ocurre en el post-test para ambos grupos, con un nivel de significación de  $*p=0,00$  en la prueba de abdominales y  $*p=0,00$  en la prueba de lanzamientos con el balón medicinal.

##### *Activos y Deportistas*

En el pre-test de las pruebas de fuerza/resistencia, con respecto a los grupos de activos y deportistas, sólo se encontraron resultados estadísticamente significativos con un nivel de significación de  $*p=0,03$ , en la prueba de lanzamientos con el balón medicinal, siendo un mejor resultado en los deportistas con respecto a los activos. Por el contrario, no se encontraron resultados estadísticamente significativos en el post-test para ambos grupos.

#### III. 5. Evolución del IMC y diferencias antropométricas entre sujetos tras la intervención.



**Tabla 16**

Resultados de los tres grupos con respecto al IMC y antropometría

Media	SEDENTARIOS			ACTIVOS			DEPORTISTAS		
	Pre-Test	Post-Test	*p	Pre-Test	Post-Test	*p	Pre-Test	Post-Test	*p
<b>IMC</b>	21,52	21,41	0,157	23,40	23,41	0,132	21,81	21,11	0,251
<b>TALLA (cm)</b>	158,54	160,25	<b>0,003**</b>	159,24	160,05	<b>0,009**</b>	163,93	166,51	<b>0,002**</b>
<b>PESO (Kg)</b>	54,47	55,41	0,444	60	60,52	0,486	58,82	58,73	0,906

Nota: \*\*. Significativa a nivel 0,01

Elaboración Propia

\*. Significativa a nivel 0,05

En la Tabla 16 se pueden observar las medias del IMC obtenidas por los tres grupos de adolescentes antes y después de la intervención. No se encontraron resultados estadísticamente significativos con respecto a la media de IMC de la muestra (Pre-Test IMC= 21,89; Post-Test IMC= 21,65), tampoco en la evolución de los tres grupos ni entre ellos tras la intervención.

No se encontraron diferencias significativas con respecto al peso, sin embargo, existen diferencias significativas en la evolución de la Talla de los sujetos tras la intervención: Sedentarios \*p= 0,003; Activos \*p= 0,009 y Deportistas \*p= 0,002.

### III. 6. Diferencias entre sujetos según el sexo.

*Diferencias en la fuerza/resistencia y en el IMC*

**Tabla 17**

Resultados de los adolescentes en las pruebas de fuerza/resistencia e IMC según el sexo. Pre-Test y Post-Test

	Masculino Media	Femenino Media	*p
ABDOMINALES 1	159,5	220,6	<b>0,001**</b>
ABDOMINALES 2	115,2	162	<b>0,002**</b>
FONDOS 1	20,57	17,06	0,100
FONDOS 2	25,80	23,54	0,364
LANZABALON 1	32,63	25,67	<b>0,000**</b>
LANZABALON 2	42,86	32,80	<b>0,000**</b>
IMC 1	22,8809	21,2190	0,140
IMC 2	21,9712	21,2080	0,494

Nota: \*\*. Significativa a nivel 0,01

Elaboración Propia

\*. Significativa a nivel 0,05

A continuación se analizó si existían diferencias significativas con respecto al sexo en los resultados de las pruebas de fuerza/resistencia. Se hallaron claramente diferencias estadísticamente significativas con un nivel de significación de  $*p=0,01$  en las valoraciones de las pruebas de abdominales y lanzamiento del balón medicinal. Sin embargo, en la prueba de realización de fondos no se hallaron diferencias significativas, tanto en la valoración pre-test como en el post-test (Tablas 17). A pesar de que los chicos obtuvieron unos resultados más elevados en el IMC en comparación a las chicas y que el IMC ha descendido tras la intervención, tampoco se encontraron diferencias significativas.

### III. 7. Diferencias entre sujetos según la edad

Para la analizar a los sujetos según la variable “edad”, se distribuyó la muestra en dos grupos de alumnos: Repetidores (7 alumnos) y No Repetidores (64 alumnos).

*Diferencias en la fuerza/resistencia y en el IMC*

**Tabla 18**

*Resultados de los adolescentes en la fuerza/resistencia según la edad. Pre-Test y Post-Test*

<b>Prueba</b>	<b>Repetidores Media</b>	<b>No Repetidores Media</b>	<b>*p</b>
ABDOMINALES 1	179,5	191,4	0,678
ABDOMINALES 2	154,2	137,9	0,550
FONDOS 1	15,43	19,13	0,335
FONDOS 2	20,71	24,95	0,400
LANZABALON 1	29,71	28,95	0,748
LANZABALON 2	37,86	37,70	0,950
IMC 1	23,6737	21,6953	0,228
IMC 2	22,9416	21,5094	0,345

*Nota: \*\**. Significativa a nivel 0,01

*\**. Significativa a nivel 0,05

Elaboración Propia

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el Pre-Test ni en el Post-Test (Tabla 18). Los alumnos Repetidores obtuvieron unos resultados más elevados en el IMC en comparación a los alumnos No repetidores y el IMC ha descendido tras la intervención, sin embargo, tampoco se encontraron diferencias significativas.

### III. 8. Relación entre variables

*Variables de la Fuerza/Resistencia y Antropométricas*

Tabla 19

Relación entre las variables de fuerza/resistencia y antropométricas

		PESO	TALLA	ABDOMINALES	FONDOS	LANZAMIENTOS
<b>PESO</b>	Correlación de Pearson	1	<b>0,618**</b>	-0,013	<b>-0,254*</b>	0,230
	Sig. (bilateral)		0,000	0,915	0,032	0,053
<b>TALLA</b>	Correlación de Pearson	<b>0,618**</b>	1	<b>-0,241*</b>	-0,188	<b>0,430**</b>
	Sig. (bilateral)	0,000		0,043	0,117	0,000
<b>ABDOMINALES</b>	Correlación de Pearson	-0,013	<b>-0,241*</b>	1	<b>-0,376**</b>	<b>-0,446**</b>
	Sig. (bilateral)	0,915	0,043		0,001	0,000
<b>FONDOS</b>	Correlación de Pearson	<b>-0,254*</b>	-0,188	<b>-0,376**</b>	1	<b>0,250*</b>
	Sig. (bilateral)	0,032	0,117	0,001		0,036
<b>LANZAMIENTOS</b>	Correlación de Pearson	0,230	<b>0,430**</b>	<b>-0,446**</b>	<b>0,250*</b>	1
	Sig. (bilateral)	0,053	0,000	0,000	0,036	

Nota: \*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Elaboración Propia

En la Tabla 19 se exponen los resultados obtenidos en la búsqueda de posibles relaciones que surgen en las distintas pruebas de fuerza/resistencia y las medidas antropométricas tomadas en el proceso (peso y talla), cuyos resultados pueden influir o condicionar el resultado del alumnado en las demás valoraciones.

