



**UNIVERSIDAD DE MURCIA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

La Actividad Física como Medio para la Mejora de la  
Condición Física, Parámetros Saludables y  
Autoconcepto en Edad Escolar

**D. Francisco José Borrego Balsalobre**

2015





D. Arturo Díaz Suárez, Doctor por la Universidad de Murcia y Profesor Titular del Departamento de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Murcia,  
AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada “La actividad física como medio para la mejora de la condición física, parámetros saludables y autoconcepto en edad escolar”, realizada por D. Francisco José Borrego Balsalobre, bajo mi correspondiente dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 17 de Noviembre de 2014.

Fdo. Arturo Díaz Suárez.





**UNIVERSIDAD DE MURCIA**

Facultad de Psicología

**La Actividad Física como Medio para la Mejora de la Condición Física,  
Parámetros Saludables y Autoconcepto en Edad Escolar**

Tesis Doctoral para optar al grado de Doctor por:

**D. Francisco José Borrego Balsalobre**

Director:

**Dr. Arturo Díaz Suárez**

Murcia, 2015



A Ana Belén, mi media mitad

A mis padres y hermana

A su creencia y fe ciega en mis proyectos, luchas y guerras





## AGRADECIMIENTOS

Siempre que se finaliza una trayectoria, uno recuerda cada una de las etapas que le llevaron a la consecución de la misma. Es en ese momento cuando invaden el recuerdo, todas aquellas personas que se hicieron partícipes en las mismas. Algunas de ellas en momentos puntuales y otras a lo largo de todo el periodo que las componían.

Cómo no, en primer lugar, agradecer a Arturo Díaz Suárez, mentor de todo este proyecto de trabajo particular y de vida personal. Gracias a su persistencia, saber hacer, experiencia y perseverancia podemos seguir luchando y trabajando a diario cada vez con más garantías de éxito.

No se puede quedar en el tintero Vicente Morales Baños quien, supuso un antes y un después en mi vida profesional y quien me redireccionó a los derroteros en los que me encuentro encaminado en la actualidad gracias a su prudencia y apoyo desinteresado que siempre le caracterizan.

Mostrar también mi más sincero agradecimiento a Guillermo López Sánchez, por ser fiel compañero en este viaje y su gran compromiso en todo lo que hace; así como al Centro Concertado Samaniego, el equipo directivo y el profesorado del mismo, en especial Santos Valero Giménez por la colaboración mostrada durante la

elaboración del proyecto y por el día a día en su desempeño profesional y brindarme la oportunidad de crecer laboralmente con ellos en la actualidad. Gran equipo, gran Centro.

Agradecimientos al personal sanitario del Centro de Salud Alcantarilla Casco, a la Consejería de Sanidad de la Región de Murcia y resto de instituciones y entidades públicas y privadas involucradas en este trabajo por su colaboración en los estudios.

Pero todo ello no sería posible sin los momentos buenos y malos, de estrés y de desahogos, de agotamiento y de descanso, de alegrías y tristezas; todos ellos proporcionados, sobrellevados y acolchados, siempre con sus mejores intenciones y buen criterio, por las personas que más apoyo me dan y siempre están dispuestas a compartir los duros momentos con uno. En especial he de agradecer todo lo adquirido y conseguido hasta el momento a mi familia y amigos, pero con más que profunda consideración y ahínco personal a Ana Belén, mis padres y hermana quienes conforman los principales pilares sobre los que me sostengo a diario y sin los que nada más sería posible. Y esto no podía ser de otra forma porque cada segundo que dedico a hacer algo en la vida y desarrollar proyectos, siempre me siento presente en sus pensamientos, sufrimientos y buenos deseos. Gracias a los cuatro por su apoyo incondicional y sobrevalorarme siempre e indudablemente por encima de mis posibilidades. Gracias a su paciencia, saber estar, comprensión, solidaridad, fuerza y proporcionarme ganas de seguir luchando en mi desempeño y labor diaria.

*“El sendero que me conduce a mi propósito fijo tiene raíles de hierro, donde mi alma está lista para correr”*

H. Meville



## ÍNDICE

<b>1. Introducción general</b> .....	21
1.1. La práctica de actividad física en edad escolar .....	21
1.1.1. Niveles de condición física en infancia y adolescencia .....	22
1.2. La salud en edad escolar .....	24
1.2.1. Actividad física y salud .....	24
1.2.2. Parámetros saludables en edad escolar .....	26
1.3. El autoconcepto físico y su importancia en la fase final de las primeras etapas .....	28
1.3.1. Relación entre autoconcepto físico y condición física .....	30
<b>2. Marco experimental</b> .....	35
2.1. El problema de investigación .....	35
2.2. Objetivos de estudio .....	37
2.3. Tipo de investigación .....	39
<b>3. Relación entre nivel de actividad física y autoconcepto físico en un conjunto de adolescentes españoles</b> .....	43
3.1. Introducción .....	43
3.1.1. Condición física y salud en la adolescencia .....	44
3.1.2. Autoconcepto y ejercicio físico .....	47

3.1.3.	Objetivos del estudio .....	49
3.2.	Método .....	49
3.2.1.	Características de la población y muestra .....	49
3.2.2.	Procedimiento y diseño .....	50
3.2.3.	Variables e instrumentos para la evaluación del autoconcepto .....	54
3.2.4.	Limitaciones del estudio .....	54
3.2.5.	Análisis estadístico .....	55
3.3.	Resultados .....	56
3.4.	Discusión .....	60
3.5.	Conclusiones .....	64
<b>4.</b>	<b>Influencia de la condición física en parámetros saludables de escolares de 3 a 16 años .....</b>	<b>69</b>
4.1.	Introducción .....	69
4.1.1.	Actividad física y salud en edad escolar .....	71
4.1.2.	Parámetros saludables en edad escolar .....	75
4.1.3.	La condición física en edad escolar.....	78
4.1.4.	Objetivos del estudio.....	81
4.2.	Método.....	82
4.2.1.	Características de la población y muestra.....	83
4.2.2.	Procedimiento y diseño.....	83

4.2.3. Variables e instrumentos para la evaluación de la condición física	85
4.2.4. Variables e instrumentos para la evaluación de los parámetros saludables	87
4.2.5. Análisis estadístico	88
4.3. Resultados	88
4.4. Discusión	93
4.5. Conclusiones	98

<b>5. Efectos de un programa de actividad física de vigorosa a intensa en la condición física de escolares de 3 a 16 años</b>	<b>103</b>
5.1. Introducción	103
5.1.1. Condición física y actividad física en edad escolar	105
5.1.2. Descriptores relevantes de la actividad y los ejercicios físicos	107
5.1.3. Objetivos del estudio	111
5.2. Método	112
5.2.1. Características de la población y muestra	112
5.2.2. Procedimiento y diseño	113
5.2.3. Variables e instrumentos para la evaluación de la condición física	114
5.2.4. El programa de intervención mediante la actividad física intensa	117

5.2.5. Análisis estadístico .....	119
5.3. Resultados.....	120
5.4. Discusión.....	125
5.5. Conclusiones.....	131

## **6. Efectos de un programa de actividad física de vigorosa a intensa en parámetros**

### **saludables de escolares de 3 a 16 años .....**

6.1. Introducción.....	137
6.1.1. Condición física y salud en edad escolar.....	138
6.1.2. Parámetros saludables en edad escolar y obesidad .....	141
6.1.3. Nivel colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre .....	144
6.1.4. Condición física y actividad física escolar para la salud .....	145
6.1.5. Objetivos del estudio .....	150
6.2. Método .....	151
6.2.1. Características de la población y muestra .....	151
6.2.2. Procedimiento y diseño .....	152
6.2.3. Variables e instrumentos para la evaluación de los parámetros saludables .....	114
6.2.4. Análisis estadístico .....	157
6.3. Resultados .....	157
6.4. Discusión .....	162
6.5. Conclusiones .....	167



<b>7. Conclusiones generales</b> .....	173
<b>8. Limitaciones y futuras líneas de investigación</b> .....	179
<b>9. Referencias bibliográficas</b> .....	183
<b>10. Anexos</b> .....	209
10.1. Consentimiento informado .....	211
10.2. Permiso Comité de Bioética .....	215
10.3. Cartas de apoyo .....	219
10.4. Publicaciones y divulgación de los resultados .....	227
10.5. Relación de juegos y actividades planteadas en el programa .....	233



---

## **CAPÍTULO 1**

### **Introducción general**

---



## **1. INTRODUCCIÓN GENERAL**

### **1.1. La práctica de actividad física en edad escolar**

Hacer referencia a edad escolar es mencionar dos períodos claves para el desarrollo del ser humano y su posterior configuración en su etapa adulta, la infancia y la adolescencia. Ambos dos, son considerados como fundamentales para conformar el estilo de vida de las personas, máxime cuando aparece en los mismos la actividad física como costumbre y hábito que se desarrolla en el día a día, pudiendo influir de manera significativa en la condición física y salud de las personas en su presente y futuro (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003).

Desde hace décadas se vienen poniendo de manifiesto los múltiples beneficios que la actividad física supone para la salud y el bienestar de la población, así como los riesgos que se pueden derivar de la inactividad. Esto permite desarrollar importantes líneas de actuación en las políticas sociales y los planes de salud pública de muchos países. Es por ello que, muchos autores, vienen trabajando desde diferentes disciplinas como la psicología de la salud, las ciencias del ejercicio, la sociología y epidemiología concluyendo la importancia de la implicación en actividad física regular desde edades bien tempranas (García-Artero et al., 2007; Vicente-Rodríguez et al., 2008).

Estas conclusiones, unidas a las investigaciones contemporáneas relativas a los patrones de actividad física y sus consecuencias en el bienestar de la sociedad actual, han venido provocando cierta preocupación con respecto a los estilos de vida sedentarios de los niños y adolescentes. En este sentido, relativo a los hábitos de práctica de actividad físico-deportiva, se encuentra que los efectos positivos que se derivan de la práctica del ejercicio físico no se obtienen automáticamente, sino que derivan de un estilo de vida saludable, donde destacamos una práctica adecuada y regular de la actividad física (García-Artero et al., 2007; Moliner-Urdiales et al., 2010; Veses et al., 2014).

#### 1.1.1. Niveles de condición física en infancia y adolescencia

Considerar la condición física dentro de las características del ser humano, es aludir a una serie de atributos físicos que tienen las personas, que principalmente van a ser cardiorrespiratorios y físicos, entre los cuales se va a diferenciar generalmente entre resistencia y fuerza (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985).

Algunas investigaciones realizadas en la última década referentes a este concepto, muestran que la condición física es un importante predictor de morbimortalidad, por causa cardiovascular, tanto en género masculino como en femenino (LaMonte et al., 2005).

Al hilo de lo establecido, se ha constatado mediante estudios longitudinales que el grado de condición física y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta están directamente relacionados con el grado de condición física que se tuvo en la niñez y adolescencia (Eisenmann, Wickel, Welk, & Blair, 2005; Ferreira et al., 2005; Lurbe et al., 2009).

Aunque las manifestaciones clínicas de la enfermedad cardiovascular aparecen habitualmente durante la edad adulta, su origen patogénico hay que buscarlo en épocas como la adolescencia e incluso la infancia (McGill & McMahan, 2010). Otros autores concluyen también que la presencia de factores de riesgo cardiovascular convencionales como la hipercolesterolemia, la hipertensión, etc, están condicionados por el nivel de forma física que se tiene en la infancia o la adolescencia (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003).

Son diversos los estudios que confirman los beneficios que reporta la práctica de actividad física controlada y planificada sobre la salud, argumentando la positiva relación existente entre actividad física y beneficios para la salud (Caspersen et al., 1985; Shephard & Bouchard, 1995; Thompson, Arena, Riebe, & Pescatello, 2013). Es por ello que la condición física puede ser un instrumento de considerable importancia para el control del nivel de actividad física realizada y por ende el estado de salud alcanzado.

## 1.2. La salud en edad escolar

El concepto de salud se puede identificar con el de normalidad; pero esto en biología humana es muy complejo de definir, dadas las diferencias individuales tanto a nivel físico como psíquico según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es por ello que son múltiples las definiciones existentes en la conceptualización del término salud, realizadas por diferentes instituciones y autores enfocadas desde puntos de vista distintos.

### 1.2.1. Actividad física y salud

Actividad física y salud son dos términos que guardan una relación estrecha y constante a lo largo del desarrollo del ser humano, siendo la salud, durante la edad adulta, la que puede verse afectada por el patrón de actividad física mantenido durante la infancia y la adolescencia. La práctica habitual de actividad física durante las primeras etapas de la vida y durante el crecimiento es un factor que se asocia a un mejor estado de salud y calidad de vida. Además, el trabajo de la misma durante la edad adulta se asocia a una mejor salud, tal y como ha sido ampliamente descrito en la literatura científica (Haslam & James, 2005; Shephard & Bouchard, 1994). Si, además, la práctica de actividad física infantil condiciona la adopción de un estilo de vida activo en edades posteriores (Ferreira et al., 2005; Harrell, McMurray, Gansky, Bangdiwala, & Bradley, 1999), puede establecerse que exista relación entre actividad



física durante la infancia y la adolescencia con la salud posterior en la etapa adulta, como ya han descrito otros autores.

Conservar la salud y prevenir la enfermedad exige conocer cuáles y cuántos son los factores involucrados en su producción y forma de evitarlos, renunciando a ciertos hábitos muy extendidos, como el consumo del tabaco, alcohol y otras drogas, determinada alimentación, estrés, sedentarismo, etc (Dietz, 1998; Himes & Dietz, 1994).

En este sentido, actualmente una de las grandes preocupaciones de la OMS es el aumento de las enfermedades relacionadas con los estilos de vida inactivos, planteando conductas alternativas al sedentarismo con iniciativas y campañas de práctica y promoción de la actividad físico deportiva para la salud con el objetivo de capacitar a los individuos y a las comunidades para que estén en condiciones de ejercer un mayor control y mejorar todos los determinantes y factores que influyen en el mantenimiento y/o mejora de la salud.

Por su parte, la inactividad física se relaciona con un estatus de peso poco saludable, tanto en la infancia como en la etapa adulta (L. A. Moreno et al., 2006). De la misma forma, un estilo de vida sedentario durante la infancia supone una mayor probabilidad de tener exceso de peso o ser obeso en la edad adulta, y la prevalencia de exceso de peso durante la edad escolar se puede relacionar con una mayor

probabilidad de exceder el peso saludable durante la etapa adulta. Teniendo en cuenta que la infancia y adolescencia son períodos en los que se originan estos factores de riesgo para la salud, el objetivo del presente trabajo es describir la distribución por edad, sexo y región del patrón de actividad física habitual y del estatus de peso en la población española en edad escolar, así como la relación entre la actividad física habitual y el estatus de peso (Haslam & James, 2005).

La actividad física posee beneficios y riesgos para la salud en función del tipo de actividad que se seleccione, la forma en que se realiza, su duración, la intensidad, la seguridad durante la ejecución, la diversión-bienestar, la motivación, la edad del practicante, el tipo de discapacidad que presente el sujeto, etc (Ardoy et al., 2010). Por esta razón, la idea de que cualquier actividad física es saludable debe matizarse y cuestionarse. Además, puede que para una persona lo sea y para otra no.

### 1.2.2. Parámetros saludables en edad escolar

En la actualidad la obesidad se ha convertido en uno de los problemas de salud más prevalentes en nuestro medio habiéndose publicado cifras sobre la misma realmente alarmantes. La dislipidemia es la alteración en el transporte de los lípidos ocasionado por el aumento en la síntesis o retardo en la degradación de las proteínas plasmáticas (Nishtar, 2002). Ésta, a su vez, está muy relacionada con la arteriosclerosis. Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que en la

actualidad una de las principales causas de morbi-mortalidad, son las enfermedades cardiovasculares derivadas de la arteriosclerosis, y un principal factor de riesgo son las dislipoproteinemias además de otros factores como el tabaquismo, la hipertensión arterial y el sedentarismo (Carnethon et al., 2003; Gidding, 1999).

El sedentarismo en edades tempranas es una situación muy habitual, trasladándose esta problemática a la edad adulta cada vez con más frecuencia.

Como consecuencia, con vista a poder ejercer control sobre el estado de salud de las poblaciones objeto de estudio, se ha venido utilizando la valoración del perfil lipídico en las distintas investigaciones que en relación a la temática de estudio se han ido realizando en los últimos años (Costa et al., 2009; Garcia-Artero et al., 2007; Romero-Velarde et al., 2007). Hacer mención a la presencia de altos índices de estos valores en edad escolar, puede ser un indicador temprano de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Costa et al., 2009).

Es por ello importante valorar el papel del ejercicio físico, no solo para el mantenimiento del estado de peso normal, sino también para la mejora de otros parámetros relacionados con la salud física y mental y para prevenir las enfermedades y patologías derivadas de los mismos.

### **1.3. El autoconcepto físico y su importancia en la fase final de las primeras etapas**

Hoy día se puede afirmar que la sociedad vive inmersa en una cultura hedonista que transmite mensajes a favor de la satisfacción inmediata de los impulsos y apetencias, en especial en la etapa concreta de la adolescencia en la que se producen multitud de cambios biológicos y psicológicos que definirán como va a ser el ser humano en su etapa más adulta (Pastor, Balaguer, & Garcia-Merita, 2006).

En este sentido, dentro del proceso de formación y maduración del ser humano en edad escolar para su vida adulta, cobra especial importancia la adolescencia, al entenderse la misma como la etapa que teniendo como inicio la pubertad tras el periodo de niñez, finaliza con el completo desarrollo del organismo y el comienzo de la etapa adulta. Entre los principales cambios biológicos producidos en la misma, cabe destacar además de los puberales, un importante incremento de la talla y el peso que además en ocasiones viene acompañado por cambios del morofotipo, que en función de cada sujeto, se exteriorizará de forma más significativa o no (Damasceno et al., 2009). Por otro lado, en lo que a los cambios psicológicos se refiere, los adolescentes luchan por la identificación del yo y por su identidad en un continuo proceso de autoafirmación en el que se suelen generar conflictos y resistencias que pretenden buscar alcanzar la independencia (Igor Esnaola, Infante, & Zulaika, 2011).

Al hacer referencia a estos cambios psicológicos, emerge el término autoconcepto, en especial en la etapa adolescente por la importancia que cobra el mismo, entendiéndose éste como conjunto de percepciones que el ser humano desarrolla sobre sí mismo. Se trata de una variable psicológica fundamental para entender el bienestar emocional y la integración social del individuo (Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976). En esta línea, durante los últimos años muchos autores han coincidido en remarcar la importancia del autoconcepto al relacionarlo con el bienestar del ser humano. Esto es así porque los sujetos que se ven a sí mismos de manera positiva, interpretan el mundo de forma diferente a los que se ven de manera más negativa, estableciéndose así una relación entre autoconcepto y conducta (Bufford, 1986).

Actualmente el cuidado del físico y la imagen corporal, especialmente en la adolescencia, es un hecho social (Morrison, Kalin, & Morrison, 2004; O'Dea & Abraham, 2000). Es en esta etapa cuando aparecen multitud de problemas de autoestima derivados de la gran cantidad de cambios que experimenta el cuerpo en esa edad. Esto combinado con el deseo natural de ser aceptados hace que constantemente estén realizando comparaciones con los demás. Además, existe una relación directa entre el aumento de la competencia percibida y la aceptación personal, favoreciendo el desarrollo de la autoestima. Ambos aspectos, el cuerpo y la apariencia, también se reflejan como el predictor más influyente en la autoestima (J. A. Moreno, Cervello, & Moreno, 2008). Por ello estos autores ponen de manifiesto en

su estudio que son diversos los factores que hay que considerar cuando se hace referencia al autoconcepto físico.

Como consecuencia de ello, en la actualidad es reconocida ampliamente la asociación existente entre autoconcepto, práctica de actividad física e imagen corporal, cambios en función del sexo, edad o de hábitos de vida más o menos saludables.

#### 1.3.1. Relación entre autoconcepto físico y condición física

Hacer referencia a actividad física es mencionar que hay que tener en cuenta multitud de factores, de entre los cuales muchos de ellos son determinantes en la aparición de enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodriguez et al., 2008). En este sentido, el sobrepeso representa uno de los problemas más serios para la salud a nivel mundial, en especial en la adolescencia, ya no solo por el aspecto físico sino por los factores de riesgo asociados en lo que a enfermedades cardiovasculares se refiere.

De lo expuesto, es fácil deducir que va a existir una estrecha relación entre nivel de actividad física realizada y condición física con aspecto físico y autoconcepto (Nader, Bradley, Houts, McRitchie, & O'Brien, 2008).

Por ello es importante mencionar que los componentes de la condición física pueden dividirse en dos grupos, entre los cuales uno está relacionado con la salud (compuesto por resistencia cardiorrespiratoria, resistencia y fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad) y el otro con el rendimiento deportivo (compuesto por agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción) (Caspersen et al., 1985).

En este sentido y según se desprende de diversos estudios, para poder desarrollar este nivel de condición física que permita realizar un tipo de actividades o no en un tiempo determinado, y que esto pueda influenciar de manera más positiva en la salud de la persona, el autoconcepto físico juega un papel muy importante (Ceschini, Andrade, Oliveira, Araujo, & Matsudo, 2009).





---

## **CAPÍTULO 2**

### **Marco experimental**

---



## **2. MARCO EXPERIMENTAL**

### **2.1. El problema de investigación**

Completado todo el proceso de revisión bibliográfica, se pueden constatar los numerosos estudios e investigaciones que en las últimas décadas se han venido realizando referentes al crecimiento y los múltiples cambios que presenta el ser humano en edad escolar.

En gran medida, estos trabajos han venido orientados a cómo estos cambios y sus hábitos de vida van a determinar su estado definitivo o condición en la etapa adulta. Este estadio de la investigación vinculado a la enorme y creciente preocupación que supone en la sociedad actual las enfermedades cardiovasculares, la obesidad, la inactividad física y el sedentarismo, en especial en edades tempranas, supone concluir que se hace necesario realizar una profunda reflexión sobre el estado actual del problema.

Pero en la gran mayoría de estos estudios, aparecen y se interrelacionan distintas variables y elementos determinantes en estas primeras etapas, por su importancia en el desarrollo de los niños y adolescentes, que ninguno de ellos han tratado de aunarlos a todos en una única investigación. Así se hace necesario plantear una metodología fiable y válida, que permita establecer distintas relaciones

entre los distintos aspectos clave que en las etapas de crecimiento puedan orientar de forma saludable o no al ser humano a su vida adulta.

Como aspectos importantes a considerar dentro de la problemática objeto de estudio y para la edad a la que se hace referencia se distinguen:

- La práctica de actividad física y su influencia en el estado de salud del ser humano.
- La práctica de actividad física y su influencia en el estado de condición física del ser humano.
- Cómo determinar el estado de salud del ser humano.
- Cómo determinar el nivel de condición física del ser humano.
- Una óptima programación de actividad física para la mejora del estado de salud del ser humano.
- Una óptima programación de actividad física para la mejora de la condición física del ser humano.

- El autoconcepto físico y su influencia en el nivel de condición física alcanzado por el ser humano.

## 2.2. Objetivos

Ante esta relación de aspectos a considerar, a continuación se enumeran una serie de objetivos específicos para la presente investigación:

- Determinar si el sexo incide en los diferentes factores que determinan el autoconcepto físico en todas sus variantes en escolares de 14-15 años.
- Determinar si hay asociación directa entre la condición física (resistencia, fuerza y flexibilidad) y los factores que determinan el autoconcepto físico.
- Conocer el perfil lipídico de la población objeto de estudio a través de los parámetros colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas.
- Determinar si existe relación entre la condición física a través de la variable resistencia con los parámetros saludables del perfil lipídico colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre en escolares de 3 a 16 años.

- Determinar si existe relación entre la condición física a través de la variable fuerza con los parámetros saludables del perfil lipídico colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el sexo de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en la resistencia cardiorrespiratoria de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en la fuerza de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de colesterol en sangre de escolares 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de triglicéridos en sangre de escolares 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de glucosa en sangre de escolares 3 a 16 años.

- Determinar si el sexo incide en las posibles diferencias que se puedan obtener en los valores de los parámetros saludables de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si el curso incide en las posibles diferencias que se puedan obtener en los valores de los parámetros saludables de escolares de 3 a 16 años.

### **2.3. Tipo de investigación**

La metodología planteada para esta Tesis Doctoral queda determinada por el tipo de investigación, los objetivos planteados, así como la naturaleza de las variables a tener en cuenta y los sujetos a medir. En este sentido, la temporalidad en la que se enmarca hace que se considere una investigación transversal por ubicarse en un momento determinado, pero para establecer el resto de diferentes características que la conforman, se enumera a continuación los cuatro estudios que para los distintos capítulos se han planteado, ya que unos con respecto a otros proporcionan diferentes características al trabajo:

- Capítulo 3. Contiene el estudio 1 que, desde el punto de vista de la recogida de datos, le da un carácter cualitativo a la investigación debido a la variable autoconcepto físico y la valoración de la misma.

Por otro lado, la manipulación de variables y objetos de estudio de este episodio, proporciona un carácter descriptivo a la tesis.

- Capítulo 5. Contiene el estudio 2 que desde el punto de vista de la recogida de datos se considera que le dan a la investigación un carácter cuantitativo por la naturaleza de las variables que se tratan en los mismos. Por otro lado, la manipulación de variables y objetos de estudio de este episodio, también van a proporcionar un carácter descriptivo a la tesis.
  
- Capítulos 5 y 6. Contiene los estudios 3 y 4 que desde el punto de vista de la recogida de datos se considera que le dan a la investigación un carácter cuantitativo por la naturaleza de las variables que se tratan en los mismos. Por otro lado la manipulación de éstas y los objetos de estudio le dan una caracterización experimental a la investigación, debido al programa de actividad física planteado para la modificación de las variables de condición física y estado de salud de los niños y adolescentes.



---

## **CAPÍTULO 3**

**Relación entre nivel de actividad física y autoconcepto físico en un  
conjunto de adolescentes españoles**

---



### **3. RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y AUTOCONCEPTO FÍSICO EN UN CONJUNTO DE ADOLESCENTES ESPAÑOLES**

#### **3.1. Introducción**

Previamente a introducirse de lleno en la temática de estudio, es necesario definir el término adolescencia como el período de desarrollo humano que abarca desde la aparición de los primeros cambios puberales hasta la edad adulta, con la adquisición de la madurez física, cognitiva, psicológica y social (Shahar et al., 2003); ya que es el período en el que se pretende centrar el mismo. Partiendo de esta idea, es fácil entender que los cambios que se producen en esta etapa influyen de manera importante en el desarrollo de la persona, moldeándola así para su etapa adulta.

La pubertad supone un gran cambio biológico durante el cual se produce un acelerado aumento de la talla, peso y una importante modificación de la composición corporal que van a definir cómo será el ser humano a nivel físico y fisiológico en la edad adulta, puesto que se entiende la primera etapa como la antesala de la segunda (Richter, 2006). La adolescencia es un periodo importante de crecimiento y maduración de los seres humanos que según la OMS (Organización Mundial de la Salud) abarca desde los 10 a los 19 años,

pudiendo entender la misma como un mero paso en la solución de las características del adulto.

#### CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD EN LA ADOLESCENCIA

Se entiende por condición física como un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relaciona con la capacidad de realizar actividad física (Caspersen et al., 1985).

Pero son muchos factores los que inciden en esta capacidad de realizar actividad física. Entre ellos el sedentarismo y la baja forma física son factores determinantes en la aparición de determinadas enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodriguez et al., 2008). Como importantes indicadores y predictores de presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular según se desprende de investigaciones que actualmente se vienen desarrollando, se sitúan la capacidad aeróbica y la fuerza muscular (Carnethon et al., 2003; Kurl et al., 2003; Metter, Talbot, Schrager, & Conwit, 2002; Myers et al., 2002). Partiendo de esta idea es importante mencionar que el inicio de este tipo de enfermedades, que en la mayoría de ocasiones se producen en la edad adulta, suele presentar sus primeras manifestaciones en la infancia o adolescencia (McGill, McMahan,

Zieske, et al., 2000) encontrándose para ciertos casos indicadores de enfermedad de riesgo cardiovascular para esta edad (McGill, McMahan, Herderick, et al., 2000; Warnberg, Moreno, Mesana, Marcos, & Grp, 2004) Algunos de ellos pueden llegar a predecir la morbimortalidad futura, como es el caso del sobrepeso infantil (Must, Jacques, Dallal, Bajema, & Dietz, 1992).

