



# **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

## **ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO**

**Programa para la Mejora de la Condición  
Física en Escolares de 5-10 años:  
Programa SALUD 5-10**

**Dña. Andrea Visiedo Meroño  
2018**





# **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

## **ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO**

Programa para la mejora de la condición física  
en escolares de 5-10 años:  
Programa SALUD 5-10

**D<sup>a</sup> Andrea Visiedo Meroño**

Directoras:

María del Pilar Sainz de Baranda Andújar

Susana Aznar Laín

Diane Crone

**2018**





## **UNIVERSIDAD DE MURCIA**

### **DEPARTAMENTO ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE**

#### **Facultad de Ciencias de la actividad física y del deporte**

#### **María del Pilar Sainz de Baranda Andújar**

Doctora en Ciencias del Deporte y Profesora Titular del Departamento de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Murcia

#### **AUTORIZA:**

La presentación de la tesis doctoral titulada: **“Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10 años: Programa SALUD 5-10”**, realizada por **D<sup>a</sup>. Andrea Visiedo Meroño**, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del Grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Y, para que surta los efectos oportunos al interesado, firmo la presente en Murcia, a quince de septiembre de dos mil dieciocho.

D<sup>a</sup>. María del Pilar Sainz de Baranda Andújar





**UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA**  
**DEPARTAMENTO ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE**  
**Facultad de Ciencias del Deporte**

**Susana Aznar Laín**

Doctora en Ciencias del Deporte y Profesora Titular del  
Departamento de Actividad Física y Ciencias del Deporte de  
la Universidad de Castilla-La Mancha

**AUTORIZA:**

La presentación de la tesis doctoral titulada: “**Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10 años: Programa SALUD 5-10**”, realizada por **D<sup>a</sup>. Andrea Visiedo Meroño**, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del Grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Y, para que surta los efectos oportunos al interesado, firmo la presente en Murcia, a quince de septiembre de dos mil dieciocho.

D<sup>a</sup>. Susana Aznar Laín







## UNIVERSITY OF GLOUCESTERSHIRE

### School of Health and Social Care

**Diane Crone**

Professor of Exercise Science  
British Association of Sport and Exercise Sciences  
(Full Member)

#### **AUTORIZA:**

La presentación de la tesis doctoral titulada: “**Programa para la mejora de la condición física en escolares de 5-10 años: Programa SALUD 5-10**”, realizada por **D<sup>a</sup>. Andrea Visiedo Meroño**, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del Grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

Y, para que surta los efectos oportunos al interesado, firmo la presente en Murcia, a quince de septiembre de dos mil dieciocho.

D<sup>a</sup>. Diane Crone



*A mis padres, Cati y Jose, por haberme apoyado siempre y por permitirme llegar hasta aquí. Soy afortunada de tener unos padres como vosotros, luchadores y trabajadores, me habéis enseñado a no rendirme y a valorar cada etapa de mi vida sacando siempre el lado positivo. Gracias por todo vuestro cariño, amor, esfuerzo y el sacrificio que haceis aun dia a dia para que tanto jose como yo podamos prosperar a nivel personal y profesional.*

*A mis abuelas Benita y Maruja, porque sin estar, seguis transmitiéndome todo el apoyo y cariño de mundo. Os echo de menos.*



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quería agradecerse a todas y cada una de las personas e instituciones que han hecho posible el desarrollo y la culminación de esta investigación.

Gracias al grupo de trabajo del que salió el Programa SALUD 5-10: Hospital de Molina, Hospital Virgen de La Arrixaca, Ayuntamiento de Molina y a la Universidad de Murcia, en especial a la Facultad De Ciencias del Deporte de San Javier.

Agradecer a todos mis compañeros de la facultad que estuvieron y siguen estando: May, Alfonso, Chema, Roque, Silvia, Luis, Celia, Pedro, Marina, Felix y María. Con ellos iniciamos este reto: poner en práctica la teoría; darle forma a la ciencia; poner en valor el ejercicio físico; disfrutar con nuestra profesión. Gracias en especial a May, Alfonso, Chema y Fernando por vuestra constancia con el Programa SALUD 5-10 y por tener siempre palabras de animo.

No me olvido de todos aquellos que han estado presentes de una manera u otra aportando su granito de arena: German Ruiz, por aventurarte con nosotros en sesiones con los niños de Molina; Miguel Martín, por el apoyo en la distancia, por las buenas palabras, por la disposición que tienes siempre para ayudar, gracias. A Salvador Zamora y Paquita, por aconsejarnos y ayudarnos en los temas de nutrición.

A Eduardo y Paca, quienes siempre tienen buenas palabras, buenos consejos y ratos para compartir conmigo. Gracias por el apoyo y las charlas en cualquier momento, hora y lugar.

A María Jesus Bazaco, por estar siempre dispuesta a tener un hueco de charla para aliviar el estrés de mi directora y apoyarnos para llevar esto a su fin.

A Isabel y M<sup>a</sup> Carmen por saber sacarme una sonrisa en los momentos mas complicados y por tener siempre el hueco en la agenda para cuando acabase este trabajo.

A Antonio Cejudo por ayudarnos en las tareas de estadística de esta tesis, por sacarme a dar paseos por Guadalupe, por la pasta con salchichas, el membrillo de Puente Genil y otros muchos momentos que han ayudado a que esta tesis saliera adelante. Gracias por el apoyo, la ayuda, los consejos y por estar siempre que se te necesita.

A mis amigas y amigos, por aguantar mis ataques de pánico y estrés, y un así estar ahí y tener siempre palabras para apoyarme y darme ánimos. A Mayte y Cristina, porque aunque no nos veamos todo lo que queramos, han estado atentas en todo momento para ofrecerme su ayuda y darme cariño.

A mis familiares (tíos, tías, y primos/as) por estar siempre ahí y aportar su ayuda para que pudiera hacer una estancia de investigación en Estados Unidos. Gracias Madrina por ayudarme a alcanzar uno de mis sueños y apoyarme siempre.

Quiero agradecer de una manera especial al Dr. D. Jose Manuel Palao la confianza que depositó en mí desde el minuto uno, por darme la oportunidad de emprenderme en el mundo de la investigación, por enseñarme durante un año entero lo bonito y lo no tan bonito de esto, por mostrarme que no nos regalan nada y que cada uno tenemos que sembrar nuestro futuro, por que solo uno mismo es responsable de lo que finalmente tiene. Por que no importa el tiempo que se tarde en llegar, siempre habrá una oportunidad tras un buen trabajo.

Como profesor es excelente pero para mí lo más importante es que se ha convertido junto a Jill en unas de las personas más importantes en todo este tiempo, ahora no es solo uno de mis mentores, también son grandes amigos.

Gracias a los dos por la cercanía, el apoyo y el cariño que siempre habeis tenido hacia mí. Gracias por enseñarme tanto, por la paciencia, por la generosidad, por vuestra amistad. Por todas las charlas de horas interminables en el coche dirección Colorado, por las risas, por los chistes de Llamas, por los sándwich de crema de cacahuete y mermelada de fresa...sobre todo gracias por las dosis de realidad, por enseñarme que lo que es negro se puede convertir en gris claro con mucho trabajo, pero que siempre tiene su recompensa.

Gracias porque juntos sois una pieza clave en el proceso de esta tesis doctoral, me abristeis las puertas de vuestras casas (Guadalupe o Kenosha) sin dudarlo para ofrecerme lo mejor de vosotros mismos y siempre os estaré agradecida.

A mi tutor Dr. D. Enrique Ortega por la ayuda prestada durante todo este tiempo, tanto a nivel profesional como personal. Siempre nos quedaran las cenas en el campo para recordar todo lo que hemos vivido estos años y los que vendrán.

A mi directora Dra. D<sup>a</sup>. Maria del Pilar Sainz de Baranda Andujar, por ser maestra, confidente y amiga. Por estos largos, duros y al final buenos y “efímeros” cinco años, que han estado llenos de éxitos, gracias al trabajo que haces día a día. Por ser tan tú, tan sincera, tan realista, tan espontánea y por aparecer de casualidad en mi vida. Aun recuerdo hace cinco años cuando Palao nos presentó y me dijo que me

dejaba en buenas manos, no se equivocó, tardamos menos de tres días en congeniar. Me puse las pilas y no tardé en aprender el vocabulario “ayi guayi” y como sobrevivir a una tarde de cuidados de Kike y Jesús... Desde entonces todo ha ido sobre ruedas. Han sido muchas horas en Guadalupe, en Molina, en el despacho o en el almacén de material, pero todas han merecido la pena para llegar hasta aquí. Esta tesis lleva su historia, desde un robo hasta unos cuantos bloqueos de ordenador de los cuales no recuperamos los archivos, pero aun así aguantábamos y seguíamos.

Me has aportado muchas cosas a nivel personal y profesional pero me quedo con tu energía para luchar por lo que quieres y para ayudar a los demás, siempre has sacado tiempo para todos, espero estar a la altura cuando tu la necesites.

Gracias de corazón por todo lo que aportas y nos enseñas y sobre todo gracias por amar tu trabajo y por transmitirlo a todos los que estamos a tu lado día tras día.

A Félix, quien ha sufrido todas las consecuencias de esta investigación, tanto las buenas como las no tan buenas. Él que también inició la aventura del 5-10 el primer año, que aun sin ser lo que más le motivaba y ser de “gestión” aguantó por ayudarme. Gracias por estar todos los días apoyándome y dándome fuerza para avanzar en mis metas. Por cada consejo, gesto, o incluso bronca para hacerme despertar y ver que esto merecía la pena. Por ayudarme a no rendirme y ver que aun sin ser de sobresaliente también puedo tener mi sitio. Gracias por enseñarme a ser un poco más fuerte, y por permanecer ahí cuando no han sido nuestros mejores momentos. Por ser mi compañero de vida y por estar junto a mí cada día. Te quiero.

Por último pero no por ello menos importante a mi familia: mis padres, Cati y José y a mi hermano José Juan .

A mi hermano, por cada llamada interminable, mensaje de ánimo o video friki que me daba un momento respiro lleno de cariño y afecto. Por ser el mejor aliado, amigo, y hermano que una podría tener. Gracias por estar siempre a pesar de la distancia, te quiero.

A mis padres tengo que darles las gracias de una forma especial por ser el pilar fundamental de mi vida, por estar cada hora, minuto y segundo pendientes de que no me faltase de nada, por darme una educación excepcional y por enseñarme a ganarme un futuro. Habéis estado siempre al pie del cañón, haciendo lo imposible por nosotros y eso lo tendré siempre en cuenta. Sois unos padres maravillosos y espero que podamos seguir disfrutando de muchísimo momentos como este. Esta tesis es gracias a vosotros, por toda la paciencia que habéis tenido conmigo, por cada una de las peleas

que hemos tenido por ella, por los buenos momentos que nos ha dado y por los que espero que nos de.

Mama, a ti que no sabes estar sin mi y yo sin ti, a ti que has sido una más del Programa SALUD 5-10, por tu amistad, compañía, tu cariño, por cada momento que tenemos tan nuestro y que nos encantan, gracias. Porque CATI solo hay una y tengo la suerte de tenerla siempre a mi lado. Muchísimas gracias por todo, te quiero.

Papa, gracias por enseñarme a no decir nunca que no, gracias por mostrarme como intentar ser eficiente en mi trabajo y por apoyarme aun viendo lo duro que puede llegar a ser el día a día. Gracias por guiarme hasta donde estoy hoy. Te quiero.



## ABREVIATURAS

ACSM: American College of Sports Medicine  
AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria, y Nutrición  
AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición  
AFMV: Actividad física moderada y vigorosa  
ALADINO: Alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad  
ALPHA: Assessing Levels of Physical Activity  
APPS: Aplicaciones móviles  
ARFI: Acoustic Radiation Force Impulse  
CDC: Center of disease control  
CEE: Comunidad Económica Europea  
CHOL: Colesterol total  
Cm: Centímetro  
COSI: Childhood obesity surveillance initiative  
CS-SALUD: Cuestionario satisfacción SALUD 5-10  
CVRS: Calidad de vida relacionada con la salud  
DHS: Demographic and health survey  
DN100: Dista Newfeel 100  
EDUFIT: Educación para el Fitness  
EF: Educación física  
EH: Esteatosis hepática  
ENSE: Encuesta Nacional Española de salud  
ENT: Enfermedad no transmisible  
ETEC: Estudio transversal español de crecimiento  
FO: Fundación Orbegozo  
GC: Grupo control  
GGT: Gamma-glutamyltransferasa  
GI: Grupo de intervención  
GIM: Grosor íntima-media carotídeo  
GLU: Glucemia basal  
GOT: Transaminasa glutámico-oxalacética  
GPT: Transaminasa glutámico pirúvica  
GVM: Grasa valor máximo

GE:Grupo experimental  
HBA1c: Hemoglobina glicosilada  
HDL-Col: Lipoproteína de alta densidad  
HELENA: Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescents  
HOMA: Homoeostasis model assessment  
IDEFICS: Identification and prevention of dietary  
IMC: Índice de Masa Corporal  
IOTF:International obesity task Force  
Kg: Kilogramo  
LDL-Col: Lipoproteína de baja densidad  
LHD: Lobulo hepático derecho  
LHI: Lobulo hepático izquierdo  
MHz: Megahercios  
MICS:Multiple indicator cluster survey  
MmHg: Milímetros de mercurio  
MOVI: Movimiento  
MVPA: Actividad física de moderada a vigorosa  
NAOS: Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad  
NCD-RISC:Riesgo cardiovascular  
OMS: Organización Mundial de la Salud  
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico  
PANA:Programa de atención al niño y al adolescente  
PERSEO: Programa piloto escolar de referencia para la salud y el ejercicio.  
Contra la obesidad  
PC: Perímetro de la cintura  
PCR: Proteína C reactiva  
PIPO: Programa de intervención para la prvencion de la obesidad infantil  
SESPAS: Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria  
TAd: Tension arterial diastólica  
TAs: Tension arterial sistólica  
TICs: Tecnología de la información y comunidades  
TG: triglicéridos  
VC: Velocidad de corte

## ÍNDICE

<b>I. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>39</b>
<b>II. HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b>	<b>47</b>
2.1. Hipótesis	49
2.2. Objetivos	49
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>51</b>
3.1. Enfoque actual obesidad infantil	53
3.2. La actividad física como estrategia preventiva, orientada a la promoción de la salud	104
3.3. Campañas a nivel nacional, regional y local para el aumento de la actividad física y disminución de los índices de obesidad infantil	119
<b>IV. MATERIAL Y METODO</b>	<b>153</b>
4.1. Diseño	155
4.2. Procedimiento	155
4.3. Análisis estadístico	177
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>179</b>
5.1. Resultados descriptivos en función del sexo y de la edad	181
5.2. Resultados descriptivos función del grado de obesidad	193
5.3. Resultados sobre la evolución de los escolares	197
5.4. Resultados sobre la evolución de los escolares en función del sexo	251
5.5. Resumen de resultados	307
5.6. Niveles de satisfacción y preferencias de los escolares participantes con el Programa SALUD 5-10	318
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	<b>325</b>
6.1. Consideraciones metodológicas sobre el Programa SALUD 5-10.	330

<b>6.2. Consideraciones sobre la valoración inicial de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10</b>	<b>336</b>
<b>6.3. Consideraciones sobre el efecto del Programa SALUD 5-10</b>	<b>374</b>
<b>6.4. Consideraciones sobre los niveles de satisfacción y preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10</b>	<b>381</b>
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>387</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>395</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	<b>431</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Referencias para la definición de sobrepeso y obesidad.	<b>54</b>
<b>Tabla 2.</b> Lista de las regiones, super-regiones y países de cada región utilizadas en el estudio del NCD-RisC (2017).	<b>62</b>
<b>Tabla 3.</b> Características de los estudios analizados por Jones et al. (2017).	<b>83</b>
<b>Tabla 4.</b> Características de los estudios analizados por Lobstein y Frelut (2003).	<b>86</b>
<b>Tabla 5.</b> Prevalencias de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal por sexo, según las referencias valoradas. Período 2005-2011. Región de Murcia.	<b>98</b>
<b>Tabla 6.</b> Diseños de los estudios científicos seleccionados (n=28).	<b>108</b>
<b>Tabla 7.</b> Clasificación de los artículos por país, contexto y objetivo (n=26).	<b>109</b>
<b>Tabla 8.</b> Clasificación de los estudios analizados en función del rango de escolares utilizados (n=26).	<b>110</b>
<b>Tabla 9.</b> Características de la muestra de cada uno de los estudios analizados (n=24).	<b>111</b>
<b>Tabla 10.</b> Duración total, frecuencia semanal y tiempo de la sesión de los estudios de intervención (n=24).	<b>113</b>
<b>Tabla 11.</b> Variables analizadas en los diferentes estudios (n=26).	<b>115</b>
<b>Tabla 12.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad en los 14 ayuntamientos Thao. Resultados del estudio transversal estratificados por edad y sexo (Gómez-Santos et al., 2015).	<b>121</b>
<b>Tabla 13.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad. Resultados del estudio transversal estratificados por edad. Estudio Thao 2015 (2014-2015).	<b>122</b>
<b>Tabla 14.</b> Principales parámetros a evaluar en el Programa MOVI 2 (Martínez-Vizcaino et al., 2012).	<b>128</b>
<b>Tabla 15.</b> Principales diferencias entre el Programa MOVI y MOVI 2.	<b>129</b>
<b>Tabla 16.</b> Principales parámetros a evaluar en el Programa MOVI-KIDS (Martínez-Vizcaino et al., 2015).	<b>131</b>
<b>Tabla 17.</b> Principales características de la metodología utilizada en el Programa Escuela Deporte-Salud (García-Cantó y Pérez, 2014).	<b>133</b>
<b>Tabla 18.</b> Actividades del Programa Escuela Deporte-Salud para los escolares de 6 a	<b>134</b>

9 años (García-Cantó y Pérez, 2014).