Se trataba de explorar si al realizar una prueba de condición física, ésta determinaba el resultado positivo o negativo de otra, proceso similar para las medidas antropométricas.

Los resultados obtenidos de esta tabla, se manifiestan en:

- La correlación entre el Peso y la Talla es estadísticamente significativa al nivel 0,01 (positiva= 0,618), es decir, a mayor Peso mayor será la Talla.
- La correlación entre el Peso y la prueba de Fondos es estadísticamente significativa al nivel 0,05 (negativa= -0,254), es decir, a mayor peso peor será el resultado obtenido en dicha prueba.
- La correlación entre la Talla y la prueba de Abdominales es estadísticamente significativa al nivel 0,05 (negativa= -0,241), por tanto, a mayor Talla peor será el resultado en la prueba de los abdominales.
- La correlación entre la Talla y la prueba de Lanzamientos del balón medicinal es estadísticamente significativa al nivel 0,01 (positiva= 0,430), por tanto, a mayor Talla mejor será el resultado en los lanzamientos.
- La correlación entre la prueba de Abdominales con la prueba de Fondos y Lanzamientos es estadísticamente significativa al nivel 0,01 (negativa= -0,376 Fondos; negativa= -0,446 Lanzamientos), es decir, cuanto más tarde el sujeto en realizar los 80 abdominales mejores resultados se obtiene en las otras dos pruebas.
- La correlación entre la prueba de Fondos y Lanzamientos es estadísticamente significativa al nivel 0,05 (positiva= 0,250), por tanto, si se obtienen buenos resultados en la prueba de fondos, se obtendrán buenos resultados en la prueba de lanzamientos

*Variable Sexo*

**Tabla 20**

*Medidas simétricas. Coeficiente de Contingencia C de la variable sexo y la cantidad de tiempo dedicado a la actividad física extraescolar.*

		Valor	Sig. Aproximada
Nominal por nominal	Coeficiente de contingencia	,468	,000
N de casos válidos		71	

Elaboración Propia

Para visualizar la correlación entre la variable “sexo” y los tres grupos de actividad física extraescolar (sedentarios, activos y deportistas), se utilizó el Coeficiente de Contingencia C (Tablas 20). Los datos nos indican que existe una asociación estadísticamente significativa, positiva= 0,468, de nivel medio entre el sexo y la actividad física extraescolar. Ya en la Tabla 14 pudimos ver que, comparativamente, las chicas tienden al sedentarismo con respecto a los chicos que practican más deportes federados.

*Variables de la Fuerza/Resistencia con el IMC*

No se encontraron diferencias significativas en el IMC en contraste al nivel de Fuerza/Resistencia en ninguna de las pruebas.

## **IV. DISCUSIÓN**

La constante inactividad física que se establece y la obesidad ha llamado la atención internacional, y por ello, se promueven estrategias mundiales sobre la actividad física, la dieta y la salud (Katmarzik et al., 2007).

La evidencia científica muestra que el sedentarismo y la pobre condición física, (Kovacs et al., 2008; Ministerio Sanidad y Consumo, 2010), así como el hábito del tabaco en la preadolescencia son algunos de los principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles más importantes en los países desarrollados (Kovacs et al., 2008; Ministerio Sanidad y Consumo, 2010).

La OMS asegura que en los países desarrollados el sedentarismo es el 7º factor de riesgo de los principales problemas de salud en nuestro país (Varela & Silvestre, 2009)

Muchos estudios, comprobaron que la práctica regular de deporte o actividades físicas suponen beneficios que contribuyen al bienestar de las personas en los ámbitos físico, psíquico y social (Ekelund et al., 2007; Moreno, 2008; OMS, 2010; Ruiz et al., 2007; Sardinha et al., 2008).

Es necesario que los jóvenes realicen actividad física a diario si queremos prevenir y contrarrestar los problemas que se asocian a la falta de actividad física que componen actualmente nuestra sociedad; como la obesidad, sobrepeso, e incluso el Síndrome Metabólico (Gorely, Nevill, M., Morris, Stensel & Nevill, A., 2009; Ministerio de Sanidad y Consumo, 2010; Powell et al., 2009).

Todo esto nos lleva a aumento de la adiposidad en el organismo y por consecuencia a un descenso en el rendimiento físico de los jóvenes, es necesario un entrenamiento de fuerza y de resistencia adecuado a la edad (Sacchetti y et al., 2012).

Es difícil de comparar nuestros resultados con los obtenidos en investigaciones previas, debido a los diferentes métodos utilizados. El test de lanzamiento con balón medicinal ha sido utilizado en el ámbito deportivo y educativo para medir la potencia de las extremidades superiores. Este test ha demostrado ser válido y fiable (Davis et al., 2008).

Un estudio realizado con 20 atletas adolescentes (14- 18 años), registraron medias de 3,48 metros en el test con un peso del balón de 4 kg en posición de pie, sin encontrarse diferencias significativas en cuanto al género (Faigenbaum et al., 2010).

Por otro lado, Salonia, Chu, Cheifitetz y Freidhoff (2004) mostraron unos 3,47 metros de distancia alcanzada en niños de 10-11 años utilizando un balón de 2,7 kg. Se considera que en la adolescencia se observan diferencias en la fuerza entre chicos y chicas con respecto a este test.

Para el test de flexo extensiones de brazos en el suelo, Araoz (2004) en su estudio con alumnos varones de 13-16 años, encontraron diferencias significativas entre ellos con medias registradas de 14,43 fondos en escolares de 13 años, 18,57 para los de 14 años y 21,71 en los de 15 años.

Barria y Pantanally (2014) sin embargo, obtuvieron en escolares de 13 años una media de 11,4 flexo-extensiones y de 12,44 en escolares de 14 años sin establecer diferencias significativas entre ambos grupos etarios.

Tras analizar los datos según el género, y pese a que la técnica de ejecución de la prueba es diferente, se encontraron valores muy similares entre los chicos y las chicas, por tanto, no se mostraron diferencias significativas como sucede en nuestra investigación.

En nuestro estudio, se hallaron diferencias significativas en la condición física entre ambos género, sin embargo y teniendo en cuenta las diferencias metodológicas en la aplicación de las pruebas, Pastor et. al. (2012) en su estudio se observó que tras la intervención en edades de 12-15 años para la mejora de la condición física (incluida la prueba de abdominales en 30 segundos), se localizaron diferencias significativas dentro del grupo experimental, donde los chicos únicamente obtienen mejoras en el lanzamiento de balón medicinal y en la fuerza abdominal ( $p < 0.05$ ); mientras que las chicas obtienen diferencias significativas en el lanzamiento de balón medicinal, la fuerza abdominal, la resistencia y en la flexibilidad ( $p < 0.01$ ).