En esta línea, ciertos autores establecieron en sus investigaciones que el papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular, supera incluso al de otros factores bien establecidos, como la dislipidemia, la hipertensión o la obesidad (McGill, 1990).

El estudio de dichos factores durante la etapa crucial de la adolescencia resulta, por tanto, determinante para el diagnóstico y la prevención de las condiciones asociadas a la enfermedad cardiovascular en el adulto. En este sentido, en diversos estudios transversales se ha demostrado la relación entre el nivel de forma física y otros factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003). Del mismo modo, en importantes estudios longitudinales se ha constatado que el nivel de condición física que se posee en la vida adulta, así como la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular convencionales (hipercolesterolemia, hipertensión, etc.), está condicionado por el nivel de forma física que se tiene en la infancia o la adolescencia.

Es importante mencionar que los componentes de la condición física pueden dividirse en dos grupos, entre los cuales uno está relacionado con la salud (compuesto por resistencia cardiorrespiratoria, resistencia y fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad) y el otro con el rendimiento deportivo (compuesto por agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción) (Caspersen et al., 1985).

Siguiendo esta línea y según se establece en el Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud, se observa una estrecha relación entre condición física y salud de forma que la cantidad y el tipo de actividad física realizada determinará el nivel de condición física y a su vez este nivel alcanzado determinará el tipo de actividad que se podrá realizar (Shephard & Bouchard, 1994). En este sentido y según se desprende de diversos estudios, para poder desarrollar este nivel de condición física que permita realizar un tipo de actividades o no en un tiempo determinado, y que ésto pueda influenciar de manera más positiva en la salud de la persona, el autoconcepto físico juega un papel muy importante (Ceschini et al., 2009; Martinek, Cheffers, & Zaichkowsky, 1978).

En consecuencia, para valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible, dicha evaluación debe comenzar necesariamente en la infancia o la adolescencia.

## AUTOCONCEPTO Y EJERCICIO FÍSICO

Desde hace décadas, los investigadores han intentado relacionar autoestima con estilo de vida saludable en la adolescencia. Los derroteros de las líneas de investigación desarrolladas en este sentido defienden que los jóvenes con baja autoestima realizan comportamientos de riesgo para su salud. Por el contrario aquellos con alta autoestima llevan a cabo conductas más saludables. Pero a pesar de la gran variedad de trabajos al respecto, los resultados arrojados son confusos y poco concluyentes, apuntando ello a que la autoestima quizá no sea un predictor válido en el estudio de las conductas de la salud. Por ello diversos autores comienzan a proponer en la actualidad las dimensiones del autoconcepto como útiles para este fin (Pastor et al., 2006).

Hacer referencia al autoconcepto, y al mismo tiempo relacionarlo con ejercicio físico, es mencionar una de las líneas que en este sentido se viene trabajando en la actualidad. Ya se han mencionado anteriormente los numerosos beneficios que la práctica de la actividad física produce a nivel físico y fisiológico, aunque también es importante de manera muy especial mencionar los beneficios que producen a nivel psicológico (Steptoe & Butler, 1996; Wankel, 1993). Pero a pesar de los beneficios que para la autoestima provocan, son diversos los estudios que coinciden en que hay mucho sedentarismo (Moliner-Urdiales et al., 2010; Vicente-Rodriguez et al., 2008). Como consecuencia resulta

interesante reflexionar sobre si puede haber relación directa entre estas dos variables. El sedentarismo es consecuencia de una mala autoestima y autopercepción de los adolescentes o por el contrario es causa de ello.

Actualmente el cuidado del físico y la imagen corporal, especialmente en la adolescencia, es un hecho social (Morrison et al., 2004; O'Dea & Abraham, 2000). En la adolescencia aparecen problemas de autoestima derivados de la multitud de cambios que experimenta el cuerpo en esa edad. Esto, combinado con el deseo natural de ser aceptados, hace que constantemente estén realizando comparaciones con los demás. Además, existe una relación directa entre el aumento de la competencia percibida y la aceptación personal, favoreciendo el desarrollo de la autoestima. Ambos aspectos, el cuerpo y la apariencia, también se reflejan como el predictor más influyente en la autoestima (J. A. Moreno et al., 2008). Por ello estos autores ponen de manifiesto en su estudio que son diversos los factores que hay que considerar cuando se hace referencia al autoconcepto físico.

Los cambios físicos que experimenta el cuerpo durante la etapa adolescente influyen de manera importante en la identidad personal y social del individuo por lo que el proceso de formación del autoconcepto físico se puede considerar como algo inherente a esta edad y que en cierta medida puede incidir en los hábitos físico-deportivos que a su vez lo harán sobre el aspecto



físico y el estado saludable del adolescente. De lo expuesto se extrae que una buena imagen corporal puede estar relacionada con un buen concepto de sí mismo y del mismo modo con un estilo de vida más activo y menos sedentario, que de lo anteriormente citado se desprende que debe mantener unos indicadores saludables adecuados.

#### OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Determinar si el sexo incide en los diferentes factores que determinan el autoconcepto físico en todas sus variantes en escolares de 14-15 años.
- Determinar si hay asociación directa entre la condición física (resistencia, fuerza y flexibilidad) y los factores que determinan el autoconcepto físico en la muestra.

### **3.2. Método**

#### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se trató de un estudio piloto realizado en adolescentes de entre 14 y 15 años de dos centros escolares del municipio de

Alcantarilla en Murcia. El muestreo fue no probabilístico, intencional y por conveniencia de acuerdo a una serie de criterios de inclusión y exclusión. Se pretendió que éste fuese equitativo en edad. Del mismo modo también se pretendió que fuese así con la variable sexo siendo el número de varones igual a 28 y el de hembras igual a 25. El total fue de  $n = 53$ .

Como criterios de inclusión se establecieron que fuesen adolescentes pertenecientes a los dos líneas de 4º de la ESO de los centros Sagrado Corazón de Jesús y Samaniego de Alcantarilla.

Como únicos criterios de exclusión se establecieron el no traer el consentimiento debidamente firmado y el padecer alguna enfermedad que le pudiese suponer un riesgo para realizar las pruebas que se pretendían. Por todo ello, dentro de los parámetros de la etapa de la adolescencia en la que se pretendía centrar el estudio, la selección de la muestra fue totalmente aleatoria.

#### PROCEDIMIENTO Y DISEÑO

La investigación se llevó a cabo realizando un estudio cuantitativo de diseño descriptivo transversal siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989) y de

acuerdo con las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos). Éste fue sometido a valoración y obtuvo la aprobación del comité de bioética del Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de San Antonio, a través del que se redactó el consentimiento informado donde se menciona y asegura el tratamiento de los datos en virtud de lo que establece la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal.

Para la puesta en funcionamiento del mismo en los centros, primero se puso en conocimiento de la dirección de éstos, previo consentimiento del departamento de educación física en ambos casos. Tras esto, se expusieron todas las premisas, criterios, condiciones y desarrollo de la investigación en 108 cartas y consentimientos informados a padres o tutores de adolescentes y una reunión en cada centro en presencia del personal que iba a intervenir en la medida de los parámetros.

Previo a la realización del estudio se realizaron pruebas de entrenamiento de los investigadores involucrados en el proyecto para la estandarización, validación y estudio de la fiabilidad de la medida.

La recogida de datos se realizó en dos sesiones de las clases de educación física para cada 4º de la ESO.

En la primera sesión se pasó un cuestionario para evaluar el autoconcepto físico. El protocolo de actuación consistió en llamar a los alumnos de tres en tres, mientras el resto permanecía en clase con el profesor, para poder atender de manera acertada las dudas y necesidades que pudiesen surgir durante la realización del mismo. En todo momento se realizó garantizando la intimidad de cada uno de los participantes.

En la segunda sesión se pasó una batería de tres pruebas para evaluar la condición física (resistencia, fuerza y flexibilidad). El protocolo de actuación para esta sesión consistió en realizar primero la prueba de resistencia en una tanda, para después ir llamándolos de dos en dos y mientras uno realizaba la prueba de flexibilidad, el otro realizaba la de fuerza.

La intervención se realizó durante la primera semana de Mayo de 2011 para el Centro Sagrado Corazón de Jesús. La primera sesión el día Martes 3 para 4ºA y 4ºB y la segunda sesión el día Jueves 5 para 4ºA y el Viernes 6 para 4ºB. Para el Centro Samaniego se realizó durante la tercera semana de Mayo de 2011. La primera sesión el Miércoles 18 para 4ºA y 4ºB y la segunda sesión el Viernes 20 también para los dos cursos.

VARIABLES E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Tres pruebas integradas dentro de la batería EUROFIT (Instituto de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 1992) validada y estandarizada por el Consejo de Europa, fueron aplicadas en el orden que se indica:

- “Back saver sit and reach”. Con el sujeto sentado en el suelo y valiéndose de un soporte estandarizado se determinó la máxima distancia alcanzada con la punta de los dedos de las manos mediante la flexión anterior del tronco (Chillon et al., 2010). Test indicativo de la amplitud de movimiento o flexibilidad.
  
- Dinamometría manual. Mediante el empleo de un dinamómetro digital Takei TKK 5101 (rango, 5-100 kg) se valoró la fuerza de prensión manual máxima en ambas manos (L. R. Ruiz et al., 2006).
  
- Test de Course-Navette. Esta prueba evaluó la capacidad aeróbica máxima a partir de un test de campo indirecto-incremental-máximo de ida y vuelta de 20 m utilizando las ecuaciones propuestas para estimar el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx}}$ ) (Ortega et al., 2005). El sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo de un punto a otro y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora

que va acelerándose progresivamente. La fiabilidad y validez de este test para predecir el  $VO_2$ máx en niños y adolescentes han sido suficientemente demostradas.

#### VARIABLES E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL AUTOCONCEPTO

Para la valoración del autoconcepto físico se utilizó un cuestionario previamente validado y empleado para diversos estudios. Éste fue el Physical Self Concept Questionnaire (CPSQ) modificado y adaptado al español (J. A. Moreno et al., 2008).

Se trata de un instrumento compuesto por 30 ítems y cinco factores en los que divide el autoconcepto físico que son Condición física, Apariencia o Percepción corporal, Competencia percibida, Fuerza física y Autoestima. Las respuestas se expresan en una escala Lickert del 0 al 5 que va desde totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo.

#### LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Es importante tomar en consideración una serie de limitaciones con las que se encontró el estudio, en tanto en cuanto sean tenidas en cuenta cuando en el apartado de discusión de los resultados:

- Los resultados son difícilmente generalizables debido al tamaño de la muestra ( $n = 53$ ). Pero éste da una idea de cuál puede ser la realidad del entorno que rodea la misma.
- Existe también una limitación intrínseca del propio diseño, ya que al ser descriptivo no se pueden establecer relaciones de causa y efecto en la poca o mucha actividad física realizada por las participantes, estableciendo si hay relación entre la realización de la misma y el nivel de condición física y salud alcanzado.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las pruebas de comparación estadística a utilizar incluyen un análisis de estimación de la normalidad a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuándose en su caso y en función del resultado de la misma la prueba de medias oportuna (t de Student o U-Mann-Whitney-Wilcoxon) para comparar dos grupos, y un ANOVA o prueba de k muestras independientes para comparar varios grupos. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS v14.0.1 para Windows XP.

### 3.3. Resultados

#### DEL SEXO EN RELACIÓN CON LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL AUTOCONCEPTO FÍSICO

Del análisis realizado a través de una prueba no paramétrica KS-1 en SPSS se desprendió que todos los valores estaban por encima de '05 ( $p > 0'05$ ) cumpliendo el criterio de normalidad con el que se pudo llevar a cabo una evaluación inferencial.

En la Tabla 1 se muestra los estadísticos resumen de cada grupo donde se recogen el tamaño de la muestra, la media, la desviación típica y el error estándar de la media pudiéndose observar que se selecciona la variable autoconcepto físico en todos sus factores (condición física, apariencia, competencia percibida, fuerza percibida, autoestima y autoconcepto general) para contrastarlas con la variable sexo. Como se puede apreciar, todos los valores para los chicos son mayores que para las chicas.



Tabla 1. Estadísticos de grupo

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
condición física	Varón	28	2,9940	,61944	,11706
	Mujer	25	2,4000	,51144	,10229
apariencia	Varón	28	2,8661	1,04744	,19795
	Mujer	25	2,5750	,66045	,13209
competencia	Varón	28	2,9405	,73872	,13961
	Mujer	25	2,1800	,57518	,11504
fuerza	Varón	28	2,5429	,66635	,12593
	Mujer	25	2,1920	,55221	,11044
autoestima	Varón	28	3,0214	,67624	,12780
	Mujer	25	2,6400	,48648	,09730
autoconcepto	Varón	28	2,8786	,52511	,09924
	Mujer	25	2,4080	,43176	,08635

En la Prueba T para muestras independientes realizada, la prueba de homogeneidad de varianzas aporta a través de la F de Snedecor una significación estadística o valor p asociado mayor a 0'05 en todos los casos, asumiéndose entonces homogeneidad de varianzas.

DEL NIVEL DE CONDICIÓN FÍSICA Y LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL AUTOCONCEPTO FÍSICO  
ENTRE SÍ

Para el análisis del resto de variables se recurrió a realizar el procedimiento de correlaciones bivariadas a través del coeficiente de correlación lineal de Pearson. En la salida que proporcionó SPSS se puede observar que se trata de una matriz simétrica que toma todos los valores unitarios en la diagonal de la misma, que es donde vienen a relacionarse las variables consigo mismas. Por cada par de variables se muestra el coeficiente de correlación seleccionado ( $r$ ), la significación del contraste ( $p$ ), de modo que a menor valor de la misma más fiable será el dato arrojado por el coeficiente de correlación (un asterisco para cuando  $p < 0'05$  y dos asteriscos para cuando  $p < 0'01$ ) y el número de casos perdidos ( $N$ ).

En este sentido se puede ver que el número de casos perdidos para todas las variables relacionadas es el mismo que el de la muestra ( $N=53$ ).

Para el caso del factor condición física el coeficiente de correlación ( $r$ ) presenta dos asteriscos cuando se relaciona con los factores apariencia, competencia percibida, fuerza percibida, autoestima, autoconcepto general y las dos pruebas que miden la fuerza y la resistencia para evaluar el nivel de

condición física, por lo que correlaciona con los mismos siendo estos más elevados cuando el factor de condición física también lo sea.

El factor apariencia presenta dos asteriscos cuando se relaciona con el de autoconcepto general, aunque tan solo uno con la variable que pretende medir el Course Navette. La prueba de Course Navette correlaciona por tanto con el autoconcepto de forma que el que tiene mejor puntuación en ella, obtiene mejores valores de autoconcepto.

También la competencia percibida muestra dos asteriscos al relacionarlo con fuerza percibida, autoestima, autoconcepto general y con las pruebas físicas que miden la variable fuerza y resistencia. Percibir más competencia permite percibir a su vez mas fuerza, autoestima, autoconcepto general y obtener mejores resultados de fuerza y resistencia.

Del mismo modo ocurre cuando se relaciona la fuerza percibida con autoestima, autoconcepto general y pruebas que miden fuerza y resistencia. Por el contrario la prueba de Back Sever no correlaciona con autoconcepto.

Autoestima presenta dos asteriscos cuando se relaciona con autoconcepto general y la prueba de Course Navette, mientras que autoconcepto general también lo hace pero únicamente con la prueba de

resistencia. De esta correlación se desprende que tener más autoestima y autoconcepto general permite obtener mejores resultados en pruebas de resistencia.

Por otro lado en lo que a relación entre sí de pruebas para medir la condición física se refiere, la que mide la flexibilidad en pierna izquierda muestra dos asteriscos cuando se relaciona con la de pierna derecha y la que mide la fuerza con la que mide la resistencia. Existe por tanto correlación de forma que a mayor flexibilidad en pierna izquierda, mayor también en pierna derecha, y a mayores resultados obtenidos en la prueba de fuerza, mejores resultados se obtendrá en la de resistencia y viceversa.

### **3.4. Discusión**

Los resultados expuestos anteriormente se refieren a estudiantes de dos centros del municipio de Alcantarilla. No obstante, esto no debería suponer un obstáculo a la hora de extender los mismos al conjunto de adolescentes de este municipio si se tiene en cuenta la forma en que se ha realizado el muestreo.

Cabe señalar la escasez de estudios realizados en este sentido, lo cual ha motivado, que en algunos casos las comparaciones se lleven a cabo recurriendo a estudios foráneos.

SEGÚN EL SEXO DE LA MUESTRA

No hay asociación estadísticamente significativa entre el sexo y los factores que determinan el autoconcepto físico (condición física, percepción de competencia, autoestima, apariencia, fuerza percibida y autoconcepto global) porque en la prueba de muestras independientes la media de cada una de las variables mencionadas para varones y hembras no son inferiores al nivel de significación  $\alpha = 0'05$ . Esto puede deberse a la escasez de la muestra que se queda en 28 varones y 25 hembras, por lo que se aconseja repetir el estudio con una muestra más amplia.

Esto contradice lo expuesto por (I. Esnaola, Rodríguez, & Goni, 2010) y (Pastor et al., 2006) que establecían que los hombres por lo general ofrecen diferencias significativas en índices superiores a las hembras en todas las dimensiones del autoconcepto físico.

En este sentido, sí es cierto que aunque no lo hacen de forma significativa, no pudiendo extrapolarse al resto de la población adolescente, las variables que más se aproximan a la significación coincidiendo con estos autores son condición física y autoestima y las que menos autoconcepto y apariencia. Del mismo modo condición física, competencia y autoestima presentan valores de 3 ó casi de 3 en la escala Lickert para el caso de los varones, siendo los más

altos. Para el resto de factores siempre es mayor el valor de los chicos que el de las chicas, de forma que se entiende que aunque los resultados no son extensibles a todos los adolescentes, sí se considera así en la muestra analizada.

#### SEGÚN EL AUTOCONCEPTO FÍSICO Y LA CONDICIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA

En lo que a factores que determinan la variable autoconcepto y ejercicio físico se refiere, se correlacionan entre sí obteniendo en la gran mayoría de casos coeficientes por debajo incluso de 0'01. En este sentido de lo que se desprende de los resultados se puede afirmar que correlacionan condición física con los factores apariencia, competencia percibida, fuerza percibida, autoestima y autoconcepto global; apariencia con el factor autoconcepto global; competencia percibida con fuerza percibida, autoestima y autoconcepto global; y por último fuerza percibida con autoestima y autoconcepto global. Esto coincide con lo que ya establecían en sus estudios (Lau, Cheung, & Ransdell, 2008) y con las dimensiones del autoconcepto de (Pastor et al., 2006).

Puesto que todos los valores que muestra el coeficiente de correlación de Pearson son positivos se deduce que la relación entre las variables es directamente proporcional de forma que a mayor concepto de condición física, mayor será la apariencia, competencia y fuerza percibida y mayor será la autoestima y el autoconcepto de los adolescentes. Del mismo modo, a mayor

aparición, mejor concepto de ellos mismos tendrán. También a mayor competencia percibida, mayor fuerza percibida, autoestima y autoconcepto. Igual ocurre con la estima que de ellos tengan, cuanto mejor sea, mejor concepto de ellos mismos. De la misma forma, es así con valores elevados de fuerza percibida, los cuales le proporcionarán una mejor estima y concepto.

De los resultados desprendidos se puede afirmar, que las pruebas que miden la fuerza y resistencia, guardan relación directa con los factores condición física, competencia, fuerza percibida y autoconcepto global, en tanto en cuanto sus coeficientes de correlación son inferiores incluso de 0'01. Puesto que igual que en correlaciones anteriores el coeficiente de Pearson es positivo, la relación será directamente proporcional, por lo que se deduce que a mayor fuerza y resistencia mayor será la percepción que tendrán de condición física, de competencia y de fuerza. También tendrán un mejor autoconcepto. Esto coincide con lo expuesto en su estudio por (Carraro, Scarpa, & Ventura, 2010; Du Toit, Venter, & Potgieter, 2005; Lintunen, Leskinen, Oinonen, Salinto, & Rahkila, 1995).

También se desprende de los resultados, que existe relación directa entre la resistencia y la aparición. Aunque para este caso la significación es menor que para el resto con una  $p = 0'05$ , se puede afirmar que a mayor resistencia,

mejor apariencia y viceversa. Lo mismo ocurre con el autoestima aunque la significación es mayor siendo el  $p < 0'01$ .

Por otro lado no hay correlación existente entre flexibilidad y fuerza. Tampoco la hay entre flexibilidad y resistencia aunque para la variable flexibilidad si que se puede deducir que a mayor flexibilidad de la pierna izquierda, mayor flexibilidad de la derecha y viceversa. También se puede afirmar que existe relación entre fuerza y resistencia por la que a mayor fuerza mayor resistencia, ocurriendo lo mismo en sentido contrario.

### 3.5. Conclusiones

- La variable sexo no incide de forma significativa en los diferentes factores que determinan el autoconcepto físico en todas sus variantes para la población objeto de estudio, aunque los niños tienen mejores valores de autoconcepto que las niñas.
- Existe asociación entre la resistencia y la fuerza como componentes de la condición física y los factores que determinan el autoconcepto físico en la muestra, por lo que los alumnos que obtienen mejor puntuación en estas pruebas tendrán mayor autoconcepto. Del mismo modo ocurre así para



los factores que determinan el autoconcepto físico cuando se relacionan entre sí, pero no cuando se relacionan con la flexibilidad.

Así pues, se concluye que, es importante que la actividad físico-deportiva sea valorada como un factor positivo para la salud física y mental ya que como refleja el estudio, puede potenciar efectos positivos en el autoconcepto físico.

Por ello, es necesario hacer futuras investigaciones de carácter longitudinal, con una muestra más amplia y con una propuesta experimental, donde se incluya un programa de actividad física para que del mismo, se pueda desprender una relación causa-efecto realizando un pretest y un posttest, ya que el tamaño de la muestra y que se tratase de un estudio descriptivo, han sido las dos principales limitaciones que se presentaban en el mismo y han podido influir en que algunos resultados no sean los esperados.

Además, es importante trabajar de manera conjunta la actividad física con estrategias para favorecer el autoconcepto físico de los adolescentes, en la medida en que cuanto mayor sea este, mejores son los resultados obtenidos en pruebas de condición física y mayor predisposición habrá para realizarlas.

En este sentido, como principales conclusiones obtenidas del estudio, a mejor autoconcepto, mejor condición física en fuerza y resistencia y viceversa;

por ello se propone desarrollar futuras investigaciones en las que se trabaje con determinadas técnicas para favorecer el autoconcepto físico en la adolescencia a través de la actividad física, bien sea a través de las clases de educación física o bien a través de planes de actividad física extraescolares. Sería interesante conocer en qué medida pueden influir determinados planes de intervención a través de la actividad física en el autoconcepto y en la mejora de la condición física; y si es así, ¿la relación entre estas dos variables seguiría siendo la misma?, o ¿simplemente el programa aplicado mejoraría una y no otra?. Podría ocurrir que una vez obtenido un nivel determinado de condición física, ya no es posible mejorar el autoconcepto más o al contrario. Serían posibles variables a trabajar en futuros estudios que pretendiesen desarrollarse en esta línea de investigación.

---

## **CAPÍTULO 4**

**Influencia de la condición física en parámetros saludables de  
escolares de 3-16 años**

---



## **4. INFLUENCIA DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN PARÁMETROS SALUDABLES DE ESCOLARES DE 3-16 AÑOS**

### **4.1. Introducción**

Un estilo de vida activo es una de las principales conductas potenciales para evitar la aparición de la obesidad, enfermedad con una alta prevalencia y que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es una de las enfermedades con mayor interés para la salud pública de los países desarrollados. Su alta presencia en la sociedad actual afecta a todos los individuos de todas las edades, razas y partes del globo terráqueo. Pero es un problema de salud crónico tratable y que potencialmente se puede prevenir (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007). Es por ello que el estudio de los factores y conductas relacionados con este problema de salud merece especial atención ya que es, en sí misma, una enfermedad crónica y un reconocido factor de riesgo de otras muchas enfermedades, sobre todo en edades tempranas (Giralt et al., 2011).

La obesidad afecta cada vez más a la salud de un mayor número de personas y se ha convertido en un factor determinante en la aparición de numerosas enfermedades, debido a que se asocia con las dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y algunos tipos de cáncer. Por otro

lado, el costo social y económico que significa para los países, amerita una responsabilidad no sólo institucional sino también estatal (Haslam & James, 2005).

Se entiende la misma como un desequilibrio energético entre la ingesta y el consumo de calorías de forma que la dieta y el ejercicio constituyen los pilares básicos para determinar la obesidad, aunque muchos estudios también hacen referencia a la genética como factor decisivo para ello (Ochoa et al., 2007). Se menciona que la obesidad generalmente está asociada a trastornos de los lípidos, lo cual empeora el pronóstico, y no sólo eso, sino que ya en los niños se les considera como riesgo cardiovascular (Andersen, Wedderkopp, Hansen, Cooper, & Froberg, 2003).

En este sentido hay que destacar la importancia de prevenir la obesidad en la infancia puesto que niños obesos, tienen gran probabilidad de seguir siéndolo en su etapa adulta. Por ello, diversos autores destacan en sus trabajos que presentar algunas determinadas características en la infancia, entre las que se encuentran un alto Índice de Masa Corporal (IMC), un nivel elevado de colesterol, triglicéridos y glucemia en sangre así como ciertos factores de rendimiento físico, en especial a nivel cardiorrespiratorio, se asocian con la obesidad adulta (Cleeman et al., 2001; Haslam & James, 2005; Metter et al., 2002).

A partir de aquí, es fácil comenzar a comprender la relación directa existente entre nivel de actividad física alcanzado con la salud de los escolares y la interrelación que van a tener los conceptos Actividad Física, Condición Física y Salud (Shephard & Bouchard, 1995).

#### ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD EN EDAD ESCOLAR

El concepto de salud se puede identificar con el de normalidad, pero esto en biología humana es muy complejo de definir, dadas las diferencias individuales tanto a nivel físico como psíquico según la OMS. Es por ello que son múltiples las definiciones existentes en la conceptualización del término salud, realizadas por diferentes instituciones y autores enfocadas desde puntos de vista distintos.

Conservar la salud y prevenir la enfermedad exige conocer cuáles y cuántos son los factores involucrados en su producción y forma de evitarlos, renunciando a ciertos hábitos muy extendidos, como el consumo del tabaco, alcohol y otras drogas, determinada alimentación, estrés, sedentarismo, etc (Dietz, 1998; Himes & Dietz, 1994).

En este sentido, actualmente una de las grandes preocupaciones de la OMS es el aumento de las enfermedades relacionadas con los estilos de vida

inactivos, planteando conductas alternativas al sedentarismo con iniciativas y campañas de práctica y promoción de la actividad físico deportiva para la salud con el objetivo de capacitar a los individuos y a las comunidades para que estén en condiciones de ejercer un mayor control y mejorar todos los determinantes y factores que influyen en el mantenimiento y/o mejora de la salud.

### *El peligro de la presencia de la Obesidad en edad escolar*

Previamente a introducirse de lleno en la temática de estudio, es necesario situar la edad de la población objeto de estudio como el período de desarrollo humano que abarca múltiples cambios físicos y fisiológicos hasta su estabilización en la edad adulta, con la adquisición de la madurez física, cognitiva, psicológica y social (Shahar et al., 2003). Partiendo de esta idea, es fácil entender que los cambios que se producen en esta etapa influyen de manera importante en el desarrollo de la persona, moldeándola así para su etapa adulta.

La edad escolar supone un gran cambio biológico durante el cual se produce un acelerado aumento de la talla, peso y una importante modificación de la composición corporal que van a definir cómo será el ser humano a nivel físico y fisiológico en la edad adulta, puesto que se entiende la primera etapa como la antesala de la segunda (Richter, 2006). La niñez y adolescencia son un



periodo importante de crecimiento y maduración de los seres humanos que según la OMS abarca hasta los 19 años, pudiendo entender esta etapa como un mero paso en la solución de las características del adulto.

Pero para que este crecimiento se desarrolle de manera adecuada y positiva, necesita la interacción de diversos factores entre los que se destacan un estado nutricional, de salud, de ambiente y de vida general adecuados (Garn, 1987). En este sentido hay que resaltar la importancia de algunos estudios sobre las tendencias seculares, ya que en los mismos, se pueden diferenciar patrones y procesos de crecimiento que se desvían de lo que se considera saludablemente normal y se desprenden indicadores de salud que reflejan cambios en los índices de morbilidad y mortalidad (Caliman, Franceschini, & Priore, 2006).