<b>Tabla 19.</b> Actividades del Programa Escuela Deporte-Salud para los escolares de 9 a 12 años (García-Cantó y Pérez, 2014).	<b>134</b>
<b>Tabla 20.</b> Contenidos del Primer Trimestre del Programa Nereu: asamblea, sesiones teóricas para la familia y sesiones de cambio de comportamiento para niños y familia (Serra-Paya et al, 2013).	<b>139</b>
<b>Tabla 21.</b> Contenidos del Segundo Trimestre del Programa Nereu (Serra-Paya et al, 2013).	<b>140</b>
<b>Tabla 22.</b> Contenidos del Tercer Trimestre del Programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013).	<b>141</b>
<b>Tabla 23.</b> Principales parámetros a evaluar en el Programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013).	<b>142</b>
<b>Tabla 24.</b> Distribución temporal de las Semanas Saludables del Programa de Intervención IDEFICS (Pigeot et al, 2015).	<b>149</b>
<b>Tabla 25.</b> Distribución en función de la edad de la muestra inicial de participantes.	<b>160</b>
<b>Tabla 26.</b> Características iniciales de los participantes en el Programa SALUD 5-10.	<b>161</b>
<b>Tabla 27.</b> Temáticas y actividad deportiva preferente para cada mes del Programa SALUD 5-10.	<b>163</b>
<b>Tabla 28.</b> Características antropométricas y de composición corporal de los sujetos del estudio.	<b>181</b>
<b>Tabla 29.</b> Valores medios de la edad y la altura en función de la edad y el sexo.	<b>182</b>
<b>Tabla 30.</b> Valores medios del peso y el IMC en función de la edad y el sexo.	<b>182</b>
<b>Tabla 31.</b> Valores medios del %Grasa y el GVM en función de la edad y el sexo.	<b>182</b>
<b>Tabla 32.</b> Valores medios de la variable KG_masa grasa y perímetro abdominal en función de la edad y el sexo.	<b>183</b>
<b>Tabla 33.</b> Resultados descriptivos de los valores de tensión arterial en función del sexo.	<b>183</b>
<b>Tabla 34.</b> Valores medios de la variable tensión diastólica y tensión sistólica en función de la edad y el sexo.	<b>184</b>
<b>Tabla 35.</b> Resultados descriptivos de los valores del perfil lipídico-metabólico en función del sexo.	<b>184</b>

<b>Tabla 36.</b> Valores medios de las variables glucosa e insulina en función de la edad y el sexo.	<b>185</b>
<b>Tabla 37.</b> Valores medios de las variables Colesterol Total y Triglicéridos en función de la edad y el sexo.	<b>185</b>
<b>Tabla 38.</b> Valores medios de las variables Colesterol Total y Triglicéridos en función de la edad y el sexo.	<b>186</b>
<b>Tabla 39.</b> Resultados descriptivos de los valores ecográficos y hepático en función del sexo.	<b>186</b>
<b>Tabla 40.</b> Valores medios de las variables GOT, GPT y GGT en función de la edad y el sexo.	<b>187</b>
<b>Tabla 41.</b> Resultados descriptivos de los valores ecográficos (caroteideos y hepáticos) en función del sexo.	<b>188</b>
<b>Tabla 42.</b> Valores medios de la variable GIM max en función de la edad y el sexo.	<b>189</b>
<b>Tabla 43.</b> Valores medios de las variables Vc_media_LHD y Vc_media_LHI en función de la edad y el sexo.	<b>189</b>
<b>Tabla 44.</b> Resultados descriptivos de los valores de condición física en función del sexo.	<b>190</b>
<b>Tabla 45.</b> Valores medios de las variables PACER_PALIER y PACER_VUELTA de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.	<b>191</b>
<b>Tabla 46.</b> Valores medios de las variables VELOCIDAD_PALIER y VO2MAX de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.	<b>191</b>
<b>Tabla 47.</b> Valores medios de las de las pruebas de condición física de salto, agilidad y dinamometría manual en función de la edad y el sexo.	<b>192</b>
<b>Tabla 48.</b> Características antropométricas y de composición corporal en función del grado de obesidad.	<b>193</b>
<b>Tabla 49.</b> Valores medios de tensión arterial en función del grado de obesidad de los escolares.	<b>194</b>
<b>Tabla 50.</b> Valores medios en el perfil lipídico-metabólico en función del grado de obesidad de los escolares.	<b>194</b>
<b>Tabla 51.</b> Valores medios de tensión arterial en función del grado de obesidad de los	<b>195</b>

escolares.

<b>Tabla 52.</b> Resultados descriptivos de los valores ecográficos (caroteideos y hepáticos) en función del grado de obesidad de los escolares.	<b>195</b>
<b>Tabla 53.</b> Valores medios de condición física en función del grado de obesidad de los escolares.	<b>196</b>
<b>Tabla 54.</b> Datos descriptivos de la variable IMC en la medida inicial y final.	<b>197</b>
<b>Tabla 55.</b> Número de casos y porcentajes según las categorías propuestas por la OMS para el IMC para cada uno de los grupos en el pre-test.	<b>199</b>
<b>Tabla 56.</b> Número de casos y porcentajes según las categorías propuestas por la OMS para el IMC para cada uno de los grupos en el pos-test.	<b>199</b>
<b>Tabla 57.</b> Relaciones entre los valores obtenidos antes y después de la intervención indicando el número de escolares categorizados en función del grado de obesidad.	<b>200</b>
<b>Tabla 58.</b> Datos descriptivos de la variable % Grasa en la medida inicial y final.	<b>201</b>
<b>Tabla 59.</b> Datos descriptivos de la variable %Grasa Valor Máximo en la medida inicial y final.	<b>203</b>
<b>Tabla 60.</b> Datos descriptivos generales de Kg Masa Grasa	<b>205</b>
<b>Tabla 61.</b> Datos descriptivos generales del perímetro de la cintura.	<b>207</b>
<b>Tabla 62.</b> Datos descriptivos generales de la variable Ecogenicidad	<b>209</b>
<b>Tabla 63.</b> Datos descriptivos generales de la variable GMI max	<b>211</b>
<b>Tabla 64.</b> Datos descriptivos generales de la variable Vc_media_LHD	<b>213</b>
<b>Tabla 65.</b> Datos descriptivos generales de la variable Vc media LHI	<b>215</b>
<b>Tabla 66.</b> Datos descriptivos generales de la variable tensión diastólica.	<b>217</b>
<b>Tabla 67.</b> Datos descriptivos generales de la variable tensión sistólica	<b>219</b>
<b>Tabla 68.</b> Datos descriptivos generales de la variable Glucosa	<b>221</b>
<b>Tabla 69.</b> Datos descriptivos generales de la variable GOT	<b>223</b>
<b>Tabla 70.</b> Datos descriptivos generales de la variable GPT	<b>225</b>
<b>Tabla 71.</b> Datos descriptivos generales de la variable GGT	<b>227</b>



<b>Tabla 72.</b> Datos descriptivos generales de la variable CHOL	<b>229</b>
<b>Tabla 73.</b> Datos descriptivos generales de la variable Triglicéridos	<b>231</b>
<b>Tabla 74.</b> Datos descriptivos generales de la variable HDL	<b>233</b>
<b>Tabla 75.</b> Datos descriptivos generales de la variable LDL	<b>235</b>
<b>Tabla 76.</b> Datos descriptivos generales de la variable Insulina	<b>237</b>
<b>Tabla 77.</b> Datos descriptivos generales de la variable salto horizontal	<b>239</b>
<b>Tabla 78.</b> Datos descriptivos generales de la variable Agilidad	<b>241</b>
<b>Tabla 79.</b> Datos descriptivos generales de la variable Dinamometría Manual	<b>243</b>
<b>Tabla 80.</b> Datos descriptivos generales de la variable <i>Resistencia Cardiovascular_Paliers.</i>	<b>245</b>
<b>Tabla 81.</b> Datos descriptivos generales de la variable <i>Resistencia Cardiovascular_Vueltas.</i>	<b>247</b>
<b>Tabla 82.</b> Datos descriptivos generales de la variable <i>Resistencia Cardiovascular_NC_Aeróbica.</i>	<b>249</b>
<b>Tabla 83.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Índice de masa corporal</i>	<b>251</b>
<b>Tabla 84.</b> Datos descriptivos de la variable <i>% Grasa</i>	<b>253</b>
<b>Tabla 85.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Grasa Valor Máximo</i>	<b>255</b>
<b>Tabla 86.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Kg Masa Grasa</i>	<b>257</b>
<b>Tabla 87.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Perímetro de la Cintura</i> en función del sexo.	<b>259</b>
<b>Tabla 88.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Ecogenicidad</i>	<b>261</b>
<b>Tabla 89.</b> Datos descriptivos de la variable <i>GMI Max</i>	<b>263</b>
<b>Tabla 90.</b> Datos descriptivos de la variable <i>VC media LHD</i>	<b>265</b>
<b>Tabla 91.</b> Datos descriptivos de la variable <i>VC media LHI según sexo</i>	<b>267</b>
<b>Tabla 92.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Tensión diastólica</i>	<b>269</b>
<b>Tabla 93.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Tensión sistólica</i>	<b>271</b>
<b>Tabla 94.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Glucosa</i>	<b>273</b>

<b>Tabla 95.</b> Datos descriptivos de la variable <i>GOT</i>	<b>275</b>
<b>Tabla 96.</b> Datos descriptivos de la variable <i>GPT</i>	<b>277</b>
<b>Tabla 97.</b> Datos descriptivos de la variable <i>GGT</i>	<b>279</b>
<b>Tabla 98.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Colesterol</i>	<b>281</b>
<b>Tabla 99.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Triglicéridos</i>	<b>283</b>
<b>Tabla 100.</b> Datos descriptivos de la variable <i>HDL</i>	<b>285</b>
<b>Tabla 101.</b> Datos descriptivos de la variable <i>LDL</i>	<b>287</b>
<b>Tabla 102.</b> Datos descriptivos de la variable <i>LDL</i>	<b>289</b>
<b>Tabla 103.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Salto horizontal</i>	<b>291</b>
<b>Tabla 104.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Agilidad</i> en función del sexo.	<b>293</b>
<b>Tabla 105.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Dinamometría Manual según el sexo</i>	<b>295</b>
<b>Tabla 106.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Pacer Palier</i> según el sexo	<b>297</b>
<b>Tabla 107.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Pacer vueltas</i> según sexo	<b>299</b>
<b>Tabla 108.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Nivel capacidad aeróbica</i>	<b>301</b>
<b>Tabla 109.</b> Datos descriptivos de la variable <i>Velocidad</i>	<b>303</b>
<b>Tabla 110.</b> Datos descriptivos de la variable <i>VO2 máx</i>	<b>305</b>
<b>Tabla 111.</b> Variables analizadas donde se observan diferencias significativas en función del sexo.	<b>307</b>
<b>Tabla 112.</b> Variables analizadas donde no se observan diferencias significativas en función del sexo.	<b>308</b>
<b>Tabla 113.</b> Variables analizadas donde no se observan diferencias significativas en función del grado de obesidad.	<b>309</b>
<b>Tabla 114.</b> Variables analizadas donde se observan diferencias significativas en función del grado de obesidad.	<b>310</b>
<b>Tabla 115.</b> Variables analizadas en la valoración inicial donde se observan diferencias significativas en función del grupo control versus experimental.	<b>311</b>
<b>Tabla 116.</b> Variables analizadas en la valoración inicial donde no se observan	<b>312</b>

diferencias significativas en función del grupo control versus experimental.

<b>Tabla 117.</b> Resumen de la evolución de las diferentes variables analizadas en función de Grupo, Sexo y Efecto del Programa.	<b>315</b>
<b>Tabla 118.</b> Niveles de Satisfacción con el Programa SALUD 5-10 (escala cuantitativa de 1 a 3).	<b>318</b>
<b>Tabla 119.</b> Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 en relación a la pregunta ¿Te ha gustado participar en el programa?	<b>318</b>
<b>Tabla 120.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de las sesiones?	<b>319</b>
<b>Tabla 121.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que menos te ha gustado de las sesiones?	<b>320</b>
<b>Tabla 122.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? ¿Dime algo?	<b>320</b>
<b>Tabla 123.</b> Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Cuánto te has divertido en las clases?	<b>321</b>
<b>Tabla 124.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Has aprendido cosas nuevas?	<b>321</b>
<b>Tabla 125.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al Programa?	<b>322</b>
<b>Tabla 126.</b> Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te han gustado tus monitores?	<b>323</b>
<b>Tabla 127.</b> Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de tus monitores?	<b>323</b>
<b>Tabla 128.</b> Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Participarás en el programa el próximo año?	<b>324</b>
<b>Tabla 129.</b> Índice cintura/talla y obesidad. Tomado de Perea-Martínez et al. (2014).	<b>337</b>
<b>Tabla 130.</b> Valores de circunferencia de cintura de los centiles 50-90 para niños y adolescentes de acuerdo con su sexo. Tomado de Perea-Martínez et al. (2014).	<b>337</b>

<b>Tabla 131.</b> Definición y clasificación de la hipertensión en niños y adolescentes.	<b>339</b>
<b>Tabla 132.</b> Tabla simplificada que indica los valores de PA por encima de los cuales se deben consultar las tablas de referencia para identificar la hipertensión en población pediátrica.	<b>340</b>
<b>Tabla 133.</b> Tabla simplificada que estudios previos para ayudar a los médicos a identificar a niños y adolescentes en situación de riesgo.	<b>341</b>
<b>Tabla 134.</b> Valores de referencia de lípidos y lipoproteínas en niños y adolescentes.	<b>342</b>
<b>Tabla 135.</b> Concentración sérica del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes obesos y no obesos. Guadalajara, Jalisco. Marzo 1997-febrero 2000.	<b>343</b>
<b>Tabla 136.</b> Riesgo (rm) de presentar alteraciones en los valores del perfil sérico de lípidos y dislipidemia en niños y adolescentes obesos Guadalajara, Jalisco. Marzo 1997-febrero 2000.	<b>344</b>
<b>Tabla 137.</b> Valores normativos de GOT, GGT y GPT.	<b>346</b>
<b>Tabla 138.</b> Media y desviación estándar de los parámetros analizados en el estudio de Arriba-Muñoz et al. (2013).	<b>347</b>
<b>Tabla 139.</b> Valores de la media, desviación típica del índice íntima-media carotídea (de Arriba-Muñoz et al., 2013).	<b>349</b>
<b>Tabla 140.</b> Características de los escolares del estudio de Torrejon et al. (2012).	<b>351</b>
<b>Tabla 141.</b> Características ecográficas de los escolares del estudio de Torrejon et al. (2012).	<b>351</b>
<b>Tabla 142.</b> Distribución en función de la edad de la muestra inicial de participantes. Tomado de Casajús et al. (2012).	<b>360</b>
<b>Tabla 143.</b> Características de la muestra analizada en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).	<b>363</b>
<b>Tabla 144.</b> Nivel de condición física para el grupo de los niños según el nivel de actividad física en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).	<b>364</b>
<b>Tabla 145.</b> Nivel de condición física para el grupo de las niñas según el nivel de actividad física en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).	<b>365</b>
<b>Tabla 146.</b> Diferencias por sexo en los niveles de condición física de niños y adolescentes. Tomado de Secchi et al. (2014).	<b>367</b>
<b>Tabla 147.</b> Diferencias en los componentes morfológico, muscular y motor entre los grupos con capacidad aeróbica saludable y no saludable en los niños del	<b>368</b>

estudio de Secchi et al. (2014).

<b>Tabla 148.</b> Características de la muestra del estudio de Rosa-Guillamón et al. (2015).	<b>370</b>
<b>Tabla 149.</b> Correlación entre los parámetros de composición corporal y condición física de Rosa-Guillamón et al. (2015).	<b>371</b>
<b>Tabla 150.</b> Características de la muestra del estudio de Rosa-Guillamón et al. (2015).	<b>372</b>
<b>Tabla 151.</b> Valores de condición física en función del estatus corporal (Rosa-Guillamón et al., 2015).	<b>373</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Porcentaje de obesidad entre adultos (Obesity Update 2017).	<b>56</b>
<b>Figura 2.</b> Porcentajes de sobrepeso autoinformado (incluida la obesidad) en niños de 15 años (Obesity Update 2017).	<b>57</b>
<b>Figura 3.</b> Prevalencia de obesidad en niños de entre 3 y 17 años (Obesity Update 2017).	<b>58</b>
<b>Figura 4.</b> Porcentajes de obesidad proyectados. (Obesity Update 2017).	<b>59</b>
<b>Figura 5.</b> Tendencias según IMC medio estandarizado por edad, sexo y región en hombres (NCD-RisC, 2017).	<b>64</b>
<b>Figura 6.</b> Tendencias según IMC medio estandarizado por edad, sexo y región en mujeres (NCD-RisC, 2017).	<b>65</b>
<b>Figura 7.</b> IMC medio estandarizado según edad en niños y adolescentes entre 1975 y 2016. Cada línea representa a un país (NCD-RisC, 2017).	<b>67</b>
<b>Figura 8.</b> IMC medio estandarizado según la edad, prevalencia de obesidad y prevalencia de bajo peso según sexo y país en 2016 en niños y adolescentes (NCD-RisC, 2017).	<b>68</b>
<b>Figura 9.</b> Tendencias en el número de niños y adolescentes según las categorías de IMC en chicas (niñas y adolescentes entre 5–19 años) (NCD-RisC, 2017).	<b>70</b>
<b>Figura 10.</b> Tendencias en el número de niños y adolescentes según las categorías de IMC en chicos (niños y adolescentes entre 5–19 años) (NCD-RisC, 2017).	<b>71</b>
<b>Figura 11.</b> Tendencias en el número de niños y adolescentes con obesidad y moderado y severo bajo peso por regiones. Rango de edad de los niños y adolescentes entre 5–19 años (NCD-RisC, 2017).	<b>73</b>
<b>Figura 12.</b> Número de rondas y países participantes en la iniciativa COSI (2018).	<b>77</b>
<b>Figura 13.</b> Número de escolares por países y su distribución en función de la categoría de peso según puntos de corte de la IOTF (Ahrens et al., 2014).	<b>78</b>
<b>Figura 14.</b> Número y distribución de niños en función de la categoría de peso utilizando la definición de Cole y Lobstein según sexo y país (Ahrens et al., 2014).	<b>79</b>
<b>Figura 15.</b> Prevalencia en función de la edad de sobrepeso/obesidad según puntos de corte de la OMS (Kromeyer-Hauschild, Cole y Lobstein, 2012) y CDC (desde arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha) (Ahrens et al., 2014).	<b>79</b>
<b>Figura 16.</b> Número de escolares y su distribución en función de la categoría de peso	<b>80</b>

según la renta familiar y el nivel educativo de los padres (Ahrens et al., 2014).