Esto último se ha contemplado también en el trabajo de Lazaar et al., (2007), que tras realizar un programa de intervención de 6 meses de duración para observar la influencia de dicho programa en el sobrepeso de 425 sujetos, el resultado fue efectivo en todas las variables de la condición física de las chicas, no siendo así el caso de los chicos.

En las últimas décadas, diversos estudios científicos han demostrado que de la actividad física regular se obtienen importantes beneficios (Ortega, Ruíz, Hurting-Wennlöf & Sjöstrom, 2008) sin embargo, en lo que se refiere a la cantidad necesaria de actividad o ejercicio físico para lograr dichos beneficios, se encuentran diferentes opiniones dependiendo del sujeto (Bronikowski et al., 2008).

Existe una tendencia a indicar que la práctica de 2 a 4 veces a la semana de 20 a 60 minutos de actividad física moderada no adquiere diferencias en la reducción de las grasas pero es suficiente para obtener beneficios en la condición física, (Cordente, 2006). Coinciden con los sujetos de nuestra muestra en la cual no hubo diferencias significativas en cuanto al IMC.

En Canadá estas indicaciones son superiores, se debe alcanzar al menos 90 minutos de intensidad moderada a vigorosa por día (Scott & Wong., 2009) puesto que la población infantil y juvenil tienden a un nivel bajo en la práctica de actividad y ejercicio físico; además, disminuye al aumentar la edad, sobre todo en las chicas (Blair et al., 2009). En nuestra muestra, las chicas realizaban menos cantidad de actividad física con respecto a los chicos.

Caldwell y Lebeuf, (2008), Ortega et al., (2008) y Evenson, Ballard, Lee & Ammerman, (2009) recomiendan 60 min de actividad física moderada o intensa si se quiere obtener un mejor condición cardio-respiratoria. Este objetivo, sólo se cumple en nuestros adolescentes Deportistas de la muestra.

Además, estos autores añaden que los adolescentes que cumplen las recomendaciones de actividad física, realizando una intensidad vigorosa, tienen 3 y 8 veces más probabilidad de estar en buena forma cardiovascular.

En España, por debajo del 30% de los adolescentes practica ejercicio en el tiempo extraescolar (Román & Soler, 2009) y sólo el 33% de ellos, cumple con las recomendaciones de realizar 60 min de actividad física al menos 5 días a la semana (Aranceta & Román, V., 2006).

La SEMFYC (2009), muestra que sólo el 12% de la población realiza actividad física adecuadamente. En el Eurobarómetro de 2010 se recoge que en Europa el 62,4% y en España el 71% en adolescentes de 15 años realizan actividades físicas a una intensidad por debajo de los 4 METs en actividades extraescolares y el 57,4% no realiza actividad física vigorosa; el 40,8% no realiza actividad física moderada y el 17,1% ni siquiera camina 10 min/día.

En nuestra investigación se visualiza que los niños calificados como Sedentarios, cuya única actividad física que realizan es tan sólo la vinculada a las clases obligatorias de Educación Física, suponen un porcentaje bastante problemático que se amplía y agrava si tenemos en cuenta a los adolescentes denominados Activos, porque aunque realizan unas 2-3 horas a la semana más de actividad física extraescolar no llegan a cumplir con las recomendaciones de practicar 60 minutos de actividad física 5 veces a la semana, objetivo que tan sólo se cumple por algunos de los sujetos denominados Deportistas, con resultados similares a los índices encontrados por Andersen et al., (2007).

También se ha demostrado que el tiempo que pasan los adolescentes de 10-14 años jugando fuera de casa, después de clase, se relaciona con su nivel de independencia, que a su vez, se relaciona con una mayor actividad física fuera del colegio (Weng, 2009).



Esto nos indica, o quiere hacernos ver que para que aumente la práctica de actividad física en los niños y prosiga en la adolescencia, debemos intentar, en la medida de lo posible, que nuestros niños sean más independientes, para abandonar conductas sedentarias o inactivas (Cabrera de León, 2007).

## V. CONCLUSIÓN

Llegados a este apartado, se expondrán las principales conclusiones que se han encontrado tras analizar los distintos factores y resultados obtenidos en las valoraciones de condición física y medidas antropométricas en nuestros adolescentes:

- **Valorar la fuerza/resistencia en función de las horas de práctica de actividad física realizadas por escolares adolescentes.**

Más de la mitad los adolescentes tiene un nivel en la fuerza/resistencia muy bajo debido a que en su mayoría está compuesto por adolescentes sedentarios. En los datos antropométricos recopilados (Talla y Peso) y el posterior cálculo del IMC, antes de la intervención los chicos obtuvieron un resultado de sobrepeso frente a las chicas situadas en un nivel normal; siguiendo los niveles de la OMS para su edad.

- **Evaluar la fuerza/resistencia en función de la actividad física que implementa la Educación Física Obligatoria.**

Se hallaron resultados estadísticamente significativos, donde el grupo de Sedentarios obtuvo peores resultados en las pruebas de fuerza/resistencia con respecto a los grupos Activos y Deportistas antes de la intervención.

**Hipótesis 1: Con el trabajo de la fuerza/resistencia en horario escolar, existirá una mejora en la condición física.**

Los resultados que se mostraron tras la intervención fueron significativos en las 3 pruebas para los tres grupos a mejor. Por tanto, se cumple la Hipótesis 1.

- **Establecer diferencias entre sexos y actividad física extraescolar.**

El género femenino predomina en el grupo de los sedentarios y en el grupo de activos. Sin embargo, en el grupo de deportistas predomina el género masculino. Las horas de actividad física extraescolar no se superan en 7 por semana.

**Hipótesis 2: Los chicos obtendrán una mayor mejora en su fuerza/resistencia con respecto a las chicas.**

Se hallaron diferencias significativas en casi todas las valoraciones de las pruebas de fuerza/resistencia y en las medidas antropométricas; los chicos mostraban datos más elevados y de mejor valoración con respecto a las chicas antes y después de la intervención. Bajó el IMC de los chicos, situándose en un nivel normal y manteniéndose el de las chicas. Por ello, decimos que se cumple la hipótesis 2 de nuestra investigación.

**Hipótesis 3: Los adolescentes que realizan actividad física como implemento a la que se realiza en su centro escolar tendrán un mayor incremento en la fuerza/resistencia que los que no realizan ninguna.**

Los Sedentarios obtuvieron de nuevo peores resultados que los Activos y Deportistas en las 3 pruebas. Por ello, podemos afirmar que se cumple la Hipótesis 3.