Muchos de estos estudios concluyen tendencias positivas en la estatura, pero también en el peso y en los índices de masa corporal, y atribuyen los cambios producidos a las condiciones de vida y nutrición, el control de las enfermedades, la vivienda, el saneamiento y la recreación (Post & Victora, 2001; Victora, Gigante, Barros, Monteiro, & de Onis, 1998). Es por ello que, coincidiendo con lo desprendido en investigaciones que se han venido desarrollando en la actualidad, se hace necesario resaltar la edad escolar como una etapa clave donde se pueden presentar las primeras manifestaciones de

enfermedades, principalmente de riesgo cardiovascular, que si no se predicen y tratan de forma adecuada, pueden llegar a derivar en enfermedades de carácter crónico en edad adulta (Fernandes & Zanesco, 2010; Gooding & de Ferranti, 2010; Mazurek, Zmijewski, Czajkowska, & Lutoslawska, 2010; Raj & Kumar, 2010).

Algunas de ellas, como es el caso del sobrepeso, pueden llegar a predecir la morbimortalidad futura. El sobrepeso y la obesidad asociados con la hipertensión, la intolerancia a la glucosa, la dislipidemia y la diabetes eran hasta hace pocos años enfermedades que se iniciaban en los adultos. Sin embargo se han ido produciendo una serie de cambios en las últimas décadas, de tal forma que éstas, se han empezado a manifestar cada vez más en edades más tempranas (Styne, 2001). Hoy día se sabe que hay gran probabilidad de que adolescentes con sobrepeso se conviertan en adultos obesos, hasta el punto de que algunos estudios han venido relacionando la obesidad con la mortalidad por enfermedad cardiovascular (Dietz, 1998; Must et al., 1992). Esta evidencia, pone de manifiesto la importancia de identificar y tratar con eficacia el sobrepeso en estas edades, ya que si no se elaboran estrategias preventivo-promocionales y se aplican en tiempo y forma adecuados, esto se podría transformar en un problema futuro mayor (Guo & Chumlea, 1999).

Pero a pesar de la cada vez más existente literatura referente a la temática, toda suele coincidir en su mayoría en justificar las conductas que llevan a provocar esta situación, habiendo menos sobre los factores de riesgo con las que se manifiestan y su relación con las conductas. Además la gran mayoría de estos estudios han sido realizados en adultos y un menor número de ellos se centró en la etapa escolar y más aún desde edades bien tempranas (Andersen et al., 2003; Nielsen & Andersen, 2003; Sanchez et al., 2007).

#### PARÁMETROS SALUDABLES EN EDAD ESCOLAR (EL PERFIL LIPÍDICO)

La dislipidemia es la alteración en el transporte de los lípidos ocasionado por el aumento en la síntesis o retardo en la degradación de las proteínas plasmáticas (Nishtar, 2002). Ésta, a su vez, está muy relacionada con la arteriosclerosis. Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que en la actualidad una de las principales causas de morbi-mortalidad, son las enfermedades cardiovasculares derivadas de la arteriosclerosis, y un principal factor de riesgo son las dislipoproteinemias además de otros factores como el tabaquismo, la hipertensión arterial y el sedentarismo (Carnethon et al., 2003; Gidding, 1999).

Como consecuencia, con vista a poder ejercer control sobre el estado de salud de las poblaciones objeto de estudio en las distintas investigaciones que

en relación a la temática se han venido realizando, el colesterol, los triglicéridos y la glucemia en ayunas son de los más estudiados en el perfil sérico de lípidos (García-Artero et al., 2007). Hacer mención a la presencia de altos índices de estos valores en edad escolar, puede ser un indicador temprano de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Costa et al., 2009).

Por otro lado, la evolución del proceso aterosclerótico está influenciada por una serie de factores de riesgo no modificables como son antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, el sexo y la edad, y otros modificables como el tabaquismo, la hipertensión arterial, la obesidad, la diabetes, el estrés y el sedentarismo, sobre los cuales se puede y debe ejercer control desde las etapas tempranas de la vida (Eaton et al., 2006).

En este sentido, el aumento de la concentración de colesterol y triglicéridos en el organismo, tiene vinculación con el incremento de alteraciones cardiovasculares como infartos, accidentes cerebro vasculares y arteriopatías entre otras. Estas enfermedades, a pesar de los avances, continúan siendo un problema de salud pública mundial, que desde el punto de vista médico, tiene como mejor tratamiento la prevención basada en un diagnóstico precoz que puede obtenerse a partir del perfil de lípidos en sangre (Cleeman et al., 2001).

Siguiendo estas consideraciones, en la Tabla 1 se puede apreciar las recomendaciones que para estos parámetros establece la American Heart Association (AHA) que no deben ser superadas y que deben ser controladas desde la niñez:

Tabla1. Recomendaciones de la AHA sobre el perfil lipídico de los 0 a los 19 años

Categoría	Colesterol Total (mg / dl)	Triglicéridos (mg/dl)		Glucosa en ayunas (mg / dL)
		0 – 9 años	10 – 19 años	
Aceptable	< 170	< 75	< 90	< 100
Límite	170 - 199	75 - 99	90 - 129	100 - 125
Alto	200 o >	100 o >	130 o >	125 o >

Pero además de la prevención de los factores modificables, establece una serie de recomendaciones sobre los factores no modificables, de forma que considera necesario realizar un monitoreo del perfil sérico de los niños pertenecientes a familias con alto riesgo cardiovascular o que presente algún factor de riesgo individual, en especial a partir de los dos años de edad para poder minimizar al máximo el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

En esta línea de prevención, una de las principales herramientas en las que se basan muchos trabajos y estudios, es la actividad física y el entrenamiento físico, ya que los lípidos representan la principal reserva energética para el mismo utilizándose a partir de fuentes como el tejido adiposo, los triglicéridos almacenados en las células musculares y las lipoproteínas circulantes (Kraus et al., 2002). Pero una vez llegados a este punto es importante discernir entre actividad física y condición física. Se entiende la primera como cualquier movimiento corporal o esfuerzo físico en el que se tiene en cuenta el tipo de esfuerzo físico realizado, el tiempo y la frecuencia. Por otro lado, la condición física se trata de la capacidad para hacer ese ejercicio (Caspersen et al., 1985). Ambos dos, son conceptos que, en innumerables investigaciones se han relacionado con la salud del ser humano, considerándose para el caso de la actividad física como un medio de prevención (Ceschini et al., 2009; Cochran et al., 2014; Macdonald & Gibala, 2013; Skelly et al., 2014) y para el caso de la condición física como otro parámetro indicador del estado de salud del individuo (Andersen et al., 2006; Ekelund et al., 2001; Jimenez-Pavon et al., 2011; Ruiz et al., 2011; Veses et al., 2014).

#### LA CONDICIÓN FÍSICA EN EDAD ESCOLAR

Algunas investigaciones realizadas en la última década han corroborado lo estudiado por otros autores años atrás, mostrando que la condición física es

un importante predictor de morbimortalidad, por causa cardiovascular, tanto en varones como en hembras (LaMonte et al., 2005).

Hacer referencia a la condición física, es mencionar una serie de atributos físicos que tienen las personas, que principalmente van a ser cardiorrespiratorios y físicos, entre los cuales se va a diferenciar generalmente entre resistencia y fuerza (Caspersen et al., 1985).

Al hilo de lo establecido, se ha constatado mediante estudios longitudinales que el grado de condición física y la presencia de factores de riesgo cardiovascular en la edad adulta están directamente relacionados con el grado de condición física que se tuvo en la niñez y adolescencia (Eisenmann et al., 2005; Ferreira et al., 2005; Lurbe et al., 2009). Aunque las manifestaciones clínicas de la enfermedad cardiovascular aparecen habitualmente durante la edad adulta, su origen patogénico hay que buscarlo en épocas como la adolescencia e incluso la infancia (McGill & McMahan, 2010). Otros autores concluyen también que la presencia de factores de riesgo cardiovascular convencionales como la hipercolesterolemia, la hipertensión, etc, están condicionados por el nivel de forma física que se tiene en la infancia o la adolescencia (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003).

Además de estos estudios longitudinales, estudios transversales han demostrado la estrecha relación, durante la infancia y la adolescencia, entre ciertos factores de riesgo cardiovascular y el grado de condición física, tanto la capacidad aeróbica como la fuerza muscular. Pero son muchos los factores que inciden en esta capacidad de realizar actividad física. Entre ellos, juegan un papel primordial el sedentarismo y la baja forma física, para la aparición de enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad como es el caso de la obesidad (Jensen et al., 2014). En este sentido, el nivel de resistencia cardiorrespiratoria y fuerza muscular alcanzado, actuarán como importantes indicadores y predictores de la presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular (Myers, 2014).

El estudio de dichos factores durante la edad escolar, resulta por tanto, determinante para el diagnóstico y la prevención de las condiciones asociadas a la enfermedad cardiovascular en el adulto.

Una vez expuesto lo anterior, es fácil entender que capacidad aeróbica y muscular, como buenos predictores del estado de forma y salud del sujeto, sean utilizados en numerosas investigaciones en las que se relaciona ejercicio físico y salud, y que podría existir por tanto una estrecha relación entre variables de la condición física como fuerza y resistencia y determinados parámetros saludables en niños y adolescentes como el nivel de glucemia, colesterol o



triglicéridos en sangre. Estas afirmaciones resultarán objeto del presente estudio que buscará conocer, cómo la condición física, como indicador de salud del individuo, puede guardar relación con el perfil sérico del mismo a través de la valoración y análisis de determinados parámetros saludables.

Mediante una correcta valoración del nivel de forma física, bajo una perspectiva clínica, se puede permitir así conocer valores de referencia actualizados de la población de estudio, que sirvan para definir objetivos de salud alcanzables de forma más fácil y accesible desde el área de Educación Física. El objeto del presente trabajo es precisamente establecer los valores normativos de condición física de los niños y adolescentes españoles y relacionarlos con determinados indicadores de salud cardiovascular.

#### OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Conocer el perfil lipídico de la población objeto de estudio a través de los parámetros colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas.
  
- Determinar si existe relación entre la condición física a través de la variable resistencia con los parámetros saludables del perfil lipídico colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre en escolares de 3 a 16 años.

- Determinar si existe relación entre la condición física a través de la variable fuerza, realizando una prueba en el tren superior y otra en el tren inferior, con los parámetros saludables del perfil lipídico colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre de 3 a 16 años.

## 4.2. Método

### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se trató de un estudio piloto realizado en niños y adolescentes de entre 3 y 16 años de todas las edades y cursos escolares. Se intentó que fuese lo más equitativa posible en lo que a sexo se refiere. El muestreo fue no probabilístico y aleatorio de acuerdo a una serie de criterios de inclusión y exclusión. El total fue de  $n = 178$  (70 chicos y 98 chicas).

Como criterio de inclusión se estableció que estuviesen en los cursos desde 3º de Infantil a 4º de ESO y trajesen el consentimiento informado debidamente cumplimentado.

Como único criterio de exclusión se estableció el padecer alguna enfermedad que les pudiese suponer un riesgo para realizar las pruebas previstas debido a la intensidad que para las mismas se planteaba. Por todo ello,

dentro de los parámetros de las etapas en las que se pretendía centrar el estudio y la población de 1800 alumnos de la que se disponía, la selección de la muestra definitiva fue totalmente aleatoria.

## PROCEDIMIENTO Y DISEÑO

La investigación se llevó a cabo realizando un estudio cuantitativo de diseño descriptivo transversal, siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989) y de acuerdo con las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos).

Para la puesta en funcionamiento del mismo en el centro, primero se puso en conocimiento de la dirección de éste, previo consentimiento y de acuerdo con el departamento de Educación Física. Tras esto se expusieron todas las premisas, criterios, condiciones y desarrollo de la investigación en 1800 cartas y consentimientos informados a padres o tutores de niños y adolescentes y una reunión en el centro en presencia del personal que iba a intervenir en la medida de los parámetros.

Previamente a la realización del estudio, se realizaron pruebas de entrenamiento de los investigadores involucrados en el proyecto para la estandarización, validación y estudio de la fiabilidad de la medida.

La recogida de datos, se realizó nada más volver de vacaciones de Navidad durante las dos primeras semanas de Enero, a través de una prueba para medir la fuerza, una para medir la resistencia y una prueba de extracción sanguínea en el centro de salud que se encontraba junto al centro escolar por personal sanitario del servicio murciano de salud, en virtud del convenio establecido entre la Universidad de Murcia y la Consejería de Sanidad para ello. El protocolo de actuación para esta última consistió en citar 15 alumnos por día en el horario de 09:00 a 10:30, mediante envío de circular informativa a los padres y previo acuerdo con el personal sanitario. Se intentó concentrar a los alumnos por grupos de edad, aunque las citas se realizaban cada 5 minutos. Aquellos alumnos que no podían ser acompañados por sus padres o familiares por encontrarse la realización de la misma en horario escolar, fueron acompañados por el personal investigador con el consecuente consentimiento informado debidamente firmado. Las pruebas de condición física se realizaron durante el horario de las sesiones de educación física. Tanto en la reunión informativa previa como en la circular, se insistió en que los alumnos acudiesen a la prueba en ayunas, a fin de que los resultados no se viesen alterados. En

todo momento se realizó garantizando la intimidad de cada uno de los participantes.

#### VARIABLES E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Dos parámetros (fuerza y resistencia cardiorespiratoria) se pretendieron medir a través de pruebas integradas dentro de la batería ALPHA-Fitness (Ruiz et al., 2011), donde se realizan test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes (Castro-Pinero et al., 2010), en el orden que se indica:

- Fuerza. Parámetro que se dividió en fuerza en el tren superior a través de la prueba de dinamometría manual y fuerza en el tren inferior a través de la prueba de salto horizontal a pies juntos.

1. Dinamometría manual. Mediante el empleo de un dinamómetro digital Takei TKK 5101 (rango, 5-100 kg) se valoró la fuerza de prensión manual máxima en ambas manos (L. R. Ruiz et al., 2006).

2. Salto horizontal a pies juntos. Prueba que registra la máxima distancia horizontal alcanzada sin impulso midiendo la fuerza explosiva de las extremidades inferiores (Mikkelsen et al., 2006).

- Resistencia cardiorrespiratoria. Este parámetro se midió a través de dos pruebas diferentes en función de la edad de los participantes por adecuación de las mismas a ésta. Desde 3º de infantil hasta 2º de primaria (de 3 a 7 años) se utilizó la prueba de la Media Milla, mientras que de 3º de primaria hasta 4º ESO (de 8 a 16 años) se utilizó el test de Course-Navette.

1. Test de la Media Milla. Prueba a través de la cual se obtiene la capacidad aeróbica máxima del sujeto, midiendo el tiempo que tarda en realizar la distancia y la frecuencia cardiaca final con la que finaliza, independientemente de que corra o ande. Se permite que ande cuando a causa de la fatiga no pueda correr (Castro-Pinero, Ortega, Mora, Sjostrom, & Ruiz, 2009).

$$\text{VO2 peak Girls: } - 5.7 (1 / 2\text{MRW, in min}) - 0.8 (\text{BMI, kg/ m}^2) + 93.9$$

$$\text{VO2 peak Boys: } - 5.7 (1 / 2\text{MRW, in min}) - 0.8 (\text{BMI, kg/ m}^2) + 99.3$$

2. Test de Course-Navette. Esta prueba, evalúa la capacidad aeróbica máxima a partir de un test de campo indirecto-incremental-máximo de ida y vuelta de 20 metros, utilizando las ecuaciones

propuestas para estimar el consumo máximo de oxígeno ( $VO_2$ máx) (Ortega et al., 2005). El sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo de un punto a otro, haciendo el cambio de sentido, al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. Para obtener de un modo fácil y rápido el  $VO_2$ máx a partir del resultado obtenido en el Course-Navette es suficiente con introducir la edad (E) y la velocidad final ( $V = 8 + 0,5 \times$  último estadio completado) en la siguiente fórmula.

$$VO_2\text{máx} = 31,025 + 3,238V - 3,248E + 0,1536VE$$

#### VARIABLES E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS SALUDABLES

Se realizó un análisis bioquímico de la extracción sanguínea efectuada por el personal sanitario del servicio murciano de salud en los laboratorios del Hospital Virgen de la Arrixaca de Murcia empleando equipos automatizados, así como un posterior análisis por el personal médico facultativo que incluyó:

- Glicemia basal en ayunas
  
- Perfil de lípidos en sangre

1. Colesterol
2. Triglicéridos

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las pruebas de comparación estadística a utilizar, incluyeron un análisis estadístico descriptivo de frecuencias y una correlación de Spearman, para aceptar la hipótesis nula o no, a partir del grado de significación que se obtuvieron en los resultados. Además, se realizó una regresión lineal para aquellos casos en los que se aceptaba la hipótesis alterna para ver el coeficiente de correlación y su porcentaje. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS v15.0.1 para Windows 8 pro.

#### **4.3. Resultados**

##### DEL PERFIL LIPÍDICO PARA COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS Y GLUCOSA

En la tabla 2 se muestra la salida proporcionada por el paquete estadístico al aplicar el análisis descriptivo de frecuencias. Previo a ello se ha realizado una segmentación de archivo para diferenciar los resultados por sexo, correspondiendo el valor 1 al sexo masculino y el valor 2 al femenino.



Tabla 2. Estadísticos descriptivos de frecuencias segmentación por sexo

SEXO 1	VO <sub>2</sub> máx	Din(d)	Din(i)	Salto H	Colstrol	Triglcérids	Glucosa
N	80	80	80	80	80	80	80
Media	54,3625	17,494	16,338	127,62	166,25	64,14	87,84
Mediana	50,7709	14,750	14,500	128,50	167,00	54,50	87,00
Moda	46,84(a)	4,0(a)	8,0(a)	132(a)	138(a)	44(a)	81(a)
SEXO 2	VO <sub>2</sub> máx	Din(d)	Din(i)	Salto H	Colstrol	Triglcérids	Glucosa
N	98	98	98	98	98	98	98
Media	47,8107	16,061	15,205	115,92	171,21	70,70	85,98
Mediana	44,1255	16,500	14,500	114,50	171,50	63,00	86,50
Moda	44,126	17,0	9,5(a)	90	197	63	87(a)

Además de la segmentación de archivo por sexo, se realiza otra por grupos de cursos de forma que el valor 1 se corresponde con todos los sujetos de los cursos de Infantil, el valor 2 con los de los cursos de Primaria y el valor 3 con los de los cursos de Secundaria. Como se puede observar en la tabla 3, el paquete SPSS proporciona otra salida de estadísticos descriptivos de frecuencias para conocer las medias, medianas y modas de cada grupo de cursos.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de frecuencias segmentación por cursos

CURSOS = 1	Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
N	32	32	32
Media	168,34	60,69	81,03
Mediana	168,50	55,00	81,00
Moda	145	45	75
CURSOS = 2	Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
N	106	106	106
Media	172,08	69,75	87,74
Mediana	173,50	63,00	87,00
Moda	184	63	84(a)
CURSOS = 3	Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
N	40	40	40
Media	161,28	68,13	89,00
Mediana	160,50	60,50	88,50
Moda	138(a)	59	83

DE LA RESISTENCIA CON LOS PARÁMETROS SALUDABLES DEL PERFIL LIPÍDICO

Para el análisis de la relación existente entre las variables que se pretendían medir, se procedió a realizar una correlación bivariada de Spearman, obteniéndose para el caso del consumo máximo de oxígeno que se relacionaba

de manera significativa con las variables Triglicéridos y Glucosa, siendo esta relación inversa por ser su coeficiente negativo como se puede apreciar en la tabla 4. Por el contrario, en cuanto a la relación con la variable colesterol, ocurrió de forma diferente que para las dos anteriores, no existiendo relación significativa entre ambas.

Tabla 4. Correlación de Spearman entre VO<sub>2</sub>máx y parámetros saludables del perfil lipídico

VO2 max		Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
Rho de Spearman	Correlación	,054	-,225(**)	-,196(**)
	Sig. (bilateral)	,477	,002	,009
	N	178	178	178

DE LA FUERZA EN TREN SUPERIOR CON LOS PARÁMETROS SALUDABLES DEL PERFIL LIPÍDICO

Del mismo modo que para la variable consumo máximo de oxígeno, se procede a realizar con la variable fuerza en tren superior, para relacionar la prueba de dinamometría en mano derecha primero e izquierda después, con las variables colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas. Como se puede apreciar en las tabla 5, la relación entre las variables para todos los casos fue significativa e inversa por el valor negativo asociado al coeficiente de correlación.

Tabla 5. Correlación de Spearman entre Fuerza en tren superior y parámetros saludables del perfil lipídico

Din(der)		Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
Rho de Spearman	Correlación	-,164(*)	-,189(*)	-,392(**)
	Sig. (bilateral)	,029	,011	,000
	N	178	178	178
Din(izq)		Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
Rho de Spearman	Correlación	-,153(*)	-,185(*)	-,400(**)
	Sig. (bilateral)	,041	,013	,000
	N	178	178	178

DE LA FUERZA EN TREN INFERIOR CON LOS PARÁMETROS SALUDABLES DEL PERFIL LIPÍDICO

Para esta última relación entre variables a través del coeficiente Rho de Spearman, los resultados no indicaban tanta significación como en los casos anteriores, de forma que solo se puede aceptar la hipótesis alternativa para la variable Glucosa, mientras que para las variables Colesterol y Triglicéridos hay que aceptar la hipótesis nula por se el valor p asociado mayor a 0,05.

Tabla 6. Correlación de Spearman entre Fuerza en tren inferior y parámetros saludables del perfil lipídico

Salto Horizontal		Colesterol	Triglicéridos	Glucosa
Rho de Spearman	Correlación	-,123	,041	-,382(**)
	Sig. (bilateral)	,101	,590	,000
	N	178	178	178

#### 4.4. Discusión

##### DEL PERFIL LIPÍDICO PARA COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS Y GLUCOSA

Del análisis de las medias oportunas para el perfil lipídico a través de los parámetros saludables colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas, de la muestra objeto de estudio, se obtiene que todas están dentro de los parámetros aceptables por la AHA, tanto para chicos como para chicas, a excepción del colesterol para los niños y niñas de los cursos de Primaria que con un valor de 172,08 mg/dl, se haya ligeramente por encima de los valores aceptables situándose en la parte baja del rango límite, que cubre los valores de 170 a 199 mg/dl, aceptándose por tanto que el perfil lipídico de la muestra indica valores saludables.

Al intentar discutir los resultados de la presente investigación y relacionarlos con otros trabajos de similares características, se evidencia la importancia de controlar estos valores del perfil lipídico en edad escolar desde bien temprano por la influencia que pueden tener en el individuo en su etapa adulta (Guo & Chumlea, 1999). Si lo comparamos con el estudio de (Romero-Velarde et al., 2007), sobre factores de riesgo de dislipidemias en niños y adolescentes, se pone de manifiesto el riesgo elevado de presentar dislipidemias si estos valores se salen de los límites adecuados, no mostrándose para el trabajo de estos autores diferencias significativas de acuerdo al sexo. Otros autores que han trabajado y desarrollado estudios, como el Bogalusa Study en Estados Unidos, el Pecna en España y otros, han demostrado la influencia de los lípidos desde la infancia a la vida adulta (Hoelscher, Kirk, Ritchie, Cunningham-Sabo, & Acad Positions, 2013; Krebs et al., 2003; Srinivasan, Myers, & Berenson, 2002). Muchos de ellos concluían, que niveles de colesterol total y triglicéridos elevados, suelen mantenerse en un mismo percentil a lo largo del tiempo en el mismo individuo. De ahí, la importancia de detectar y tratar precozmente la hiperlipidemia con vista a poder modificar los factores de riesgo en sus fases iniciales.

DE LA CONDICIÓN FÍSICA CON LOS PARÁMETROS SALUDABLES DEL PERFIL LIPÍDICO (RESISTENCIA Y FUERZA)

Una vez analizadas las medias de las variables objeto de estudio en la muestra, al relacionar las mismas entre sí, de los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede afirmar que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular en edad escolar, se asocia significativamente con su perfil lipídico metabólico.

En este sentido, al discutir pormenorizadamente estas correlaciones, se puede ver que del análisis estadístico de la variable consumo máximo de oxígeno con los parámetros saludables del perfil lipídico se obtiene que a mayor  $VO_{2máx}$ , menor valor de triglicéridos y glucosa en ayunas y viceversa, no siendo así para el caso de la correlación con el colesterol por no ser esta significativa. Se deduce, por tanto, que la capacidad aeróbica en edad escolar se asocia significativamente con un menor índice en determinados parámetros del índice lipídico de riesgo cardiovascular coincidiendo con lo obtenido en otras investigaciones (Mesa et al., 2006; Ortega et al., 2005).

Al hilo de estas afirmaciones, como ya se ha visto anteriormente, la capacidad de realizar actividad física se relaciona de forma positiva con la salud cardiovascular en la etapa adulta desde edades bien tempranas (Eisenmann et

al., 2005; McGill & McMahan, 2010). Pero esto es así, en tanto en cuanto, la condición física se asocia con factores de riesgo cardiovascular en mayor medida que el grado de actividad física, pudiendo no ser considerado como un indicador de salud cardiovascular de alta potencia discriminatoria en sí mismo, ya que realizar actividad física parece no ser un requisito suficiente para lograr un perfil lipídico saludable. En cambio, para que esto sea así, dicha actividad debería suponer una mejora de la condición física, sobre todo de la capacidad aeróbica y la fuerza muscular (Gutin, Yin, Humphries, & Barbeau, 2005; J. R. Ruiz et al., 2006).

Coincidiendo con estos autores, el presente estudio también pretende analizar en qué medida puede incidir la fuerza en la salud de la población objeto de estudio al relacionarlo con los parámetros del perfil lipídico. Para el caso de la fuerza en tren superior, a través de la dinamometría en ambas manos, el resultado fue positivo con correlaciones significativas e inversamente proporcionales; de forma que a mayores valores de fuerza en tren superior, menores valores en los parámetros de colesterol, triglicéridos y glucosa en ayunas. Además la predicción de casos en que se va a cumplir la relación de ambas variables es baja, obteniendo la misma de elevar el coeficiente de correlación al cuadrado ( $r^2$ ). El  $r^2$  que resultó más alto fue el de la dinamometría en mano izquierda con glucosa con un  $r^2 = 0,16$  indicando que solo en un 16 % de casos se va a cumplir que cuando la fuerza en mano izquierda sea baja, la



glucosa también lo será. Por el contrario el  $r^2$  más bajo fue el de la dinamometría en mano izquierda con colesterol con un  $r^2 = 0,023$  indicando que solo en un 2 % de casos se va a cumplir que cuando la fuerza en mano izquierda sea baja, el colesterol también lo será.

Para el caso del tren inferior no se dieron resultados tan positivos como para el tren superior, ya que la significación solo se dió con la glucosa en ayunas, pero aún así, del mismo modo que para la capacidad aeróbica, el conjunto de fuerza muscular muestra, que un alto nivel de estos valores coincide con un bajo índice lipídico metabólico, pudiendo considerarse por tanto esta variable también como predictora del estado de salud del individuo (Garcia-Artero et al., 2007).

Por ello, se puede afirmar que la condición física presenta una alta relación con la salud, de forma que un bajo nivel de capacidad aeróbica y fuerza muscular puede llegar a ser un factor de riesgo en países desarrollados coincidiendo con lo establecido en anteriores trabajos (Myers et al., 2002) tanto en infancia como en adolescencia (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003). Como consecuencia resulta más que apropiado fomentar la práctica de actividad física en los jóvenes para orientar el desarrollo de la condición física a la salud. Pero esto es algo que requiere la obligatoriedad y necesidad de prescribir adecuadamente el ejercicio a realizar.

#### 4.5. Conclusiones

En relación a cada uno de los objetivos previstos y tras el análisis realizado, por el presente estudio se puede concluir que:

- Las medias oportunas para cada una de los parámetros indicadores del estado de salud en el perfil lipídico de los sujetos estudiados están dentro de los rangos aceptables por la AHA, entendiéndose que se puede hablar de niños y adolescentes sanos.
- El consumo máximo de oxígeno como variable indicadora de la capacidad del sujeto para realizar actividad física guarda estrecha relación con el perfil lipídico metabólico de la muestra objeto de estudio en los parámetros triglicéridos y glucosa en ayunas de manera inversa. A mayor resistencia aeróbica mejor estado de salud en el perfil lipídico.
- La fuerza en tren superior como variable indicadora del estado de condición física del sujeto, guarda estrecha relación con el perfil lipídico metabólico de la muestra objeto de estudio para todos los parámetros medidos. A mayor fuerza en tren superior mejores resultados saludables del perfil de lípidos.