<b>Figura 17.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad en función de la edad según los diferentes sistemas de clasificación (chicos y chicas combinados) (Ahrens et al., 2014).	<b>81</b>
<b>Figura 18.</b> Prevalencia de sobrepeso (incluida la obesidad) en niños menores de 5 años en países con DHS y / o informes MICS a lo largo del tiempo (Jones et al., 2017).	<b>82</b>
<b>Figura 19.</b> Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 7-11 años utilizando la clasificación de la IOTF (Lobstein y Frelut, 2003).	<b>88</b>
<b>Figura 20.</b> Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 14-17 años utilizando la clasificación de la IOTF (Lobstein y Frelut, 2003).	<b>88</b>
<b>Figura 21.</b> Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 6-9 años utilizando la clasificación de la OMS (COSI, 2018).	<b>89</b>
<b>Figura 22.</b> Prevalencia de obesidad y sobrepeso en escolares entre 7 y 11 años de España, Portugal, Italia, Reino Unido, Grecia, Francia y Alemania (Franco et al., 2010).	<b>90</b>
<b>Figura 23.</b> Programa Enkid. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.	<b>91</b>
<b>Figura 24.</b> Programa Thao. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.	<b>92</b>
<b>Figura 25.</b> Programa Aladino. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.	<b>92</b>
<b>Figura 26.</b> Encuesta Nacional de salud 2006. IMC infantil.	<b>93</b>
<b>Figura 27.</b> Proyección de la evolución de la prevalencia de obesidad infantil (6-13 años). Fuente: Elaboración propia con datos PAIDO y PERSEO.	<b>94</b>
<b>Figura 28.</b> Distribución de la prevalencia de obesidad por región geográfica y por sexo. Estudio DORICA.	<b>94</b>
<b>Figura 29.</b> Prevalencia de sobrepeso por edad, según referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-rios et al, 2013).	<b>96</b>
<b>Figura 30.</b> Prevalencia de obesidad por edad, según referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-rios et al, 2013).	<b>96</b>
<b>Figura 31.</b> Prevalencia de sobrecarga ponderal por edad, según las referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-rios et al, 2013).	<b>97</b>
<b>Figura 32.</b> Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal en el período 2005-2011. Región de Murcia (Espin-rios et al, 2013).	<b>97</b>



<b>Figura 33.</b> Modelo ecológico. Adaptado de Bronfenbrenner (1989) y Martínez-Vizcaino et al. (2013).	<b>100</b>
<b>Figura 34.</b> Evolución de los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en 10 municipios españoles después de 4 años de implementación del Programa Thao (Gómez-Santos et al., 2015).	<b>121</b>
<b>Figura 35.</b> Evolución de los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en 10 municipios españoles después de 5 años de implementación del Programa Thao.	<b>122</b>
<b>Figura 36.</b> Diseño del estudio EDUFIT: variables independientes y dependientes (Arday et al., 2011).	<b>147</b>
<b>Figura 37.</b> Seis mensajes clave del Programa IDEFICS (Pigeot et al., 2015).	<b>149</b>
<b>Figura 38.</b> Niveles y áreas principales de intervención del Programa IDEFICS (Pigeot et al., 2015).	<b>150</b>
<b>Figura 39.</b> Imágenes de las diferentes reuniones para la preparación del diseño de la investigación y el desarrollo del programa.	<b>155</b>
<b>Figura 40.</b> Imágenes de las reuniones previas realizadas en los Centros de Atención Primaria y en los Centros Educativos.	<b>156</b>
<b>Figura 41.</b> Cartel identificativo del Programa SALUD 5-10.	<b>157</b>
<b>Figura 42.</b> Urna, cartel, folletos y hojas de inscripción colada en un Centro de Atención Primaria.	<b>158</b>
<b>Figura 43.</b> Diagrama de flujo de los participantes del programa. GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.	<b>159</b>
<b>Figura 44.</b> Imágenes de actividades relacionadas con las temáticas: El Espacio, El Oeste, El Circo y La Gran Orquesta.	<b>163</b>
<b>Figura 45.</b> Imágenes de las sesiones del Programa SALUD 5-10.	<b>164</b>
<b>Figura 46.</b> Imágenes de las valoraciones de las pruebas de la batería ALPHA-FITNESS.	<b>167</b>
<b>Figura 47.</b> Lectura y toma de datos del número de pasos realizados en una sesión del Programa SALUD 5-10.	<b>171</b>
<b>Figura 48.</b> Imágenes del Equipo SALUD 5-10 en las diferentes fiestas del Programa.	<b>172</b>
<b>Figura 49.</b> Dibujos finalistas del Concurso de dibujos.	<b>173</b>
<b>Figura 50.</b> Evolución del IMC según grupo Control y Caso.	<b>198</b>

<b>Figura 51.</b> Evolución del % Grasa según grupo Control y Caso.	<b>202</b>
<b>Figura 52.</b> Evolución del % Grasa Valor Máximo.	<b>204</b>
<b>Figura 53.</b> Evolución del Kg Masa Grasa.	<b>206</b>
<b>Figura 54.</b> Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo.	<b>208</b>
<b>Figura 55.</b> Evolución de la variable Ecogeneidad según grupo.	<b>210</b>
<b>Figura 56.</b> Evolución de la variable GMI max según grupo.	<b>212</b>
<b>Figura 57.</b> Evolución de la variable Vc_media_LHD según grupo.	<b>213</b>
<b>Figura 58.</b> Evolución de la variable Vc_media_LHI según grupo.	<b>216</b>
<b>Figura 59.</b> Evolución de la variable Tensión diastólica según grupo.	<b>218</b>
<b>Figura 60.</b> Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo.	<b>220</b>
<b>Figura 61.</b> Evolución de la variable Glucosa según grupo.	<b>222</b>
<b>Figura 62.</b> Evolución de la variable GOT según grupo.	<b>224</b>
<b>Figura 63.</b> Evolución de la variable GPT según grupo.	<b>226</b>
<b>Figura 64.</b> Evolución de la variable GGT según grupo.	<b>228</b>
<b>Figura 65.</b> Evolución de la variable CHOL según grupo.	<b>230</b>
<b>Figura 66.</b> Evolución de la variable Triglicéridos según grupo.	<b>232</b>
<b>Figura 67.</b> Evolución de la variable HDL según grupo.	<b>234</b>
<b>Figura 68.</b> Evolución de la variable LDL según grupo.	<b>236</b>
<b>Figura 69.</b> Evolución de la variable Insulina según grupo.	<b>238</b>
<b>Figura 70.</b> Evolución de la variable Salto Horizontal según grupo.	<b>240</b>
<b>Figura 71.</b> Evolución de la variable Agilidad según grupo	<b>242</b>
<b>Figura 72.</b> Evolución de la variable Dinamómetro Manual según grupo.	<b>243</b>
<b>Figura 73.</b> Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular_Paliers.	<b>246</b>
<b>Figura 74.</b> Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular_Vueltas según grupo Control y Caso.	<b>248</b>
<b>Figura 75.</b> Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular_NC_Aeróbica según grupo Control y Caso.	<b>250</b>

<b>Figura 76.</b> Evolución de la variable IMC según grupo en los niños.	<b>252</b>
<b>Figura 77.</b> Evolución de la variable IMC según grupo en las niñas.	<b>252</b>
<b>Figura 78.</b> Evolución de la variable % grasa según grupo en las niñas.	<b>254</b>
<b>Figura 79.</b> Evolución de la variable % grasa según grupo en los niños.	<b>254</b>
<b>Figura 80.</b> Evolución de la variable Grasa valor máx. según grupo en los niños.	<b>256</b>
<b>Figura 81.</b> Evolución de la variable Grasa valor máx. según grupo en las niñas.	<b>256</b>
<b>Figura 82.</b> Evolución de la variable Kg masa grasa según grupo en los niños.	<b>258</b>
<b>Figura 83.</b> Evolución de la variable Kg masa grasa según grupo en las niñas.	<b>258</b>
<b>Figura 84.</b> Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo en los niños.	<b>260</b>
<b>Figura 85.</b> Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo en las niñas.	<b>260</b>
<b>Figura 86.</b> Evolución de la variable Ecogenicidad según grupo en los niños.	<b>262</b>
<b>Figura 87.</b> Evolución de la variable Ecogenicidad según grupo en las niñas.	<b>262</b>
<b>Figura 88.</b> Evolución de la variable GMI max según grupo en los niños.	<b>264</b>
<b>Figura 89.</b> Evolución de la variable GMI máx. según grupo en las niñas.	<b>264</b>
<b>Figura 90.</b> Evolución de la variable Vc media LHD según grupo en los niños.	<b>266</b>
<b>Figura 91.</b> Evolución de la variable Vc media LHD según grupo en las niñas.	<b>266</b>
<b>Figura 92.</b> Evolución de la variable Vc media LHI. según grupo en los niños.	<b>268</b>
<b>Figura 93.</b> Evolución de la variable Vc media LHI según grupo en las niñas.	<b>268</b>
<b>Figura 94.</b> Evolución de la variable tensión diastólica según grupo en los niños.	<b>270</b>
<b>Figura 95.</b> Evolución de la variable tensión diastolica según grupo en las niñas.	<b>270</b>
<b>Figura 96.</b> Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo en los niños.	<b>272</b>
<b>Figura 97.</b> Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo en las niñas.	<b>272</b>
<b>Figura 98.</b> Evolución de la variable Glucosa según grupo en los niños.	<b>274</b>
<b>Figura 99.</b> Evolución de la variable Glucosa según grupo en las niñas.	<b>274</b>
<b>Figura 100.</b> Evolución de la variable GOT según grupo en los niños.	<b>276</b>

<b>Figura 101.</b> Evolución de la variable GOT según grupo en las niñas.	<b>276</b>
<b>Figura 102.</b> Evolución de la variable GPT según grupo en los niños.	<b>278</b>
<b>Figura 103.</b> Evolución de la variable GPT según grupo en las niñas.	<b>278</b>
<b>Figura 104.</b> Evolución de la variable GGT según grupo en los niños.	<b>280</b>
<b>Figura 105.</b> Evolución de la variable GGT según grupo en las niñas.	<b>280</b>
<b>Figura 106.</b> Evolución de la variable Colesterol según grupo en los niños.	<b>282</b>
<b>Figura 107.</b> Evolución de la variable Colesterol según grupo en las niñas.	<b>282</b>
<b>Figura 108.</b> Evolución de la variable Triglicéridos según grupo en los niños.	<b>284</b>
<b>Figura 109.</b> Evolución de la variable Triglicéridos según grupo en las niñas.	<b>284</b>
<b>Figura 110.</b> Evolución de la variable HDL según grupo en los niños.	<b>286</b>
<b>Figura 111.</b> Evolución de la variable HDL según grupo en las niñas.	<b>286</b>
<b>Figura 112.</b> Evolución de la variable LDL según grupo en los niños.	<b>288</b>
<b>Figura 113.</b> Evolución de la variable LDL según grupo en las niñas.	<b>288</b>
<b>Figura 114.</b> Evolución de la variable INSULINA según grupo en los niños.	<b>290</b>
<b>Figura 115.</b> Evolución de la variable INSULINA según grupo en las niñas.	<b>290</b>
<b>Figura 116.</b> Evolución de la variable salto horizontal según grupo en los niños.	<b>292</b>
<b>Figura 117.</b> Evolución de la variable salto horizontal según grupo en las niñas.	<b>292</b>
<b>Figura 118.</b> Evolución de la variable agilidad según grupo en niños.	<b>294</b>
<b>Figura 119.</b> Evolución de la variable agilidad según grupo en niñas.	<b>294</b>
<b>Figura 120.</b> Evolución de la variable dinamometría según grupo en niños.	<b>296</b>
<b>Figura 121.</b> Evolución de la variable dinamometría según grupo en niñas.	<b>296</b>
<b>Figura 122.</b> Evolución de la variable Pacer palier según grupo en niños.	<b>298</b>
<b>Figura 123.</b> Evolución de la variable Pacer palier según grupo en niñas.	<b>298</b>
<b>Figura 124.</b> Evolución de la variable Pacer vueltas según grupo en niños.	<b>300</b>
<b>Figura 125.</b> Evolución de la variable Pacer vueltas según grupo en niñas.	<b>300</b>
<b>Figura 126.</b> Evolución de la variable Nivel capacidad aeróbica según grupo en	<b>302</b>

niños.

<b>Figura 127.</b> Evolución de la variable nivel capacidad aeróbica según grupo en niñas.	<b>302</b>
<b>Figura 128.</b> Evolución de la variable Velocidad según grupo en niños.	<b>304</b>
<b>Figura 129.</b> Evolución de la variable Velocidad según grupo en niñas.	<b>304</b>
<b>Figura 130.</b> Evolución de la variable VO2 máx según grupo en niños.	<b>306</b>
<b>Figura 131.</b> Evolución de la variable VO2 máx según grupo en niñas.	<b>306</b>
<b>Figura 132.</b> Valores de normalidad del índice íntima-media carotídeo en población escolar (de Arriba-Muñoz et al., 2013).	<b>348</b>
<b>Figura 133.</b> Valores de normalidad del índice íntima-media carotídeo en los chicos (De Arriba-Muñoz et al., 2013).	<b>348</b>
<b>Figura 134.</b> Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para tres componentes de la condición física: coordinación óculo-manual, flexibilidad y fuerza-explosiva del tren inferior. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).	<b>348</b>
<b>Figura 135.</b> Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para tres componentes de la condición física: coordinación óculo-manual, flexibilidad y fuerza-explosiva del tren inferior. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).	<b>357</b>
<b>Figura 136.</b> Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para tres componentes de la condición física: fuerza-máxima de prensión manual, fuerza-resistencia del tren superior y fuerza-resistencia abdominal. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).	<b>358</b>
<b>Figura 137.</b> Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para dos componentes de la condición física: velocidad/agilidad y capacidad cardiorrespiratoria. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).	<b>359</b>



# I

## **JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS**





## 1. JUSTIFICACIÓN

La obesidad es una enfermedad especialmente cara y costosa en términos económicos y sociales tanto para las personas que la padecen como para las instituciones públicas sanitarias. Por ello, en las últimas décadas distintas organizaciones internacionales y nacionales han mostrado una enorme preocupación por sus implicaciones, pasando a ser tratada como un verdadero problema social (Bendiksen et al., 2014; Brophy, Rees, Knox, Baker & Thomas, 2012; Fundación IDEAS, 2011; Vanderloo, Tucker, Johnson, Zandvoort, Burke & Irwin, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha llegado a considerarla “la epidemia del siglo XXI”, por el alcance adquirido y su impacto sobre la morbilidad, la calidad de vida y el gasto sanitario, siendo la primera vez que se concede la categoría de epidemia a un proceso no infeccioso. Las instituciones europeas también han reaccionado contra la obesidad, plasmándolo en el Libro Blanco de la Comisión Europea sobre alimentación, sobrepeso y obesidad (2007) en el que se constata un deterioro paulatino de la calidad de la alimentación, la escasa actividad física de la población europea en su conjunto y los riesgos de comorbilidades que conllevan estos malos hábitos.

Pocos asuntos han tenido tanta repercusión mediática en los últimos años en relación a la salud pública como la epidemia de la obesidad, especialmente en la infancia y adolescencia aumentando su prevalencia en muchos países. La OMS establece este umbral como crítico y de inmediata intervención, ya que en la Unión Europea (UE) hay ya más de 14 millones de niños y adolescentes con sobrepeso, de los cuales tres millones son obesos (OMS, 2010; Estrategia NAOS, 2005). Uno de cada tres niños y adolescentes europeos tienen sobrepeso y obesidad, apareciendo cada vez en edades más tempranas (Farpour-Lambert et al., 2015; Peirson et al., 2015).

Según la OMS, **España es uno de los países de la Unión Europea con mayor prevalencia de sobrepeso infantil**, ya que un 33% de la población entre 5 y 17 años tiene sobrepeso, mientras que en Europa uno de cada cuatro niños tiene sobrepeso o es obeso. Además, España es uno de los países donde más ha crecido esta enfermedad (en la década de los ochenta la prevalencia era de un 15%). **España es el tercer país Europeo con más**

**obesidad infantil donde el 34% de los niños en edad escolar presentan obesidad y sobrepeso.**

En España se han obtenido datos alarmantes a través de los diversos estudios con los que cuenta en Ministerio (Encuesta Nacional de salud o Estudio Enkid). La obesidad en la población infantil y juvenil (2-24 años) se sitúa ya en el 13.9% y la de sobrepeso en el 12.4%. En este grupo de edad la prevalencia de obesidad es superior en chicos (15.6%) que en chicas (12%). Las mayores cifras se detectan en la prepubertad y, en concreto, en el grupo de edad de 6 a 12 años, con una prevalencia del 16.1%.

**La obesidad infantil en España** presenta una de las cifras más altas, sólo comparable a las de otros países mediterráneos. Así, en los niños españoles de 10 años, la prevalencia de obesidad es sólo superada en Europa por los niños de Italia, Malta y Grecia (Encuesta Nacional de Salud, 2006); Serra-Paya et al., 2015).

**A nivel nacional sitúan a la Región de Murcia en los niveles más altos de toda España** con un 15% y 22% de obesidad y sobrepeso en los niños y un 7% de obesidad y 21% de obesidad en niñas (Espin- Rios, Perez-Flores, Sanchez-Cruz y Salmeron-Martinez, 2013).

La prevalencia de obesidad en niños de población infantil (2011) fue de 9,46% en niños y de 16.75% en niñas. **Tomando como referencia a la OMS (2007)** la evolución del sobrepeso y la obesidad infantil en la Región de Murcia ha sido del **25.1% de sobrepeso, 18.6% de obesidad y un 43.7% de sobrepeso ponderal.**

La obesidad infantil es considerada la enfermedad no contagiosa más prevalente, siendo un desorden nutricional y metabólico. El tratamiento y la prevención del sobrepeso y obesidad en los niños es fundamental porque llega a ser uno de los factores de riesgo en enfermedades cardiovasculares tanto a corto como a largo plazo, ya que causa un impacto negativo a nivel físico, psicosocial así como en su condición de salud.

Algunos casos, están caracterizados por una tendencia a crear tejido resistente a la insulina, incremento del estrés en las articulaciones y el daño de funciones cardiovasculares (Aggoun, Farpour-Lambert, Marchand, Golay, Maggio & Beghetti, 2008; Kim, Hsieh, Soni, Zayzafoon & Allison, 2013; Weiss & Carpio, 2005; Weiss & Kaufman, 2008).

Estudios previos han identificado las principales causas de la obesidad y algunas están claramente definidas. Estas son: el componente genético, el incremento de la ingesta calórica y la reducción de la actividad física. Además, se encuentran relacionadas con el factor ambiental, que a su vez puede afectar a los hábitos alimenticios.

La tendencia hacia un comportamiento sedentario promovido por la mecanización creciente, tanto de los medios de transporte como de las actividades del tiempo libre o del trabajo, serían los principales factores asociados a un menor gasto de energía, provocando que exista un alto porcentaje de españoles con un estilo de vida sedentario y además con una tendencia al cambio muy baja (Gutierrez- Fisac, Regidor, Lopez-Garcia, Banegas-Banegas y Rodriguez-Albaladejo, 2003).

Por ello, hoy en día, existe un amplio **consenso sobre la necesidad del aumento de la participación de los jóvenes en actividades físico deportivas y la reducción de conductas sedentarias**, como principales objetivos para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad (Ara, Vicente-Rodríguez, Moreno, Gutin y Casajús, 2009; Cuenca-García et al., 2011; Ortega, Ruiz y Castillo, 2013; Vanderloo et al., 2014).

**Sin embargo, en muchas ocasiones hay escolares a los que no les gusta el deporte en la mayoría de los casos porque no se sienten competentes, en otras ocasiones su sobrepeso, su obesidad y la falta de autoestima hace que el escolar evite cualquier actividad física extraescolar.**

El rol de la inactividad física es el desarrollo del síndrome metabólico en niños y puede ir incrementándose repentinamente. Debido a estas razones, las organizaciones y los paneles de expertos han identificado los programas de actividad físico deportiva y su desarrollo como un elemento clave para el incremento de la actividad física en jóvenes y (Contreras et al., 2014).

El tratamiento para este desorden es también un problema. Muchos estudios lo han intentado, pero la mayoría no han tenido éxito en la obtención de una disminución del peso corporal a largo plazo. Se requiere de habilidades para mantener el peso corporal. Aún no están claras las pautas, pero la modificación del comportamiento es ahora una nueva esperanza en las intervenciones, sobretodo en edades tempranas (Braet, Van Winkel & Van Leeuwen, 1997; Coates & Thoresen, 1978; Epsyrin & Wing, 1987).

Muchos investigadores en prevención de obesidad han estado dos décadas buscando “las llaves de los ingredientes” para obtener éxito en los programas, sin embargo aún no están del todo claras (Pallan Party, Cheng & Adab, 2013). Además, en los últimos años no se ha encontrado una evidencia clara sobre la mejor estrategia para la promoción de la salud relacionada con la pérdida de peso (Waters et al., 2014).

Actualmente, se están desarrollando diversas iniciativas alrededor de todo el mundo donde se ven implicados los gobiernos, las comunidades y las familias con el objetivo de aumentar el conocimiento sobre la prevención de la obesidad en la sociedad actual (Visscher & Kremers, 2015).

**La niñez y la adolescencia son periodos críticos porque en estas etapas se fijan los hábitos alimentarios y de actividad física, y porque gran parte de los niños que son obesos continuarán siéndolo en su edad adulta.** Por otro lado, la infancia es una ventana que da la oportunidad de influenciar en el estilo de vida, calidad de vida y prevención de enfermedades (Farpour-Lambert et al., 2015)

Por ello, los programas e intervenciones deben comenzar desde edades tempranas. Cambios en los hábitos de vida como reducir la inactividad física diaria y el ocio sedentario son importantes ya que son factores causales del sobrepeso de los niños, sumando el exceso de ingesta calórica.