**Hipótesis 4: Los adolescentes que realizan actividad física federada como implemento a la que se realiza en su centro escolar mejorarán más que los demás su fuerza/resistencia.**

No se encontraron resultados significativos entre los grupos de Deportistas y Activos en ninguna de las pruebas de fuerza/resistencia, ni en las medidas antropométricas. Por ello, se anula la hipótesis 4.

➤ **Planificar una intervención que sea efectiva para trabajar la fuerza/resistencia.**

Después de la intervención a través de la unidad didáctica correspondiente a la fuerza/resistencia destacamos que:

- La talla de los adolescentes había aumentado para ambos géneros dada su condición de seguir en un periodo de crecimiento.
- Se ha reducido considerablemente el tiempo de realización de los 80 abdominales.
- Aumentó el número de fondos capaces de ser realizados por los adolescentes.
- Se han producido un mayor número de lanzamientos con el balón medicinal de 3 Kg.

➤ **Validar el entrenamiento para trabajar la fuerza/resistencia el cual interviene mediante la implementación del Programa curricular de Educación Física Obligatoria y valorar su influencia durante un trimestre.**

Con todos estos datos podemos decir que se cumplieron los objetivos anteriormente citados y podemos validar el entrenamiento para trabajar la fuerza/resistencia el cual interviene mediante la implementación del Programa curricular de Educación Física Obligatoria.

Para concluir, las correlaciones mostraron que, existen pruebas de fuerza/resistencia que están directamente condicionadas por los resultados de otras pruebas similares en las que se trabajen elementos de condición física comunes.

## **V. CONCLUSIÓN**

Como ocurre con la prueba de fondos de brazos y los lanzamientos del balón medicinal, caracterizados por la fuerza en el tren superior.

## **VI. LIMITACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

A lo largo del desarrollo de esta investigación, se han presentado una serie de limitaciones entre las que se destacan:

- El perfil de la muestra seleccionada para esta investigación no atendió a diferencias en el lugar de residencia de los escolares, sin distinguir la clase social de procedencia.
- La utilización de instrumentos de evaluación promovió un incremento e interés por parte de los escolares en obtener resultados en las pruebas posteriores superiores, marcando así la sensibilidad al pre-test.
- Deberían haberse realizado un abanico más amplio de pruebas de condición física y de medidas antropométricas para una mayor exactitud y seguridad en los resultados.
- También hubiese sido más corroborativo haber preguntado o realizado un dietario con respecto a la alimentación diaria de los escolares para determinar si su alimentación influye en los resultados de condición física.
- Los resultados no se pueden extrapolar puesto que en algunos casos, este tipo de intervenciones ha resultado ser un éxito, mientras que en otros aspectos no.
- El pre-test y post-test tienen limitaciones, ya que se podrían haber realizado otro tipo de instrumentos de recogida de datos.

Para las futuras líneas de investigación, se plantean las siguientes:

- Realizar el mismo estudio teniendo en cuenta las diferentes variables no valoradas que se han expuesto en las limitaciones.
- Estudiar la influencia ejercida por la clase social o la accesibilidad a centros e instalaciones deportivas que faciliten esa práctica de actividad extraescolar.
- Perfeccionar nuestro instrumento de evaluación y emplear otros más cualitativos que complementen la información y ayuden a mejorar y completar la interpretación de los resultados.
- Diseñar otras propuestas de intervención a raíz de los resultados obtenidos que favorezcan la conducta de los escolares a realizar una mayor actividad física extraescolar de manera regular.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, D. (2006). *Identificación de los factores de riesgo en los trastornos de la salud*. Actas del IV Congreso Nacional de deporte en Edad Escolar; 2006 Noviembre 24-26; Dos Hermanas, (Sevilla); España. Dos Hermanas: Excmo. Ayuntamiento y Patronato Municipal de Deportes de Dos Hermanas; p. 43-54.
- Alonso, A., Del Valle, M., Cecchini, J.A. e Izquierdo, M. (2003). Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud (I). *Archivos de Medicina del Deporte*, 96, 339-345.
- Álvarez, C. (1983). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*, Madrid, Gymnos.
- Alvero, J.R, Cabañas, M<sup>a</sup>.D., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M. y Sirvent, J. E. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de Medicina del Deporte*, 26 (131), 166-179.
- Anderssen, S., Cooper, A., Riddoch, C., Sardinha, L., Harro, M., Brage, S., Andersen, L. (2007). Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 14 (4), 526-31.
- Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L. A., Gutin, B. y Casajús, J. A. (2009). La obesidad infantil se puede reducir mejor mediante actividad física vigorosa que mediante restricción calórica. *Apunts*. 44 (163), 111-118.
- Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Serra-Majem, L., Bellido, D., de la Torre, M. L., Formiguera, X. y Moreno, B. (2007). Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach. *Public Healht Nutr*. 10, 1187-1193.
- Aranceta, J., & Román Viñas, B. (2006). Actividad física y salud. Estudio en Kid.
- Araoz, L. (2004). Evaluación y comparación de diferentes capacidades físicas en Varones de 13, 14, 15 y 16 años de edad, de la Escuela de Educación Técnica. Recuperado de: [http://isef27.sfe.infed.edu.ar/sitio/upload/79\\_Informe\\_Final\\_ISEF\\_N\\_27\\_2004.pdf](http://isef27.sfe.infed.edu.ar/sitio/upload/79_Informe_Final_ISEF_N_27_2004.pdf)
- Ashlesha, D., Roland, S. (2004). Physical Education and corporal mass index at a school of primary: Proof of longitudinal studies in the infancy. *American Journal of Public Health*. Vol 94, (9).