- La fuerza en tren inferior no obtuvo resultados tan positivos, ya que solo guardaba estrecha relación con la glucosa en ayunas como indicador saludable del perfil lipídico, desechándose las otras variables. A mayor fuerza en tren superior mas bajos valores de glucosa en ayunas.

Así pues, se concluye, que es importante la evaluación y control del estado de salud de los niños y adolescentes para predecir su posible estado de salud en edad adulta a través de la medición de la resistencia y la fuerza para la condición física, y a través del perfil lipídico en parámetros como el colesterol, los triglicéridos o la glucosa en sangre.

Por ello, es necesario hacer futuras investigaciones de carácter longitudinal, con una muestra más amplia, para observar cómo evoluciona la población en edad escolar, donde se puedan ampliar el número de participantes por franjas de edad y poder obtener valores comparándolos incluso con grupos control; incluyendo propuestas experimentales en las que se pueda establecer una relación de causa-efecto y aplicar programas de intervención de actividad física para la mejora de la condición física y conocer cómo esa mejora, afecta al perfil lipídico.

Además es importante aprovechar la edad escolar para poder concienciar a los padres y niños desde pequeños, darles a conocer los niveles de condición

física a alcanzar, cómo realizarlo a través de la actividad física y cómo establecer hábitos de práctica como medida de prevención por los múltiples beneficios físicos y psicológicos, que derivarán en una mejor calidad de vida desde edades bien tempranas y que se trasladarán a su edad adulta.

---

## **CAPÍTULO 5**

**Efectos de un programa de actividad física de vigorosa a intensa**

**en la condición física de escolares de 3-16 años**

---



## **5. EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA DE VIGOROSA A INTENSA EN LA CONDICIÓN FÍSICA DE ESCOLARES DE 3-16 AÑOS**

### **5.1. Introducción**

En los últimos años, se viene produciendo un hecho inherente en edad escolar. Esto es debido a que los esfuerzos de muchas personas que desempeñan su labor profesional en la misma, se centran en aumentar la práctica de actividad física para estos grupos poblacionales por los múltiples beneficios que se aportan (Ries, Voorhees, Gittelsohn, Roche, & Astone, 2008). En este sentido, muchos autores, en sus trabajos de investigación, han analizado la efectividad de intervenciones para la promoción de actividad física en niños y adolescentes, destacando la falta de calidad en las conclusiones de los estudios, en lo que se refiere a la efectividad (van Sluijs, van Poppel, & van Mechelen, 2004). En la misma línea, otros han analizado los efectos de intervenciones en ensayos clínicos aleatorios incluyendo en su tratamiento estrategias de afrontamiento en niños y adolescentes con sobrepeso, el uso de fármacos, la actividad física y/o dieta, resaltando la falta de evidencia en la eficacia de tales tratamientos a largo plazo (McGovern et al., 2008).

Considerando estos hallazgos, es importante diferenciar y definir los siguientes conceptos (Shephard & Bouchard, 1995):

**Actividad física.** Como movimiento corporal producido por cualquier acción muscular voluntaria que aumentará el gasto de energía; entendiéndolo el mismo como un término más amplio que englobará el concepto de ejercicio físico.

**Ejercicio físico.** Como término más específico en el que la actividad física está planificada, estructurada y con un objetivo.

**Condición física.** Estado fisiológico de bienestar que proporciona la base para las tareas de la vida cotidiana, un nivel de protección frente a las enfermedades crónicas y el fundamento para el desarrollo de actividades deportivas.

**Salud.** Como reflejo del bienestar global físico, mental y social de la persona.

A partir de aquí, se evidencia por tanto la vinculación directa entre nivel de actividad física alcanzado con la salud de los escolares.



## CONDICIÓN FÍSICA Y ACTIVIDAD FÍSICA EN EDAD ESCOLAR

La condición física se relaciona con la capacidad de realizar actividad física (Caspersen et al., 1985). Pero son muchos factores los que inciden en esta capacidad de realizar actividad física. Entre ellos el sedentarismo y la baja forma física son factores determinantes en la aparición de determinadas enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodriguez et al., 2008). Como importantes indicadores y predictores de presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular según se desprende de investigaciones que últimamente se han venido desarrollando, se sitúan la capacidad aeróbica y la fuerza muscular (Carnethon et al., 2003; Kurl et al., 2003; Metter et al., 2002; Myers et al., 2002). Partiendo de esta idea es importante mencionar que el inicio de este tipo de enfermedades, que en la mayoría de ocasiones se producen en la edad adulta, suele presentar sus primeras manifestaciones en la infancia o adolescencia (McGill, McMahan, Zieske, et al., 2000) encontrándose para ciertos casos indicadores de enfermedad de riesgo cardiovascular para esta edad (McGill, McMahan, Herderick, et al., 2000; Warnberg et al., 2004). Algunos de ellos pueden llegar a predecir la morbimortalidad futura, como es el caso del sobrepeso infantil (Must et al., 1992).

En esta línea, ciertos autores establecieron en sus investigaciones, que el papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular, supera incluso al de otros factores bien establecidos, como dislipidemia, hipertensión y obesidad (McGill, 1990).

El estudio de dichos factores durante la etapa crucial de la edad escolar resulta, por tanto, determinante para el diagnóstico y la prevención de las condiciones asociadas a la enfermedad cardiovascular en el adulto. En este sentido, en diversos estudios transversales, se ha demostrado la relación entre el nivel de forma física y otros factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003). Del mismo modo, en importantes estudios longitudinales se ha constatado, que el nivel de condición física que se posee en la vida adulta, así como la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular convencionales (hipercolesterolemia, hipertensión, etc.), está condicionado por el nivel de forma física que se tiene en la infancia o la adolescencia.

Pero antes de seguir introduciéndose en materia, es importante mencionar que los componentes de la condición física pueden dividirse en dos grupos, uno relacionado con la salud (compuesto por resistencia, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad) y otro con el rendimiento

deportivo (compuesto por agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción) (Caspersen et al., 1985).

Al hilo de esta consideración, se observa una estrecha relación entre condición física y salud, de forma que la cantidad y tipo de actividad física realizada, determinará el nivel de condición física, el cual a su vez determinará el tipo de actividad que se podrá realizar (Shephard & Bouchard, 1994). Por ello, según se desprende de diversos estudios, para poder desarrollar este nivel de condición física, hay que incentivar el realizar un tipo de actividades o no en un tiempo determinado, para que esto pueda influenciar de manera más positiva en la salud de la persona (Ceschini et al., 2009; Martinek et al., 1978).

En consecuencia, evaluación y puesta en marcha de los procesos e intervenciones oportunas, deben comenzar necesariamente en la infancia o adolescencia, para valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible.

#### DESCRIPTORES RELEVANTES DE LA ACTIVIDAD Y LOS EJERCICIOS FÍSICOS

La dosis de actividad física que una persona recibe, depende de los factores englobados en el principio FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo) (Thompson et al., 2013).

Desde esta perspectiva es importante diferenciar y definir estos cuatro conceptos por separado ya que ayudarán a comprender cómo deben realizar actividad física los niños y adolescentes, entendiendo la frecuencia como cantidad de veces que la persona realiza la actividad, la intensidad como el nivel de esfuerzo que implica la misma, el tiempo la duración que tiene y el tipo la modalidad.

En este sentido la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la actividad física para niños y jóvenes de edad comprendida entre los 5 y los 17 años como un conjunto de juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas o ejercicios programados en la escuela, la familia o actividades comunitarias con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, la salud ósea y reducir el riesgo de padecer enfermedades. Además, refiriéndose a ello, establece las siguientes recomendaciones:

- ✓ Deben realizar actividad de frecuencia diaria, en un tiempo de 60 minutos y de intensidad de moderada a vigorosa.
  
- ✓ Si el tiempo es superior a los 60 minutos reportará mayores beneficios para la salud.

- ✓ La actividad física diaria debe ser en su mayor parte aeróbica, aunque tres veces por semana debe realizarse actividades vigorosas o de mayor intensidad, que refuercen y sobre todo desarrollen la musculatura y contribuyan a fortalecer los huesos.

En todo momento coinciden en referirse al tiempo empleado en realizar la actividad sin necesidad de que sea de manera continua, pudiendo realizarla mediante intervalos sumativos más cortos.

Al hilo del ejercicio interválico y complementario al aeróbico, haciendo referencia a las recomendaciones por la OMS establecidas, algunos autores vienen publicando los beneficios que el ejercicio intenso y muy intenso proporciona.

Precisamente en la última década, muchos estudios han comprobado que también se debe trabajar a intensidades moderadas y vigorosas, ya que a través de las mismas se proporciona una serie de estímulos que no se consigue a intensidades más bajas (Gibala, Little, MacDonald, & Hawley, 2012), llegando algunas de estas investigaciones incluso a afirmar, que el ejercicio a altas intensidades realizado a intervalos, puede llegar a suponer un gasto de energía similar al ocasionado por el ejercicio de resistencia tradicional, a pesar de la reducción del compromiso en el tiempo (Gibala et al., 2006).

Entre los hallazgos que estos autores resumen, se puede afirmar que unas pocas y cortas series de ejercicio intenso que conlleven apenas unos minutos a la semana, pueden ayudar a obtener mejoras en la condición física y múltiples beneficios para la salud.

Skelly et al. (2014) concluyeron que 10 minutos de actividad física tres veces a la semana durante 6 semanas a alta intensidad, mejoraban la capacidad aeróbica máxima. En esta línea sobre la mejora de la condición física en lo que a fuerza se refiere, (Cochran et al., 2014) y (Gillen, Percival, Tarnopolsky, & Gibala, 2012) concluyeron que trabajos de alta intensidad y bajo volumen conseguían mejorar la masa magra. Ambos dos, capacidad aeróbica y muscular son buenos predictores para la salud del individuo, utilizados en numerosas investigaciones en las que se relaciona ejercicio físico y salud. Pero la viabilidad de esta metodología dependerá también de la genética del sujeto ya que la mejora que experimentará será mayor o menor en función de la capacidad de éste para responder y adaptarse a los estímulos de los ejercicios concretos (Hood, Little, Tarnopolsky, Myslik, & Gibala, 2011).

De lo expuesto anteriormente, se extrae que un programa de mes y medio a dos meses de actividad física de vigorosa a intensa, puede producir mejoras en determinadas variables de la condición física como fuerza y resistencia en niños y adolescentes. Esto es así porque conseguirá una serie de

estímulos en el individuo que la actividad física aeróbica a bajo ritmo no da como resultado, y que en algunos casos incluso sustituirá el gasto energético ocasionado por este tipo de actividad más tradicional. Estas afirmaciones resultarán objeto del presente estudio.

#### OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el sexo de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en la resistencia cardiorrespiratoria de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en la fuerza de escolares de 3 a 16 años.

## 5.2. Método

### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se trató de un estudio piloto realizado en niños y adolescentes de entre 3 y 16 años de todas las edades y cursos escolares. Se intentó que fuese lo más equitativa posible en lo que a sexo se refiere. El muestreo fue no probabilístico y aleatorio de acuerdo a una serie de criterios de inclusión y exclusión. El total fue de  $n = 203$  (94 chicos y 109 chicas).

Como criterio de inclusión se estableció que estuviesen en los cursos desde 3º de Infantil a 4º de ESO y trajesen el consentimiento informado debidamente cumplimentado.

Como único criterio de exclusión se estableció el padecer alguna enfermedad que les pudiese suponer un riesgo para realizar las pruebas previstas debido a la intensidad que para las mismas se planteaba. Por todo ello, dentro de los parámetros de las etapas en las que se pretendía centrar el estudio y la población de 1800 alumnos de la que se disponía, la selección de la muestra definitiva fue totalmente aleatoria.



## PROCEDIMIENTO Y DISEÑO

La investigación se llevó a cabo realizando un estudio cuantitativo de diseño prescriptivo transversal siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989) y de acuerdo con las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos).

Para la puesta en funcionamiento del mismo en el centro, primero se puso en conocimiento de la dirección de éste, previo consentimiento y de acuerdo con el departamento de Educación Física. Tras esto se expusieron todas las premisas, criterios, condiciones y desarrollo de la investigación en 1800 cartas y consentimientos informados a padres o tutores de niños y adolescentes y una reunión en el centro en presencia del personal que iba a intervenir en la medida de los parámetros.

Previamente a la realización del estudio se realizaron pruebas de entrenamiento de los investigadores involucrados en el proyecto para la estandarización, validación y estudio de la fiabilidad de la medida.

La recogida de datos previa o pretest se realizó a través de tres pruebas físicas en el mes de Enero, nada más volver del período vacacional de Navidad durante las clases de Educación Física. Ésta duró dos semanas. El protocolo de actuación consistió en llamar a los alumnos de cinco en cinco, mientras el resto permanecía en clase con el profesor, para poder atender de manera acertada las dudas y necesidades que pudiesen surgir durante la realización del mismo. En todo momento se realizó garantizando la intimidad de cada uno de los participantes.

Tras esto se realizó una intervención de actividad física de 12 semanas durante los recreos de los alumnos aprovechando que eran a distintas horas para infantil, primaria y secundaria para poder distribuir los grupos y aprovechar los espacios.

Un par de semanas antes de las vacaciones de Semana Santa, se realizó la recogida de datos final o postest mediante las mismas tres pruebas físicas que para el pretest.

#### VARIABLES E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Dos parámetros (fuerza y resistencia cardiorespiratoria) se pretendieron medir a través de pruebas integradas dentro de la batería ALPHA-Fitness

(Timmons et al., 2012), donde se realizan test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes (Ruiz et al., 2011), en el orden que se indica:

- Fuerza. Parámetro que se dividió en fuerza en el tren superior a través de la prueba de dinamometría manual y fuerza en el tren inferior a través de la prueba de salto horizontal a pies juntos.
  1. Dinamometría manual. Mediante el empleo de un dinamómetro digital Takei TTK 5101 (rango, 5-100 kg) se valoró la fuerza de prensión manual máxima en ambas manos (Castro-Pinero et al., 2010).
  2. Salto horizontal a pies juntos. Prueba que registra la máxima distancia horizontal alcanzada sin impulso midiendo la fuerza explosiva de las extremidades inferiores (L. R. Ruiz et al., 2006).
  
- Resistencia cardiorrespiratoria. Este parámetro se midió a través de dos pruebas diferentes en función de la edad de los participantes por adecuación de las mismas a ésta. Desde 3º de infantil hasta 2º de primaria (de 3 a 7 años) se utilizó la prueba de la Media Milla, mientras que de 3º de primaria hasta 4º ESO (de 8 a 16 años) se utilizó el test de Course-Navette.

1. Test de la Media Milla. Prueba a través de la cual se obtiene la capacidad aeróbica máxima del sujeto midiendo el tiempo que tarda en realizar la distancia y la frecuencia cardiaca final con la que finaliza, independientemente de que corra o ande. Se permite que ande cuando a causa de la fatiga no pueda correr (Mikkelsen et al., 2006).

$$\text{VO}_2 \text{ peak Girls: } - 5.7 (1 / 2\text{MRW, in min}) - 0.8 (\text{BMI, kg/ m}^2) + 93.9$$

$$\text{VO}_2 \text{ peak Boys: } - 5.7 (1 / 2\text{MRW, in min}) - 0.8 (\text{BMI, kg/ m}^2) + 99.3$$

2. Test de Course-Navette. Esta prueba evalúa la capacidad aeróbica máxima a partir de un test de campo indirecto-incremental-máximo de ida y vuelta de 20 metros utilizando las ecuaciones propuestas para estimar el consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2\text{máx}$ ) (Castro-Pinero et al., 2009). El sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo de un punto a otro y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. Para obtener de un modo fácil y rápido el  $\text{VO}_2\text{máx}$  a partir del resultado obtenido en el Course-

Navette es suficiente con introducir la edad (E) y la velocidad final

( $V = 8 + 0,5 \times \text{último estadio completado}$ ) en la siguiente fórmula.

$$VO_2\text{máx} = 31,025 + 3,238V - 3,248E + 0,1536VE$$

EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN MEDIANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA INTENSA

### La organización espacial y horaria y el tiempo de práctica

Cada sesión duraba 15 minutos, repartidos en 10 minutos de tiempo real de práctica y 5 para organización, explicación de juego y cambio de respectivos grupos.

La intervención se realizó a lo largo de 12 semanas durante los recreos de todos los Lunes, Miércoles y Viernes. Para ello se dividió la actividad en tres grupos, ya que los horarios de los mismos diferían y las franjas de edad hacían que se tuviesen que adaptar las actividades a cada grupo. Estos fueron todo Infantil por un lado de 12:00 a 12:30, que a su vez se dividían en dos subgrupos, uno de 3 y 4 años de 12:00 a 12:15 en la misma pista y otro de 5 años de 12:15 a 12:30. Toda Primaria por otro lado de 11:30 a 12:00, que a su vez se dividía en tres subgrupos, 1er ciclo de 11:30 a 11:45 y 2º y 3er ciclo en pistas diferentes de 11:45 a 12:00. Y por último toda Secundaria por otro lado, de 11:00 a 11:30, que

a su vez se dividía en dos subgrupos también, 1º y 2º de ESO de 11:00 a 11:15 y 3º y 4º de ESO de 11:15 a 11:30.

### La intensidad de la práctica

La intensidad que se buscó en todo momento fue de vigorosa a intensa, sin olvidar que se estaba trabajando con niños y adolescentes, y que para motivarlos se hacía necesario disfrazar las actividades propuestas mediante formas jugadas y alejarse de lo analítico y tradicional. Por ello se desarrolló un batería de 10 juegos para evitar caer en la monotonía, poniéndose en práctica cada día uno diferente y empezando con el primer juego de nuevo después de 10 sesiones. Cada juego tenía dos o tres variantes que a lo largo de las 12 semanas se iban introduciendo para que no se perdiese la intensidad de participación en el mismo.

Todos los juegos se montaban en espacios adaptados y con las reglas necesarias para conseguir que apareciesen sucesivas carreras y persecuciones cortas a intensidades altas. Se conseguía así una participación interválica a estas intensidades. Además para completar la intervención, mediante algunos juegos, se incentivaba también la aparición de saltos y lanzamientos finales para desarrollar no solo la resistencia sino también la fuerza. Si se veía que la intensidad del juego disminuía, rápidamente se introducía un móvil más, una

pequeña regla o modificación o incluso los investigadores participaban en el juego para conseguir mantener el ritmo de práctica.

En esta línea se tuvo que intervenir principalmente con el grupo de Infantil ya que de la batería de 10 juegos, se tuvieron que desechar los de organización más compleja, teniendo que modificar las normas y reglas de algunos de ellos simplificando su organización al máximo hasta el punto que la gran mayoría de las ocasiones los investigadores tuvieron que introducirse ellos mismos en el juego y acabar siendo objetos de persecución.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las pruebas de comparación estadística a utilizar, incluyeron un análisis de estimación de la normalidad a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuándose en su caso y en función del resultado de la misma la prueba de medias oportuna (t de Student o U-Mann-Whitney-Wilcoxon) para comparar dos grupos. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS v14.0.1 para Windows XP.

### 5.3. Resultados

Del análisis realizado a través de una prueba no paramétrica KS-1 en SPSS se desprendió que todos los valores estaban por encima de '05 ( $p > 0'05$ ) cumpliendo el criterio de normalidad con el que se pudo llevar a cabo una evaluación inferencial o T de student.

#### DEL SEXO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

En la Tabla 1 se muestran los estadísticos resumen de cada grupo en función del sexo donde el número 1 corresponde a los chicos y el número 2 a las chicas, y donde se recogen el tamaño de la muestra, la media, la desviación típica y el error estándar de la media, pudiéndose observar que se seleccionan las variables consumo máximo de oxígeno, dinamometría con mano derecha e izquierda y salto horizontal para contrastarlas con la variable sexo antes y después de la intervención del programa de actividad física. Como se puede apreciar todos los valores para los chicos son mayores que para las chicas.



Tabla 1. Paired Samples Statistics

SEX			Mean	N	Std.	Std. Error
1	Pair 1	VO2 max 1	54,57418	94	10,146435	1,046525
		VO2 max 2	56,57852	94	11,525386	1,188753
	Pair 2	Din(der) 1	16,91	94	10,348	1,067
		Din(der) 2	18,10	94	10,032	1,035
	Pair 3	Din(izq) 1	15,670	94	9,5786	,9880
		Din(izq) 2	17,22	94	9,643	,995
	Pair 4	Salto Horiz 1	124,31	94	44,241	4,563
		Salto Horiz 2	125,45	94	40,172	4,143
2	Pair 1	VO2 max 1	48,31299	109	9,653090	,924598
		VO2 max 2	48,71808	109	10,105084	,967892
	Pair 2	Din(der) 1	15,78	109	7,081	,678
		Din(der) 2	16,87	109	7,129	,683
	Pair 3	Din(izq) 1	14,923	109	6,3775	,6109
		Din(izq) 2	15,74	109	6,515	,624
	Pair 4	Salto Horiz 1	114,85	109	30,890	2,959
		Salto Horiz 2	114,84	109	30,102	2,883

Una vez obtenidas las medias, en la prueba T para muestras relacionadas realizada que se muestra en la tabla 2 con segmentación de archivos, la significancia asintótica bilateral o valor p asociado, es menor a 0'05 en todos los casos, asumiéndose diferencia significativa en los mismos, a excepción del salto horizontal para chicos y chicas y el consumo máximo de oxígeno en chicas.

Tabla 2. Paired Samples Test by Sex

SEX		t	df	Sig. (2-tailed)
1	Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-5,775	93	,000
	Pair 2 Din(der) 1 - Din(der) 2	-4,543	93	,000
	Pair 3 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-7,724	93	,000
	Pair 4 Salto Horiz 1 - Salto Horiz	-,579	93	,564
2	Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-1,502	108	,136
	Pair 2 Din(der) 1 - Din(der) 2	-4,759	108	,000
	Pair 3 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-3,809	108	,000
	Pair 4 Salto Horiz 1 - Salto Horiz	,003	108	,998

## DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Para el análisis del resto de variables se recurrió a realizar de igual forma, a través de una prueba T de student, que para el caso del consumo máximo de oxígeno como se ve en la Tabla 3, en la que ya no hay segmentación por sexos, los resultados presentan diferencias significativas.

Tabla 3. Paired Samples Test

	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 VO2 max 1 - VO2	-5,138	202	,000

Tras ello se procedió también a realizar una segmentación, en lugar de atendiendo al sexo, se hizo atendiendo a grupos de edad. Como se muestra en

la Tabla 4, hay 5 grupos de segmentación, donde el grupo 1 corresponde a todos los cursos de Infantil, el grupo 2 corresponde a todos los sujetos del Primer ciclo de primaria, el grupo 3 a los del Segundo ciclo de primaria, el grupo 4 a los del Tercer ciclo y el grupo 5 a todos los sujetos de Secundaria. Los resultados muestran diferencias significativas con un  $p < 0,05$  en todos los grupos menos en el de secundaria.

Tabla 4. Paired Samples Test by School year

School year	t	df	Sig. (2-tailed)
1 Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-3,467	39	,001
2 Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-4,184	30	,000
3 Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-3,477	41	,001
4 Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	-3,489	48	,001
5 Pair 1 VO2 max 1 - VO2 max 2	1,250	40	,218

## DE LA FUERZA EN TREN INFERIOR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Mismo procedimiento que para la anterior variable se aplicó en la medida del tren inferior, obteniendo como resultados que no hubo diferencias significativas del pretest al posttest como se aprecia en la Tabla 5, salvo en el grupo 5 de Secundaria de la Tabla 6 que si las tuvo con un  $p < 0,05$  al hacer la segmentación por cursos pero con una t en positivo.

Tabla 5. Paired Samples Test

	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto	-,419	202	,676

Tabla 6. Paired Samples Test by School year

School year	t	df	Sig. (2-tailed)
1 Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto Horiz 2	-1,606	39	,116
2 Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto Horiz 2	,537	30	,596
3 Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto Horiz 2	-,918	41	,364
4 Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto Horiz 2	-,773	48	,443
5 Pair 1 Salto Horiz 1 - Salto Horiz 2	2,312	40	,026

## DEL LA FUERZA EN TREN SUPERIOR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Todo lo contrario ocurre al realizar el análisis de la fuerza en tren superior mediante la dinamometría en mano derecha primero e izquierda después, donde la salida que proporcionó el paquete SPSS arrojó diferencias significativas entre los valores registrados en el pretest y el postest como se muestra en la Tabla 7. En la misma línea sucede al realizar la segmentación por grupos escolares de edad, salvo para los niños del tercer grupo (segundo ciclo de primaria) en la dinamometría de mano izquierda y los del quinto grupo (secundaria) en la dinamometría de mano derecha, aunque los valores t son todos negativos.

Tabla 7. Paired Samples Test

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Din(der) 1 - Din(der) 2	-6,594	202	,000
Pair 2	Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-7,710	202	,000

Tabla 8. Paired Samples Test

School year		t	df	Sig. (2-tailed)
1	Pair 1 Din(der) 1 - Din(der) 2	-4,709	39	,000
	Pair 2 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-7,213	39	,000
2	Pair 1 Din(der) 1 - Din(der) 2	-2,482	30	,019
	Pair 2 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-2,405	30	,023
3	Pair 1 Din(der) 1 - Din(der) 2	-2,653	41	,011
	Pair 2 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-1,412	41	,166
4	Pair 1 Din(der) 1 - Din(der) 2	-5,461	48	,000
	Pair 2 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-4,735	48	,000
5	Pair 1 Din(der) 1 - Din(der) 2	-1,048	40	,301
	Pair 2 Din(izq) 1 - Din(izq) 2	-2,737	40	,009

#### 5.4. Discusión

La condición física presenta una alta relación con la salud, de forma que un bajo nivel de capacidad aeróbica y fuerza muscular son un factor de riesgo en países desarrollados (Ortega et al., 2005) tanto en infancia como en adolescencia (Myers et al., 2002). Por tanto resulta más que apropiado fomentar la práctica de actividad física en los jóvenes para orientar el desarrollo

de la condición física a la salud. Para ello es necesario prescribir adecuadamente el ejercicio a realizar.

Desde este punto de partida, es fácil entender el por qué la condición física es evaluada, en gran parte de los programas de intervención revisados a nivel internacional, obteniendo variedad en los resultados según los parámetros específicos valorados. Así, los trabajos que se citan a continuación, en su mayoría, consiguen mejoras en la capacidad y rendimiento aeróbico así como en la resistencia y fuerza muscular.

#### DEL SEXO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

De los resultados desprendidos del presente estudio, se puede observar que los chicos obtienen mejores marcas para todas las pruebas que las chicas tanto en el pretest como en el postest. Estos resultados ya han sido previamente consolidados y van en concordancia con los desprendidos por trabajos de otros autores (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003), lo que en parte, se debe a que la influencia del proceso madurativo en la capacidad de resistencia y fuerza es mayor entre chicos que entre chicas al desarrollar fisiológicamente una mayor masa muscular (Andersen et al., 2003; Nielsen & Andersen, 2003).

Pero el presente estudio no solo se queda ahí, ya que tras el programa de intervención física, todas las variables mejoran en los chicos de forma significativa excepto la fuerza en el tren inferior. Para las chicas también hay mejoría en el postest aunque en menor medida, ya que para el caso del consumo máximo de oxígeno, no lo hace de forma significativa; pero es que para la fuerza del tren inferior, lo que se llega a producir, son incluso resultados peores en el postest que en el pretest.

Esto puede llevar a pensar que las actividades planteadas conseguían trabajar en los sujetos la resistencia y la fuerza en el tren superior mediante carreras y lanzamientos, más que la fuerza en el tren inferior, ya que los saltos aparecían en menos ocasiones y se repetían menor número de veces que los primeros, entre los 10 juegos de la batería planteada.

#### DEL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Por otro lado, en lo que a  $VO_{2max}$  se refiere, el programa de trabajo de (Michaud, Narring, Cauderay, & Cavadini, 1999) obtenía en 6 semanas los mismos resultados que el presente estudio, aplicando las cargas de trabajo tres veces a la semana durante diez minutos de igual modo. En esta medida también se desprenden los resultados de (Cochran et al., 2014) haciendo hincapié en que

la mejora se consigue realizando un menor volumen de entrenamiento total y en menor tiempo.