Es importante mostrar los **trabajos multidisciplinares** donde la **estrategia** sea la **mejora de los niveles de actividad física**, la modificación de los hábitos alimenticios y la nutrición y en algunos casos el comportamiento y/o motivación, incluyendo a las familias. De tal forma, que para Serra-Paya et al. (2015) lo mas importante es crear estrategias que sean eficientes en el tratamiento de la obesidad infantil.

En la bibliografía existen múltiples intervenciones para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad infantil, que incluyen control de dieta, tratamientos farmacológicos, ejercicio o actividad física y cambio de estilo de vida (Fox, 2003; Janssen & Leblanc, 2010; Knox et al., 2009; Pienarr, Toit & Truter, 2013; Pollestad- Kolsgaard, Joner, Brunborg, Anderssen, Tonstad y Andersson, 2011; Rodrigues et al., 2016; Thivel et al., 2011). Las diferentes revisiones sistemáticas realizadas, han observado efectos positivos sobre diferentes variables relacionadas con la condición física y la salud de los escolares, tras la

realización de programas de intervención con una frecuencia de 2 a 3 veces a la semana, una duración de 40 minutos y con una intensidad submaximal de ejercicio entre el 55% y el 75% de la Frecuencia Cardiaca máxima (Arday et al., 2011; Knox et al., 2009; Flynn et al., 2006; Ribeiro & Alves, 2013; Rowlands, Eslon & Ingledeew, 1999; Sola, Brekke & Brekke, 2010; Visiedo et al., 2016).

Autores como Andersen et al. (2006) muestran como las intervenciones en las que se modifican los estilos de vida, junto con un aumento de actividad física conllevan resultados positivos en la disminución del IMC, reducción del índice cintura cadera, disminución de pliegues y la mejora de la condición física de los escolares.

Sin embargo, muy pocos estudios han valorado de manera longitudinal los efectos en la salud de los cambios que han producido los programas que aumentan los niveles de actividad física (Russel et al., 2006).

El objetivo principal de la presente tesis doctoral es evaluar los efectos del “**Programa SALUD 5-10**” en niños de 5 a 10 años con sobrepeso y obesidad y comprobar la incidencia de dicha intervención sobre los parámetros antropométricos, parámetros de condición física, parámetros analíticos y ecográficos.

El objetivo final de esta investigación será implantar programas de actividad física y salud para los escolares con sobrepeso y obesidad entre 5-10 años y que éstos sean ofertados como una **actividad** extraescolar más.

Como ya se ha comentado, en muchas ocasiones encontramos escolares a los que no les gusta el deporte (muchas veces porque no se sienten competentes), en otras ocasiones su **sobrepeso**, su obesidad y la falta de autoestima hace que el escolar evite cualquier actividad física extraescolar.

Con el Programa SALUD 5-10 se pretende dar respuesta a esta realidad, ofertando un programa de entrenamiento desde la promoción de la actividad física y a través del desarrollo de los componentes de la condición física relacionados con la salud.



## II.

# HIPÓTESIS Y OBJETIVOS







## **2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **2.1. HIPÓTESIS**

La aplicación de un programa de ejercicio físico orientado a la mejora de la condición física y la salud en escolares de 5 a 10 años, adaptado y teniendo en cuenta las recomendaciones de la OMS y de la ACSM, y desarrollado durante un curso escolar como una actividad extraescolar con una frecuencia de dos días a la semana y tres horas de intervención, contribuirá a mejorar los valores antropométricos y de composición corporal, el perfil cardiovascular, metabólico, hepático y ecográfico y los niveles de condición física de aquellos niños con problemas de sobrepeso y obesidad.

### **2.2. OBJETIVOS**

- Determinar los efectos del Programa SALUD 5-10 sobre la condición física relacionada con la salud en niños con sobrepeso y obesidad.
- Valorar los beneficios que aporta el Programa SALUD 5-10 sobre la salud cardiovascular, metabólica, hepática y ecográfica de los niños participantes.
- Establecer si existen diferencias en los valores antropométricos, de composición corporal, salud cardiovascular, metabólica, hepática, ecográfica y de condición física en función del grado de obesidad de los escolares y en función del sexo.
- Conocer los niveles de satisfacción de los escolares con el Programa SALUD 5-10.



# III.

# MARCO TEÓRICO





### 3.1 ENFOQUE ACTUAL DE LA OBESIDAD INFANTIL

#### 3.1.1. Concepto

La obesidad infantil ha aumentado hasta alcanzar proporciones epidémicas, de tal forma que hoy en día es un importante problema de salud pública, cuya prevalencia aumenta a nivel mundial. En concreto, **la prevalencia global de sobrepeso y obesidad en niños de 0 a 5 años en 1990 era de 4.2%, en 2010 de 6.7%** y la Organización Mundial de la salud (OMS) ha estimado **que para 2020 será de 9.1%**.

**La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud.** Analizar la composición corporal requiere técnicas a veces complejas o costosas, por ello se recurre a métodos antropométricos que permiten una medición indirecta de la grasa corporal. Habitualmente, la estimación indirecta del contenido graso corporal para definir el sobrepeso y la obesidad se realiza por medio del índice de masa corporal (IMC), que se calcula dividiendo el peso en kilogramos de una persona por el cuadrado de su altura en metros. Los puntos de corte que identifican el sobrepeso y la obesidad están bien establecidos **en población adulta**, la OMS define el **sobrepeso como un IMC igual o superior a 25 kg/m<sup>2</sup>**, y la **obesidad como un IMC igual o superior a 30 kg/m<sup>2</sup>**.

En niños, el IMC también se encuentra muy consolidado como parámetro para la detección y cribado de exceso de peso, sin embargo, no hay un criterio universalmente aceptado para identificar los valores normales; la definición de sobrepeso y obesidad está vinculada a su relación con el riesgo de desarrollar enfermedades, y esta relación resulta difícil de identificar en la población infantil. En la tabla 1 se muestran diversas referencias para la definición de sobrepeso y obesidad.

Se ha producido un cambio de gran magnitud en el balance energético durante los últimos 20 años. Una combinación de la disminución de los niveles de actividad física, un aumento del sedentarismo y un consumo de exceso de calorías ha provocado un crecimiento en las tasas de obesidad infantil y en la adolescencia (Farpour-Lambert et al., 2015).

**Tabla 1. Referencias para la definición de sobrepeso y obesidad.**

Referencia	Descripción	Puntos de Corte Sobrepeso	Puntos de Corte Obesidad
Tablas de la International Obesity Task Force (IOTF 2000)	Datos de referencia desarrollados para poder comparar estudios a nivel internacional, a partir de datos de Brasil, Reino Unido, Hong Kong, Holanda, Singapur y EE.UU.	IMC equivalente a 25 kg/m <sup>2</sup> a los 18 años para edad y sexo.	IMC equivalente a 30 kg/m <sup>2</sup> a los 18 años para edad y sexo.
Estándares de Crecimiento de la OMS (de Onis 2007)	Curvas de crecimiento para escolares y adolescentes que concuerdan con los Patrones de Crecimiento Infantil de la OMS para preescolares y los valores de corte del IMC para adultos, obtenidas fusionando los datos del patrón internacional de crecimiento del National Center for Health Statistics/OMS de 1977 con los datos de la muestra transversal de los patrones de crecimiento para menores de 5 años (de Onis, 2006)	IMC con más de una desviación típica (+1 DE) por encima de la mediana para edad y sexo.	IMC mayor que dos desviaciones típicas (+2 DE) por encima de la mediana para edad y sexo.
US CDC	Curvas de crecimiento para escolares y adolescentes	IMC entre P85 y P95 para edad y sexo.	IMC >P95 para edad y sexo.
Dietitians of Canada, Canadian Paediatric Society, The College of Family Physicians of Canada, and Community Health Nurses of Canada, 2014	Curvas de crecimiento para escolares y adolescentes para niños y jóvenes en edad escolar (de 5 a 19 años)	IMC >P85 para edad y sexo.	IMC >P97 para edad y sexo.
Dietitians of Canada, Canadian Paediatric Society, The College of Family Physicians of Canada, and Community Health Nurses of Canada (2014)	Curvas de crecimiento para niños pequeños (de 2 a 5 años)	IMC >P97 para edad y sexo.	IMC >P99.9 para edad y sexo.
Tablas de la Fundación Orbegozo (1988)	Publicadas a partir de un estudio longitudinal mixto llevado a cabo en Vizcaya, en tres grupos de niños seleccionados al azar que se siguieron durante un periodo de 9 años.	IMC >P85* para edad y sexo. IMC >P90** para edad y sexo.	IMC >P97* para edad y sexo. IMC >P97** para edad y sexo.
Tablas de la Fundación Orbegozo (2004)	Obtenidas a partir de un estudio transversal realizado en 2000-2001 sobre una muestra amplia y representativa de la población de Vizcaya.	IMC >P85 para edad y sexo.	IMC >P95 para edad y sexo.
Tablas de la Fundación Orbegozo (2011)	A partir de los datos del estudio transversal de Orbegozo 2004, y aplicando la metodología de Cole et al., se identificaron los percentiles del IMC que adquieren el valor 25 y 30 para ambos sexos. A continuación, siguiendo el método LMS, se obtuvieron los valores de estos percentiles por grupos de edad y sexo, que constituyen los puntos de corte de sobrepeso y obesidad	IMC >P79 (varones) IMC >P89 (mujeres) para edad y sexo.	IMC >P97,5 (varones) IMC >P99 (mujeres) para edad y sexo.

\*Estudio enKid (Serra Majem et al, 1998 – 2000).

\*\* Guía de Práctica Clínica sobre Prevención y Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil (M<sup>o</sup> de Sanidad y Política Social, 2009)

Las últimas noticias publicadas por la OMS, o la propia Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) muestran la importancia que tiene el conocer y controlar la obesidad (Pastor, Gil, Tortosa y Martínez, 2012). El foco de atención se centra en la obesidad infantil porque teniendo en cuenta la edad de los pacientes cuanto antes se ataje, mayores serán los ahorros derivados de las medidas que se tomen y también el impacto en la calidad de vida.

### **3.1.2. Prevalencia a nivel mundial, nacional y local**

#### **Prevalencia a nivel mundial**

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) publicó el informe **Obesity Update 2017** (Actualización sobre la obesidad 2017) a fin de mostrar cuál es la situación de la denominada **epidemia del siglo XXI**, en qué países ha aumentado, se ha mantenido o reducido, a qué segmentos de edad y sexo afecta más, qué políticas y estrategias se están llevando a cabo para hacer frente a la obesidad, la previsión sobre el aumento de su prevalencia, etc.

En este informe se muestra el **ranking de países de la OCDE con mayor tasa de obesidad**, analizando datos hasta el año 2015. Según los resultados, los Estados Unidos encabezan la clasificación de la población adulta (mayores de 15 años) con un 38.2% de obesidad, le sigue México con un 32.4% y Nueva Zelanda con un 30.7% (figura 1).

En el otro extremo, se encuentran Japón, Corea o Italia con las menores tasas de obesidad en la población adulta. Japón lidera esta clasificación con sólo un 3.7%, le siguen Corea con un 5.3% e Italia con un 9.8% (figura 1). Según el informe, **durante los últimos cinco años la tasa de obesidad ha seguido creciendo aunque a un ritmo más lento** que en años anteriores. La media de la tasa de sobrepeso y obesidad de los **países de la OCDE** se establece en un **19.5% de la población adulta** y en un **17% de la población infantil**, por otro lado, se prevé que seguirá creciendo de forma constante al menos hasta el año 2030.

Según la OCDE, hay que destacar el hecho de que los países con menor índice de obesidad, como por ejemplo Corea, experimentarán previsiblemente un aumento significativo de las personas que sufren sobrepeso u obesidad, pasando del actual 5.3% al 9% en el año 2030. Por sexo, el informe apunta que en lo que respecta a la obesidad en

adultos, las mujeres tienden a estar más afectadas que los hombres, aunque la obesidad masculina ha crecido de forma significativa.

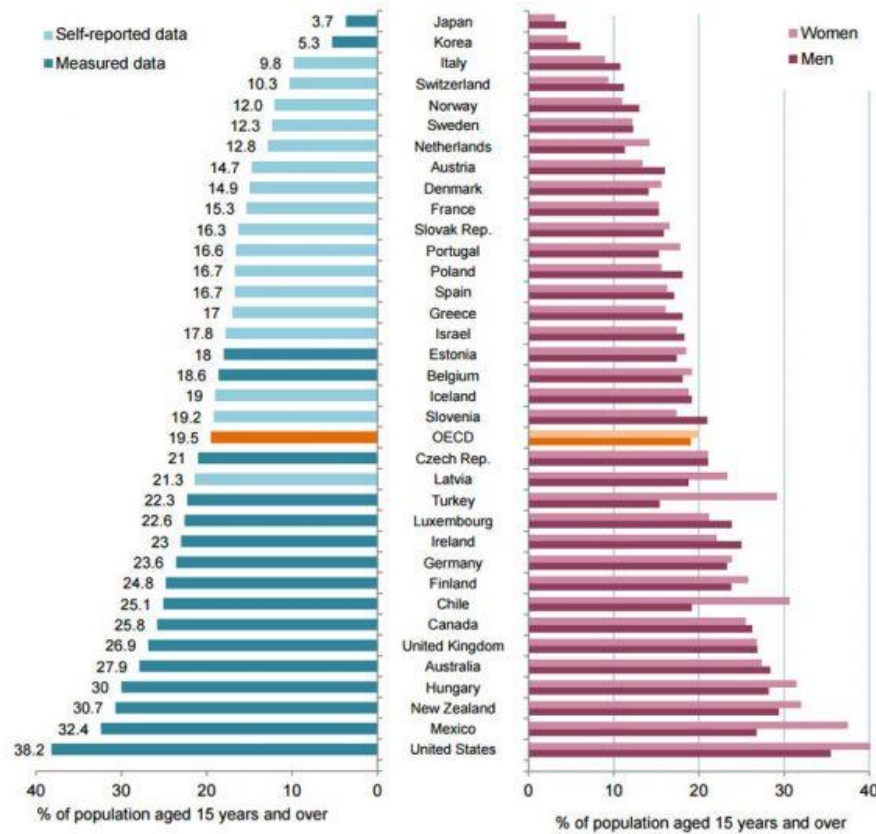


Figura 1.- Porcentaje de obesidad entre adultos (Obesity Update 2017).

Según el informe de la OCDE (Actualización sobre la obesidad, 2017), uno de los factores que se relacionan con la **obesidad** es la **desigualdad social**, especialmente entre la población femenina, al menos en la mitad de los países las mujeres tienen un nivel básico de educación, algo que se asocia a un riesgo hasta tres veces mayor de sufrir sobrepeso u obesidad en comparación con las mujeres que tienen un mayor nivel educativo. Esto destaca especialmente en países como Corea, donde la desigualdad entre mujeres creció de forma significativa entre el año 2010 y el año 2014.



Los **países** donde se espera que **aumente de forma significativa la obesidad** de mayor a menor son, Estados Unidos, México, Inglaterra, Canadá, **España**, Francia, Suiza, Italia y Corea.

En **población adolescente** (a los 15 años), **la proporción** de niños con sobrepeso u obesidad **varía del 10% en Dinamarca al 31% en los Estados Unidos** (figura 2). A pesar de las políticas puestas en marcha en los países de la OCDE durante varios años, el número de jóvenes de 15 años que tienen sobrepeso u obesidad ha aumentado constantemente desde el año 2000 (Inchley et al., 2016).

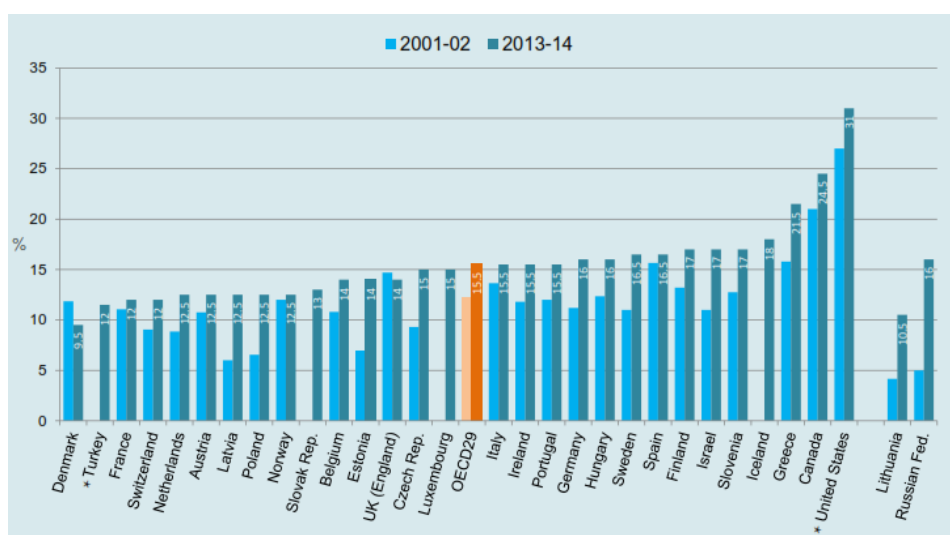


Figura 2.- Porcentajes de sobrepeso autoinformado (incluida la obesidad) en niños de 15 años (Obesity Update 2017).

Un análisis más detallado con niños de 3 a 17 años muestra tasas relativamente estables en Francia hasta 2012, mientras las tendencias han sido hacia el aumento tanto para los niños como para las niñas en Inglaterra desde 2012 y para los niños en los Estados Unidos desde 2011 (figura 3).



Figura 3.- Prevalencia de obesidad en niños de entre 3 y 17 años (Obesity Update 2017).

Las proyecciones de la OCDE muestran un aumento constante en las tasas de obesidad hasta al menos 2030 (figura 4). **El aumento de los niveles de obesidad será particularmente alto en los Estados Unidos, México e Inglaterra, donde el 47%, 39% y 35% de la población, respectivamente, se prevé que sean obesos en 2030.** Por el contrario, se espera que el aumento sea más débil en Italia y Corea, con tasas de obesidad proyectadas en 13% y 9% en 2030, respectivamente. **El nivel de obesidad en Francia y España será similar con un 21% en 2030.** Por último, se prevé que las tasas de obesidad aumenten a un ritmo más rápido en Corea y Suiza, donde las tasas han sido históricamente bajas.

Destacar también el estudio del **NCD Risk Factor Collaboration (2017)** cuyo objetivo ha sido describir las **tendencias mundiales sobre el peso de niños y adolescentes** teniendo en cuenta el IMC y todas las categorías incluyendo el bajo peso y/o delgadez.

Para ello, **analizaron el peso y la talla de cerca de 130 millones de individuos mayores de cinco años** (31.5 millones de edades comprendidas entre los cinco y los 19 años y 97.4 millones de individuos de 20 años de edad o más), una cifra que lo convierte en **el estudio epidemiológico que ha incluido al mayor número de personas.** Más de

1000 colaboradores participaron en el estudio, y se analizó la evolución del índice de masa corporal y la obesidad desde 1975 hasta 2016.