- Asociación española de Pediatría (2016). *Manual Práctico de nutrición en Pediatría*. Madrid: Ergon.
- Aznar, S., Webster, T. (2006). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y Ministerio de Sanidad y Consumo. p: 23-36.
- Barria, S., & Pantanalli, M. (2014). Valores de referencia para fuerza muscular y flexibilidad en escolares de 13 y 14 años de la región de aysen y sus diferencias según género y tipo de establecimiento educacional. *Revista de las Ciencias de Actividad Física de la IND*. 9, 45-46.
- Barrio, R., López-Capapé, M. (2006). *Obesidad y síndrome metabólico en el adolescente*. Actas del XVII Congreso de la Sociedad Española de Medicina del Adolescente de la AEP Alcalá de Henares (Madrid), 24-25 de Marzo; p.32-36.
- Blair, S. N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21<sup>st</sup> century. *Br. J. Sports Med.* 43, 1-2.
- Bronikowski, M., González-Gross, M., Kleiner, K., Knisel, E., Martinkova, I., Stache, A., Kantanista, A., Cañada, D., Konlechner, A. (2008). Physical Activity, obesity and health programs in European countries. *Studies in Physical Culture & Tourism*, Vol. 15 (1), 9-17.
- Bueno, G., Mesa, R. (2006): El tejido adiposo como glándula endocrina. Obesidad y síndrome metabólico Síndrome metabólico en la infancia. *BOL PEDIATR*. 46, 292-299.
- Cabrera de León, A., Rodríguez, C., Rodríguez, L. M., Anía, B., Brito, B., Muros de Fuentes, M., Almeida, D., Batista, M., Aguirre, A. (2007). Sedentary lifestyle: physical activity duration versus percentage of energy expenditure. *Rev Esp Cardiol*. 60 (3), 244-50.
- Caldwell, D. y Lebeuf, J. (2008). Moving Our Children Toward a Healthy Weight: Finding the Will and the Way. North Carolina Department of Health and Human Services, Division of Public Health. Raleigh, NC. Recuperado de: [http://www.eatsmartmovemorenc.com/stateplan/docs/healthy\\_weight\\_initiative.pdf](http://www.eatsmartmovemorenc.com/stateplan/docs/healthy_weight_initiative.pdf)
- Carreras, G., Ordóñez, J. (2007). Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 60 (6), 565-8.
- Casajús, J., Leiva, M., Villarroya, A. y Legaz, A. (2007). Physical Performance and School Physical Education in Overweight Spanish Children. *Ann Nutr Metab*. 51, 288–296.

- Chillón, P., Martínez, A. y Domínguez, M. J. (2006). *Mejoras en la composición corporal de escolares adolescentes interviniendo desde el área de Educación Física*. Actas del IV Congreso Nacional de deporte en Edad Escolar Dos Hermanas (Sevilla); Excmo. Ayuntamiento y Patronato Municipal de Deportes; p: 353-371.
- Cometti, C. (2002). *El entrenamiento de la velocidad*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Cordente, C. A. (2006). Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la salud biopsico- social de los alumnos de ESO del municipio de Madrid. Tesis Doctoral, Universidad de Castilla - La Mancha.
- Davis, K .L., Kang, M., Boswell, B. B., DuBose, K. D., Altman, S. R., y Binkley, H. M. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1958-1963.
- Decreto 103/2014, de 10 de junio, *por el que se establece el currículo de Educación Primaria para la Comunidad Autónoma de Extremadura*. (2014040122).
- Delgado, M., Tercedor, P. (2002). *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física*. Barcelona: Inde Publicaciones.
- Dencker, M., Bo, L. (2008). Health-related aspects of objectively measured daily physical activity in children. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 28 (3), 133–144.
- Devís, J. (2001). *La Educación Física, el deporte y la salud en el siglo XXI*. Alicante: Editorial Marfil.
- Dhuper, S., Cohen, H. W., Daniel, J., Gumidyala, P., Agarwalla, V., St Victor, R., et al. (2007). Utility of the modified ATP III defined metabolic syndrome and severe obesity as predictors of insulin resistance in overweight children and adolescents: across-sectional study. *Cardiovasc Diabetol*. 14, 4.
- Díez-Gañán, L., Galán, I., León, C. M., Gandarillas, A., Zorrilla, B. y Alcaraz, F. (2007) Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la comunidad de Madrid: resultados de la encuesta de nutrición infantil 2001-2002. *Rev Esp Salud Pública*, 81, 543-558.
- Ekelund, U., Anderssen, S. A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Andersen, L. B. y Brage, S. (2007). European Youth Heart Study Group. Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia*. 50 (9), 1832-40.



- Escolar, J. L., Pérez, C. y Corrales, R. (2003). Actividad Física y enfermedad. *An.Med.Interna*. 20 (8), 427-433.
- Esparza, F., Cañadas, M. D. (2009). *Compendio de cineantropometría*. Madrid: Cio Medicina.
- Esparza, F. (1993). *Manual de cineantropometría*. Pamplona: Monografías FEMEDE.
- Estudio ITOF (2010). Internacional Obesity TaskForce. Obesidad en Europa.
- Estudio PRONAF (2011). Ministerio de Ciencia e Innovación. Convocatoria de Ayudas I+D; 2011.
- Eurobarometro (2010). Recuperado de: [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0910\\_SUR\\_Annual\\_Epidemiological\\_Report\\_on\\_Communicable\\_Diseases\\_in\\_Europe.pdf](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0910_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf). 2010.
- Evenson, K. R., Ballard, K., Lee, G. y Ammerman, A. (2009). Implementation of a schoolbased state policy to increase physical activity. *J Sch Health*. 79, 231-238.
- Garcés, C., De Oya, M. (2007). Factores de riesgo cardiovascular en la edad infantil. Resultados globales del estudio Cuatro provincias. *Rev Esp Cardiol*. 60, 517-24.
- García, J. M., Navarro, M., Ruiz J. A. (1996). *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte*. Madrid: Gymnos (pp. 104-109).
- García, P. R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.
- Gorely, T., Nevill, M. E., Morris, J. G., Stensel, D. J. y Nevill, A. (2009). Effect of a school-based intervention to promote healthy lifestyles in 7–11 year old children. *Int J Beh Nutr Phys Activity*. 6 (5), doi: 10.1186/1479-5868-6-5.
- Grijota, F. J., Gil, R., Muñoz, D., y Maynar, M. (2016). Prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil en una localidad extremeña. *Atención Primaria*, 48 (3), 206-207.
- Grijota, J., Muñoz, D., Crespo, C., Robles, M. C., & Maynar, M. (2012). Análisis comparativo de la composición corporal y de la condición física en deportistas en edad escolar practicantes de balonmano, natación y kárate.
- Gussinyé, S. (2005). *Aplicación del programa de tratamiento integral para la obesidad infantil "Niños en Movimiento"*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