A pesar de ello, es importante considerar la amplia franja de edad en la que se mueve esta investigación, de 3 a 16 años, intentando abarcar niñez y adolescencia, por lo que se hace necesario segmentar la obtención de resultados por edades. En este sentido, el análisis de los mismos desprende que para las franjas de Infantil (de 3 a 5 años), de Primer ciclo de Primaria (6 a 7 años), de Segundo ciclo de Primaria (8 a 9 años) y Tercer ciclo de Primaria (10 a 11 años) existen mejoras significativas después de aplicar el programa de intervención. Por el contrario ocurre con la última franja de Secundaria (12 a 16 años) ya que no sólo es que no se produzca significación, sino que además los resultados empeoran. Esto hace pensar que probablemente no se haya conseguido involucrar a los adolescentes en las actividades y juegos planteados con carreras lo suficiente, pudiendo ser un posible plan más adecuado, aquel que sea más tradicional en lugar de mediante formas jugadas.



DEL LA FUERZA EN TREN INFERIOR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

En cuanto al análisis realizado de la variable fuerza en el tren inferior, los resultados obtenidos no son como para el resto de variables, ya que no se produce mejora significativa en la muestra. Ni siquiera al realizar la segmentación por grupos, hay una franja de edad que lo aumente. Cabe destacar el empeoramiento que se produce de forma significativa en los resultados obtenidos para el grupo 5 de secundaria. Esto contradice lo obtenido por Skelly et al. (2014) y más concretamente en trabajos a alta intensidad como los expuestos por Ardoy et al. (2010), donde en su estudio realizado con jóvenes sanos de entrenamientos a intervalos en un período mucho inferior al de la presente investigación, ocasionaban mejoras en los sujetos objeto de estudio.

La reflexión que se desprende del mismo es que las formas jugadas planteadas estaban basadas más en carreras y lanzamientos que en saltos. Además, el hecho de que para el grupo 5 se acentúe el empeoramiento, puede coincidir con los motivos por los que también empeoran los resultados del  $VO_{2max}$ , por falta de motivación o adecuación del programa de intervención para esta edad.

DEL LA FUERZA EN TREN SUPERIOR ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

De los parámetros de condición física que hacen referencia a la fuerza en el tren superior, se obtuvieron mejores resultados que para el tren inferior, aunque los resultados no fueron tan buenos, como para el consumo máximo de oxígeno, coincidiendo con Hood et al. (2011). En este sentido, tanto en la prueba de dinamometría para mano derecha como para mano izquierda, aparecen mejoras significativas al hacer el análisis sin segmentar, del mismo modo que ocurre en el estudio de (Fardy et al., 1995).

Sin embargo, al realizar la segmentación por franjas de edad, aunque los resultados son bastante positivos, la fuerza en mano izquierda para el segundo ciclo de primaria y para mano derecha para secundaria, no mejoró significativamente, siguiendo para este segundo caso la línea del resto de variables, y entendiendo el primer caso como un hecho puntual que pudiese asemejarse a factores coincidentes de lateralidad, que hiciesen trabajar en los lanzamientos la mano predominante sobre la otra tendiendo ésta a mejorar sus resultados y la otra no.

## 5.5. Conclusiones

En relación a cada uno de los objetivos previstos y tras el análisis realizado, para el presente estudio se puede concluir que:

- La variable sexo incide en la mejora de la condición física, ya que además de obtener mayores medias en los resultados, los chicos mejoran tras la intervención de forma significativa en todo menos en la fuerza en tren inferior y las chicas solo mejoran en fuerza en tren superior pero con peores mejoras que los chicos, incluso empeorando en tren inferior.
- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en resistencia cardiorrespiratoria en niños de 3 a 11 años, no siendo así para adolescentes de 12 a 16 años.
- No se obtuvieron mejoras en la fuerza del tren inferior para ninguna de las edades que abarcaba el estudio.
- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en la fuerza en tren superior en niños y

adolescentes de 3 a 16 años, no siendo así para algún caso puntual como mano izquierda en niños de 8 y 9 años y mano derecha en adolescentes de 12 a 16 años.

Así pues, se concluye que es importante que la prescripción adecuada y consecuente desarrollo de la condición física desde edades tempranas, sea valorada como un factor a tener en cuenta para la salud física y mental del individuo, ya que como refleja el estudio, se pueden potenciar efectos positivos mediante actividad física de vigorosa a intensa en tiempos reducidos.

Por ello, se hace necesario realizar futuras investigaciones de carácter longitudinal con una muestra más amplia y con una propuesta experimental como la del presente estudio, donde se puedan ampliar el número de participantes por franjas de edad y poder obtener valores comparándolos incluso con grupos control.

Además es importante mantener los tiempos, intensidades y duración de los programas de actividad física, para al menos poder ponerlos en práctica en la educación física escolar, que es la mejor oportunidad para conseguir que niños y adolescentes practiquen actividad física de forma segura, pero hay que adecuar estos programas a la edad, especialmente para los adolescentes en los que la motivación para la práctica es un importante variable a tener en cuenta.

En la misma línea habría que terminar de adecuar las formas jugadas y actividades, a las mejoras de la condición física que se pretenden conseguir, de manera que si lo que se busca es mejorar la fuerza en tren inferior, se hace necesario potenciar que aparezcan lanzamientos con el pie o saltos, si es la fuerza en tren superior, se hace necesario potenciar lanzamientos con la mano o transporte de elementos con algo de peso y para la resistencia cardiorrespiratoria, habrá que fomentar la aparición de mayor número de carreras; todos ellos esfuerzos cortos a alta intensidad, tal y como han arrojado los datos obtenidos para esta investigación.



---

## **CAPÍTULO 6**

**Efectos de un programa de actividad física de vigorosa a intensa  
en parámetros saludables de escolares de 3-16 años**

---





## **6. EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA DE VIGOROSA A INTENSA EN PARÁMETROS SALUDABLES DE ESCOLARES DE 3-16 AÑOS**

### **6.1. Introducción**

Hablar de Salud, es mencionar uno de los temas que a nivel mundial da más que hablar por el interés que despierta en la sociedad actual. En gran medida, un gran número de muertes que se producen se asocian directa o indirectamente a un nivel bajo en la calidad de salud existente en los hábitos y estilos de vida de las personas. Por ello, muchos autores, vienen adelantando en sus estudios que la modificación de estos hábitos a conductas higiénicas, alimenticias y de actividad física más correctas y saludables, contribuirán a una mayor calidad de vida y menores gastos en la sanidad (L. R. Ruiz et al., 2006). En este sentido, otras investigaciones, han analizado la efectividad de intervenciones para la promoción de actividad física en niños y adolescentes, destacando la falta de calidad en las conclusiones de los estudios, en lo que se refiere a la efectividad (Ries et al., 2008). En la misma línea, otros autores han analizado los efectos de intervenciones en ensayos clínicos aleatorios incluyendo en su tratamiento estrategias de afrontamiento en niños y adolescentes con sobrepeso, el uso de fármacos, la actividad física y/o dieta, resaltando la falta de evidencia en la eficacia de tales tratamientos a largo plazo (van Sluijs et al., 2004).

A partir de aquí, es fácil comenzar a comprender la relación directa existente entre nivel de actividad física alcanzado con la salud de los escolares y la interrelación que van a tener los conceptos Actividad Física, Condición Física y Salud (McGovern et al., 2008).

#### CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD EN EDAD ESCOLAR

Se entiende por condición física el conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relaciona con la capacidad de realizar actividad física (Shephard & Bouchard, 1995).

Pero son muchos los elementos que inciden en esta capacidad de realizar actividad física. Entre ellos, el sedentarismo y la baja forma física, son factores determinantes en la aparición de determinadas enfermedades que hoy día preocupan enormemente a la sociedad, como es el caso de la obesidad (Caspersen et al., 1985). Como importantes indicadores y predictores de presencia de enfermedad y mortalidad por riesgo cardiovascular, según se desprende de investigaciones que años atrás se han venido desarrollando, se sitúan la capacidad aeróbica y la fuerza muscular (Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodríguez et al., 2008). Partiendo de esta idea es importante mencionar que el inicio de este tipo de enfermedades, que en la mayoría de ocasiones se producen en la edad adulta, suele presentar sus

primeras manifestaciones en la infancia o adolescencia (Carnethon et al., 2003; Kurl et al., 2003; Metter et al., 2002; Myers et al., 2002), encontrándose para ciertos casos indicadores de enfermedad de riesgo cardiovascular para esta edad (McGill, McMahan, Zieske, et al., 2000). Algunos de ellos pueden llegar a predecir la morbimortalidad futura, como es el caso del sobrepeso infantil (McGill, McMahan, Herderick, et al., 2000; Warnberg et al., 2004).

En esta línea, ciertos autores han establecido en sus investigaciones que el papel de una baja forma física como factor de riesgo cardiovascular, supera incluso al de otros factores bien establecidos, como la dislipidemia, la hipertensión o la obesidad (Must et al., 1992).

El estudio de dichos factores durante la etapa crucial de la niñez y adolescencia resulta, por tanto, determinante para el diagnóstico y la prevención de las condiciones asociadas a la enfermedad cardiovascular en el adulto. En este sentido, en diversos estudios transversales se ha demostrado la relación entre el nivel de forma física y otros factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia (McGill, 1990). Del mismo modo, en importantes estudios longitudinales se ha constatado que el nivel de condición física que se posee en la vida adulta, así como la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular convencionales (hipercolesterolemia, hipertensión, etc.),

está condicionado por el nivel de forma física que se tiene en la infancia o la adolescencia.

Pero son múltiples los conceptos asociados a la definición de Condición Física, siendo el que concierne de manera importante al presente estudio, el que se relaciona directamente con el término salud (Ekelund et al., 2001; Nielsen & Andersen, 2003). Por ello, la cantidad y el tipo de actividad física realizada determinará el nivel de condición física, y a su vez, este nivel alcanzado determinará el tipo de actividad que se podrá realizar (Caspersen et al., 1985). Esta línea de investigación desarrolla y propone una definición que caracteriza la condición física como (Shephard & Bouchard, 1994):

- ✓ Facultad para desarrollar diariamente actividades con vigor.
  
- ✓ Manifestación de rasgos y capacidades asociados al bajo riesgo de la aparición prematura de enfermedades hipocinéticas.

En consecuencia, es importante valorar los beneficios que la actividad física ocasiona en el ser humano, siendo los más difundidos y estudiados los relacionados con adaptaciones y efectos que la misma ocasiona en el sistema cardiovascular, considerándose la influencia positiva de la actividad física sobre la prevención y recuperación de las enfermedades coronarias de los hallazgos

más importantes en este sentido (Pate, Corbin, Simonsmorton, & Ross, 1987).

De hecho la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS), señala la inactividad física como un factor de riesgo importante en las enfermedades del corazón que tiene que ser prevenido con una serie de medidas. Tomar estas medidas y valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible, a través de una evaluación y actuación temprana ayudará a prevenir la aparición de determinadas enfermedades desde la etapa de la infancia o la adolescencia.

#### PARÁMETROS SALUDABLES EN EDAD ESCOLAR Y OBESIDAD

Se entiende la obesidad como una enfermedad crónica definida como exceso de grasa corporal y de sobrepeso en relación con la talla, que provoca problemas cardiovasculares en el sujeto (Berlin & Colditz, 1990; Morabia & Abel, 2006; Morris, Pollard, Everitt, Chave, & Semmence, 1980). Ha sido considerada como enfermedad crónica por la OMS, porque se perpetúa en el tiempo y se asocia a un síndrome metabólico de resistencia insulínica (SMRI), que determina a futuro un mayor riesgo de diabetes mellitas tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HA) y enfermedades cardiovasculares isquémicas (ECVI) (Damasceno et al., 2009). Es un tema de interés y gran preocupación mundial por ser considerada como una enfermedad de grandes proporciones epidemiológicas no solo en Estados Unidos, sino también en otros muchos

países del mundo (Dietz, 2001; Fagot-Campagna et al., 2000). Las tasas de incidencia para esta enfermedad aumentan de forma espectacular cada año, siendo en España muy alta en los últimos años (Goran, 2001).

Estos autores establecen como causas de la excesiva acumulación de grasa en los tejidos adiposos una inapropiada nutrición, hábitos y estilos de vida inadecuados; así como factores genéticos que también juegan un papel importante en la misma. En este sentido algunas investigaciones (Dumith & Farias, 2010; Giralt et al., 2011; Ochoa et al., 2007; Vicente-Rodriguez et al., 2008) especifican como principal causa de aparición de la obesidad en humanos el desequilibrio entre la ingestión calórica y su posterior consumo energético.

Por otro lado es importante hacer mención que los problemas de sobrepeso y obesidad han alcanzado el reconocimiento mundial tan sólo en los últimos 10 años, en contraste con lo que ha necesitado durante muchos años otras de las principales preocupaciones del ser humano como son la desnutrición, el bajo peso y las enfermedades infecciosas. Pero la obesidad no es solo una enfermedad en sí, sino un trastorno físico que conduce a muchas comorbilidades (Seidell & Flegal, 1997).

Muchas de las comorbilidades de la obesidad se reflejan en el llamado síndrome metabólico u obesidad central. En la actualidad hasta un 30% de las

personas de mediana edad y un 60% en la séptima década de la vida en países más desarrollados tienen varias características del síndrome metabólico. Algunos autores inciden en la importancia de la obesidad central porque constituye un factor de riesgo que condiciona tempranamente hiperinsulinemia. No se trata de una única enfermedad sino de una asociación de problemas que pueden aparecer de forma simultánea o secuencial en un mismo individuo, causado por la combinación de factores genéticos y ambientales, asociados al estilo de vida en los que la resistencia a la insulina, se considera el componente patogénico fundamental. Como componentes del síndrome metabólico determinados autores establecen (Haslam & James, 2005):

- La obesidad abdominal o cintura de amplia circunferencia
  
- Triglicéridos altos
  
- Colesterol alto
  
- Hipertensión arterial
  
- Hiperglucemia en ayunas

A partir de la coexistencia de 3 ó más factores de riesgo ya se debe considerar como síndrome metabólico. Es por ello que muchas investigaciones coinciden en que el control de la tensión arterial y los niveles de triglicéridos, colesterol y azúcar en sangre permite conocer y definir el estado de sobrepeso y obesidad (Cleeman et al., 2001; Haslam & James, 2005). Pero no son éstos los únicos indicadores de este estado, en tanto en cuanto otros autores establecen la antropometría y el IMC (índice de masa corporal) como los más recomendados y ampliamente utilizados para realizar estudios epidemiológicos (Romero-Velarde et al., 2007), en concordancia con lo establecido por la OMS.

#### NIVEL DE COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS Y GLUCOSA EN SANGRE

La presencia de dislipidemias, en especial la hipertrigliceridemia, en los niños obesos es muy preocupante, ya que el riesgo de su salud se ve incrementado. Por otro lado, existen otros tipos de riesgos demostrados en diversos estudios, que ameritan medidas preventivas como el mejor camino para mejorar los factores de riesgo cardiovascular y por ende una mejor calidad de vida.

En este sentido se ha descrito que los niños y adolescentes obesos, pueden tener un perfil sérico de lípidos aterogénico caracterizado por un incremento de la concentración de colesterol sérico total (CT), triglicéridos (TGL)



y lipoproteínas de baja densidad (LDL), y por la disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) (Eaton et al., 2006; Grunbaum et al., 2002; Kann et al., 2000). Se ha llegado a observar la presencia de estas alteraciones hasta en un 30% de niños y adolescentes con obesidad. Actualmente se reconoce que las alteraciones del perfil sérico de lípidos en estas edades con obesidad pueden ser indicadores tempranos de riesgo cardiovascular (García-Artero et al., 2007).

Para este caso, la American Heart Association (AHA) reconoce los valores que se establecen a continuación, como aquellos con los que se pueden padecer enfermedades de riesgo cardiovascular:

- ✓ Colesterol LDL > 130 mg/dl
  
- ✓ Triglicéridos > 150 mg/dl
  
- ✓ Glucemia en ayunas > 110 mg/dl

#### CONDICIÓN FÍSICA Y ACTIVIDAD FÍSICA ESCOLAR PARA LA SALUD

Antes de seguir introduciéndose en materia, es importante mencionar que la Actividad Física actúa sobre el organismo, estimulando los procesos de adaptación y provocando diferentes efectos en función de los elementos

cuantitativos y cualitativos que la definen. Los factores cualitativos permiten clasificar la práctica en función del beneficio que presenta sobre la salud, determinándose a través del gasto energético que conlleve o por la incidencia en otros elementos de la salud como beneficios sociales, aspectos ergonómicos, etc (Costa et al., 2009). Pero van a ser los siguientes factores cuantitativos los que habrá que tener en especial consideración para llegar a entender la Actividad Física que deberán realizar niños y adolescentes para la mejora de la Condición Física desde una perspectiva saludable (Shephard & Bouchard, 1994):

- ✓ Tipo de actividad realizada (considerando la práctica de actividad física para la salud, se diferencian las actividades que involucran grandes grupos musculares del resto).
  
- ✓ Intensidad de actividad física (generalmente expresada en porcentajes de trabajo realizado, consumos o costes energéticos).
  
- ✓ Frecuencia de la actividad (entendida como el número de veces que se realiza por unidad de tiempo).
  
- ✓ Duración (registrada en minutos u horas).

Al hilo de lo establecido, es necesario considerar que los efectos de la actividad física sobre la salud pueden no estar derivados del mantenimiento o mejora de todos los elementos que componen la condición física del sujeto, por lo cual se ha diferenciado entre actividad física para la salud (que principalmente se relaciona con los conceptos de resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad) y actividad física para el rendimiento (que principalmente se relaciona con los conceptos de agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y tiempo de reacción) (Ainsworth et al., 2000; Thompson et al., 2013).

Una vez diferenciados los dos conceptos para los cuales se puede trabajar la condición física, al hacer referencia a los elementos de la misma para la salud teniendo en cuenta las recomendaciones que para niños y adolescentes establece la OMS en lo que a los factores cuantitativos de la actividad física se refiere, se hace necesario definir y concretar la actividad que para estas edades se recomienda poner en práctica en programas de actividad físico deportiva. En este sentido, esta actividad debe ser de una hora diaria e intensidad de moderada a vigorosa predominantemente aeróbica, aunque al menos tres veces a la semana se deben realizar actividades más intensas, que refuercen y consigan estímulos que la actividad diaria moderada no consigue (Caspersen et al., 1985; Pate et al., 1987; Shephard & Bouchard, 1995; Simonsmorton, Parcel, Baranowski, Forthofer, & Ohara, 1991).

Siguiendo esta vía, recientes investigaciones, han llegado incluso a concluir que el ejercicio interválico a altas intensidades, puede llegar a suponer un gasto energético muy parecido al ocasionado por el ejercicio de resistencia más moderada a pesar de la reducción del compromiso en el tiempo; de forma que el impacto de este tipo de actividad en los sujetos puede ayudar a obtener mejoras y beneficios en la condición física y en la salud (Gibala et al., 2012; Gibala et al., 2006).

En esta línea de mejoras para la salud, mediante esfuerzos cortos intensos a intervalos, han venido trabajando en los últimos años determinados autores (Little, Jung, Wright, Wright, & Manders, 2014; Mancilla et al., 2014; Skelly et al., 2014) que llegaron a la conclusión de que la naturaleza intermitente del estímulo es importante para maximizar las adaptaciones del músculo esquelético a bajo volumen a través de un programa de entrenamiento basado en 3 breves sesiones de 10 minutos a la semana durante 6 semanas; mejorando el consumo máximo de oxígeno en los jóvenes sanos. Otros investigadores (Cochran et al., 2014), durante 15 semanas, hicieron una comparativa entre el ejercicio tradicional de 3 sesiones de 40 minutos semanales aeróbicos con 3 sesiones de 20 minutos interválicos a través de esfuerzos altos de 8 segundos y descansos activos de 12; obteniendo mayores pérdidas en la masa grasa y mejoras en los parámetros saludables en el segundo caso con respecto al primero. También, sobre la mejora de la condición física en

lo que a fuerza se refiere, determinados estudios (Trapp, Chisholm, Freund, & Boutcher, 2008; Gillen et al., 2012) concluyeron que trabajos de alta intensidad y bajo volumen conseguían mejorar la masa magra.

Una vez expuesto lo anterior, es fácil entender que capacidad aeróbica y muscular, como buenos predictores del estado de forma y salud del sujeto, sean utilizados en numerosas investigaciones en las que se relaciona ejercicio físico y salud, y que un programa de mes y medio a dos meses de actividad física de vigorosa a intensa, puede producir mejoras en determinadas variables de la condición física como fuerza y resistencia y en determinados parámetros saludables en niños y adolescentes como en nivel de glucemia, colesterol o triglicéridos en sangre. Esto es así porque conseguirá una serie de estímulos en el individuo que la actividad física aeróbica a bajo ritmo no da como resultado, y que en algunos casos incluso sustituirá el gasto energético ocasionado por este tipo de actividad más tradicional. Estas afirmaciones resultarán objeto del presente estudio que buscará conocer como un programa de actividad física intensa a intervalos puede producir o no mejoras en los parámetros saludables de niños y adolescentes.

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO

- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de colesterol en sangre de escolares 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de triglicéridos en sangre de escolares 3 a 16 años.
  
- Determinar si un programa de actividad física de vigorosa a intensa incide en el nivel de glucosa en sangre de escolares 3 a 16 años.
  
- Determinar si el sexo incide en las posibles diferencias que se puedan obtener en los valores de los parámetros saludables de escolares de 3 a 16 años.
  
- Determinar si la edad incide en las posibles diferencias que se puedan obtener en los valores de los parámetros saludables de escolares de 3 a 16 años.

## 6.2. Método

### CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se trató de un estudio piloto realizado en niños y adolescentes de entre 3 y 16 años de todas las edades y cursos escolares. Se intentó que fuese lo más equitativa posible en lo que a sexo se refiere. El muestreo fue no probabilístico y aleatorio de acuerdo a una serie de criterios de inclusión y exclusión. El total fue de  $n = 116$  (52 chicos y 64 chicas).

Como criterio de inclusión se estableció que estuviesen en los cursos desde 3º de Infantil a 4º de ESO y trajesen el consentimiento informado debidamente cumplimentado.

Como único criterio de exclusión se estableció el padecer alguna enfermedad que les pudiese suponer un riesgo para realizar las pruebas previstas debido a la intensidad que para las mismas se planteaba. Por todo ello, dentro de los parámetros de las etapas en las que se pretendía centrar el estudio y la población de 1800 alumnos de la que se disponía, la selección de la muestra definitiva fue totalmente aleatoria.

## PROCEDIMIENTO Y DISEÑO

La investigación se llevó a cabo realizando un estudio cuantitativo de diseño prescriptivo transversal siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Hong-Kong, septiembre de 1989), y de acuerdo con las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 561/1993 sobre ensayos clínicos).

Para la puesta en funcionamiento del mismo en el centro, primero se puso en conocimiento de la dirección de éste, previo consentimiento y de acuerdo con el departamento de Educación Física. Tras esto se expusieron todas las premisas, criterios, condiciones y desarrollo de la investigación en 1800 cartas y consentimientos informados a padres o tutores de niños y adolescentes y una reunión en el centro en presencia del personal que iba a intervenir en la medida de los parámetros.

Previamente a la realización del estudio se realizaron pruebas de entrenamiento de los investigadores involucrados en el proyecto para la estandarización, validación y estudio de la fiabilidad de la medida.



La recogida de datos previa o pretest, se realizó nada más volver de vacaciones de Navidad durante las dos primeras semanas de Enero, a través de una prueba de extracción sanguínea en el centro de salud que se encontraba junto al centro escolar por personal sanitario del servicio murciano de salud en virtud del convenio establecido entre la Universidad de Murcia y la Consejería de Sanidad para ello. El protocolo de actuación consistió en citar 15 alumnos por día en el horario de 09:00 a 10:30 mediante envío de circular informativa a los padres y previo acuerdo con el personal sanitario. Se intentó concentrar a los alumnos por grupos de edad, aunque las citas se realizaban cada 5 minutos. Aquellos alumnos que no podían ser acompañados por sus padres o familiares por encontrarse la realización del pretest en horario escolar, fueron acompañados por el personal investigador con el consecuente consentimiento informado debidamente autorizado. Tanto en la reunión informativa previa como en la circular se insistió en que los alumnos acudiesen a la prueba en ayunas, a fin de que los resultados no se viesan alterados. En todo momento se realizó garantizando la intimidad de cada uno de los participantes.

Tras esto se realizó una intervención de actividad física de 12 semanas durante los recreos de los alumnos aprovechando que eran a distintas horas para infantil, primaria y secundaria para poder distribuir los grupos y aprovechar los espacios.

Un par de semanas antes de las vacaciones de Semana Santa, se realizó la recogida de datos final o posttest siguiendo el mismo procedimiento que para el pretest.

#### VARIABLES E INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS SALUDABLES

Se realizó un análisis bioquímico de la extracción sanguínea efectuada por el personal sanitario del servicio murciano de salud en los laboratorios del Hospital Virgen de la Arrixaca de Murcia empleando equipos automatizados, así como un posterior análisis por el personal médico facultativo que incluyó:

- Glicemia basal en ayunas
  
- Perfil de lípidos en sangre

1. Colesterol

2. Triglicéridos

EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN MEDIANTE ACTIVIDAD FÍSICA DE VIGOROSA A INTENSA

Organización espacial y horaria y tiempo de práctica

Cada sesión duraba 15 minutos, repartidos en 10 minutos de tiempo real de práctica y 5 para organización, explicación de juego y cambio de respectivos grupos.

La intervención se realizó a lo largo de 12 semanas durante los recreos de todos los Lunes, Miércoles y Viernes. Para ello se dividió la actividad en tres grupos, ya que los horarios de los mismos diferían y las franjas de edad hacían que se tuviesen que adaptar las actividades a cada grupo. Estos fueron todo Infantil por un lado de 12:00 a 12:30, que a su vez se dividían en dos subgrupos, uno de 3 y 4 años de 12:00 a 12:15 en la misma pista y otro de 5 años de 12:15 a 12:30. Toda Primaria por otro lado de 11:30 a 12:00, que a su vez se dividía en tres subgrupos, 1er ciclo de 11:30 a 11:45 y 2º y 3er ciclo en pistas diferentes de 11:45 a 12:00. Y por último toda Secundaria por otro lado, de 11:00 a 11:30, que a su vez se dividía en dos subgrupos también, 1º y 2º de ESO de 11:00 a 11:15 y 3º y 4º de ESO de 11:15 a 11:30.

### La intensidad de la práctica

La intensidad que se buscó en todo momento fue de vigorosa a intensa, sin olvidar que se estaba trabajando con niños y adolescentes y que para motivarlos se hacía necesario disfrazar las actividades propuestas mediante formas jugadas y alejarse de lo analítico y tradicional. Por ello se desarrolló un batería de 10 juegos para evitar caer en la monotonía, poniéndose en práctica cada día uno diferente y empezando con el primer juego de nuevo después de 10 sesiones. Cada juego tenía dos o tres variantes que a lo largo de las 12 semanas se iban introduciendo para que no se perdiese la intensidad de participación en el mismo.

Todos los juegos se montaban en espacios adaptados y con las reglas necesarias para conseguir que apareciesen sucesivas carreras y persecuciones cortas a intensidades altas. Se conseguía así una participación interválica a estas intensidades. Además para completar la intervención, mediante algunos juegos, se incentivaba también la aparición de saltos y lanzamientos finales para desarrollar no solo la resistencia sino también la fuerza. Si se veía que la intensidad del juego disminuía, rápidamente se introducía un móvil más, una pequeña regla o modificación o incluso los investigadores participaban en el juego para conseguir mantener el ritmo de práctica.

En esta línea se tuvo que intervenir principalmente con el grupo de Infantil ya que de la batería de 10 juegos, se tuvieron que desechar los de organización más compleja, teniendo que modificar las normas y reglas de algunos de ellos simplificando su organización al máximo hasta el punto que la gran mayoría de las ocasiones los investigadores tuvieron que introducirse ellos mismos en el juego y acabar siendo objetos de persecución.

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las pruebas de comparación estadística a utilizar incluyeron un análisis de estimación de la normalidad a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnov, adecuándose en su caso y en función del resultado de la misma la prueba de medias oportuna (T de Student o U-Mann-Whitney-Wilcoxon) para comparar dos grupos. Todo el análisis estadístico se desarrolló con el paquete estadístico SPSS v15.0.1 para Windows 8 pro.