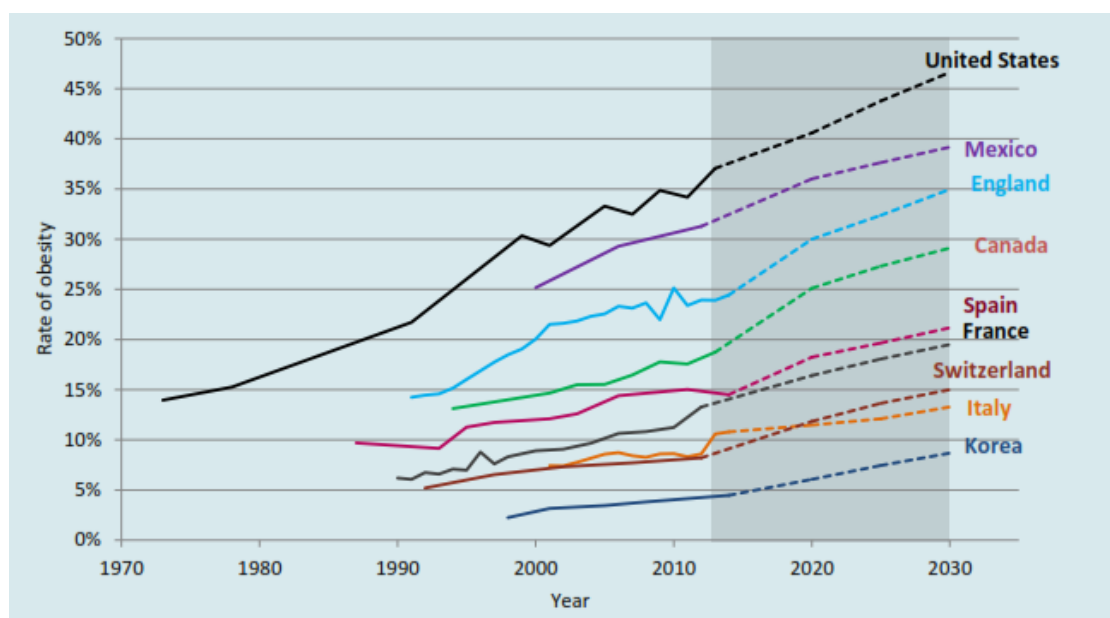


Figura 4.- Porcentajes de obesidad proyectados.  
(Obesity Update 2017).

El NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) es una red de científicos de todo el mundo que proporciona datos rigurosos y oportunos sobre los factores de riesgo para enfermedades no transmisibles (ENT) en 200 países y territorios. El grupo trabaja en estrecha colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través del Centro Colaborador de la OMS en Vigilancia de las ENT y Epidemiología en el Imperial College de Londres.

El estudio, que se publicó en la **revista The Lancet** antes del Día Mundial de la Obesidad celebrado el 11 de octubre de 2017, indica que **el número de niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 5 y los 19 años que presentan obesidad se ha multiplicado por 10 en el mundo en los cuatro últimos decenios**. Además, indica que si se mantienen las tendencias actuales, **en 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad que con bajo peso o delgadez moderada o grave**.

Las tasas mundiales de obesidad de la población infantil y adolescente han aumentado desde menos de un 1% (correspondiente a 5 millones de niñas y 6 millones de niños) en 1975 hasta casi un 6% en las niñas (50 millones) y cerca de un 8% en los niños (74 millones) en 2016. Estas cifras muestran que, conjuntamente, el número de individuos obesos de cinco a 19 años de edad se multiplicó por 10 a nivel mundial, **pasando de los 11 millones de 1975 a los 124 millones de 2016**. Además, 213 millones presentaban sobrepeso en 2016, si bien no llegaban al umbral de la obesidad.

Los autores del estudio afirman que, si se mantienen las tendencias observadas desde 2000, **los niveles mundiales de obesidad en la población infantil y adolescente superarán en 2022 a los de la insuficiencia ponderal moderada o grave** (delgadez o bajo peso) en el mismo grupo de edad. Además, destacan que en muchos países de ingresos medianos (por ejemplo, en Asia oriental, América Latina y el Caribe), los niños y los adolescentes han pasado rápidamente de tener predominantemente un peso demasiado bajo a presentar sobrepeso. Según los autores, este cambio podría ser consecuencia del mayor consumo de alimentos de alto contenido calórico, sobre todo de hidratos de carbono muy elaborados, que engordan y afectan al estado de salud durante toda la vida.

Para clasificar el peso de los niños en las diferentes categorías (bajo peso o delgadez, normopeso, sobrepeso y obesidad) han utilizado las referencias y puntos de corte de la OMS (de Onis et al., 2007), donde **el bajo peso moderado y severo** se define con más de **2 SD por debajo de la mediana** de los valores de referencia de la OMS, **el bajo peso leve** se define **entre 1 SD y 2 SD por debajo de la mediana**, **el peso saludable o normopeso** se define **entre 1 SD por debajo y 1 SD por encima de la mediana**, **el sobrepeso** se define con valores **entre 1 SD y 2 SD por encima de la mediana** y **la obesidad** con valores superiores a **2 SD por encima de la mediana**. **El NCD-RisC utiliza las referencias de la OMS porque son las únicas que incluyen categorías desde el bajo peso a la obesidad.**

En la tabla 2 se presenta la lista de las Zonas y “Super-Zonas”, y países de cada Zona, en las que se han agrupado los diferentes países del Mundo. La estructura jerárquica del modelo estadístico ha sido realizado por países, zonas o regiones, super-zonas y de manera mundial.

Los resultados se resumen en las figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Todos los resultados y los gráficos y visualizaciones dinámicas se pueden descargar de la página web del NCD-RisC.

**En 1975, el IMC medio** estandarizado por edad global de niños y adolescentes de 5 a 19 años **fue de 17.2 kg/m<sup>2</sup> (95% CrI 16.8-17.6) para las niñas (figura 5) y de 16.8 kg/m<sup>2</sup> (16.3-17.2) para los niños (figura 6)**. La media del IMC fue más baja en el sur de Asia, con una media estandarizada por edad de 15.8 kg/m<sup>2</sup> (15.2-16.3) para niñas y 15.0 kg/m<sup>2</sup> (14.5-15.15) para niños, seguido por África oriental (16.5 kg/m<sup>2</sup> [14.8-18.2] para las niñas y 15.5 kg/m<sup>2</sup> [13.6-17.4] para los niños). Las niñas en Melanesia, Polinesia y Micronesia, y la región de habla inglesa de altos ingresos tuvieron el IMC medio más alto estandarizado por edad en 1975, todos por encima de 19.0 kg/m<sup>2</sup>. Los IMC medios más altos para los niños fueron los de Polinesia y Micronesia (19.1 kg/m<sup>2</sup>, 18.0-20.2), seguidos por la región de habla inglesa de altos ingresos.

**De 1975 a 2016, el IMC medio estandarizado por edad de niños y adolescentes aumentó a nivel mundial y en la mayoría de las zonas (figura 5 y 6)**. El **aumento global fue de 0.32 kg/m<sup>2</sup> por década (95% CrI 0.23-0.41, aumento significativo p> 0.9999) para niñas y 0.40 kg/m<sup>2</sup> por década (0.30-0.50, p>0.9999) para niños**, lo que conduce a IMC medios de edad prácticamente idénticos de 18.6 kg/m<sup>2</sup> (18.4-18.7) para niñas y 18.5 kg/m<sup>2</sup> (18.3-18.7) para niños en 2016. Las cifras correspondientes para adultos fueron 24.8 kg/m<sup>2</sup> (24.6-25.0) en mujeres y 24.5 kg/m<sup>2</sup> (24.3- 24.6) en hombres.

El cambio en la media del IMC en las niñas varió prácticamente desde cero (-0.01 kg/m<sup>2</sup> por década [95% CrI -0.42 a 0.39; p=0.5098]) en Europa del Este a 1.00 kg/m<sup>2</sup> de aumento por década (0.69-1.35, p> 0.9999) en América Central y 0.95 kg/m<sup>2</sup> por década (0.64-1.25, p> 0.9999) en Polinesia y Micronesia. El rango para niños fue de 0.09 kg/m<sup>2</sup> por década (-0.33 a 0.49; p=0.6926) en Europa del Este a 0.77 kg/m<sup>2</sup> por década (0.50-1.06, p> 0.9999) en Polinesia y Micronesia.

**Tabla 2. Lista de las regiones, super-regiones y países de cada región utilizadas en el estudio del NCD-RisC (2017).**

Super-Región	Región
Sub-Saharan Africa (48)	<b>Central Africa (6):</b> Angola, Central African Republic, Congo, DR Congo, Equatorial Guinea, Gabon
	<b>East Africa (17):</b> Burundi, Comoros, Djibouti, Eritrea, Ethiopia, Kenya, Madagascar, Malawi, Mauritius, Mozambique, Rwanda, Seychelles, Somalia, Sudan (former), Tanzania, Uganda, Zambia.
	<b>Southern Africa (6):</b> Botswana, Lesotho, Namibia, South Africa, Swaziland, Zimbabwe.
	<b>West Africa (19):</b> Benin, Burkina Faso, Cabo Verde, Cameroon, Chad, Cote d'Ivoire, Gambia, Ghana, Guinea, Guinea Bissau, Liberia, Mali, Mauritania, Niger, Nigeria, Sao Tome and Principe, Senegal, Sierra Leone, Togo.
Central Asia, Middle East and North Africa (28)	<b>Central Asia (9):</b> Armenia, Azerbaijan, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Mongolia, Tajikistan, Turkmenistan, Uzbekistan
	<b>Middle East and North Africa (19):</b> Algeria, Bahrain, Egypt, Iran, Iraq, Jordan, Kuwait, Lebanon, Libya, Morocco, Occupied Palestinian Territory, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Syrian Arab Republic, Tunisia, Turkey, United Arab Emirates, Yemen.
South Asia (6)	<b>South Asia (6):</b> Afghanistan, Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Pakistan.
East and Southeast Asia (16)	<b>East Asia (4):</b> China, China (Hong Kong SAR), North Korea, Taiwan.
	<b>Southeast Asia (12):</b> Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Lao PDR, Malaysia, Maldives, Myanmar, Philippines, Sri Lanka, Thailand, Timor-Leste, Viet Nam.
Oceania (17)	<b>Polynesia and Micronesia (13):</b> American Samoa, Cook Islands, French Polynesia, Kiribati, Marshall Islands, Micronesia (Federated States of), Nauru, Niue, Palau, Samoa, Tokelau, Tonga, Tuvalu.
	<b>Melanesia (4):</b> Fiji, Papua New Guinea, Solomon Islands, Vanuatu.
High-income Asia Pacific (3)	<b>High-income Asia Pacific (3):</b> Japan, Singapore, South Korea.
Latin America and Caribbean (35)	<b>Andean Latin America (3):</b> Bolivia, Ecuador, Peru
	<b>Caribbean (18):</b> Antigua and Barbuda, Bahamas, Barbados, Belize, Bermuda, Cuba, Dominica, Dominican Republic, Grenada, Guyana, Haiti, Jamaica, Puerto Rico, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vincent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago.
	<b>Central Latin America (9):</b> Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Venezuela
	<b>Southern Latin America (5):</b> Argentina, Brazil, Chile, Paraguay, Uruguay.
High-income Western countries (27)	<b>High-income English-speaking countries* (6):</b> Australia, Canada, Ireland, New Zealand, United Kingdom, United States of America.
	<b>North Western Europe (12):</b> Austria, Belgium, Denmark, Finland, Germany, Greenland, Iceland, Luxembourg, Netherlands, Norway, Sweden, Switzerland.
	<b>South Western Europe (9):</b> Andorra, Cyprus, France, Greece, Israel, Italy, Malta, Portugal, Spain.
Central and Eastern Europe (20)	<b>Central Europe (13):</b> Albania, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Hungary, Macedonia (TFYR), Montenegro, Poland, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia.
	<b>Eastern Europe (7):</b> Belarus, Estonia, Latvia, Lithuania, Moldova, Russian Federation, Ukraine.

**\*Aunque los países de habla inglesa de altos ingresos están geográficamente separados, muestran tendencias notablemente similares en los factores de riesgo y los resultados cardiometabólicos. Por ello, se han agrupado para que el modelo estadístico comparta información entre ellos pues tienen muchas cosas más en común que otros países que son geográficamente más cercanos pero epidemiológicamente distintos.**

En algunas zonas, el IMC de niños y adolescentes aumentó gradualmente durante las cuatro décadas de análisis (figura 5 y 6). Sin embargo, recientemente se han reducido las tendencias en el noroeste de Europa y en los países de altos ingresos angloparlantes y de Asia y el Pacífico para ambos sexos, el suroeste de Europa para niños y América Central y América Latina para niñas. Con la excepción de las mujeres en la región de Asia y los países del Pacífico de altos ingresos, el IMC medio de los adultos continúa aumentando en todas estas regiones y sexos (figura 5 y 6). En contraste con esta meseta, el aumento en el IMC promedio se ha acelerado desde alrededor de 2000 en el este y sur de Asia para ambos sexos, y en el sudeste de Asia para los niños.

**Los IMC de niños y adolescentes más bajos en 2016 fueron los del sur de Asia y el este de África**, con un índice de masa corporal promedio estandarizado según la edad entre 16.9 y 17.9 kg/m<sup>2</sup> para niñas y niños; **los más altos fueron los de Polinesia y Micronesia para ambos sexos, seguidas por Melanesia y los países de habla inglesa de altos ingresos**. Los IMC medios estandarizados por edad de niñas y niños en Polinesia y Micronesia, que fueron de 23.1 kg/m<sup>2</sup> (95% CrI 22.4-23.8) y 22.4 kg/m<sup>2</sup> (21.6-23.1), respectivamente, fueron más altos que los de los adultos en algunas regiones. El IMC medio estandarizado por edad de niños y adolescentes también fue más de 20 kg/m<sup>2</sup> en Melanesia y en muchas partes de América Latina y el Caribe.

Las clasificaciones por zonas en 2016 difirieron ligeramente entre los niños de 5 a 9 años y los adolescentes de 10 a 19 años. Por ejemplo, el IMC medio más bajo en niños de 5 a 9 años se observó en África oriental en ambos sexos, mientras que en aquellos de 10 a 19 años, las niñas y niños del sur de Asia tenían un IMC medio más bajo que sus pares africanos. Los polinesios y los habitantes de Micronesia tenían el IMC más alto entre los de 5 a 9 años y de 10 a 19 años, y los lugares subsiguientes los ocupan los países de habla inglesa de altos ingresos, los países de América Latina y el Caribe y Melanesia. Entre estas zonas, el centro de América Latina tuvo una clasificación más pobre (es decir, un IMC más alto en relación con otras regiones) entre los 10 y 19 años que entre los 5 y 9 años, al igual que los niños de la región de habla inglesa de altos ingresos. Por el contrario, Asia oriental ocupó un peor puesto en el ranking en niños de 5-9 años de edad que en niños de 10-19 años.

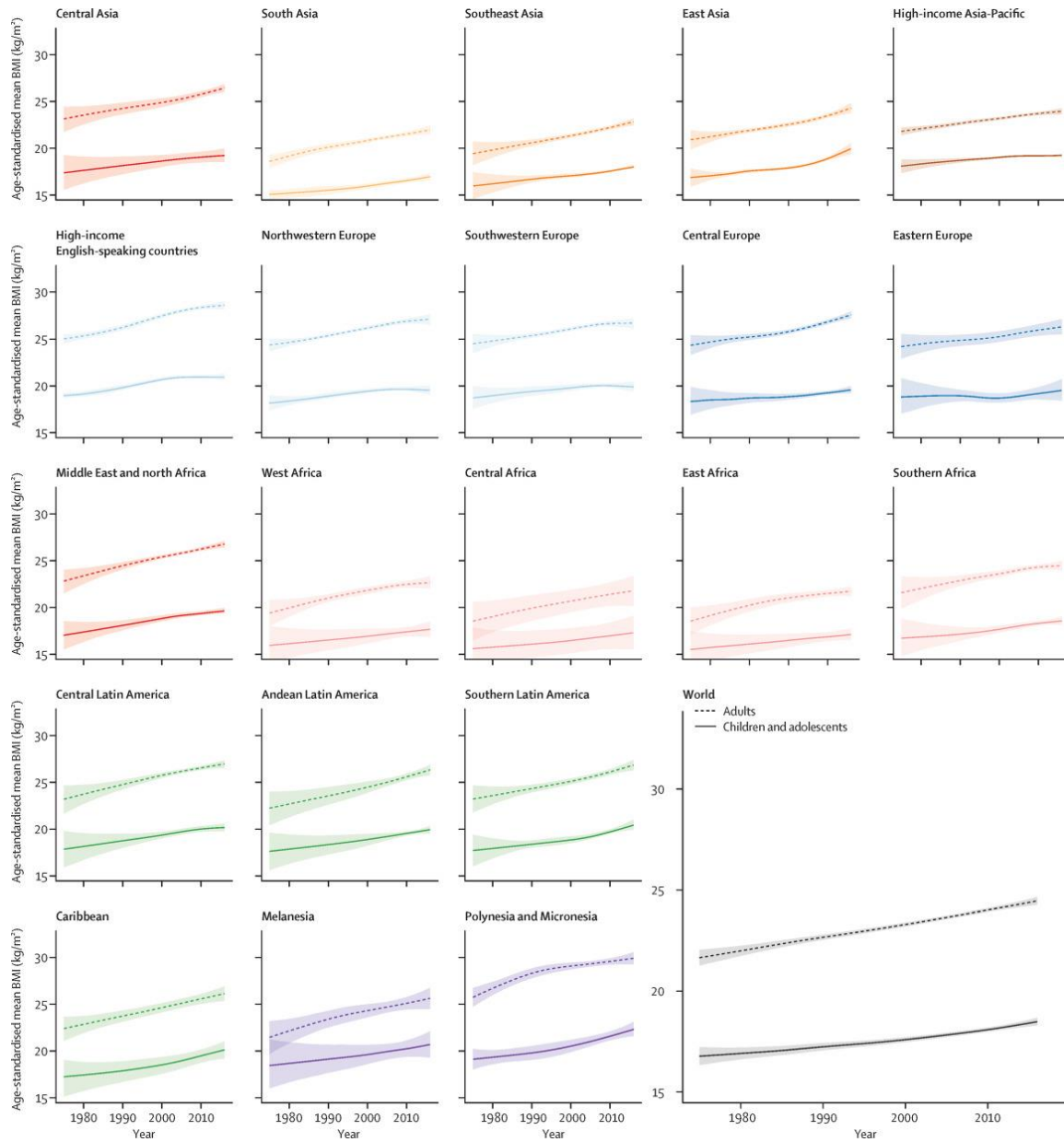


Figura 5.- Tendencias según IMC medio estandarizado por edad, sexo y región en hombres (NCD-RisC, 2017).