- Gutiérrez, M. C. (2006). *Prevención de la obesidad y promoción de hábitos saludables*. IV foro de pediatría de atención primaria de Extremadura. Recuperado de: [http://www. Prevobesidad.pdf](http://www.Preobesidad.pdf)
- Hainer, V., Toplak, H. y Mitrakou. (2008). A treatment modalities of obesity: what fits whom? *Diabetes Care*. 31 Suppl 2, S269-77.
- Henríquez, P., Doreste, J., Laínez, P., Estévez, M. D., Iglesias, M., Martín, G., López, G., Sosa, I. y Serra, L. L. (2008). Prevalencia de obesidad y sobrepeso en adolescentes canarios. Relación con el desayuno y la actividad física. *Med Clin (Barc)*. 130 (16), 606-10.
- Hernández, J. L., Vázquez, R. (2004). *La evaluación en educación física. Investigación y práctica en el ámbito escolar*. Barcelona: Grao.
- Hoyo, M., Sañudo, B. (2007) Composición corporal y actividad física como parámetros de salud en niños de una población rural de Sevilla. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 6. (3), 52-62. Recuperado de: <http://www.cafyd.com/REVISTA/art4n6a07.pdf>
- Huang, S., Weng, K., Hsieh, K., Ou, S., Lin, C., Chien, K., Liu, P. y Ho, T. (2007). Effects of a classroom-based weight-control intervention on cardiovascular disease in elementary-school obese children. *Acta Paediatr Taiwan*, 48 (4), 201-6.
- INE (2016). *Encuesta Europea de Salud en España*. Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: [https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/SaludSistemaSanitario\\_100 Tablas1.pdf](https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/SaludSistemaSanitario_100_Tablas1.pdf)
- Jiménez Gutiérrez, A. (2007). Assessing Physical ability and its relationship with health. *Journal of human Sport and Exercise*, 2 (2), 53-71.
- Jiménez Gutiérrez, A. (2003). *Fuerza y salud. La aptitud musculoesquelética, el entrenamiento de la fuerza y de la salud*. Barcelona: Ergo.
- Jiménez Ramírez, J., Carreño, J. A. y López, J. A. (2001) Actividad física, composición corporal y salud. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 15 (3), 5-9.
- Jiménez Ramírez, J., Carreño, J. A., Cortadillas, J. y López, J. A. (2001). Condición Física de los niños y adolescentes varones de la población de Gran Canaria. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 15 (3), 11-22.
- Katzmarzyk, P. T., Baur, L. A., Blair, S. N., Lambert, E. V., Oppert, J. M. y Riddoch, C. (2007). International Conference on Obesity and Physical Activity in children. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*. Vol. 33 (2), 371-388.

- Kovacs, F. M., Gestoso, M., Oliver-Frontera, M., Gil, M. T., López, J., Mufraggi, N. y Palou, P. (2008). La influencia de los padres sobre el consumo de alcohol y tabaco y otros hábitos de los adolescentes de Palma de Mallorca en 2003. *Rev Esp Salud Pública*. 82, 677-689.
- Lama, R. A., Alonso, A., Gil, M., Leis, R., Martínez, V., Moráis, A., Moreno, J. M., Pedrón, M. C. y Comité de Nutrición de la AEP. (2006). Obesidad Infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría Parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra. *An Pediatr (Barc)*. 65 (6), 607-15.
- Latorre, P. A., Herrador, J. (2004). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Rance, M., Meyer, M. y Duché, P. (2007). Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatrica*, 96, 1315-1320.
- Leiva, M. T., Casajús, J. A. (2004). *Cineantropometría. Condición Física. Estilo de vida de los escolares aragoneses (7-12 años)*. Zaragoza: Gobierno de Aragón, departamento de Educación, Cultura y Deporte.
- Levine, J. A., McCrady, S. K., Lanningham, L. M., Kane, P. H., Foster, R. C. y Manohar, C. U. (2008). The Role of Free-Living Daily Walking in Human Weight Gain and Obesity. *Diabetes*, 57 (3), 548-554.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de *Educación*. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006.
- Linares, P. (1993). *Fundamentos psicoevolutivos de la Educación Física Especial*. Granada: Universidad de Granada.
- Lobo, F. (2007). Public Policies for the Promotion of Healthy Feeding and the Prevention of Obesity. *Rev. Esp. Salud Pública*, 81 (5), 1-7.
- López Fontana, C. M., Martínez, M. A. y Martínez, J. A. (2003). Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. *Obes Bas Clin*. 1 (1), 34-43.
- López, J., Lucía, A., Pérez, M. y López, L. M. (2002). *El desarrollo y el rendimiento deportivo*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Manonelles, P., Alcaraz, J., Álvarez, J., Jiménez, F., Luengo, E., Manuz, B., Naranjo, J., Palacios, N., Pérez, M. y Villegas, J. A. (2008). La utilidad de la actividad física y de los hábitos adecuados de nutrición como medio de prevención de la

obesidad en niños y adolescentes documento de consenso de la federación española de medicina del deporte (femedede). *Archivos de Medicina del Deporte*, 25 (127), 333-353.

Marrodán, M. D., Romero, J. F., Moreno, S., Mesa, M. S., Cabañas, M. D., Pacheco, J. L. y González-Montero, M. (2009). Handgrip strength in children and teenagers aged from 6 to 18 years: Reference values and relationship with size and body composition. *An Pediatr (Barc)*. 4. doi:10.1016/j.anpedi.2008.11.025.

Martínez Castañeda, R. (2011). Valoración de la condición física en relación con la salud en escolares preadolescentes de la provincia de León: influencia de la actividad física en el sobrepeso, obesidad y riesgo de síndrome metabólico. Recuperado de: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/812>

Martínez López, E.J. (2002). *Pruebas de aptitud física*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Martínez Vizcaíno, V., Salcedo Aguilar, F., Franquelo Gutiérrez, R., Solera Martínez, M., Sánchez López, M., Serrano Martínez, S., López García, E. y Rodríguez Artalejo, F. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *Int J Obes (Lond)*, 32 (1), 12-22.

Ministerio de Sanidad y Consumo y Ministerio de Educación y Ciencia (2007). *Guía sobre obesidad infantil para profesionales de atención primaria. Programa PERSEO*. Madrid: Editorial MSC y MEC. Recuperado de: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/guia\\_actividad\\_fisica.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/guia_actividad_fisica.pdf)

Ministerio de Sanidad y Consumo (2010). *Sistema Nacional de Salud. España*. Madrid: Imprime: Solana e Hijos, Solana e Hijos Artes Gráficas, S.A. Recuperado de: [www.aesa.msc.es](http://www.aesa.msc.es)

Ministerio de Sanidad y Política Social (2008). *Encuesta Nacional de Salud, 2006*. Madrid: MSC. Recuperado de: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2006.htm>

Moreno, L. A., Mesana, M. I., Fleta, J., Ruiz, J., González, M., Sarría, A., Marcos, A. y Bueno, M. (2005). Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA study. *Ann Nutr Metab*, 49, 71- 76.

Moreno, S. M. (2008). Importancia de las valoraciones bioquímicas como medio de control del entrenamiento en deportistas de alto rendimiento. *Compumedicina.com*®, 149, 1-9.

- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud*. Recuperado de: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recomendations/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recomendations/es/)
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurting-Wennlöf, A., y Sjöstrom, M. (2008). Los adolescentes físicamente activos presentan una mayor probabilidad de tener una capacidad cardiovascular saludable independientemente del grado de adiposidad. The European Youth Heart Study. *Rev Esp Cardiol*. 61 (2), 123-9.
- Oviedo, G., Sánchez, J., Castro, R., Calvo, M., Sevilla, J. C., Iglesias, A., & Guerra, M. (2013). Niveles de actividad física en población adolescente: estudio de caso. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (23).
- Pablos, C., Carratalá, V. (2004). *La actividad física en la adolescencia*. Valencia. Colección aula deportiva técnica.
- Pastor, J., Gil, P., Tortosa, M., y Martínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 21() 379-385. Recuperado de: <http://antioquiacolombiawww.redalyc.org/articulo.oa?id=235126897019>
- Pate, R. (1988). The evolving definition of physical fitness. *Quest*. 40, 178-182.
- Polanco, I. (2005). Alimentación del niño en edad preescolar y escolar. *An Pediatr, Monogr*. 3 (1), 54-63.
- Portela, J. M. (1986). *Consideraciones sobre cómo desarrollar y mantener niveles de aptitud física*. Colegio General de Profesores y Licenciados de Educación Física de España. Madrid: Boletín Internacional de Educación Física de Puerto Rico.
- Powell, K. E., Roberts, A. M., Ross, J. G., Phillips, M. A., Ujamaa, D. A. y Zhou, M. (2009). Low Physical Fitness Among Fifth- and Seventh-Grade Students, Georgia, 2006. *Am J Prev Med*. [Epub ahead of print].
- Prada, A. (2006). *Alimentación, obesidad y actividad física*. Actas del IV Congreso Nacional de deporte en Edad Escolar; 2006 Noviembre 24-26; Dos Hermanas, (Sevilla); España. Dos Hermanas: Excmo. Ayuntamiento y Patronato Municipal de Deportes de Dos Hermanas. p. 81-101.
- Prat, J. A. (1987). Batería Eurofit II. Estandarización y baremación de la Batería Eurofit en base a una muestra en una población catalana. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación Física y el Deporte, año III*; p. 125-158.

- Real decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, *por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas de Educación Primaria*. Boletín Oficial del Estado, 293, de 8 de diciembre de 2006.
- Rivera, M. A., Padró, C. A. (1996). El concepto Fitness. Definiciones conceptuales y operacionales (I). *Archivos de Medicina del Deporte*. 52, 143-148.
- Román, P. G., & Soler, J. M. (2009). Efficient implementation of a van der Waals density functional: application to double-wall carbon nanotubes. *Physical review letters*, 103 (9), 096102.
- Ruíz, J., Ortega, F., Tresaco, B., Wärnberg, J., Mesa, J. L., González-Gross, M., Moreno, L. A., Marcos, A., Gutiérrez, A., Castillo, M. J. y grupo AVENA. (2006). Serum lipids, body mass index and waist circumference during pubertal development in Spanish adolescents: the AVENA study. *Horm Metab Res*. 38, 832-837.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Orgeta, F. B., Sjöström, M., Suni, J. y Castillo, M. J. (2009). Predictive Validity of Health-Related Fitness in Youth: A Systematic Review. *Br J Sports Med*. doi: 10.1136/bjsm.
- Sainz, R. M. (1996). *La batería Eurofit en Euskadi*. Vitoria-Gasteiz: Editorial Instituto Vasco de Educación Física.
- Sacchetti, R., Cecilian, A., Garulli, A., Masotti, A., Poletti, G., Beltrami, P., y Leoni, E. (2012). Physical fitness of primary school children in relation to overweight prevalence and physical activity habits. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 633-640.
- Salonia, M. A., Chu, D. A., Cheifitetz, P. M., y Freidhoff, G. C. (2004). Upper-body power as measured by medicine-ball throw distance and its relationship to class level among 10- and 11-year-old female participants in club gymnastics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1, 695-702.
- Sánchez, F. (1996). *La actividad física orientada hacia la salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sardinha, L. B., Andersen, L. B., Anderssen, S. A., Quitério, A. L., Ornelas, R., Froberg, K., Riddoch, C. J. y Ekelund, U. (2008). Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10-year-old Portuguese children. *Diabetes Care*, 31 (3), 569-75.
- Scott, T. y Wong, S. (2009) Association between Sedentary Behavior, Physical Activity, and Obesity: Inactivity Among Active Kids. *Prev Chronic Dis*, 10, 243-254.

- Sociedad Española de Medicina Comunitaria y Familiar (SEMFYC). (2009). *Estudio sobre Promoción del Ejercicio Físico*, Enero de 2007. Consejo Superior de Deportes, Madrid.
- Tehard, B., Saris, W. H. M., Astrup, A., Martínez, J. A., Taylor, M., Barbe, F., Richterova, B., Guy-Grand, B., Sorensen, T. H. y Oppert, J. M. (2005). Comparison of two Physical Activity Questionnaires in obese subjects: the NUGENOB study. *Med.Sci.Sports Exerc.* 37 (9), 1535-1541.
- Tercedor, P. (2001). *Actividad física, condición física y salud*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.
- Varela, G., Silvestre, D. (2009) *Obesidad en el siglo XXI:¿qué se puede y se debe de hacer?* Madrid Editorial IM&C.
- Velasco, J. (2008). *Evaluación de la dieta en escolares de Granada*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Vicente-Rodríguez, G., Ara I., Pérez, J., Dorado, C. y Calbet, J. A. (2005). Muscular development and physical activity as major determinants of femoral bone mass acquisition during growth. *Br J Spots Med.* 39, 611-6.
- Villa, J. G., Collado, P. S., Ávila, M. C., Rodríguez-Marroyo, J. A., Martínez, R., García, J., Seco, J., García, M. C., Córdova, A., Escudero, M. J. (2008). *Incidents of diet and physical activity level in infant obesity*. 25 años Congreso FEMEDE Barcelona 08 y Congreso Iberoamericano de Medicina Del Deporte, 25 (6), 561-562.
- Volek, J. S., Feinman, R. D. (2005). Carbohydrate restriction improves the features of Metabolic Syndrome. Metabolic Syndrome may be defined by the response to carbohydrate restriction. *Nutrition and Metabolism.* 2-31. doi:10.1186/1743-7075-2-31.
- Watts, K., Bell, L. M., Byrne, S. M., Jones, T. W. y Davis, E. A. (2008). Waist circumference predicts cardiovascular risk in young Australian children. *Paediatr Child Health.*
- Weker, H. (2006). Simple obesity in children. A study on the role of nutritional factors. *Med Wieku Rozwoj.* 10 (1), 3-191.
- Weng, Q. (2009). Thermal infrared remote sensing for urban climate and environmental studies: Methods, applications, and trends. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 64 (4), 335-344.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

- Zahner, L., Muehlbauer, T., Schmid, M., Meyer, U., Puder, J. J. y Kriemler, S. (2009). Association of sports club participation with fitness and fatness in children. *Med Sci Sports Exerc.* 41 (2), 344-50.
- Zaragoza, J., Serrano, E y Generelo, E. (2004). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte.* 15. Recuperado de: <http://cdeporte.rediris.es>
- Zoeller, F. (2007). Physical Activity: The Role of Physical Activity and Fitness in the Prevention and Management of Type 2 Diabetes Mellitus. *American Journal Lifestyle Medicine*, 1 (5), 344-350.