### **6.3. Resultados**

Del análisis realizado para determinar la normalidad de los valores obtenidos a través de una prueba no paramétrica KS-1 en SPSS, se desprendió que solo el colesterol estaba por encima de '05 ( $p > 0'05$ ), cumpliendo el criterio de normalidad con el que se pudo llevar a cabo una evaluación inferencial o T

de Student. Por el contrario, para el caso de triglicéridos y glucosa en sangre se rechaza la hipótesis nula, por lo que se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar datos pareados.

#### DEL COLESTEROL ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

En la tabla 1 se muestra la salida proporcionada por el paquete estadístico al aplicar la prueba de muestras relacionadas teniendo en cuenta la influencia del programa de actividad física en la variable colesterol. Se puede apreciar que las diferencias entre los valores de la variable antes y después de la intervención son significativas ya que  $p < 0,05$ .

Tabla 1. Prueba de muestras relacionadas

	t	gl	Sig.
Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	4,703	115	,000

Al realizar una segmentación de archivo por sexo, la prueba T de Student realizada que se muestra en la tabla 2, arroja una significancia asintótica bilateral menor a 0,05 en ambos casos, asumiéndose diferencia significativa en los mismos y entendiéndose que el valor 1 se corresponde con el género masculino y el valor 2 con el femenino para la variable sexo.

Tabla 2. Prueba de muestras relacionadas por sexo

SEXO = 1	t	gl	Sig.
Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	2,634	51	,011
SEXO = 2	t	gl	Sig.
Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	3,926	63	,000

Además de la segmentación de archivo por sexo, se realiza otra por grupos de cursos de forma que el valor 1 se corresponde con todos los sujetos de los cursos de Infantil, el valor 2 con los de los cursos de Primaria y el valor 3 con los de los cursos de Secundaria. Como se puede observar en la tabla 3, el valor p asociado para la muestra de Infantil no es inferior a 0,05, pero para los otros dos casos sí; asumiéndose diferencias significativas en los valores del colesterol obtenidos por los niños de Primaria y Secundaria tras el programa de intervención y no para los de Infantil.

Tabla 3. Prueba de muestras relacionadas por grupo de cursos

Infantil / Primaria / Secundaria	t	gl	Sig. (bilateral)
1 Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	1,524	17	,146
2 Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	3,449	65	,001
3 Par 1 Colesterol 1 - Colesterol 2	2,824	31	,008

## DE LA GLUCOSA EN SANGRE ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Para el análisis del resto de variables se recurrió a realizar de diferente forma por no cumplir el criterio de normalidad, por lo que para la variable glucosa en sangre se procede a realizar una prueba de rangos con signo de Wilcoxon en la que como se puede apreciar en la tabla 4 la significación asintótica bilateral es inferior a 0,05.

Tabla 4. Estadísticos de contraste

	Glucosa 2 - Glucosa 1
Z	-3,717(a)
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Del mismo modo que para la variable colesterol se procede a realizar una segmentación de archivos para ver en qué medida inciden las variables sexo y curso de la glucosa en sangre. Como se puede apreciar en las tablas 5 y 6, para el caso del sexo en la primera tabla, se muestran diferencias significativas para chicos y para chicas; y para el caso de los cursos en la segunda tabla, se muestran diferencias significativas en la agrupación de cursos de primaria y secundaria, no resultando así para los de infantil.



Tabla 5. Estadísticos de contraste por sexo

SEX	Glucosa 2 - Glucosa 1
1 Z Sig. asintót. (bilateral)	-2,488(a) ,013
2 Z Sig. asintót. (bilateral)	-2,802(a) ,005

Tabla 6. Estadísticos de contraste por grupos de cursos

Infantil / Primaria / Secundaria	Glucosa 2 - Glucosa 1
1 Z Sig. asintót.	-,655(a) ,513
2 Z Sig. asintót.	-3,159(a) ,002
3 Z Sig. asintót.	-2,092(a) ,036

## DE LOS TRIGLICÉRIDOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Mismo procedimiento que para la anterior variable se aplicó en la medida de los triglicéridos al no poder optar por la hipótesis nula y proceder a realizar la prueba de Wilcoxon; obteniendo como resultados que no hubieron diferencias significativas del pretest al postest como se aprecia en la Tabla 7. Tampoco ocurrió así para ningún caso de las segmentaciones realizadas para diferenciar entre chicos y chicas como se puede observar en la tabla 8 y entre los cursos de infantil, primaria y secundaria como se observa en la tabla 9.

Tabla 7. Estadísticos de contraste

	Triglicéridos 2 - Triglicéridos 1
Z	-,957(a)
Sig. asintót.	,339

Tabla 8. Estadísticos de contraste por sexo

SEXO	Triglicéridos 2 - Triglicéridos 1
1 Z	-,126(a)
Sig. asintót.	,900
2 Z	-1,161(a)
Sig. asintót.	,246

Tabla 9. Estadísticos de contraste por grupos de cursos

Infantil / Primaria / Secundaria	Triglicéridos 2 - Triglicéridos 1
1 Z	-1,917(a)
Sig. asintót.	,055
2 Z	-,539(b)
Sig. asintót.	,590
3 Z	-1,193(a)
Sig. asintót.	,233

#### 6.4. Discusión

Se pretenden discutir los resultados del presente estudio confrontándolos con otras investigaciones de similares características, que previamente han evidenciado que la actividad física es beneficiosa para la salud por reducir los factores de riesgo cardiovascular. Además sus autores observaban que las intervenciones aplicadas en niños y adolescentes pueden

mejorar los valores de los parámetros indicadores del estado de salud y prevenir y reducir enfermedades como la obesidad (Hood et al., 2011).

Se ha señalado que un perfil lipídico alterado se asocia a una aterogénesis temprana y riesgo de padecer hipertensión (Harrell et al., 1999; Snyder et al., 1999; Vizcaino et al., 2008), del mismo modo que se asocia a múltiples enfermedades y comorbilidades (Garcia-Artero et al., 2007). Como consecuencia y en búsqueda de soluciones, múltiples estudios han puesto de manifiesto que aumentar la actividad física y su intensidad se asocian a una mejora en los parámetros saludables de ese perfil (Dietz, 1998, 2001; Haslam & James, 2005), aunque para estos estudios los triglicéridos presentaron valores significativamente menores, mientras que para el presente trabajo no ocurre.

A pesar de ello, en esta línea se enmarcan los datos desprendidos del presente trabajo, ya que el análisis de los parámetros saludables de glucosa en ayunas y colesterol presenta mejoras significativas en sus valores tras el programa de intervención a través de la actividad física. Esto coincide con lo establecido por otros investigadores que ya ponían de manifiesto que se hacía necesario aumentar la cantidad de actividad física de vigorosa a intensa por los efectos beneficiosos que para la salud ocasionaban como la reducción de factores de riesgo, disminución de la cantidad de grasa, mejora en el perfil

lipídico y mejora en la forma física y aumento del consumo máximo de oxígeno (García-Artero et al., 2007; Ruiz, Ortega, Warnberg, & Sjostrom, 2007).

Como se ha reflejado en la fundamentación teórica, el síndrome metabólico en niños puede diagnosticarse con obesidad abdominal y la presencia de dos o más manifestaciones clínicas. Por ello merece especial consideración los valores de los parámetros de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre porque el nivel de actividad física practicada será un factor determinante para los mismos. Esto es un hecho importante ya que se asocia directamente con la resistencia a la insulina, entendiéndose la positiva contribución de ésta sobre el metabolismo de las lipoproteínas y un aumento de la lipólisis en el tejido adiposo (Lobelo, Pate, Dowda, Liese, & Ruiz, 2009; Ortega et al., 2005; Ortega, Ruiz, Hurtig-Wennlof, & Sjostrom, 2008). En consecuencia, la AHA, recomienda determinar los valores de glucosa en ayunas para evaluar el riesgo de resistencia a la insulina infantil, sobre todo en niñas con menarquia temprana, debido a la tendencia de sobrepeso y el consiguiente aumento del riesgo cardiovascular (Riemens, Van Tol, Scheek, & Dullaart, 2001).

Teniendo en cuenta lo mencionado hasta el momento, se hace necesario considerar la variable sexo como posible elemento que puede ser incidente en los resultados de los sujetos objeto de estudio, así como la variable edad o franja de edad por la amplitud de la misma en la presente investigación.

Además, es fácil entender, el por qué la condición física es evaluada y relacionada en múltiples estudios con determinados parámetros indicadores de salud, ya que además de permitir mejorar sus valores, se entiende la misma como indicadora, no solo del estado de forma del sujeto, sino también de su estado de salud por la asociación directa que guardan ambos (Steinberger & Daniels, 2003).

#### DEL SEXO Y CURSO ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

De los resultados desprendidos del presente estudio, se puede observar que tanto chicos como chicas obtienen resultados significativos para la variable colesterol y glucosa en sangre, pero no ocurre así para el parámetro triglicéridos en el que ninguno de los dos consigue reducir los valores de manera significativa. Estos resultados para ambos por igual, en lo que a alteraciones en el perfil lipídico se refiere, ya han sido previamente consolidados y van en concordancia con los desprendidos por trabajos de otros autores (Ekelund et al., 2001; Myers et al., 2002; Nielsen & Andersen, 2003).

Pero además el presente estudio pretende conocer en qué medida la mejora podía verse influenciada por la etapa escolar en la que se encontraban los sujetos, reflejando los resultados que para Primaria y Secundaria se consiguieron mejoras significativas para colesterol y glucosa en ayunas

nuevamente pero no para triglicéridos como en los anteriores casos. Del mismo modo, estas mejoras no fueron significativas para la etapa infantil para ninguno de los parámetros. En este sentido, una de las principales líneas en las que muchos trabajos se desarrollan es la vinculación del sedentarismo con la baja forma física y bajo estado de salud de niños y adolescentes, precisamente para las edades de Primaria y Secundaria (García-Artero et al., 2007; Moliner-Urdiales et al., 2010; Ortega et al., 2008). La justificación que en muchas ocasiones se da de ello son la presencia de las nuevas tecnologías y el consumo excesivo de determinados aparatos electrónicos, televisión y videoconsolas (Dumith & Farias, 2010; Ekelund et al., 2006; Goran, 2001; Ochoa et al., 2007).

Partiendo de esta idea es más sencillo comprender que en estas edades de Primaria y Secundaria, en la que se empieza a hacer uso de estos aparatos, un programa de actividad física pueda ocasionar mejoras en la salud de los sujetos, no siendo así para edades más tempranas en las que aún no están inmersos en este mundo tecnológico y la necesidad e inquietud de conocer y descubrir nuevas cosas les hace estar en continuo movimiento (Ekelund et al., 2006). La inactividad física, como factor determinante del estado de salud, es el resultado de un cambio progresivo del estilo de vida hacia patrones más sedentarios en los países desarrollados. Los resultados de este estudio muestran una asociación directa entre la práctica de actividad física de vigorosa a intensa y la reducción de factores de riesgo cardiovascular, lo cual refleja la

importancia del ejercicio de los niños para prevenir el sobrepeso y la obesidad en la línea de otros estudios que relacionan el aumento del síndrome metabólico con la inactividad (Fisher et al., 2005).

Por ello la mejora del estado físico cardiovascular en la infancia y adolescencia, es esencial para la posterior adherencia a una actividad física regular en la edad adulta (Andersen et al., 2006; Ella, Shehab, Ismail, & Maksoud, 2010; Jimenez-Pavon et al., 2013).

## **6.5. Conclusiones**

En relación a cada uno de los objetivos previstos y tras el análisis realizado, para el presente estudio se puede concluir que:

- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en el perfil lipídico de los sujetos objetos de estudio en el colesterol como parámetro indicador de salud.
  
- Mismo resultado que para el colesterol se obtiene para la glucosa en ayunas después de aplicar el programa de actividad.

- No se obtiene mejoras en los valores del parámetro triglicéridos.
  
- La variable sexo no incide en la mejora de las variables colesterol, glucosa en ayunas y triglicéridos.
  
- Caso contrario que con el sexo ocurre con la variable edad o agrupación de cursos, ya que los sujetos que pertenecen a Primaria y Secundaria sí obtienen mejoras en los valores de colesterol y glucosa en ayunas, cosa que no ocurre con los sujetos escolarizados en Infantil.

Por tanto se concluye que la actividad física interválica practicada de forma regular y a intensidades elevadas, permite disminuir el riesgo de padecer alteraciones en el perfil bioquímico que se asocian a determinadas enfermedades cardiovasculares y las derivadas o consecuentes de las mismas como la obesidad. Es por ello que potenciar la actividad física en edades tempranas, debe ser valorado como un factor a tener en cuenta para la salud del individuo, ya que como refleja el estudio se puede potenciar efectos positivos en la misma.

Además, como se ha justificado anteriormente, la obesidad es una enfermedad muy presente en la sociedad actual ya desde la infancia, por lo que las ventajas que la actividad física puede ocasionar como medida de prevención



temprana es un aspecto a considerar en la vida de estos individuos; por el efecto positivo que puede ocasionar en el perfil de riesgo de los sujetos con esta enfermedad. Por ello es necesario hacer futuras investigaciones de carácter longitudinal con una muestra más amplia y con una propuesta experimental como la del presente estudio, donde se pueda ampliar el número de participantes por franjas de edad y poder obtener valores comparándolos incluso con grupos control.

Además es importante incentivar la práctica de la actividad física ante la incipiente problemática que también en la actualidad supone el sedentarismo como consecuencia del consumo de las nuevas tecnologías, en especial a partir de la etapa de Primaria. Pero para ello resulta necesario hacer ver a los niños y adolescentes la actividad física como algo positivo y atractivo a través de programas en los que se trabaje de forma intensa mediante formas jugadas como el del presente estudio, para que al mismo tiempo que obtienen el beneficio saludable del mismo, lo obtengan como una alternativa de ocio y divertimento diferente a la aportada por otras actividades que son más sedentarias.



---

## **CAPÍTULO 7**

### **Conclusiones Generales**

---



## 7. CONCLUSIONES GENERALES

A continuación se enumeran las conclusiones generales a las que se han llegado, para la presente tesis doctoral en relación a los objetivos planteados:

- La variable sexo no incide de forma significativa en los diferentes factores que determinan el autoconcepto físico en todas sus variantes para la población objeto de estudio, aunque los niños tienen mejores valores de autoconcepto que las niñas (capítulo 3).
- Existe asociación entre la resistencia y la fuerza como componentes de la condición física y los factores que determinan el autoconcepto físico en la muestra, por lo que los alumnos que obtienen mejor puntuación en estas pruebas tendrán mayor autoconcepto. Del mismo modo ocurre así para los factores que determinan el autoconcepto físico cuando se relacionan entre sí, pero no cuando se relacionan con la flexibilidad (capítulo 3).
- Las medias oportunas para cada una de los parámetros indicadores del estado de salud en el perfil lipídico de los sujetos estudiados, están dentro de los rangos aceptables por la AHA, entendiendo que se puede hablar de niños y adolescentes sanos (capítulo 4).

- El consumo máximo de oxígeno como variable indicadora de la capacidad del sujeto para realizar actividad física guarda estrecha relación con el perfil lipídico metabólico de la muestra objeto de estudio en los parámetros triglicéridos y glucosa en ayunas de manera inversa. A mayor resistencia aeróbica mejor estado de salud en el perfil lipídico (capítulo 4).
  
- La fuerza en tren superior como variable indicadora del estado de condición física del sujeto, guarda estrecha relación con el perfil lipídico metabólico de la muestra objeto de estudio para todos los parámetros medidos. A mayor fuerza en tren superior mejores resultados saludables del perfil de lípidos (capítulo 4).
  
- La fuerza en tren inferior no obtuvo resultados tan positivos, ya que solo guardaba estrecha relación con la glucosa en ayunas como indicador saludable del perfil lipídico, desechándose las otras variables. A mayor fuerza en tren superior, más bajos valores de glucosa en ayunas (capítulo 4).
  
- La variable sexo incide en la mejora de la condición física, ya que además de obtener mayores medias en los resultados, los chicos mejoran tras la intervención de forma significativa en todo menos en la fuerza en tren

inferior y las chicas solo mejoran en fuerza en tren superior pero con peores mejoras que los chicos, incluso empeorando en tren inferior (capítulo 5).

- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en resistencia cardiorrespiratoria en niños de 3 a 11 años, no siendo así para adolescentes de 12 a 16 años (capítulo 5).
- No se obtuvo mejoras para la fuerza en tren inferior para ninguna de las edades que abarcaba el estudio (capítulo 5).
- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de sesión, obtiene mejoras en la fuerza en tren superior en niños y adolescentes de 3 a 16 años, no siendo así para algún caso puntual como mano izquierda en niños de 8 y 9 años y mano derecha en adolescentes de 12 a 16 años (capítulo 5).
- Un programa de intervención de actividad física mediante formas jugadas de vigorosa a intensa durante tres veces a la semana, 10 minutos de

sesión, obtiene mejoras en el perfil lipídico de los sujetos, objeto de estudio en el colesterol como parámetro indicador de salud (capítulo 6).

- Mismo resultado que para el colesterol se obtiene para la glucosa en ayunas después de aplicar el programa de actividad (capítulo 6).
- No se obtienen mejoras en los valores del parámetro triglicéridos (capítulo 6).
- La variable sexo no incide en la mejora de las variables colesterol, glucosa en ayunas y triglicéridos (capítulo 6).
- Caso contrario que con el sexo ocurre con la variable edad o agrupación de cursos, ya que los sujetos que pertenecen a Primaria y Secundaria sí obtienen mejoras en los valores de colesterol y glucosa en ayunas, cosa que no ocurre con los sujetos escolarizados en Infantil (capítulo 6).



---

## **CAPÍTULO 8**

### **Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación**

---



## **8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Los diferentes estudios recogidos en la presente investigación, pueden originar y/o continuar en futuros trabajos de investigación que se desarrollen en la misma línea. Entre los mismos cabe destacar, realizar algunas consideraciones a tener en cuenta:

- Ampliar muestra y ámbito de actuación y trabajo en la investigación a diferentes centros escolares, elaborando un programa de actividad física que sea más duradero en el tiempo.
  
- Relacionar en la misma muestra objeto de estudio el autoconcepto físico con los parámetros saludables, para establecer un triángulo de correlación entre condición física, parámetros saludables y los parámetros del autoconcepto.
  
- Realizar un análisis de la variable autoconcepto, a través de un estudio de carácter experimental y no simplemente descriptivo, mediante un programa de actividad físico deportiva de vigorosa a intensa, para poder concluir si las mejoras no solo se producen en condición física y parámetros saludables, sino también en los parámetros que determinan el autoconcepto.

- Establecer similitudes de las variables objeto de estudio, con el mismo programa de actividad física de intensidad de vigorosa a intensa aplicado a poblaciones adultas, con las que se puedan realizar los ejercicios de manera más analítica también, y medir la efectividad del programa mediante formas jugadas, atribuible a poblaciones en edad escolar.

---

## **CAPÍTULO 9**

### **Referencias bibliográficas**

---



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Leon, A. S. (2000). Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), S498-S516. doi: 10.1097/00005768-200009001-00009
- Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L. B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S. A. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368(9532), 299-304. doi: 10.1016/s0140-6736(06)69075-2
- Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Hansen, H. S., Cooper, A. R., & Froberg, K. (2003). Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Preventive Medicine*, 37(4), 363-367. doi: 10.1016/s0091-7435(03)00145-2
- Arday, D. N., Fernandez-Rodriguez, J. M., Chillon, P., Artero, E. G., Espana-Romero, V., Jimenez-Pavon, D., . . . Ortega, F. B. (2010). Physical Fitness Enhancement Through Education, EDUFIT Study: Background, Design, Methodology and Dropout Analysis. *Revista Espanola De Salud Publica*, 84(2), 151-168.
- Berlin, J. A., & Colditz, G. A. (1990). A METAANALYSIS OF PHYSICAL-ACTIVITY IN THE PREVENTION OF CORONARY HEART-DISEASE. *American Journal of Epidemiology*, 132(4), 612-628.

- Bufford, R. K. (1986). SOCIAL FOUNDATIONS OF THOUGHT AND ACTION - A SOCIAL COGNITIVE THEORY - BANDURA,A. *Journal of Psychology and Theology*, 14(4), 341-342.
- Caliman, S. B., Franceschini, S. D. C., & Priore, S. E. (2006). Secular trends in growth male adolescents: height and ponderal gains, nutritional state and relation with the education. *Archivos Latinoamericanos De Nutricion*, 56(4), 321-328.
- Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D. R., & Liu, K. (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 290(23), 3092-3100.
- Carraro, A., Scarpa, S., & Ventura, L. (2010). RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL SELF-CONCEPT AND PHYSICAL FITNESS IN ITALIAN ADOLESCENTS. *Perceptual and Motor Skills*, 110(2), 522-530. doi: 10.2466/pms.110.2.522-530
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). PHYSICAL-ACTIVITY, EXERCISE, AND PHYSICAL-FITNESS - DEFINITIONS AND DISTINCTIONS FOR HEALTH-RELATED RESEARCH. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Castro-Pinero, J., Artero, E. G., Espana-Romero, V., Ortega, F. B., Sjostrom, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934-943. doi: 10.1136/bjism.2009.058321



- Castro-Pinero, J., Ortega, F. B., Mora, J., Sjostrom, M., & Ruiz, J. R. (2009). Criterion Related Validity of 1/2 Mile Run-walk Test for Estimating VO<sub>2</sub>peak in Children Aged 6-17 Years. *International Journal of Sports Medicine*, 30(5), 366-371. doi: 10.1055/s-0028-1105934
- Ceschini, F. L., Andrade, D. R., Oliveira, L. C., Araujo, J. F., & Matsudo, V. K. R. (2009). Prevalence of physical inactivity and associated factors among high school students from state's public schools. *Jornal De Pediatria*, 85(4), 301-306. doi: 10.2223/jped.1915
- Chillon, P., Castro-Pinero, J., Ruiz, J. R., Soto, V. M., Carbonell-Baeza, A., Dafos, J., . . . Ortega, F. B. (2010). Hip flexibility is the main determinant of the back-saver sit-and-reach test in adolescents. *Journal of Sports Sciences*, 28(6), 641-648. doi: 10.1080/02640411003606234
- Cleeman, J. I., Grundy, S. M., Becker, D., Clark, L. T., Cooper, R. S., Denke, M. A., . . . Natl Cholesterol Educ Program, E. (2001). Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *Jama-Journal of the American Medical Association*, 285(19), 2486-2497.
- Cochran, A. J. R., Percival, M. E., Tricarico, S., Little, J. P., Cermak, N., Gillen, J. B., . . . Gibala, M. J. (2014). Intermittent and continuous high-intensity exercise training induce similar acute but different chronic muscle

- adaptations. *Experimental Physiology*, 99(5), 782-791. doi: 10.1113/expphysiol.2013.077453
- Costa, G. B., Horta, N., Resende, Z. F., Souza, G., Barreto, L. M. D., Correia, L. H., . . . Lopes, H. F. (2009). Body Mass Index Has a Good Correlation with Proatherosclerotic Profile in Children and Adolescents. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 93(3), 261-267.
- Damasceno, M. M. C., Lopes, M. V. D., Oliveira, D. D., Nogueira, N. P., Siqueira, I. D., & de Macedo, S. F. (2009). Obesity among public school teenagers: the performance of three anthropometric criteria. *Acta Paulista De Enfermagem*, 22(2), 198-204.
- Dietz, W. H. (1998). Health consequences of obesity in youth: Childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(3), 518-525.
- Dietz, W. H. (2001). Overweight and precursors of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. *Journal of Pediatrics*, 138(4), 453-454. doi: 10.1067/mpd.2001.113635
- Du Toit, L., Venter, R. E., & Potgieter, J. R. (2005). The relationship between cardiorespiratory fitness, body composition and physical self-perception of adolescent girls. *Journal of Human Movement Studies*, 48(5), 353-364.
- Dumith, S. C., & Farias, J. C. (2010). Overweight and obesity in children and adolescents: comparison of three classification criteria based on body mass index. *Revista Panamericana De Salud Publica-Pan American Journal of Public Health*, 28(1), 30-35.

- Eaton, D. K., Kann, L., Kinchen, S., Ross, J., Hawkins, J., Harris, W. A., . . . Wechsler, H. (2006). Youth risk behavior surveillance - United States, 2005. *Journal of School Health, 76*(7), 353-372.
- Eisenmann, J. C., Wickel, E. E., Welk, G. J., & Blair, S. N. (2005). Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: The Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *American Heart Journal, 149*(1), 46-53. doi: 10.1016/j.ahj.2004.07.016
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., . . . Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *Plos Medicine, 3*(12), 2449-2457. doi: 10.1371/journal.pmed.0030488
- Ekelund, U., Poortvliet, E., Nilsson, A., Yngve, A., Holmberg, A., & Sjostrom, M. (2001). Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14-to 15-year-old boys and girls. *European Journal of Applied Physiology, 85*(3-4), 195-201.
- Ella, N. A. A., Shehab, D. I., Ismail, M. A., & Maksoud, A. A. (2010). Prevalence of metabolic syndrome and insulin resistance among Egyptian adolescents 10 to 18 years of age. *Journal of Clinical Lipidology, 4*(3), 185-195. doi: 10.1016/j.jacl.2010.03.007

- Esnaola, I., Infante, G., & Zulaika, L. (2011). The Multidimensional Structure of Physical Self-Concept. *Spanish Journal of Psychology*, 14(1), 304-312. doi: 10.5209/rev\_SJOP.2011.v14.n1.27
- Esnaola, I., Rodriguez, A., & Goni, A. (2010). Body dissatisfaction and perceived sociocultural pressures: gender and age differences. *Salud Mental*, 33(1), 21-29.
- Fagot-Campagna, A., Pettitt, D. J., Engelgau, M. M., Burrows, N. R., Geiss, L. S., Valdez, R., . . . Narayan, K. M. V. (2000). Type 2 diabetes among North American children and adolescents: An epidemiologic review and a public health perspective. *Journal of Pediatrics*, 136(5), 664-672.
- Fardy, P. S., White, R. E., Clark, L. T., Amodio, G., Hurster, M. H., McDermott, K. J., & Magel, J. R. (1995). Health promotion in minority adolescents: a Healthy People 2000 pilot study. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*, 15(1), 65-72.
- Fernandes, R. A., & Zanesco, A. (2010). Early physical activity promotes lower prevalence of chronic diseases in adulthood. *Hypertension Research*, 33(9), 926-931. doi: 10.1038/hr.2010.106
- Ferreira, I., Henry, R. M. A., Twisk, J. W. R., van Mechelen, W., Kemper, H. C. G., & Stehouwer, C. D. A. (2005). The metabolic syndrome, cardiopulmonary fitness, and subcutaneous trunk fat as independent determinants of arterial stiffness - The amsterdam growth and health longitudinal study.

*Archives of Internal Medicine*, 165(8), 875-882. doi:  
10.1001/archinte.165.8.875

Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(4), 684-688. doi: 10.1249/01.mss.0000159138.48107.7d

Garcia-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., Gonzalez-Gross, M., . . . Castillo, M. J. (2007). Lipid and metabolic profiles in adolescents are affected more by physical fitness than physical activity (AVENA study). *Revista Espanola De Cardiologia*, 60(6), 581-588.

Garn, S. M. (1987). THE SECULAR TREND IN SIZE AND MATURATIONAL TIMING AND ITS IMPLICATIONS FOR NUTRITIONAL ASSESSMENT. *Journal of Nutrition*, 117(5), 817-823.

Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Comment on the paper by Gibala, Little, Macdonald and Hawley entitled Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease Reply. *Journal of Physiology-London*, 590(14), 3391-3391. doi: 10.1113/jphysiol.2012.235127

Gibala, M. J., Little, J. P., van Essen, M., Wilkin, G. P., Burgomaster, K. A., Safdar, A., . . . Tarnopolsky, M. A. (2006). Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human

- skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology-London*, 575(3), 901-911. doi: 10.1113/jphysiol.2006.112094
- Gidding, S. S. (1999). Preventive pediatric cardiology - Tobacco, cholesterol, obesity, and physical activity. *Pediatric Clinics of North America*, 46(2), 253-+. doi: 10.1016/s0031-3955(05)70116-4
- Gillen, J. B., Percival, M. E., Tarnopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2012). Low-Volume High-Intensity Interval Training Reduces Abdominal Adiposity and Increases Lean Mass in Overweight Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44, 237-238.
- Giralt, M., Albaladejo, R., Tarro, L., Morina, D., Arija, V., & Sola, R. (2011). A primary-school-based study to reduce prevalence of childhood obesity in Catalunya (Spain) - EDAL-Educacio en alimentacio: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 12. doi: 54  
10.1186/1745-6215-12-54
- Gooding, H. C., & de Ferranti, S. D. (2010). Cardiovascular risk assessment and cholesterol management in adolescents: getting to the heart of the matter. *Current Opinion in Pediatrics*, 22(4), 398-404. doi: 10.1097/MOP.0b013e32833a6e22
- Goran, M. I. (2001). Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2), 158-171.