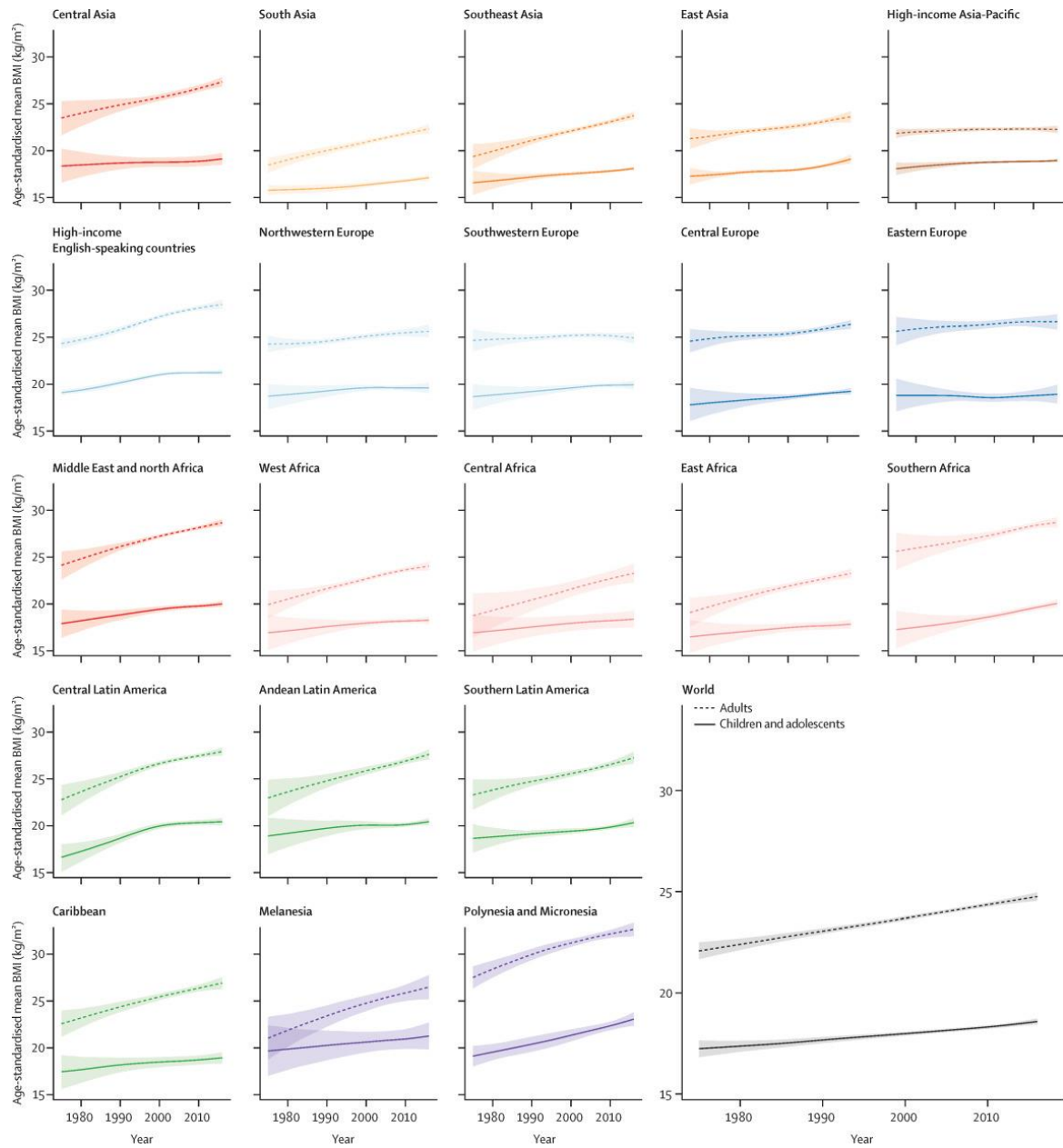


Figura 6.- Tendencias según IMC medio estandarizado por edad, sexo y región en mujeres (NCD-RisC, 2017).

El IMC medio más bajo estandarizado por edad durante los 42 años de análisis entre las niñas fue en Bangladesh en 1975 (15.6 kg/m<sup>2</sup>, 95% CrI 13.2-17.9), y entre los niños fue en Etiopía en 1975 (14.4 kg/m<sup>2</sup>, 11.9-17.0, figuras 7 y 8). El IMC medio estandarizado por edad en 1975 fue menor a 21 kg/m<sup>2</sup> en todos los países, excepto en las niñas de Samoa Americana, que tenían un IMC medio de 21.2 kg/m<sup>2</sup> (20.6-22.9) estandarizado por edad. De 1975 a 2016, el IMC medio estandarizado por edad aumentó en más de 0.25 kg/m<sup>2</sup> por década en 155 países en niñas, con un aumento de más de 1.0 kg/m<sup>2</sup> por década en algunos países de Polinesia y México; en los niños, el aumento fue de más de 0.25 kg/m<sup>2</sup> por década en 189 países y más de 1.0 kg/m<sup>2</sup> por década en las Islas Cook. Cuando se consideran subconjuntos del período de análisis, antes del año 2000, el IMC medio estandarizado por edad aumentó en casi todos los países. Después de 2000, hubo disminuciones no significativas en el IMC promedio en 29 países para niñas y 12 países (en su mayoría de altos ingresos) para niños.

En 2016, Etiopía tenía el IMC medio más bajo estandarizado por edad para ambos sexos, 16.8 kg/m<sup>2</sup> (95% CrI 15.6-17.9) para niñas y 15.5 kg/m<sup>2</sup> (14.4-16.6) para niños (figuras 7 y 8). Otros países con bajo índice de masa corporal en ambos sexos en 2016 son Níger, Senegal, India, Bangladesh, Myanmar y Camboya. En el otro extremo, el IMC medio estandarizado por edad es más de 24 kg/m<sup>2</sup> en niñas y niños en las Islas Cook y Niue y en niñas en Samoa, siendo el IMC mayor que para adultos del mismo sexo en 36 países para niñas y 59 países para niños. El IMC medio estandarizado por edad se encuentra entre 22 y 24 kg/m<sup>2</sup> en otros 11 países para niñas y 10 países para niños, incluidas las islas polinesias y micronesias, las niñas en las Bahamas y Chile y los niños en Qatar y Kuwait.

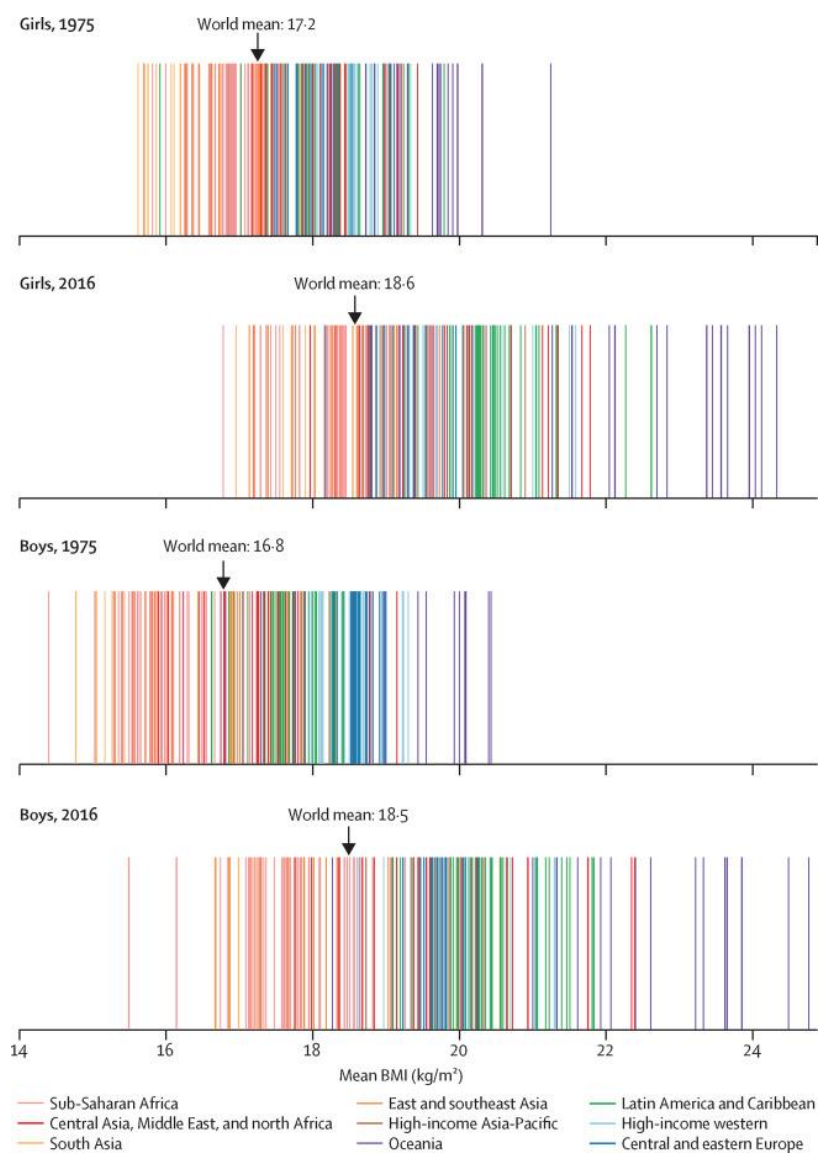


Figura 7.- IMC medio estandarizado según edad en niños y adolescentes entre 1975 y 2016. Cada línea representa a un país (NCD-RisC, 2017).

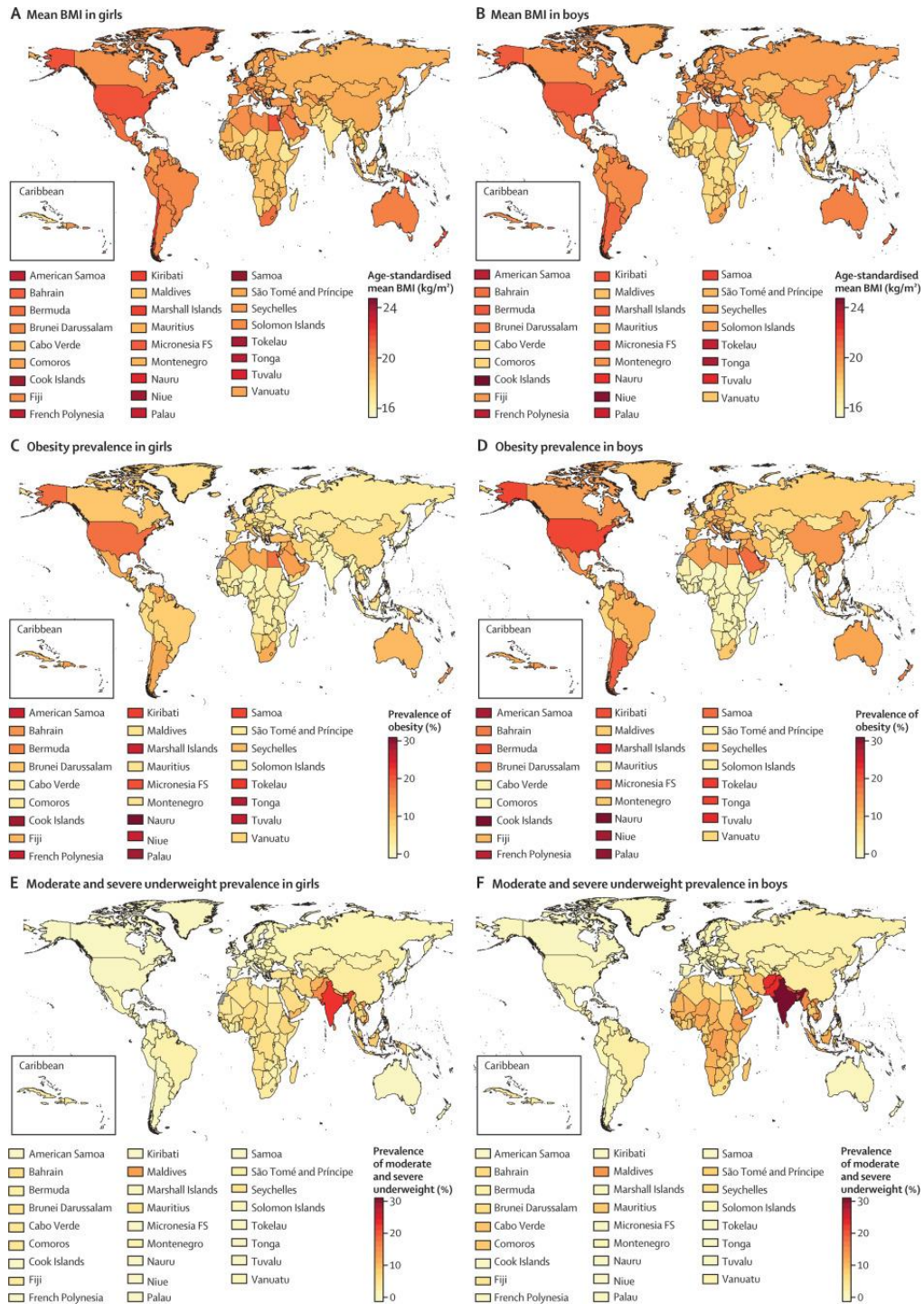


Figura 8.- IMC medio estandarizado según la edad, prevalencia de obesidad y prevalencia de bajo peso según sexo y país en 2016 en niños y adolescentes (NCD-RisC, 2017).

Durante los 42 años de análisis, **la prevalencia mundial de obesidad**, estandarizada por edad en niños y adolescentes, **ha aumentado de 0.7% (95% CrI 0.4-1.2) en 1975 a 5.6% (4.8-6.5) en 2016 en niñas** (figura 9), **y de 0.9% (0.5-1.3) en 1975 a 7.8% (6.7-9.1) en 2016 en niños** (figura 10). La obesidad ha aumentado en todas las zonas, con un aumento proporcional menor en los países de altos ingresos (en promedio, 30-50% por década) y mayor en el sur de África (alrededor de 400% por década, aunque desde niveles muy bajos).

A nivel mundial, la prevalencia de bajo peso moderado y severo cambió menos que el aumento de la obesidad, del 9.2% (95% CrI 6.0-12.9) en 1975 al 8.4% (6.8-10.1) en 2016 en las niñas y de 14.8% (10.4-19.5) en 1975 a 12.4% (10.3-14.5) en 2016 en los niños. Sin embargo, el cambio relativamente pequeño en la prevalencia de peso bajo moderado y grave a nivel mundial se debió en parte al crecimiento demográfico más rápido en las regiones donde la prevalencia de bajo peso es mayor (por ejemplo, la proporción de niños y adolescentes que viven en el sur de Asia, donde aumentó de 20.5% en 1975 a 26.4% en 2016 en niñas, y 21.1% en 1975 a 27.1% en 2016 en niños) mientras que la prevalencia disminuyó en la mayoría de las zonas.

La disminución proporcional más grande en la prevalencia de bajo peso moderado y severo ocurrió en Polinesia y Micronesia y en el sur de África en ambos sexos, donde la prevalencia disminuyó en un promedio de hasta un tercio por década para las niñas y alrededor de un quinto por década para los niños de 1975 a 2016 (figuras 9 y 10). Hubo un aumento no significativo de alrededor del 6% por década ( $p=0.6630$ ) en la insuficiencia ponderal en las niñas en el sudeste de Asia. No obstante, en la mayoría de las zonas, el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue mayor que la disminución en la prevalencia de bajo peso (figuras 9 y 10), es decir, el ancho de la distribución del IMC aumentó.

Por zonas, la prevalencia de bajo peso moderada y severa fue más alta en el sur de Asia durante todo el período de análisis, 20.3% (95% de CrI 15.3-25.8) en niñas y 28.6% (22.3-35) en niños en 2016, habiendo disminuido del 23% (13.9-33.6) en niñas y el 37.8% (26.6-49.2) en niños en 1975.

La prevalencia de obesidad fue más alta en Polinesia y Micronesia en ambos sexos, con un 25.4% (16.8-35.2) en niñas y un 22.4% (13.4-32.9) en niños, seguidos por la región de habla inglesa de altos ingresos.

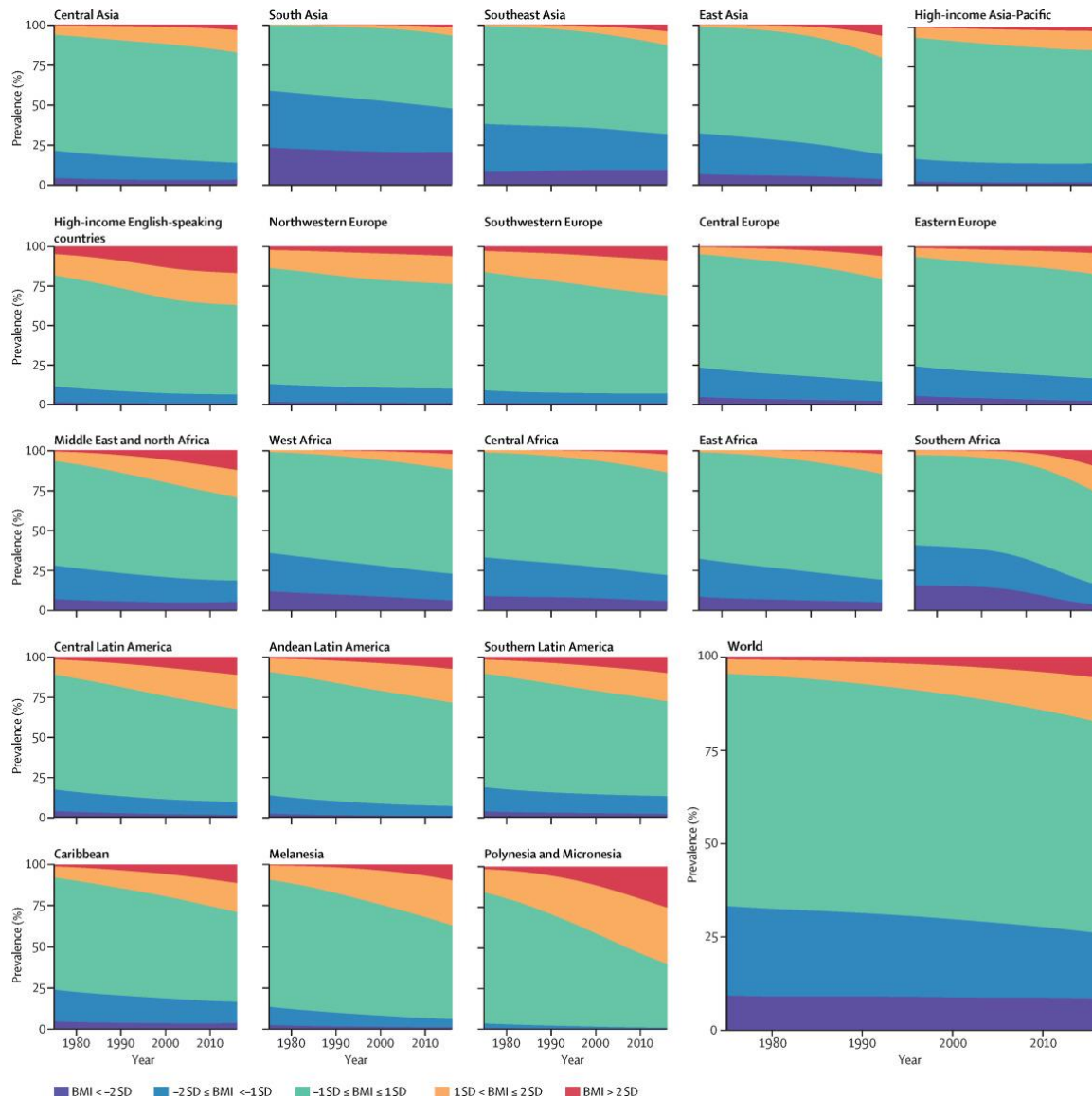


Figura 9.- Tendencias en el número de niños y adolescentes según las categorías de IMC en chicas (niñas y adolescentes entre 5–19 años) (NCD-RisC, 2017).