**ANEXOS****ANEXO 1***Hoja de recogida de datos*

Edad	Nivel	Etapas	Peso	Talla	Abd. Pre	Fondos. Pre	Lanz. Pre	Abd. Post	Fondos. Post	Lanz. Post	Entrena	A Qué	Días/sem	h/sem	IMC

Elaboración propia

## ANEXO 2

IMC para la edad, de Niños de 5 a 18 años

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.6	16.7–18.3	18.4 o más
5:6	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.7	16.8–18.4	18.5 o más
6:0	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.8	16.9–18.5	18.6 o más
6:6	menos de 12.2	12.2–13.0	13.1–16.9	17.0–18.7	18.8 o más
7:0	menos de 12.3	12.3–13.0	13.1–17.0	17.1–19.0	19.1 o más
7:6	menos de 12.3	12.3–13.1	13.2–17.2	17.3–19.3	19.4 o más
8:0	menos de 12.4	12.4–13.2	13.3–17.4	17.5–19.7	19.8 o más
8:6	menos de 12.5	12.5–13.3	13.4–17.7	17.8–20.1	20.2 o más
9:0	menos de 12.6	12.6–13.4	13.5–17.9	18.0–20.5	20.6 o más
9:6	menos de 12.7	12.7–13.5	13.6–18.2	18.3–20.9	21.0 o más
10:0	menos de 12.8	12.8–13.6	13.7–18.5	18.6–21.4	21.5 o más
10:6	menos de 12.9	12.9–13.8	13.9–18.8	18.9–21.9	22.0 o más
11:0	menos de 13.1	13.1–14.0	14.1–19.2	19.3–22.5	22.6 o más
1:6	menos de 13.2	13.2–14.1	14.2–19.5	19.6–23.0	23.1 o más
12:0	menos de 13.4	13.4–14.4	14.5–19.9	20.0–23.6	23.7 o más
12:6	menos de 13.6	13.6–14.6	14.7–20.4	20.5–24.2	24.3 o más
13:0	menos de 13.8	13.8–14.8	14.9–20.8	20.9–24.8	24.9 o más
13:6	menos de 14.0	14.0–15.1	15.2–21.3	21.4–25.3	25.4 o más
14:0	menos de 14.3	14.3–15.4	15.5–21.8	21.9–25.9	26.0 o más
14:6	menos de 14.5	14.5–15.6	15.7–22.2	22.3–26.5	26.6 o más
15:0	menos de 14.7	14.7–15.9	16.0–22.7	22.8–27.0	27.1 o más
15:6	menos de 14.9	14.9–16.2	16.3–23.1	23.2–27.4	27.5 o más
16:0	menos de 15.1	15.1–16.4	16.5–23.5	23.6–27.9	28.0 o más
16:6	menos de 15.3	15.3–16.6	16.7–23.9	24.0–28.3	28.4 o más
17:0	menos de 15.4	15.4–16.8	16.9–24.3	24.4–28.6	28.7 o más
17:6	menos de 15.6	15.6–17.0	17.1–24.6	24.7–29.0	29.1 o más
18:0	menos de 15.7	15.7–17.2	17.3–24.9	25.0–29.2	29.3 o más

OMS (2013)

## ANEXO 3

IMC para la edad, de Niñas de 5 a 18 años

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–16.9	17.0–18.9	19.0 o más
5:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–16.9	17.0–19.0	19.1 o más
6:0	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.0	17.1–19.2	19.3 o más
6:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.1	17.2–19.5	19.6 o más
7:0	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–17.3	17.4–19.8	19.9 o más
7:6	menos de 11.8	11.8–12.7	12.8–17.5	17.6–20.1	20.2 o más
8:0	menos de 11.9	11.9–12.8	12.9–17.7	17.8–20.6	20.7 o más
8:6	menos de 12.0	12.0–12.9	13.0–18.0	18.1–21.0	21.1 o más
9:0	menos de 12.1	12.1–13.0	13.1–18.3	18.4–21.5	21.6 o más
9:6	menos de 12.2	12.2–13.2	13.3–18.7	18.8–22.0	22.1 o más
10:0	menos de 12.4	12.4–13.4	13.5–19.0	19.1–22.6	22.7 o más
10:6	menos de 12.5	12.5–13.6	13.7–19.4	19.5–23.1	23.2 o más
11:0	menos de 12.7	12.7–13.8	13.9–19.9	20.0–23.7	23.8 o más
11:6	menos de 12.9	12.9–14.0	14.1–20.3	20.4–24.3	24.4 o más
12:0	menos de 13.2	13.2–14.3	14.4–20.8	20.9–25.0	25.1 o más
12:6	menos de 13.4	13.4–14.6	14.7–21.3	21.4–25.6	25.7 o más
13:0	menos de 13.6	13.6–14.8	14.9–21.8	21.9–26.2	26.3 o más
13:6	menos de 13.8	13.8–15.1	15.2–22.3	22.4–26.8	26.9 o más
14:0	menos de 14.0	14.0–15.3	15.4–22.7	22.8–27.3	27.4 o más
14:6	menos de 14.2	14.2–15.6	15.7–23.1	23.2–27.8	27.9 o más
15:0	menos de 14.4	14.4–15.8	15.9–23.5	23.6–28.2	28.3 o más
15:6	menos de 14.5	14.5–15.9	16.0–23.8	23.9–28.6	28.7 o más
16:0	menos de 14.6	14.6–16.1	16.2–24.1	24.2–28.9	29.0 o más
16:6	menos de 14.7	14.7–16.2	16.3–24.3	24.4–29.1	29.2 o más
17:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.5	24.6–29.3	29.4 o más
17:6	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.6	24.7–29.4	29.5 o más
18:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.8	24.9–29.5	29.6 o más

OMS (2013)