- Grunbaum, J. A., Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B., Ross, J. G., Lowry, R., & Kolbe, L. (2002). Youth risk behavior surveillance - United States, 2001. *Journal of School Health, 72*(8), 313-328.
- Guo, S. S., & Chumlea, W. C. (1999). Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *American Journal of Clinical Nutrition, 70*(1), 145S-148S.
- Gutin, B., Yin, Z. O., Humphries, M. C., & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition, 81*(4), 746-750.
- Harrell, J. S., McMurray, R. G., Gansky, S. A., Bangdiwala, S. I., & Bradley, C. B. (1999). A public health vs a risk-based intervention to improve cardiovascular health in elementary school children: The cardiovascular health in children study. *American Journal of Public Health, 89*(10), 1529-1535. doi: 10.2105/ajph.89.10.1529
- Haslam, D. W., & James, W. P. T. (2005). Obesity. *Lancet, 366*(9492), 1197-1209.
- Himes, J. H., & Dietz, W. H. (1994). GUIDELINES FOR OVERWEIGHT IN ADOLESCENT PREVENTIVE SERVICES - RECOMMENDATIONS FROM AN EXPERT COMMITTEE. *American Journal of Clinical Nutrition, 59*(2), 307-316.
- Hoelscher, D. M., Kirk, S., Ritchie, L., Cunningham-Sabo, L., & Acad Positions, C. (2013). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Prevention and Treatment of Pediatric Overweight and Obesity.

*Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(10), 1375-1394.

doi: 10.1016/j.jand.2013.08.004

Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., Myslik, F., & Gibala, M. J. (2011).

Low-Volume Interval Training Improves Muscle Oxidative Capacity in Sedentary Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10),

1849-1856. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182199834

Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K.

A., . . . Yanovski, S. Z. (2014). 2013 AHA/ACC/TOS Guideline for the Management of Overweight and Obesity in Adults A Report of the

American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Journal of the American*

*College of Cardiology*, 63(25), 2985-3025. doi: 10.1016/j.jacc.2013.11.004

Jimenez-Pavon, D., Castillo, M. J., Moreno, L. A., Kafatos, A., Manios, Y., Kondaki,

K., . . . Helena Study, G. (2011). Fitness and fatness are independently associated with markers of insulin resistance in European adolescents;

The HELENA Study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(3-4), 253-

260. doi: 10.3109/17477166.2011.575158

Jimenez-Pavon, D., Konstabel, K., Bergman, P., Ahrens, W., Pohlmann, H.,

Hadjigeorgiou, C., . . . Consortium, I. (2013). Physical activity and clustered cardiovascular disease risk factors in young children: a cross-

sectional study (the IDEFICS study). *Bmc Medicine*, 11. doi:

10.1186/1741-7015-11-172



- Kann, L., Kinchen, S. A., Williams, B. I., Ross, J. G., Lowry, R., Grunbaum, J. A., & Kolbe, L. J. (2000). Youth risk behavior surveillance - United States, 1999. *Journal of School Health, 70*(7), 271-285.
- Kraus, W. E., Houmard, J. A., Duscha, B. D., Knetzger, K. J., Wharton, M. B., McCartney, J. S., . . . Slentz, C. A. (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *New England Journal of Medicine, 347*(19), 1483-1492. doi: 10.1056/NEJMoa020194
- Krebs, N. F., Baker, R. D., Greer, F. R., Heyman, M. B., Jaksic, T., Lifshitz, F., . . . Comm, N. (2003). Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics, 112*(2), 424-430.
- Kurl, S., Laukhanen, J. A., Rauramaa, R., Lakka, T. A., Sivenius, J., & Salonen, J. T. (2003). Cardiorespiratory fitness and the risk for stroke in men. *Archives of Internal Medicine, 163*(14), 1682-1688.
- LaMonte, M. J., Barlow, C. E., Jurca, R., Kampert, J. B., Church, T. S., & Blair, S. N. (2005). Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome - A prospective study of men and women. *Circulation, 112*(4), 505-512. doi: 10.1161/circulationaha.104.503805
- Lau, P. W. C., Cheung, M. W. L., & Ransdell, L. B. (2008). A structural equation model of the relationship between body perception and self-esteem: Global physical self-concept as the mediator. *Psychology of Sport and Exercise, 9*(4), 493-509. doi: 10.1016/j.psychsport.2007.07.005

Lintunen, T., Leskinen, E., Oinonen, M., Salinto, M., & Rahkila, P. (1995).

CHANGE, RELIABILITY, AND STABILITY IN SELF-PERCEPTIONS IN EARLY ADOLESCENCE - A 4-YEAR FOLLOW-UP-STUDY. *International Journal of Behavioral Development*, 18(2), 351-364.

Little, J. P., Jung, M. E., Wright, A. E., Wright, W., & Manders, R. J. F. (2014).

Effects of high-intensity interval exercise versus continuous moderate-intensity exercise on postprandial glycemic control assessed by continuous glucose monitoring in obese adults. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 39(7), 835-841. doi: 10.1139/apnm-2013-0512

Lobelo, F., Pate, R. R., Dowda, M., Liese, A. D., & Ruiz, J. R. (2009). Validity of

Cardiorespiratory Fitness Criterion-Referenced Standards for Adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(6), 1222-1229. doi: 10.1249/MSS.0b013e318195d491

Lurbe, E., Cifkova, R., Cruickshank, J. K., Dillon, M. J., Ferreira, I., Invitti, C., . . .

Zanchetti, A. (2009). Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension*, 27(9), 1719-1742. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832f4f6b

Macdonald, M. J., & Gibala, M. J. (2013). Sprinting towards a time-efficient

strategy for microvascular remodelling in humans. *The Journal of physiology*, 591(Pt 3), 603-604. doi: 10.1113/jphysiol.2012.245456

Mancilla, R., Torres, P., Alvarez, C., Schifferli, I., Sapunar, J., & Diaz, E. (2014).

High intensity interval training improves glycemic control and aerobic capacity in glucose intolerant patients. *Revista Medica De Chile*, 142(1), 34-39.

Martinek, T. J., Cheffers, J. T. F., & Zaichkowsky, L. D. (1978).

PHYSICAL-ACTIVITY, MOTOR DEVELOPMENT AND SELF-CONCEPT - RACE AND AGE-DIFFERENCES. *Perceptual and Motor Skills*, 46(1), 147-154.

Mazurek, K., Zmijewski, P., Czajkowska, A., & Lutoslawska, G. (2010).

CARDIOVASCULAR RISK IN STUDENTS WITH DIFFERENT LEVEL OF AEROBIC CAPACITY. *Biology of Sport*, 27(2), 105-109.

McGill, H. C. (1990).

RELATIONSHIP OF ATHEROSCLEROSIS IN YOUNG MEN TO SERUM-LIPOPROTEIN CHOLESTEROL CONCENTRATIONS AND SMOKING - A PRELIMINARY-REPORT FROM THE PATHOBIOLOGICAL-DETERMINANTS-OF-ATHEROSCLEROSIS-IN-YOUTH-(PDAY)-RESEARCH -GROUP. *Jama-Journal of the American Medical Association*, 264(23), 3018-3024.

McGill, H. C., & McMahan, C. A. (2010).

Starting early to control all risk factors in order to prevent coronary heart disease. *Clinical Lipidology*, 5(1), 87-93.

doi: 10.2217/clp.09.82

McGill, H. C., McMahan, C. A., Herderick, E. E., Tracy, R. E., Malcom, G. T.,

Zieske, A. W., . . . Grp, P. R. (2000). Effects of coronary heart disease risk factors on atherosclerosis of selected regions of the aorta and right

- coronary artery. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 20(3), 836-845.
- McGill, H. C., McMahan, C. A., Zieske, A. W., Sloop, G. D., Walcott, J. V., Troxclair, D. A., . . . Grp, P. R. (2000). Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 20(8), 1998-2004.
- McGovern, L., Johnson, J. N., Paulo, R., Hettinger, A., Singhal, V., Kamath, C., . . . Montori, V. M. (2008). Treatment of Pediatric Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(12), 4600-4605. doi: 10.1210/jc.2006-2409
- Mesa, J. L., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Warnberg, J., Gonzalez-Lamuno, D., Moreno, L. A., . . . Castillo, M. J. (2006). Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 16(4), 285-293. doi: 10.1016/j.numecd.2006.02.003
- Metter, E. J., Talbot, L. A., Schrager, M., & Conwit, R. (2002). Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *Journals of Gerontology Series a-Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(10), B359-B365.

- Michaud, P. A., Narring, F., Cauderay, M., & Cavadini, C. (1999). Sports activity, physical activity and fitness of 9-to 19-year-old teenagers in the canton of Vaud (Switzerland). *Schweizerische Medizinische Wochenschrift*, *129*(18), 691-699.
- Mikkelsen, L., Kaprio, J., Kautlainen, H., Kujala, U., Mikkelsen, M., & Nupponen, H. (2006). School fitness tests as predictors of adult health-related fitness. *American Journal of Human Biology*, *18*(3), 342-349. doi: 10.1002/ajhb.20498
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Jimenez-Pavon, D., Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., . . . Grp, H. S. (2010). Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents The AVENA and HELENA Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *13*(6), 584-588. doi: 10.1016/j.jsams.2010.03.004
- Morabia, A., & Abel, T. (2006). The WHO report "Preventing Chronic Diseases: a vital investment" and us. *Sozial-Und Praventivmedizin*, *51*(2), 74-74. doi: 10.1007/s00038-005-0015-7
- Moreno, J. A., Cervello, E., & Moreno, R. (2008). The importance of physical-sport practice and gender in physical self-concept from 9 up to 23 years. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, *8*(1), 171-183.
- Moreno, L. A., Mesana, M. I., Gonzalez-Gross, M., Gil, C. M., Fleta, J., Warnberg, J., . . . Grp, A. S. (2006). Anthropometric body fat composition reference

- values in Spanish adolescents. The AVENA study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(2), 191-196. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602285
- Morris, J. N., Pollard, R., Everitt, M. G., Chave, S. P. W., & Semmence, A. M. (1980). VIGOROUS EXERCISE IN LEISURE-TIME - PROTECTION AGAINST CORONARY HEART-DISEASE. *Lancet*, 2(8206), 1207-1210.
- Morrison, T. G., Kalin, R., & Morrison, M. A. (2004). Body-image evaluation and body-image investment among adolescents: A test of sociocultural and social comparison theories. *Adolescence*, 39(155), 571-592.
- Must, A., Jacques, P. F., Dallal, G. E., Bajema, C. J., & Dietz, W. H. (1992). LONG-TERM MORBIDITY AND MORTALITY OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS - A FOLLOW-UP OF THE HARVARD GROWTH STUDY OF 1922 TO 1935. *New England Journal of Medicine*, 327(19), 1350-1355.
- Myers, J. (2014). New American Heart Association/American College of Cardiology Guidelines on Cardiovascular Risk: When Will Fitness Get the Recognition It Deserves? *Mayo Clinic Proceedings*, 89(6), 722-726. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.03.002
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *New England Journal of Medicine*, 346(11), 793-801.
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama-*

*Journal of the American Medical Association*, 300(3), 295-305. doi:  
10.1001/jama.300.3.295

Nielsen, G. A., & Andersen, L. B. (2003). The association between high blood pressure, physical fitness, and body mass index in adolescents. *Preventive Medicine*, 36(2), 229-234. doi: 10.1016/s0091-7435(02)00017-8

Nishtar, S. (2002). Prevention of coronary heart disease in south Asia. *Lancet*, 360(9338), 1015-1018. doi: 10.1016/s0140-6736(02)11088-9

O'Dea, J. A., & Abraham, S. (2000). Improving the body image, eating attitudes, and behaviors of young male and female adolescents: A new educational approach that focuses on self-esteem. *International Journal of Eating Disorders*, 28(1), 43-57.

Ochoa, M. C., Moreno-Aliaga, M. J., Martinez-Gonzalez, M. A., Martinez, J. A., Marti, A., & Members, G. (2007). Predictor factors for childhood obesity in a Spanish case-control study. *Nutrition*, 23(5), 379-384. doi: 10.1016/j.nut.2007.02.004

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., Gonzalez-Gross, M., Warnberg, J., . . . Grp, A. (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista Espanola De Cardiologia*, 58(8), 898-909.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlof, A., & Sjostrom, M. (2008). Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European youth

- heart study. *Revista Espanola De Cardiologia*, 61(2), 123-129. doi: 10.1016/s1885-5857(08)60087-0
- Pastor, Y., Balaguer, I., & Garcia-Merita, M. (2006). The relationship between self-concept and a healthy lifestyle in adolescence: an exploratory model. *Psicothema*, 18(1), 18-24.
- Pate, R. R., Corbin, C. B., Simonsmorton, B. G., & Ross, J. G. (1987). PHYSICAL-EDUCATION AND ITS ROLE IN SCHOOL-HEALTH PROMOTION. *Journal of School Health*, 57(10), 445-450.
- Post, C. L. A., & Victora, C. G. (2001). The low prevalence of weight-for-height deficits in Brazilian children is related to body proportions. *Journal of Nutrition*, 131(4), 1290-1296.
- Raj, M., & Kumar, R. K. (2010). Obesity in children & adolescents. *Indian Journal of Medical Research*, 132(5), 598-607.
- Richter, L. M. (2006). Studying adolescence. *Science*, 312(5782), 1902-1905. doi: 10.1126/science.1127489
- Riemens, S. C., Van Tol, A., Scheek, L. M., & Dullaart, R. P. F. (2001). Plasma cholesteryl ester transfer and hepatic lipase activity are related to high-density lipoprotein cholesterol in association with insulin resistance in type 2 diabetic and non-diabetic subjects. *Scandinavian Journal of Clinical & Laboratory Investigation*, 61(1), 1-9.



- Ries, A. V., Voorhees, C. C., Gittelsohn, J., Roche, K. M., & Astone, N. M. (2008). Adolescents' perceptions of environmental influences on physical activity. *American Journal of Health Behavior, 32*(1), 26-39.
- Romero-Velarde, E., Campollo-Rivas, O., de la Rosa, A. C., Vasquez-Garibay, E. M., Castro-Hernandez, J. F., & Cruz-Osorio, R. M. (2007). Risk factors for dislipidemia in obese children and adolescents. *Salud Publica De Mexico, 49*(2), 103-108.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Warnberg, J., & Sjostrom, M. (2007). Associations of low-grade inflammation with physical activity, fitness and fatness in prepubertal children; the European Youth Heart Study. *International Journal of Obesity, 31*(10), 1545-1551. doi: 10.1038/sj.ijo.0803693
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlof, A., Ortega, F. B., Warnberg, J., & Sjostrom, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition, 84*(2), 299-303.
- Ruiz, J. R., Romero, V. E., Pinero, J. C., Artero, E. G., Ortega, F. B., Garcia, M. C., . . . Castillo, M. J. (2011). ALPHA-FITNESS TEST BATTERY: HEALTH-RELATED FIELD-BASED FITNESS TESTS ASSESSMENT IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. *Nutricion Hospitalaria, 26*(6), 1210-1214. doi: 10.3305/nh.2011.26.6.5270
- Ruiz, L. R., Espana-Romero, V., Ortega, F. B., Sjostrom, M., Castillo, M. J., & Gutierrez, A. (2006). Hand span influences optimal grip span in male and

- female teenagers. *Journal of Hand Surgery-American Volume*, 31A(8), 1367-1372. doi: 10.1016/j.jhsa.2006.06.014
- Sanchez, A., Norman, G. J., Sallis, J. F., Calfas, K. J., Cella, J., & Patrick, K. (2007). Patterns and correlates of physical activity and nutrition behaviors in adolescents. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(2), 124-130. doi: 10.1016/j.amepre.2006.10.012
- Seidell, J. C., & Flegal, K. M. (1997). Assessing obesity: Classification and epidemiology. *British Medical Bulletin*, 53(2), 238-252.
- Shahar, G., Henrich, C. C., Blatt, S. J., Ryan, R., & Little, T. D. (2003). Interpersonal relatedness, self-definition, and their motivational orientation during adolescence: A theoretical and empirical integration. *Developmental Psychology*, 39(3), 470-483. doi: 10.1037/0012-1649.39.3.470
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). SELF-CONCEPT - VALIDATION OF CONSTRUCT INTERPRETATIONS. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. doi: 10.3102/00346543046003407
- Shephard, R. J., & Bouchard, C. (1994). POPULATION EVALUATIONS OF HEALTH-RELATED FITNESS FROM PERCEPTIONS OF PHYSICAL-ACTIVITY AND FITNESS. *Canadian Journal of Applied Physiology-Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 19(2), 151-173.

- Shephard, R. J., & Bouchard, C. (1995). Relationship between perceptions of physical activity and health-related fitness. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35(3), 149-158.
- Simonsmorton, B. G., Parcel, G. S., Baranowski, T., Forthofer, R., & Ohara, N. M. (1991). PROMOTING PHYSICAL-ACTIVITY AND A HEALTHFUL DIET AMONG CHILDREN - RESULTS OF A SCHOOL-BASED INTERVENTION STUDY. *American Journal of Public Health*, 81(8), 986-991. doi: 10.2105/ajph.81.8.986
- Skelly, L. E., Andrews, P. C., Gillen, J. B., Martin, B. J., Percival, M. E., & Gibala, M. J. (2014). High-intensity interval exercise induces 24-h energy expenditure similar to traditional endurance exercise despite reduced time commitment. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 39(7), 845-848. doi: 10.1139/apnm-2013-0562
- Snyder, P., Anliker, J., Cunningham-Sabo, L., Dixon, L. B., Altaha, J., Chamberlain, A., . . . Weber, J. L. (1999). The Pathways study: a model for lowering the fat in school meals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69(4), 810S-815S.
- Srinivasan, S. R., Myers, L., & Berenson, G. S. (2002). Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 110(3). doi: 10.1542/peds.110.3.e29

- Steinberger, J., & Daniels, S. R. (2003). Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children - An American Heart Association scientific statement from the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism). *Circulation*, *107*(10), 1448-1453. doi: 10.1161/01.cir.0000060923.07573.f2
- Stephoe, A., & Butler, N. (1996). Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet*, *347*(9018), 1789-1792.
- Styne, D. M. (2001). Childhood and adolescent obesity - Prevalence and significance. *Pediatric Clinics of North America*, *48*(4), 823-+.
- Thompson, P. D., Arena, R., Riebe, D., & Pescatello, L. S. (2013). ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition. *Current Sports Medicine Reports*, *12*(4), 215-217.
- Timmons, B. W., LeBlanc, A. G., Carson, V., Gorber, S. C., Dillman, C., Janssen, I., . . . Tremblay, M. S. (2012). Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0-4 years). *Applied Physiology Nutrition and Metabolism-Physiologie Appliquee Nutrition Et Metabolisme*, *37*(4), 773-792. doi: 10.1139/h2012-070
- Trapp, E. G., Chisholm, D. J., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin

- levels of young women. *International Journal of Obesity*, 32(4), 684-691.  
doi: 10.1038/sj.ijo.0803781
- van Sluijs, E. M. F., van Poppel, M. N. M., & van Mechelen, W. (2004). Stage-based lifestyle interventions in primary care - Are they effective? *American Journal of Preventive Medicine*, 26(4), 330-343. doi: 10.1016/j.amepre.2003.12.010
- Veses, A. M., Martinez-Gomez, D., Gomez-Martinez, S., Vicente-Rodriguez, G., Castillo, R., Ortega, F. B., . . . Grp, A. S. (2014). Physical fitness, overweight and the risk of eating disorders in adolescents. The AVENA and AFINOS studies. *Pediatric Obesity*, 9(1), 1-9. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00138.x
- Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., Martin-Matillas, M., Moreno, L. A., Warnberg, J., Redondo, C., . . . Grp, A. S. (2008). Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. *Nutrition*, 24(7-8), 654-662. doi: 10.1016/j.nut.2008.03.011
- Victora, C. G., Gigante, D. P., Barros, A. J. D., Monteiro, C. A., & de Onis, M. (1998). Estimating the prevalence of height for age deficits based on the prevalence of low weight for age among Brazilian children. *Revista De Saude Publica*, 32(4), 321-327.
- Vizcaino, V. M., Aguilar, F. S., Gutierrez, R. F., Martinez, M. S., Lopez, M. S., Martinez, S. S., . . . Artalejo, F. R. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old

children: a cluster randomized trial. *International Journal of Obesity*, 32(1), 12-22. doi: 10.1038/sj.ijo.0803738

Wankel, L. M. (1993). THE IMPORTANCE OF ENJOYMENT TO ADHERENCE AND PSYCHOLOGICAL BENEFITS FROM PHYSICAL-ACTIVITY. *International Journal of Sport Psychology*, 24(2), 151-169.

Warnberg, J., Moreno, L. A., Mesana, M. I., Marcos, A., & Grp, A. (2004). Inflammatory mediators in overweight and obese Spanish adolescents. The AVENA study. *International Journal of Obesity*, 28, S59-S63. doi: 10.1038/sj.ijo.0802809

---

## **CAPÍTULO 10**

### **Anexos**

---





---

**Anexo I**

**Consentimiento informado**





UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

PLAZO DE ENTREGA CONSENTIMIENTO: DIA XX DE XXXXXX DE 2012

El Centro de Enseñanza Samaniego ha sido seleccionado para llevar a cabo, a lo largo del año 2012, el Proyecto de Investigación titulado **PROYECTO PILOTO DE INTERVENCIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR PARA LA MEJORA DE PARÁMETROS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 3 A 16 AÑOS**. Este proyecto está dirigido por el grupo de Investigación INGESPOR de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia.

El estilo de vida de los escolares condiciona su salud, su crecimiento y desarrollo, y constituye también un factor determinante de la salud posterior, en la edad adulta. En una sociedad industrializada, la condición física relacionada con la salud se deteriora desde la infancia, debido en buena parte a hábitos de vida poco saludables y a una inadecuada o escasa práctica de actividad física.

Este proyecto tiene dos objetivos principales:

1. Evaluar la condición física relacionada con la salud en los escolares, para comprobar si presentan riesgo de padecer a corto y largo plazo enfermedades cardiovasculares y otras dolencias asociadas que se pueden prevenir: diabetes tipo II, hipertensión arterial, obesidad y otras relacionadas con su estilo de vida.
2. Realizar una intervención a través de la asignatura de Educación Física orientada a la prevención de estas enfermedades y a la mejora del estilo de vida.

Para ello, evaluaremos la condición física relacionada con la salud en una muestra de escolares del Centro de Enseñanza Samaniego, y el efecto de un programa de mejora del estilo de vida sobre la condición física de estos escolares. Todas las pruebas son no invasivas, a excepción de una sencilla analítica general para evaluar el estado de salud, y sólo requieren del compromiso por parte del alumnado y su familia.

El programa de mejora del estilo de vida que se va a implementar ha sido diseñado por profesionales de educación para la salud de la Universidad de Murcia, y se llevará a cabo de forma conjunta con los maestros y profesores del Centro de Enseñanza Samaniego. Las pruebas de valoración de la condición física relacionada con la salud serán realizadas por investigadores cualificados de la Universidad de Murcia, así como por personal sanitario del Servicio Murciano de Salud (Centro de Salud Alcantarilla-Casco y Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca).

Entre las ventajas se encuentra el poder participar en un estudio experimental que tiene como objetivo mejorar el estilo de vida, los hábitos cotidianos y la condición física relacionada con la salud, supervisado por un grupo experimentado de profesionales e investigadores.

Se respetan los principios de la Declaración de Helsinki, que asegura a los participantes la adecuada confidencialidad de la información obtenida. El protocolo de recogida de datos será archivado, y a cada niño/a se le asignará una clave de tal modo que no pueda relacionarse la muestra e información obtenida con la identidad del sujeto.

Es importante informarles que no todo el alumnado podrá participar en la investigación: en función del orden de inscripción, demanda y total de las autorizaciones recibidas se realizará una distribución aleatoria por curso y sexo, y se informará a las familias seleccionadas en una reunión para detallar todo el proceso de intervención.



**Dr. ARTURO DÍAZ SUÁREZ**  
**DIRECTOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN INGESPOR**

**Facultad de Ciencias del Deporte**  
**Grupo de Investigación Deporte, Gestión y Recreación (E0B5-01)**

Campus Universitario de San Javier  
C/ Argentina S/N. 30720 San Javier (Murcia)  
Tf. 868 868 671 – Fax. 868 868 672 – [www.um.es/ingespore](http://www.um.es/ingespore) - e-mail - [efcongre@um.es](mailto:efcongre@um.es)



UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,
DNI:
En calidad de PADRE/MADRE o TUTOR LEGAL DEL ALUMNO:
Curso:

Manifiesto haber sido informado sobre el propósito y naturaleza del presente estudio y de los procedimientos de la investigación. Conozco que los riesgos del mismo son similares a los que se dan en una clase de Educación Física escolar y en una visita de revisión médica periódica al centro de salud. De la misma forma, he sido informado de que el **proyecto piloto de intervención a través de la educación física escolar para la mejora de parámetros saludables en escolares de 3 a 16 años**, será llevado a cabo por personal investigador de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, pertenecientes al Grupo "INGESPORT", con la colaboración del Centro de Salud Alcantarilla-Casco y el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca.

He sido también informado de que todo tipo de datos personales serán privados, protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías de la ley 15/1999 de 13 de diciembre.

Asimismo, si así lo deseo puedo estar presente el día de las pruebas. De la misma forma, mi hijo puede abandonar este estudio en cualquier momento si lo considero oportuno, sin que suponga perjuicio de ningún tipo.

### CONSIENTO

La participación de mi hijo/a en este proyecto, realizando (en su caso) las siguientes pruebas:

- Cumplimentación de un cuestionario de datos generales y hábitos de vida relacionados con la salud.
- Medición de la tensión arterial.
- Medición de la talla, peso y otras variables antropométricas.
- Evaluación de la edad biológica y el grado de maduración alcanzada.
- Análisis de sangre (extracción de 10 ml de sangre).
- Evaluación de pruebas de Condición Física relacionada con la salud y adaptadas a la edad del niño/a.

Tomando ello en consideración, OTORGO mi CONSENTIMIENTO a la participación de mi hijo/a para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

En Alcantarilla, a                    de                    de 2012

Fdo:.....

**Facultad de Ciencias del Deporte**  
**Grupo de Investigación Deporte, Gestión y Recreación (E0B5-01)**

Campus Universitario de San Javier  
C/ Argentina s/n. 30720 San Javier (Murcia)  
Tf. 888 888 571 – Fax. - 888 888 572 – [www.um.es/ingesport](http://www.um.es/ingesport) - e-mail. - [efcongreso@um.es](mailto:efcongreso@um.es)

---

**Anexo II**

**Comité bioética**



**INFORME DE LA COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN  
DE LA  
UNIVERSIDAD DE MURCIA**

Jaime Peris Riera, Catedrático de Universidad y Secretario de la Comisión  
de Ética de Investigación de la Universidad de Murcia

CERTIFICA:

Que D. Arturo Díaz Suárez ha presentado el proyecto de investigación titulado *"Proyecto de investigación para la prevención y tratamiento de sobrepeso, colesterol e hipertensión en alumnado de primaria, aplicando programas de actividad física"*, a la Convocatoria 2013 Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia del Ministerio de Economía y Competitividad.

Que la Comisión de Ética de Investigación analizó toda la documentación presentada, y de conformidad con lo acordado el día 28 de noviembre de 2013<sup>1</sup>, por unanimidad se emite informe FAVORABLE desde el punto de vista ético de la investigación.

Y para que conste y tenga los efectos que correspondan, firmo esta certificación, con el visto bueno del Presidente de la Comisión, en Murcia 29 de noviembre de 2013.