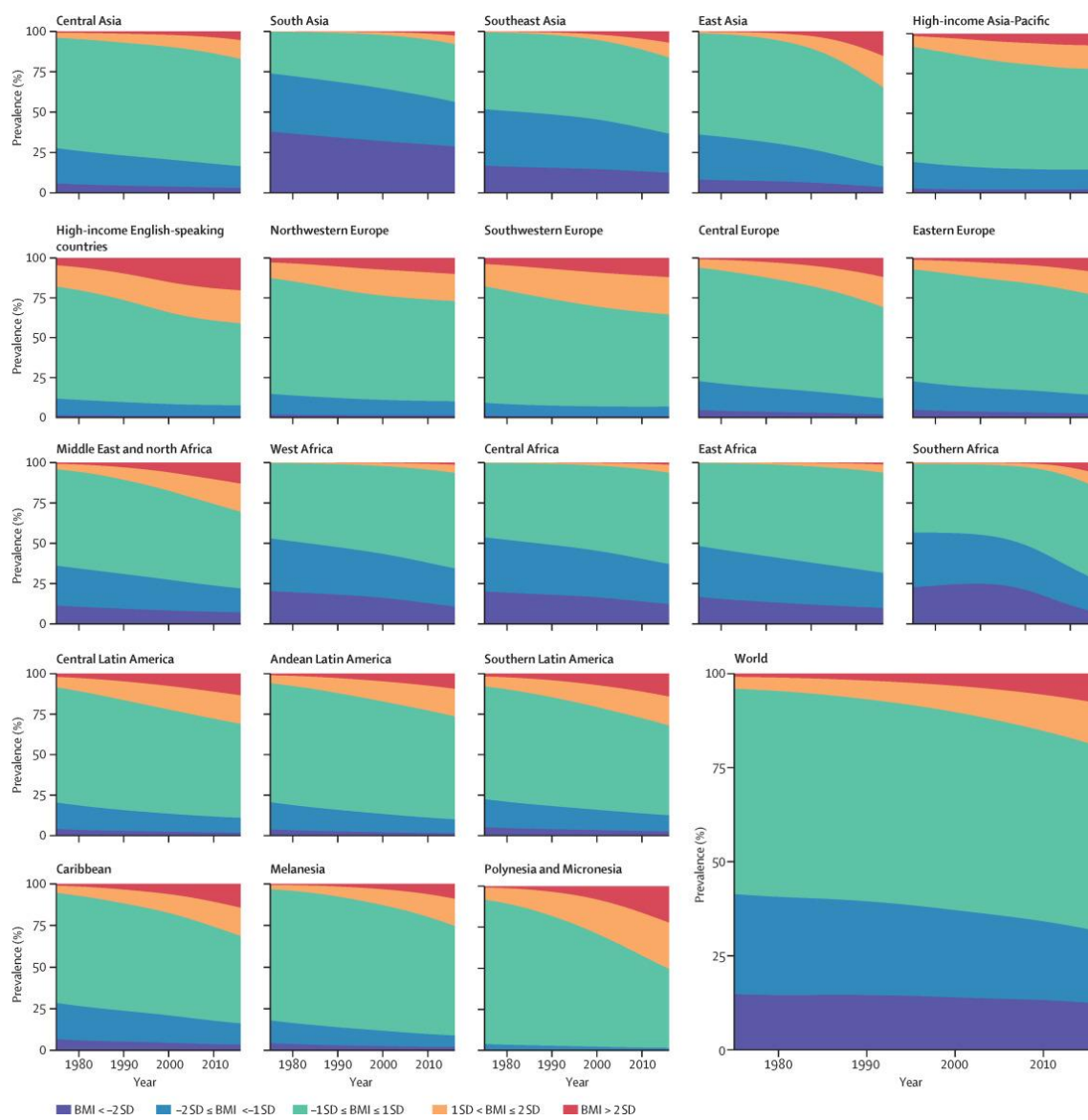


Figura 10.- Tendencias en el número de niños y adolescentes según las categorías de IMC en chicos (niñas y adolescentes entre 5–19 años) (NCD-RisC, 2017).

La **prevalencia de bajo peso moderado y severo fue inferior al 1% entre las niñas en 45 países y entre los niños en 29 países en 2016** (figura 8). La prevalencia de bajo peso moderado y severo fue alta en todo el sur de Asia, alcanzando el 22.7% (95% CrI 16.7-29.6) entre las niñas y el 30.7% (23.5-38) entre los niños en la India. La prevalencia de obesidad fue de entre el 1% y el 2% entre las niñas de Camboya, Burkina Faso, Vietnam, Etiopía, India, Madagascar, República del Congo, Japón, Nepal, Níger y Chad. **La prevalencia de obesidad fue inferior al 1% entre los niños de Uganda, Ruanda, Níger, Burkina Faso, Etiopía, Guinea, Chad y Senegal, y entre 1% y 2% en otros 24 países.**

Por el contrario, **la prevalencia de la obesidad fue superior al 30% en niñas en Nauru, las Islas Cook y Palau y los niños en las Islas Cook, Nauru, Palau, Niue y Samoa Americana en 2016, y también fue alta, de alrededor del 20%, en algunos países de Polinesia y Micronesia, Medio Oriente y el norte de África (por ejemplo, Egipto, Kuwait, Qatar y Arabia Saudita), el Caribe (Bermudas y Puerto Rico) y en los Estados Unidos.** En 1975, la prevalencia de la obesidad era inferior al 10% en todos los países excepto en Nauru y las Bermudas, donde todavía era inferior al 20%. De 1975 a 2016, la prevalencia de la obesidad aumentó en todos los países, aunque el aumento no fue estadísticamente significativo en algunos países de altos ingresos.

El número de niñas y niños con peso moderado y severo en todo el mundo alcanzó su punto máximo alrededor del año 2000 y posteriormente disminuyó a 75 millones de niñas (95% CrI 44-117) y 117 millones de niños en 2016 (70-178), un poco más que en 1975 (figura 11). En la mayoría de las regiones, el número de niños y adolescentes con peso moderado y grave disminuyó a pesar del crecimiento de la población. Las excepciones fueron el sur de Asia; El sudeste de Asia; y el centro, este y oeste de África, donde el crecimiento de la población llevó a un aumento en la carga absoluta de bajo peso, a pesar de la disminución de la prevalencia. 47.5 millones (63%) de 75 millones de niñas moderadamente y severamente con bajo peso y 73.6 millones (63%) de 117 millones de niños con bajo peso en el mundo viven en el sur de Asia en 2016, porcentaje significativamente más alto que el 27% de niños y adolescentes de bajo peso a nivel mundial.



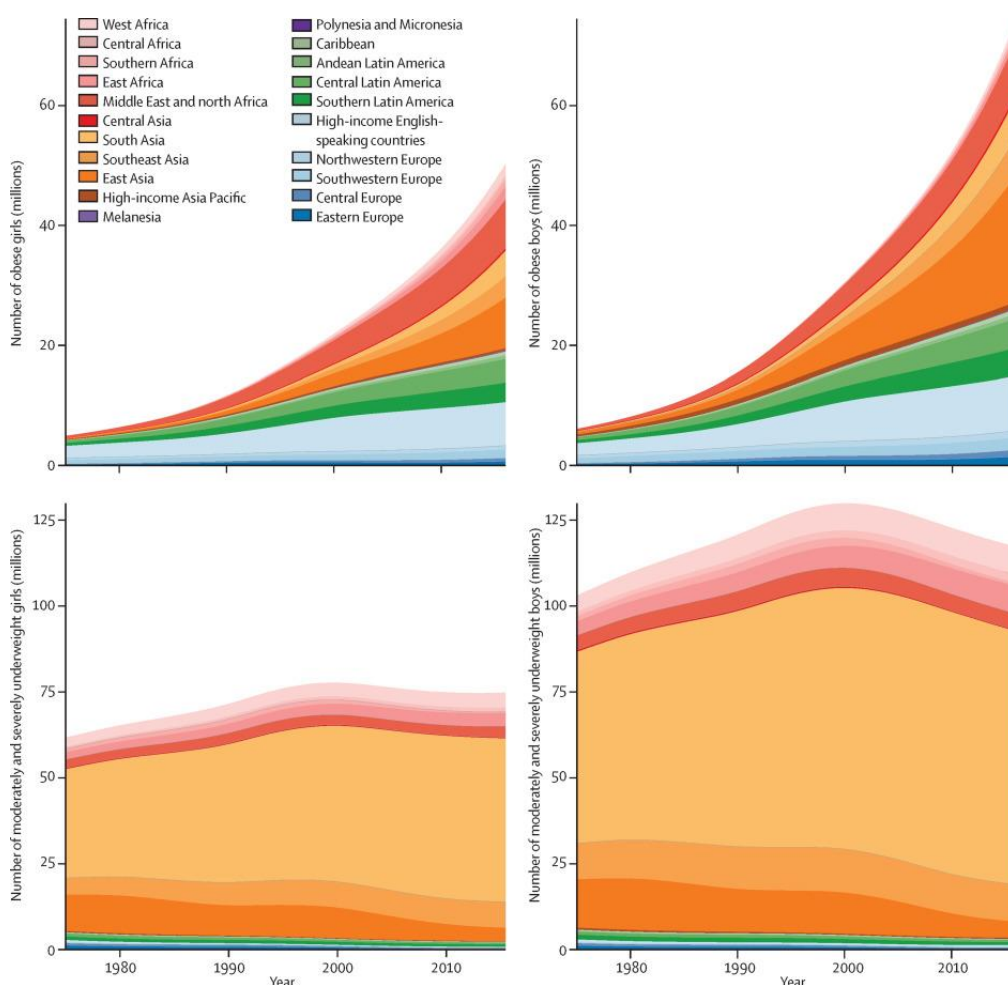


Figura 11.- Tendencias en el número de niños y adolescentes con obesidad y moderado y severo bajo peso por regiones. Rango de edad de los niños y adolescentes entre 5–19 años (NCD-RisC, 2017).

**El número de niñas con obesidad aumentó de 5 millones (95% CrI 1-14) en 1975 a 50 millones (24-89) en 2016. El número de niños con obesidad aumentó de 6 millones (1-19) en 1975 a 74 millones (39-125) en 2016.**

El 73% del aumento en el número de niños y adolescentes con obesidad se debió a un aumento en la prevalencia de la obesidad, el 3% se ha debido al crecimiento de la población y los cambios en la estructura de edad de la población infantil y adolescente, y el otro 24% ha sido debido a la interacción de los dos factores. **Las zonas con el mayor aumento absoluto en el número de niños y adolescentes con obesidad fueron el este de**

**Asia, el Medio Oriente y el norte de África, el sur de Asia y los países de habla inglesa de altos ingresos.**

El número mundial de mujeres adultas con obesidad aumentó de 69 millones (57-83) en 1975 a 390 millones (363-418) en 2016; el número de hombres con obesidad aumentó de 31 millones (24-39) en 1975 a 281 millones (257-307) en 2016. Además, otros 213 millones de niños y adolescentes y 1300 millones de adultos se encuentran en el rango de sobrepeso, aunque no superan el umbral de la obesidad.

**Estos datos ponen de manifiesto, recuerdan y refuerzan la idea de que el sobrepeso y la obesidad es una crisis mundial de salud y que seguirá empeorando a menos que se implanten medidas drásticas.**

La OMS anima a los países a implementar esfuerzos para abordar los escenarios que actualmente **propician** las posibilidades de que nuestros hijos padezcan obesidad. Los países deben aspirar a reducir el consumo de alimentos altamente procesados, grasos y pobres en nutrientes, así como disminuir el tiempo de sedentarismo de los niños, promoviendo su participación en actividades físicas.

**Algunos de los datos a destacar son:**

**1) Datos mundiales sobre obesidad y bajo peso o delgadez (insuficiencia ponderal).**

- En 2016 hay en el mundo 50 millones de niñas y adolescentes y 74 millones de niños y adolescentes con obesidad, mientras que las cifras correspondientes a la insuficiencia ponderal moderada o grave son de 75 y 117 millones, respectivamente.
- El número de adultos obesos ha pasado de 100 millones en 1975 (69 millones de mujeres y 31 millones de varones) a 671 millones en 2016 (390 y 281 millones, respectivamente). Además, otros 1300 millones de adultos tienen sobrepeso, aunque no superan el umbral de la obesidad.

**2) Obesidad.**

- **El aumento de las tasas de obesidad en la población infantil y adolescente de los países de ingresos medianos y bajos se ha acelerado**

**recientemente**, sobre todo en Asia. En cambio, el aumento de las tasas en este grupo de edades en los países de altos ingresos se ha ralentizado hasta estancarse.

- En 2016, las tasas de obesidad más elevadas en este grupo poblacional se registraron en la Polinesia y la Micronesia, con un 25.4% en las niñas y adolescentes y un 22.4% en los varones, seguidas por los países anglófonos de ingresos altos (Estados Unidos, Canadá, Australia, Nueva Zelandia, Irlanda y Reino Unido).
- Las regiones del mundo donde más aumentó la población infantil y adolescente obesa fueron Asia oriental, los países anglófonos de ingresos altos, y Oriente Medio y el norte de África.
- Nauru es el país con mayor prevalencia de obesidad en las niñas y adolescentes, con un 33.4%, mientras que las Islas Cook son el país con mayor prevalencia de obesidad en los niños (33.3%).
- En Europa, las tasas de obesidad más elevadas se encuentran en Malta (para las niñas y adolescentes) y Grecia (para los niños y adolescentes), con un 11.3% y un 16.7%, respectivamente. Las tasas más bajas de obesidad en ambos sexos correspondieron a Moldova, con un 3.2% y un 5%, respectivamente.
- En estas mismas tasas, el Reino Unido ocupa la posición 73 del mundo (y la sexta de Europa) en el caso de las niñas y adolescentes, y la 84 (la 18 en Europa) en el de los niños y adolescentes.
- En cuanto a los Estados Unidos, es el decimoquinto y el duodécimo país del mundo con mayor tasa de obesidad de la población infantil y juvenil femenina y masculina, respectivamente.
- Dentro del grupo de países de ingresos altos, las mayores tasas de obesidad en esta población correspondieron a los Estados Unidos de América, en ambos sexos.

### 3) IMC.

- Los mayores aumentos en el IMC de la población infantil y adolescente durante los cuatro decenios estudiados se registraron en la Polinesia y la Micronesia (en ambos sexos) y en la región central de América Latina (solo en el sexo femenino). El aumento menos acusado se observó en Europa oriental.
- Los países donde más creció el IMC en esta población fueron Samoa en el caso de las niñas y adolescentes y las islas Cook en el de los niños y adolescentes, con 5.6 kg/m<sup>2</sup> y 4.4 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente

### 4) Insuficiencia ponderal (delgadez o bajo peso).

- La mayor prevalencia de insuficiencia ponderal moderada y grave durante los cuatro decenios correspondió a la India. Mientras que, en 1975, los porcentajes de insuficiencia ponderal moderada o grave en este país eran del 24.4% en las niñas y adolescentes y el 39.3% en los niños y adolescentes, estos porcentajes pasaron a ser del 22.7% y el 30.7%, respectivamente, en 2016. La población infantil y adolescente de la India con peso insuficiente moderado o grave era de 97 millones en 2016.

### Prevalencia a nivel Europeo

Los datos actuales sobre la prevalencia de sobrepeso y comportamiento de balance energético entre los niños europeos hacen necesario el informar a las diferentes instituciones de la necesidad de la prevención del sobrepeso y la obesidad.

La obesidad infantil es un problema de elevada magnitud y con graves repercusiones en el estado de salud de quien la padece, lo que justifica la importancia de conocer su prevalencia a nivel mundial, nacional y local. Una vez conocida la prevalencia se deben identificar los factores condicionantes y emprender acciones para prevenir el problema.

Los últimos datos estadísticos muestran un **descenso significativo en la calidad de la dieta** de toda Europa **junto con un descenso de la cantidad de practica deportiva.**

Esto ha provocado un aumento del sobrepeso y de obesidad en el conjunto de la Unión Europea (Bendixsen et al., 2014; Farpour-Lambert et al., 2015).

La **Iniciativa COSI** (WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative) promovida y liderada por la Oficina para la Región Europea de la OMS, tiene el objetivo de realizar un seguimiento de las cifras de sobrepeso y obesidad en escolares de Educación Primaria entre los países participantes. La iniciativa COSI es un **programa de vigilancia epidemiológica de la población**, que recoge información sobre diferentes factores familiares, ambientales y de estilo de vida de los escolares.

Desde que COSI comenzó en 2007, 12 países han participado en al menos 3 rondas de recopilación de datos (figura 12).

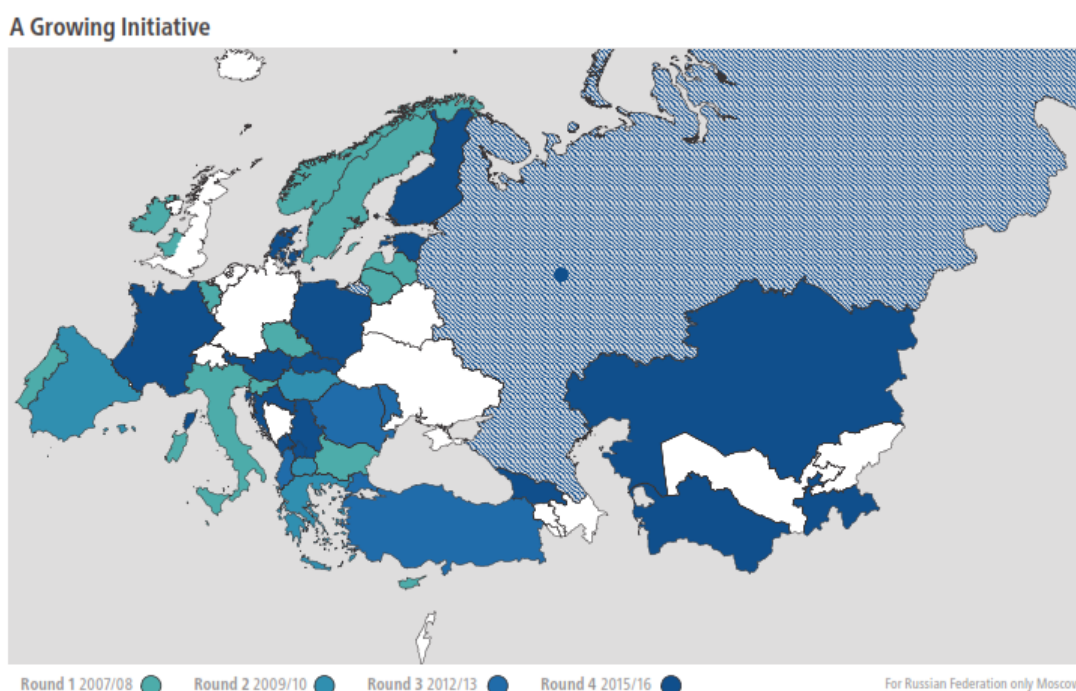


Figura 12.- Número de rondas y países participantes en la iniciativa COSI (2018).

En el primer estudio realizado **entre 2007 y 2010** se evaluaron a **18.745 niños de ocho países europeos** (Suecia, Alemania, Hungría, Italia, Chipre, España, Bélgica, Estonia). Se empleó una metodología similar de manera que los datos de los diferentes países pudiesen ser comparables entre sí (Ahrens et al., 2014).