Vº Bº  
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN  
DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Fdo.: Gaspar Ros Berruezo



<sup>1</sup> A los efectos de lo establecido en el art. 27.5 de la Ley 30/1992 de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del P.A.C. (B.O.E. 27-11), se advierte que el acta de la sesión citada está pendiente de aprobación





---

**Anexo III**

**Cartas de apoyo**





Región de Murcia  
Consejería de Cultura y Turismo

Gran Vía, 32. Esc. 2ª Planta 3ª  
30008 Murcia

T. 968 366 305  
F. 968 362 268

Dirección General de la Actividad Física y el Deporte

deportes@carm.es

**Antonio Peñalver Asensio, Director General de la Actividad Física y el Deporte de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia,**

**HACE CONSTAR EXPRESAMENTE**

El apoyo de esta Dirección General al proyecto de investigación titulado:

***PROYECTO PILOTO DE INTERVENCIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR PARA LA MEJORA DE PARÁMETROS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 3 A 16 AÑOS EN LA REGIÓN DE MURCIA.***

Presentado por el grupo de investigación: Deporte, Gestión y Recreación - INGESPOT de la Universidad de Murcia ante la Consejería de Sanidad y Política Social, enmarcado en las actuaciones necesarias para la realización de proyectos de investigación en nuestra Comunidad Autónoma.

Asimismo expreso mi satisfacción por esta iniciativa y los objetivos científico-educativos propuestos. Los resultados de esta investigación serán de gran interés para nuestra comunidad autónoma, porque la promoción de estilos de vida saludables es, cada vez, más demandada por la sociedad y facilitada por nuestros sistemas educativo y deportivo para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos de la Región de Murcia.

Murcia, 5 de septiembre de 2011





**Región de Murcia**  
Consejería de Educación, Formación y Empleo  
Secretaría General

D. Manuel Marcos Sánchez Cervantes, Secretario General de la Consejería de Educación, Formación y Empleo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

### HACE CONSTAR

El apoyo al proyecto de investigación titulado “**PROYECTO PILOTO DE INTERVENCIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR PARA LA MEJORA DE PARÁMETROS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 3 A 16 AÑOS EN LA REGIÓN DE MURCIA**”, presentado por el grupo de investigación “Deporte, Gestión y Recreación” de la Universidad de Murcia ante la Consejería de Sanidad y Política Social, enmarcado en las actuaciones necesarias para la realización de proyectos de investigación en nuestra Comunidad Autónoma.

Deseo expresar mi satisfacción por esta iniciativa y los objetivos científico-educativos propuestos, que contribuirán a complementar los programas e iniciativas relacionadas con el ejercicio físico y la salud que desde esta Secretaría General estamos desarrollando en colaboración con la Consejería de Sanidad y Política Social.

Los resultados de esta investigación serán de gran interés para nuestra Región, porque la promoción de estilos de vida saludables es, cada vez, más demandada por la sociedad murciana y facilitada por nuestro sistema educativo para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos de la Región de Murcia.

Murcia, 27 de octubre de 2011





Región de Murcia  
Consejería de Sanidad y Política Social

Dirección General de Planificación, Ordenación  
Sanitaria y Farmacéutica e Investigación

Con relación al **"PROYECTO DE INVESTIGACION PARA LA PREVENCION Y TRATAMIENTO DE SOBREPESO, COLESTEROL, HIPERTENSION, EN ALUMNADO DE PRIMARIA, APLICANDO PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FISICA"**, que se presenta a la convocatoria para el año 2013 del procedimiento de concesión de ayudas correspondientes al Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del *Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016*, y cuyo Investigador principal es D. Arturo Díaz Suárez, profesor titular de la Universidad de Murcia.

Expreso mi satisfacción por el mencionado proyecto, que queda perfectamente orientado a los Retos de la Sociedad, Educación y Salud y se desarrolla teniendo en cuenta que cada uno de los retos constituye parte esencial de las prioridades científico-técnicas y sociales que han de orientar las actividades de investigación básica de los agentes del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación en los próximos años.

Murcia, 14 de noviembre de 2013

EL DIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN, ORDENACIÓN  
SANITARIA Y FARMACÉUTICA E INVESTIGACIÓN



Fdo.: José Antonio García Córdoba





Murcia, 5 de Septiembre del 2011

Eduardo Armada Ros, Licenciado en Educación Física, colegiado nº 13.533 y Presidente del Ilustre Colegio oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la actividad Física y del deporte de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia,

Hago constar que:

El total apoyo al proyecto de investigación titulado **“PROYECTO PILOTO DE INTERVENCIÓN ATRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR PARA LA MEJORA DE PARÁMETROS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 3 A 16 AÑOS EN LA REGION DE MURCIA”**, presentado por el grupo de investigación “Deporte, Gestión y Recreación” de la Universidad de Murcia ante la Consejería de Sanidad y Política Social, enmarcado en las actuaciones necesarias para la realización de proyectos de investigación en nuestra Comunidad Autónoma.

El Colegio entiende que los resultados de esta investigación serán de gran interés para nuestra Región, porque la promoción de estilos de vida saludables es, cada vez, más demandada por la sociedad murciana y facilitada por nuestro sistema educativo para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos de la Región de Murcia.



 Colegio Oficial de Licenciados  
en Educación Física y del Deporte  
de la Región de Murcia



**Región de Murcia**

Consejería de Educación, Formación y Empleo

Dirección General de Recursos Humanos  
y Calidad Educativa

Con relación al proyecto de investigación "**PROYECTO PILOTO DE INTERVENCIÓN A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR PARA LA MEJORA DE PARÁMETROS SALUDABLES EN ESCOLARES DE 3 A 16 AÑOS EN LA REGIÓN DE MURCIA.**".

Presentado por el grupo de investigación "Deporte, Gestión y Recreación" de la Universidad de Murcia ante la Consejería de Sanidad y Política Social, enmarcado en las actuaciones necesarias para la realización de proyectos de investigación en nuestra Comunidad Autónoma.

**COMO RESPONSABLE DE LA DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HUMANOS Y CALIDAD EDUCATIVA DE LA REGION DE MURCIA,**

Expreso mi satisfacción por esta iniciativa y los objetivos científico-educativos propuestos, así como también muestro mi apoyo al proyecto de investigación mencionado.

Los resultados de esta investigación serán de gran interés para nuestra Región, porque la promoción de estilos de vida saludables es, cada vez, mas demandada por la sociedad murciana y facilitada por nuestro sistema educativo para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos de la Región de Murcia

Murcia, 5 de septiembre de 2011

  
Joaquín Buendía Gómez  
DIRECTOR GENERAL DE RECURSOS HUMANOS  
Y CALIDAD EDUCATIVA





---

## **Anexo IV**

### **Publicaciones y divulgación de los resultados**





# ACREDITACIÓN

Se hace constar que

**Borrego, F., López, G., & Díaz, A.**

ha presentado y expuesto ante Congreso Europeo del Deporte en Edad Escolar, realizado en Lorca del 20 al 22 de noviembre de 2013, la COMUNICACION titulada:

**Influencia de la capacidad aeróbica máxima en el autoestima de adolescentes**

Murcia, a 22 de noviembre de 2013

La Vicerrectora de Extensión Universitaria y  
Administración Electrónica de la Universidad de Murcia.



*M. Farias*  
Mercedes Farias Batlle

El Director General de la Actividad Física y el Deporte  
de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

*A. Peña*  
Antonio Peñañver Asensio



This is to certify that,

Francisco José Borrego Balsalobre, 48541682K  
CES Samaniego. Murcia

Is an author on the paper with title "Relationships between physical fitness and physical self-concept in spanish adolescents" presented at the 6<sup>th</sup> International Conference on Intercultural Education "Education and Health: From a Transcultural Perspective", in

University of Almeria (Spain) 7-9 November 2013  
(Duration 30 hours)

The Conference was organized by HUM-665 Research & Evaluation in Intercultural Education of the University of Almeria

Encarnación Soriano  
Conference Chairwoman

Antonio J. González  
Conference Secretary



Pedro Molina  
Rector of the University of Almeria

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

ScienceDirect

Procedia - Social and Behavioral Sciences 132 (2014) 343 – 350

---

**Procedia**  
 Social and Behavioral Sciences
 

---

6<sup>th</sup> International Conference on Intercultural Education “Education and Health: From a transcultural perspective”

## Relationships between physical fitness and physical self-concept in Spanish adolescents

Francisco José Borrego Balsalobre<sup>a</sup>, Guillermo Felipe López Sánchez<sup>a</sup>, Arturo Díaz Suárez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, C/Argentina, s/n, Santiago de la Ribera 30720, Spain*

---

### Abstract

The objective of this study is to ascertain whether there is a direct association between physical fitness and the factors that determine the physical self-concept. The sample consisted of 53 schoolchildren of 14-15 years old. To evaluate the physical fitness, three tests were used. To evaluate the physical self-concept, the Physical Self Concept Questionnaire was used. An association was found between endurance and strength as components of physical fitness and the factors that determine the physical self-concept in the sample. Therefore, the adolescents achieving better scores on these tests will have a better physical self-concept. The same applies to the factors that determine the physical self-concept when they are related to each other, but not when they are related to flexibility.

© 2014 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>).

Selection and peer-review under responsibility of HUM-665 Research Group “Research and Evaluation in Intercultural Education”.

Keywords: Adolescence; Endurance; Flexibility; Physical Fitness; Physical Self-Concept; Strength

---

### 1. Introduction

The changes that occur in adolescence have an important influence on the development of a person, molding him or her into an adult (Shahar, Henrich, Blatt, Ryan and Little, 2003). Puberty is a major biological change during which there is a rapid increase in height, weight and a significant modification in body composition that will define how the human being will be physically and physiologically in adulthood, since the first stage is understood as the precursor of the second one (Richter, 2006). According to WHO (World Health Organization), the adolescent period is from 10 to 19 years old.



## Influencia de la condición física en el autoconcepto de un conjunto de adolescentes del municipio de Alcantarilla

### Physical condition influence in self-concept of a teens group of Alcantarilla town

Fco José Borrego Balsalobre\*, Guillermo López Sánchez\*, Arturo Díaz Suárez\*\*

\* Grupo de Investigación Ingepors (Universidad de Murcia)

\*\* Facultad Ciencias del Deporte San Javier (Universidad de Murcia)

**RESUMEN:** Un estilo de vida activo es una de las principales conductas potenciales para evitar la aparición de problemas derivados del aspecto físico y de enfermedades que puedan ocasionar alteraciones del autoconcepto de los seres humanos. Por ello es importante prevenir los estilos de vida en edades tempranas, ya que una correcta valoración del nivel de actividad y forma física bajo una perspectiva clínica, puede permitir conocer valores de referencia actualizados de la población objeto de estudio que sirvan para definir objetivos de salud alcanzables. El objeto del presente trabajo es precisamente establecer los valores normativos de condición física de los adolescentes españoles y relacionarlos con el concepto de sí mismos.

**ABSTRACT:** An active lifestyle is a major potential behaviors to prevent problems from emerging in physical appearance and diseases that may cause changes in self-concept of human. It is important to prevent the lifestyles at an early age, because a proper assessment of the level of activity and fitness in a clinical perspective, can help to determine current reference values of the study population that serve to set achievable health objectives. The purpose of this work is to establish normative values of fitness of spanish adolescents and relate to the concept of themselves.

**PALABRAS CLAVE:** Autoconcepto, Actividad Física, Adolescencia

**KEY WORDS:** Self-Concept, Physical Activity, Adolescent

#### Introducción

Hoy día se puede afirmar que la sociedad vive inmersa en una cultura hedonista que transmite mensajes a favor de la satisfacción inmediata de los impulsos y apetencias, en especial en la etapa concreta de la adolescencia en la que se producen multitud de cambios biológicos y psicológicos que definirán como va a ser el ser humano en su etapa más adulta (Pastor, Balaguer, & Garcia-Merita, 2006).

En este sentido, la adolescencia se entiende como la etapa que teniendo como inicio la pubertad tras el periodo de niñez, finaliza con el completo desarrollo del organismo y el comienzo de la etapa adulta. Entre los principales cambios biológicos producidos en la misma, cabe destacar además de los puberales, un importante incremento de la talla y el peso que además en ocasiones viene acompañado por cambios del morfotipo, que en función de cada sujeto, se exteriorizará de forma más significativa o no (Damasceno et al., 2009). Por otro lado, en lo que a los cambios psicológicos se refiere, los adolescentes luchan por la identificación del yo y por su identidad en un continuo proceso de autoafirmación en el que se suelen generar conflictos y resistencias que pretenden buscar alcanzar la independencia (Igor Esnaola, Infante, &

Zulaika, 2011).

#### Adolescencia y Autoconcepto

Al hacer referencia a estos cambios psicológicos, emerge el término autoconcepto, en especial en la etapa adolescente por la importancia que cobra el mismo, entendiéndose éste como conjunto de percepciones que el ser humano desarrolla sobre sí mismo. Se trata de una variable psicológica fundamental para entender el bienestar emocional y la integración social del individuo (Shavelson, Hubner, & Stanton, 1976). En esta línea, durante los últimos años muchos autores han coincidido en remarcar la importancia del autoconcepto al relacionarlo con el bienestar del ser humano. Esto es así porque los sujetos que se ven a sí mismos de manera positiva, interpretan el mundo de forma diferente a los que se ven de manera más negativa, estableciéndose así una relación entre autoconcepto y conducta (Bufford, 1986).

Actualmente el cuidado del físico y la imagen corporal, especialmente en la adolescencia, es un hecho social (Morrison, Kalin, & Morrison, 2004; O'Dea & Abraham, 2000). Es en esta etapa cuando aparecen multitud de problemas de autoestima derivados de la gran cantidad de cambios que experimenta el cuerpo en esa edad. Esto combinado con el deseo natural de ser aceptados hace que constantemente estén realizando comparaciones con los demás. Además, existe una relación directa entre el aumento de la competencia percibida

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de Murcia. Campus de San Javier. C/Argentina s/n 30720. España  
e-mail: [frborrego@um.es](mailto:frborrego@um.es)  
[ardiaz@um.es](mailto:ardiaz@um.es)  
[guilidiaz@hotmail.com](mailto:guilidiaz@hotmail.com)

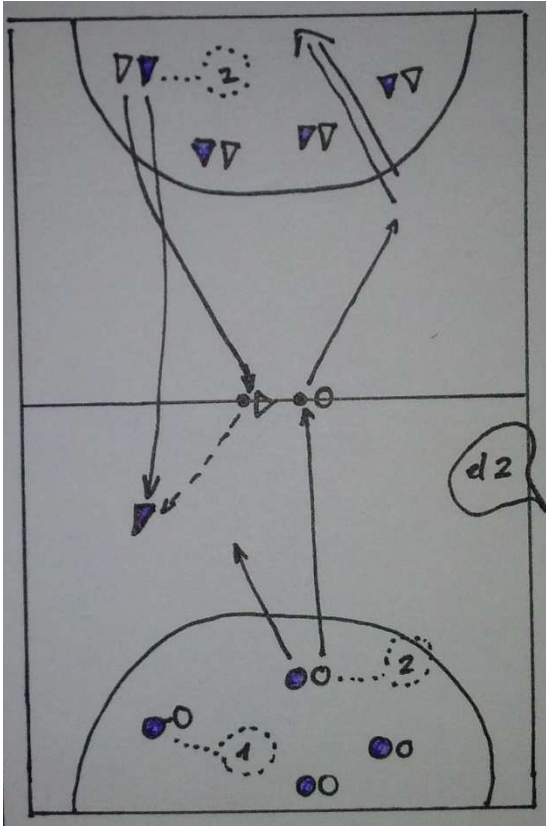
---

**Anexo V**

**Relación de juegos y actividades planteadas en el programa**





<b>Colegio:</b> Samaniego (Alcantarilla)	<b>Cursos:</b> 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º Primaria y 1º, 2º, 3º, 4º ESO	<b>Fecha:</b> Marzo - Abril - Mayo - Junio
<b>U.D:</b> Juegos de organización simple con material	<b>Material utilizado:</b> petos, pañuelos, conos, multiconos, pelotas y cuerdas	
<b>Justificación:</b> Los juegos realizados pretenden desarrollar componentes de velocidad de forma que se produzcan continuas intervenciones de sus participantes con esfuerzos en carrera a intensidad máxima o submáxima entre unos 6 y 10 segundos de duración en función de la cantidad de veces que se interviene en el juego con descansos activos entre intervención e intervención.		<b>Duración:</b> 10 minutos
		<b>Organización:</b> 20 alumnos juntos o divididos según juego
<b>JUEGOS SELECCIONADOS</b> <i>comentarios</i>	<b>GRÁFICOS EXPLICATIVOS</b>	<b>PROPUESTAS \ VARIANTES</b> <i>comentarios</i>
<p><b>El bañuelo.</b> Se divide la clase en dos grandes grupos (el de los números pares y el de los impares). Uno se pone en un área de la cancha y el otro en la otra. Se ponen dos balones en el círculo central. Dentro de cada grupo, nos agrupamos por parejas de manera que a cada pareja se le asigna un número impar o par en función del área de la cancha en el que esté y se saldrá por parejas. Se dirán dos números (uno par y uno impar) de manera que tendrán que salir al círculo central las dos parejas de cada equipo que le correspondan a coger los balones. Si se coge balón hay que marcar gol en la portería contraria, si no se coge, hay que defenderlo. La persona que pierda es la que recoge el balón y lo pone de nuevo en el centro.</p> <p><i>Un problema que se puede dar es que algunos compañeros conforme lleguen lancen desde el medio campo a puerta no dando a la otra pareja apenas posibilidad de jugar. Por ello si se da, se pone de premisa que deben lanzar desde la línea de puntos para darle al contrincante la posibilidad de que recule hasta una posición óptima para defender.</i></p> <p><i>Otro problema que se puede dar es que alguno/a se quede directamente defendiendo cuando vea que no hay posibilidad de llegar al balón antes que su contrincante, por lo que hay que insistir en la premisa de que cuando se diga en número, todos tienen que ir a pisar el círculo central y a partir de ahí cada uno asume su rol.</i></p>		<p><b>Multi-bañuelo.</b> El juego es exactamente igual solo que en lugar de poner dos balones y dar la posibilidad de que salga solo dos parejas de cada equipo, se pueden poner 3 ó 4 balones, para que salgan más parejas. Estos pueden intervenir defendiendo el ataque de cualquiera de las parejas del equipo contrario aunque no se corresponda con la de su número.</p> <p><i>Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.</i></p> <p><b>Bañuelo con la mano.</b> Se juega igual solo que en lugar de jugar con el pie se hace con la mano adoptando las reglas del balonmano.</p>

**Basurilla.** El juego se va a desarrollar por  $\frac{3}{4}$  de la cancha y consiste en que uno hace de basurilla y debe de pillar al resto. Cada uno llevaremos un objeto (cuerda, pañuelo, pelota, cono,...). Cuando el basurilla pille a alguien, este será el nuevo basurilla y deberá de llevar lo suyo más lo que llevaba el antiguo basurilla. Podremos llamar a basurilla para que venga a por nosotros. Llegará un momento en el que lleve tantos objetos encima que prácticamente pasa a ser un "vertedero".

*En este tipo de juego se puede dar que prácticamente le toque siempre a los mismos hacer de basurilla, y más dificultad tendrán estos para pillar cuanto más objetos lleven encima. Para evitar esto el profesor puede meterse a jugar, dejarse pillar y pillar luego a quien le interese.*



**Objetos por parejas.** Se trata de realizar lo mismo, solo que ahora todo el mundo debe buscarse una pareja. Además de llevar su objeto, la dificultad añadida es que en ningún momento puede soltarse de su pareja. El que se suelte es nuevo basurilla.

*Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.*

**Dos o Tres Basurillas.**

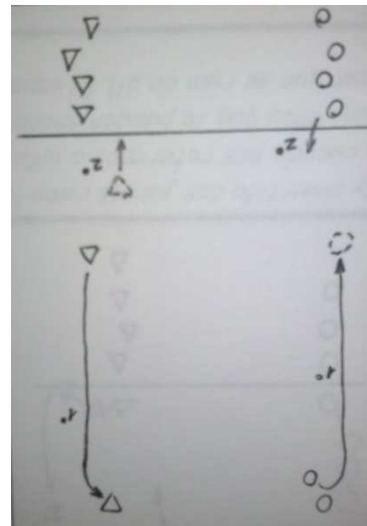
*Mismo objetivo que para el anterior.*

**Ampliación de espacio a pista entera.**

*Mismo objetivo que para el anterior.*

**El espantajo.** Dos equipos en la cancha entera, puestos uno al lado del otro. Cada uno nombra a un espantajo cuya función va a ser la de ponerse frente a su grupo al final de la cancha y esperar a que estos lleguen. Los dos espantajos estarán también uno al lado del otro. Repartido por el suelo alrededor de ellos se deja mucho material. El juego consiste en que cada uno debe de llegar, coger un objeto del suelo y ponérselo al espantajo de manera que a este no se le caiga. La salida se hará de uno en uno y una vez que se ponga el objeto hay que volver para darle el relevo al compañero. Gana el equipo que antes consiga ponerle todos los objetos al espantajo sin que se le caiga ninguno.

*Si el grupo es amplio los equipos salen grandes y se amplían los tiempos de espera para intervenir de manera que pueden haber 8 ó 9 personas dando relevos.*



**3 ó 4 grupos.** En lugar de dividir la clase en dos grupos, ponemos 3 ó 4 (a ser posible con el mismo número de personas) con su espantajo cada uno.

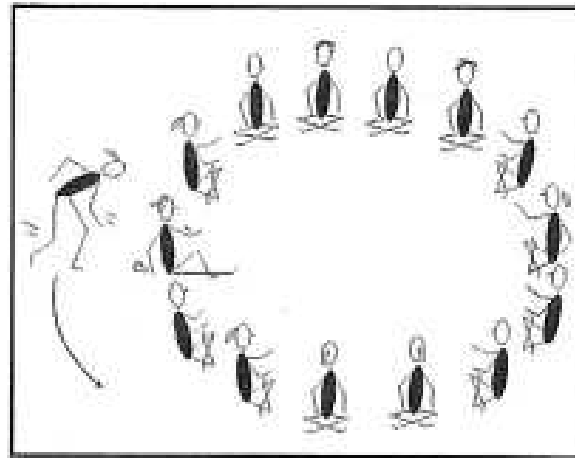
*Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.*

**Salidas por parejas.** En lugar de hacer la salida de uno en uno se puede hacer por parejas para colocar un objeto por relevo y pareja.

*Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.*

**La zapatilla por detrás.** Dos grupos formando un círculo situado en media cancha cada uno por separado. Fuera de cada círculo se queda una persona que estará dándole vueltas a su círculo haciendo de zapatilla. Cuando toque a un miembro del círculo por la espalda, éste tiene que salir corriendo a pillarlo. La zapatilla tiene que dar la vuelta al otro círculo de la cancha contraria y volver a ocupar el hueco libre que ha dejado el adversario. Si consigue hacerlo antes de que le pillen, se queda ahí y ahora hace de zapatilla el adversario. Si lo pillan, tiene que volver a hacer de zapatilla.

*Puede darse que el adversario no salga corriendo detrás de la zapatilla y espere a que le de la vuelta al otro círculo desde su círculo, por lo que si ocurre hay que poner de premisa que tiene que haber una persecución continuada y en el mismo sentido dándole la vuelta al círculo, no uno por un lado y el otro por el otro.*

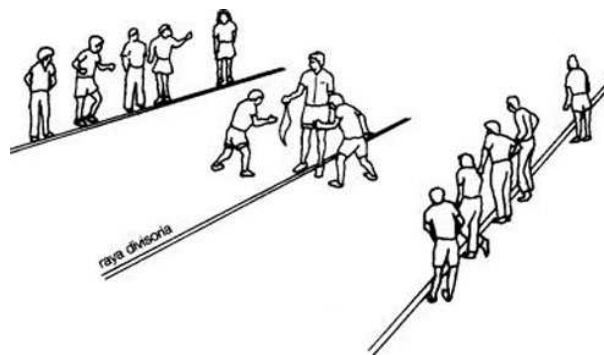


**Multi-zapatilla.** El juego es exactamente igual solo que en lugar de haber una zapatilla por círculo, se ponen dos, habiendo un total de cuatro zapatillas.

*Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.*

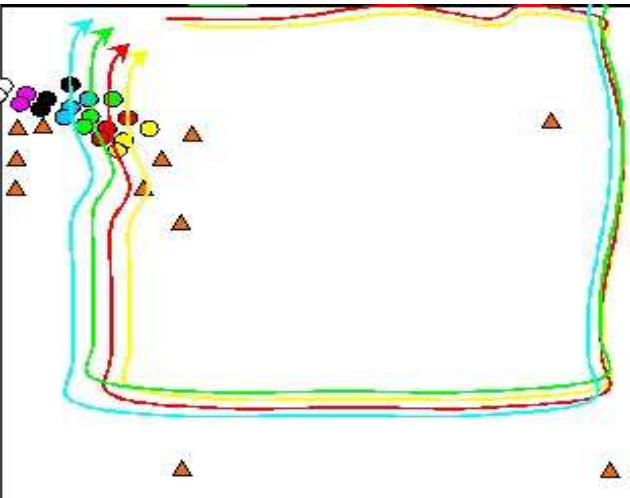
**El pañuelo.** Dos equipos, cada uno al final de la cancha. Se le asigna un número a cada miembro del grupo coincidiendo con otro miembro adversario del equipo contrario. El profesor se pone en el centro y cuando dice un número, los miembros con ese número deben salir a coger el pañuelo. El que primero lo coge debe volver a su sitio antes de que el otro lo pille. El que pierda lleva a "coscoletas" al otro hasta la mitad de la cancha.

*Si el grupo es amplio los equipos salen grandes y se amplían los tiempos de espera para intervenir de manera que pueden haber 8 ó 9 personas esperando a que se diga su número para participar.*



**Multi-pañuelo.** El juego es exactamente igual solo que en lugar de decir un número, se dicen dos o tres, habiendo un total de cuatro o seis personas interviniendo al mismo tiempo.

*Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones.*

<p><b>Polis y Cacos.</b> Dos equipos, por toda la cancha, unos hacen de polis y otros de cacos. Los primeros tienen que pillar a los segundos y meterlos en el área que hace de cárcel. Estos pueden ser salvados por sus compañeros cuando le toquen la mano y salir de la cárcel. Se cambia de rol cuando todos los cacos estén en la cárcel o a los cinco minutos.</p>		<p><u>Ampliación o reducción de espacio a pista entera.</u>  <i>En función de si nos interesa aumentar o reducir la intensidad.</i></p>
<p><b>Carreras de relevos.</b> Cuatro equipos, alrededor de la cancha simulando una mini pista de atletismo. Se trata de hacer una carrera de relevos con testigo de forma que de uno en uno se sale, se le da la vuelta a la pista y se da el relevo al compañero. Gana el equipo que en los diez minutos de más vueltas a la pista.</p>		<p><u>Salidas por parejas.</u> En lugar de hacer la salida de uno en uno se puede hacer por parejas cogidos de la mano.  <i>Así participaría más gente al mismo tiempo y habría menos gente parada mirando. Mayor intensidad en el juego y menor tiempo de descanso entre intervenciones. Si el juego es demasiado intenso porque cada equipo cuenta con 4 ó 5 integrantes, se pueden hacer tres equipos para esta variante de forma que intervienen cada dos vueltas de equipo en lugar de cada vuelta.</i></p>
<p><b>Cara o Cruz.</b> Nos ponemos por parejas sentados en el centro de la pista espalda con espalda separados un metro del otro a lo ancho de toda la cancha. A una fila se le asigna la cara y a la otra la cruz. Al sonido del silbato, la cara tiene que pillar a la cruz y al sonido del bote de un balón la cruz a la cara. La persecución se realizará hasta el final de la pista. El que pierda tiene que llevar a "coscoletas" al otro hasta la línea del centro del campo de nuevo.</p>		<p><u>Ambos a la vez.</u> El juego es exactamente igual solo que si se silba y bota el balón al mismo tiempo, cara y cruz deben huir hasta sus respectivos finales de pista. Nadie persigue a nadie. Si alguno se equivoca lleva a "coscoletas" a su compañero.</p>

<p><b>Tú la llevas.</b> Uno pilla y el resto huyen. Se juega en <math>\frac{3}{4}</math> de cancha. La persona que pilla lleva un peto en la mano y cuando pilla da el peto a la otra persona. A medida que el juego va avanzando se van poniendo más gente que pilla dando más petos y ampliando el espacio hasta cancha entera.</p>		
<b>Observaciones:</b>		