La figura 13 muestra el número de niños y su distribución en función de la categoría de peso según puntos de corte de la IOTF por países (Cole & Lobstein, 2012). **En general, el 7% de la muestra del estudio se clasificó como obesa y el 12.8% con sobrepeso (19.8%).** La mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se observó en las regiones italianas (42.4%), chipriotas (23.4%) y **españolas (21.2%)**, mientras que la prevalencia más baja se observó en Bélgica (9.4%) y Suecia (11.0%). En general, se observa una prevalencia ligeramente mayor de sobrepeso y obesidad en las niñas (21.1%) en comparación con los niños (18.6%). Esta tendencia se observó en todos los países (figura 13).

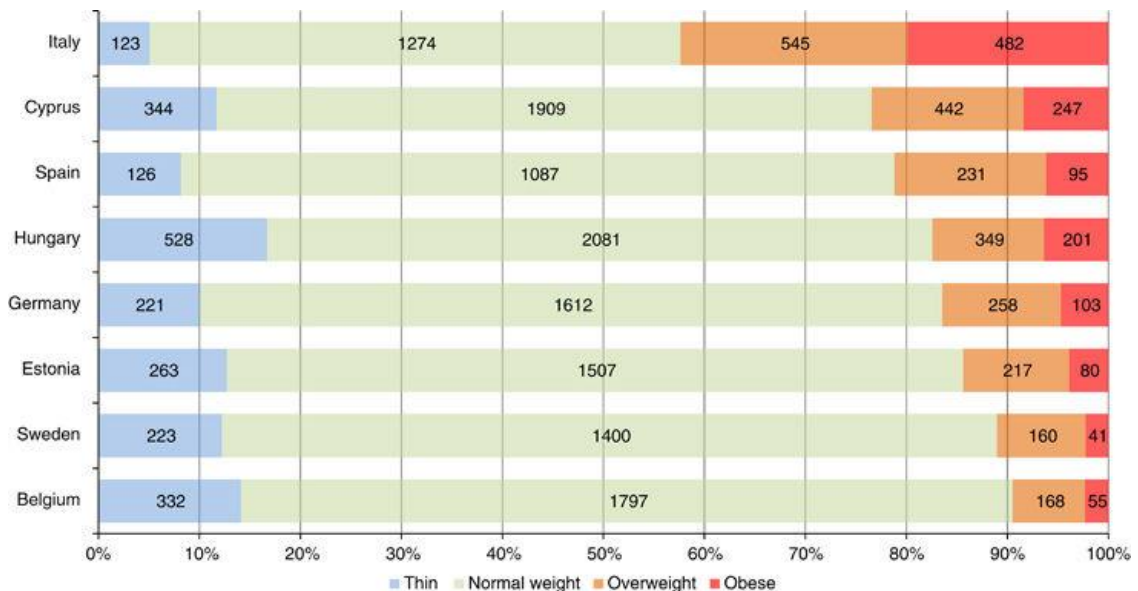


Figura 13.- Número de escolares por países y su distribución en función de la categoría de peso según puntos de corte de la IOTF (Ahrens et al., 2014).

Entre los niños en edad preescolar, en particular, las niñas tienen una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad que los niños, mientras que esta diferencia es menor en los niños de Educación Primaria (figura 15, abajo a la izquierda).

Region	Italy		Estonia		Cyprus		Belgium		Sweden		Germany		Hungary		Spain		All	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Boys</b>																		
Thin	72	5.7	120	11.9	164	11	180	15.1	121	12.9	120	10.8	262	16.9	63	8	1102	11.8
Normal weight	672	53.5	750	74.3	993	66.7	914	76.7	720	77	829	74.8	1033	66.5	579	73.4	6490	69.6
Overweight	261	20.8	103	10.2	211	14.2	76	6.4	72	7.7	118	10.6	158	10.2	103	13.1	1102	11.8
Obese	250	19.9	36	3.6	121	8.1	22	1.8	22	2.4	42	3.8	100	6.4	44	5.6	637	6.8
All	1255	100.0	1009	100.0	1489	100.0	1192	100.0	935	100.0	1109	100.0	1553	100.0	789	100.0	9331	100.0
<b>Girls</b>																		
Thin	51	4.4	143	13.5	180	12.4	152	13.1	102	11.5	101	9.3	266	16.6	63	8.4	1058	11.5
Normal weight	602	51.5	757	71.6	916	63	883	76.1	680	76.5	783	72.2	1048	65.3	508	67.7	6177	67.4
Overweight	284	24.3	114	10.8	231	15.9	92	7.9	88	9.9	140	12.9	191	11.9	128	17.1	1268	13.8
Obese	232	19.8	44	4.2	126	8.7	33	2.8	19	2.1	61	5.6	101	6.3	51	6.8	667	7.3
All	1169	100.0	1058	100.0	1453	100.0	1160	100.0	889	100.0	1085	100.0	1606	100.0	750	100.0	9170	100.0

Figura 14.- Número y distribución de niños en función de la categoría de peso utilizando la definición de Cole y Lobstein según sexo y país (Ahrens et al., 2014).

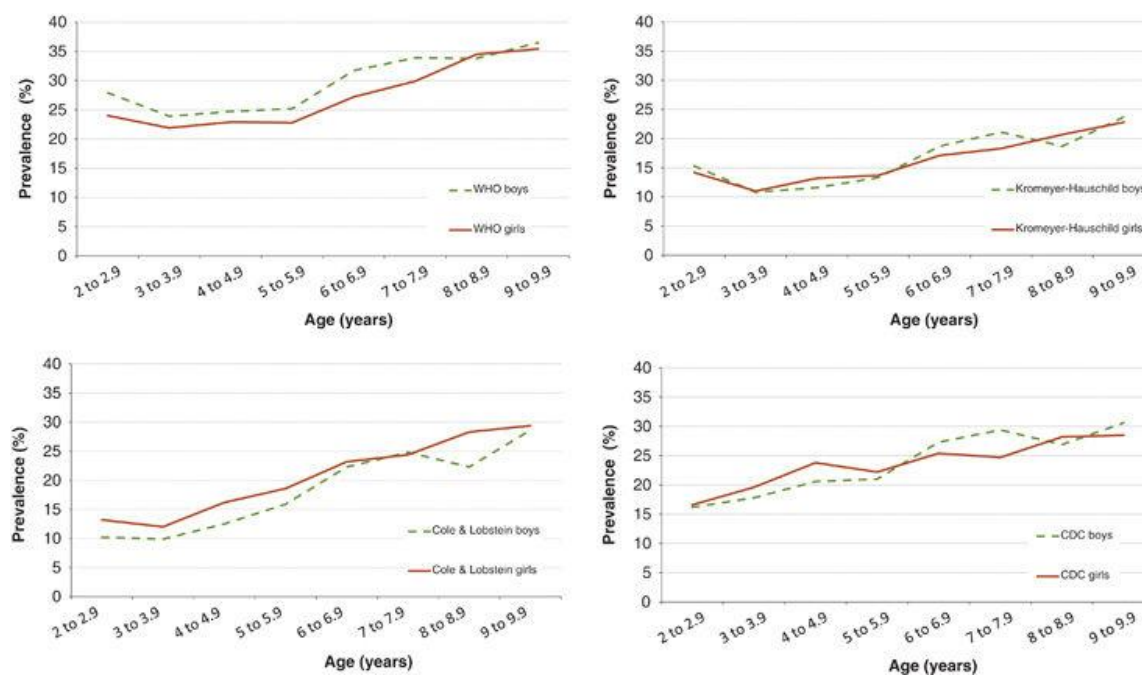


Figura 15.- Prevalencia en función de la edad de sobrepeso/obesidad según puntos de corte de la OMS (Kromeyer-Hauschild, Cole y Lobstein, 2012) y CDC (desde arriba a la izquierda hacia abajo a la derecha) (Ahrens et al., 2014).

La figura 16 muestra la **asociación entre el peso y la posición social** de acuerdo con las variables renta familiar (a) y el nivel educativo de los padres (b). **Ambas variables se asociaron negativamente con la prevalencia de sobrepeso y la obesidad**, mientras que se asociaron positivamente, aunque con menos fuerza, con la proporción de niños delgados. La fuerza de estas asociaciones fue similar en niños y niñas. En general, la prevalencia de sobrepeso y obesidad varió del 28.8% a 12.3% y del 29.3% a 15.9% en la categoría más baja y más alta de ingresos y educación, respectivamente. Sin embargo, la fuerza y la consistencia de este gradiente varían en toda Europa.

La prevalencia de la obesidad disminuye de forma lineal y fuerte con el nivel de ingresos en Bélgica, Alemania, España y Chipre, mientras que esta tendencia es menos fuerte y/o menos consistente en Suecia, Estonia, Hungría e Italia. La asociación inversa de la prevalencia de obesidad con el nivel académico de los padres es más pronunciada en Alemania, España, Suecia y Chipre y menos fuerte en Italia, Hungría, Bélgica y Estonia.

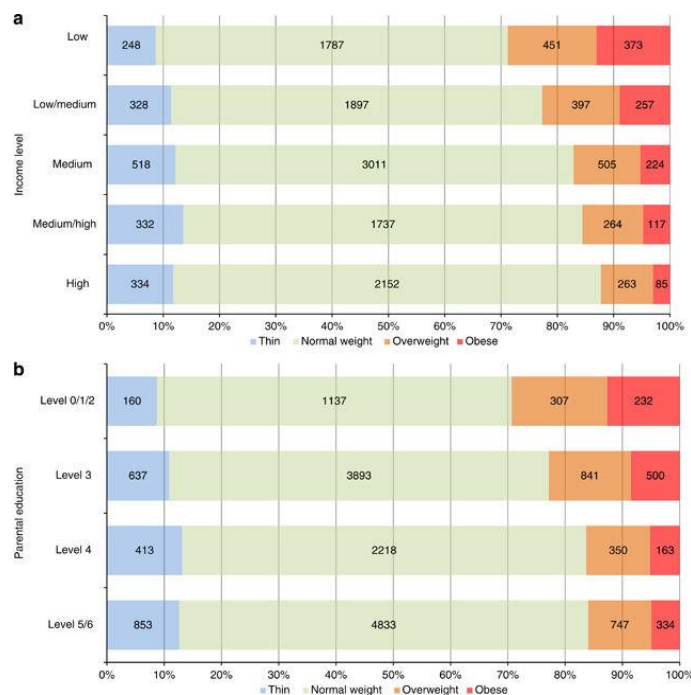


Figura 16.- Número de escolares y su distribución en función de la categoría de peso según la renta familiar y el nivel educativo de los padres (Ahrens et al., 2014).



La figura 17 muestra la prevalencia específica por edad de sobrepeso y obesidad combinados de acuerdo con los límites proporcionados por la IOTF, OMS, CDC y por Kromeyer-Hauschild et al. (2001). **Cuando se utilizaron los límites de la OMS se observa el mayor porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad (28.4%), seguido de los límites de CDC (24.2%) y los límites de IOTF (19.8%).** El menor porcentaje de sobrepeso y obesidad se obtuvo con los límites propuestos por Kromeyer-Hauschild (2001) (16.3%). Las diferencias entre los sistemas de clasificación no son uniformes en todos los grupos de edad. Por ejemplo, las prevalencias según IOTF y OMS muestran su diferencia máxima a los 2-2.9 años (14.5 puntos porcentuales). Esta diferencia se estabiliza en la edad escolar a un nivel de aproximadamente 7 puntos porcentuales.

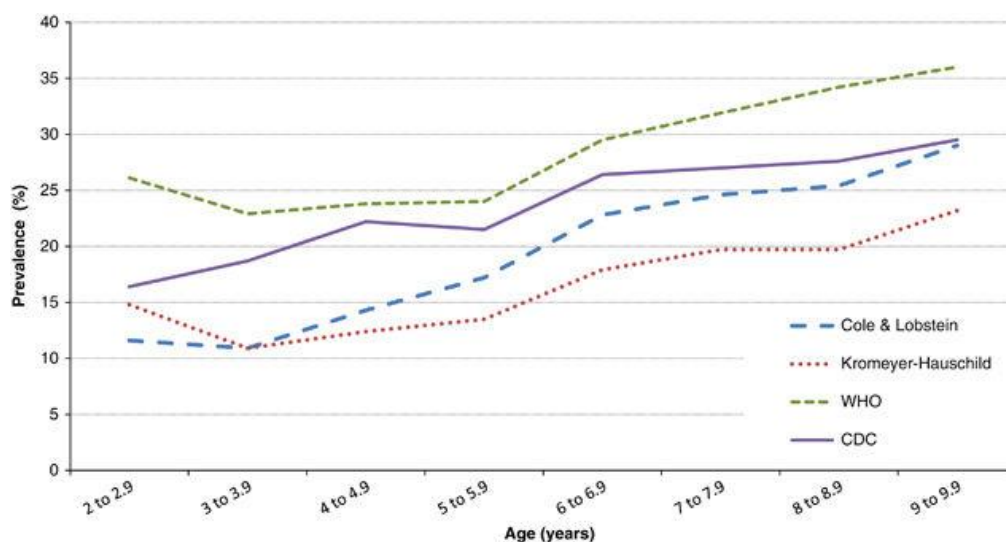


Figura 17.- Prevalencia de sobrepeso y obesidad en función de la edad según los diferentes sistemas de clasificación (chicos y chicas combinados) (Ahrens et al., 2014).

Es interesante destacar otros 2 estudios cuyo objetivo ha sido también analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños europeos. El primero de ellos el realizado por Jones et al. (2017) con niños menores de 5 años y el segundo realizado por Lobstein & Frelut (2003) con niños de entre 7 y 17 años.

El estudio realizado por Jones et al. (2017) tenía como objetivo conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años en los Estados Miembros de la Unión Europea. Para ello, realizaron una revisión bibliográfica donde finalmente analizaron 66 artículos.

De los 66 estudios, 29 aportaban datos de sobrepeso y obesidad en niños con una edad comprendida entre los 0 y 4 años. Otros estudios, analizaban el sobrepeso y obesidad de escolares de un grupo de edad específica (ej. 3 años). La mayoría (n=38) de los estudios utilizan los criterios de la OMS, mientras que otros (n=20) utilizan los criterios de la IOTF. Tres estudios utilizan los puntos de corte específicos de su país.

La tabla 3 ilustra la variabilidad en la prevalencia dentro de la región y dentro de los países. En aquellos países en los que no se encontró ningún estudio se utilizaron los datos de las Encuestas Nacionales Demográficas y de Salud (Demographic and Health Survey-DHS) y la Encuesta UNICEF (Multiple Indicator Cluster Survey-MICS). Dieciséis de los 53 Estados miembros tienen informes DHS o MICS disponibles.

Actualmente, 38 de los 53 estados miembros de la Unión Europea tienen datos que proporcionan tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños menores de 5 años. Se encontraron más estudios de Europa oriental y septentrional, mientras que los datos de la región oriental han sido conseguidos principalmente a través de DHS y MICS (figura 18).

**La proporción de la población clasificada con sobrepeso y obesidad varió del 1 al 28,6% en estos Estados miembros.**

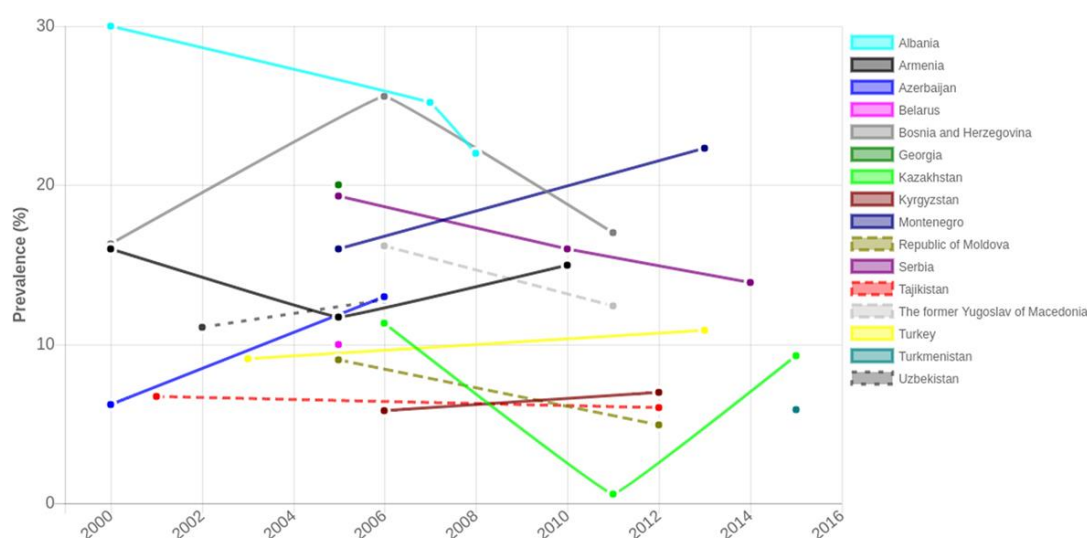


Figura 18.- Prevalencia de sobrepeso (incluida la obesidad) en niños menores de 5 años en países con DHS y / o informes MICS a lo largo del tiempo (Jones et al., 2017).

Tabla 3. Características de los estudios analizados por Jones et al. (2017).

Año de la encuesta	País	Edad (Años)	Muestra (n)	Clasificación	Prevalencia (%) según edad					Total
					0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	
2008-2009	Albania	0-4	1.575	WHO						22.0
2010	Armenia	0-4	1.491	WHO						15.0
2001	Azerbaiyán	0-4	2.426	WHO						4.4
2006	Azerbaiyán	0-4	2.242	WHO						13.0
2013	Azerbaiyán	0-4	1.569	WHO						13.0
2011-2012	Austria	4-5	1.063	IMC alemán						13.0
2005	Bielorrusia	0-4	3.018	WHO						10.0
2004	Bélgica	1-4	218	IOTF						7.0
1998-1999	Bélgica	0-4	970	IOTF						7.0
2008-2009	Bélgica	0-2	191	WHO		16.9				
2011-2012	Bosnia y Herzegovina	0-4	2.078	WHO						17.0
2004	Bulgaria	1-4	315	WHO		19.1	19.8	5.3	8.8	
2004	Chipre	2-4	744	WHO			6.4	10.8	18.0	
2004	Chipre	2-4	647	WHO			5.2	5.4	5.8	10.6
2001	República Checa	0-4	16.457	WHO	2.1	7.9	5.5	4.8	5.4	
2001	Dinamarca	0-4	5.580	IOTF			Niñas (12.3) Niños (10.8)	Niñas (10.8) Niños (5.2)		
2005-2008	Dinamarca	4-5		IOTF					Niñas (21.9) Niños (17.6)	
1998-2010	Dinamarca	0-1	155.635	WHO	1.2-7.3					
2007-2009	Francia	3-4	9.558	IOTF				8.4		
1998-1999	Francia	3-4	170	IOTF				16.5		
2006-2007	Francia	3-4	92	IOTF				10.1		
2006-2007	Francia	3-4	191	IOTF				11.4	17.9	
2009	Georgia	0-4		WHO						20.0
2005	Georgia	0-4	1.812	WHO						Niñas (16.2) Niños (14.3)

Año de la encuesta	País	Edad (Años)	Muestra (n)	Clasificación	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	Total
2003-2006	Alemania	0-4	4.667	WHO						3.5
2003-2004	Grecia	1-4	2.348	WHO		12.7	13.5	13.6	15.7	
2010-2012	Irlanda	2	1.189	IOTF						14.0
2001-2002	Irlanda	4-5	2.109	IOTF						Niñas (29.0) Niños (26.0)
2007	Irlanda	4-5	1.352	IOTF						27.5
2005-2006	Italia	0-4	2.977	WHO	2.8	7.3	5.7	10.9	10.2	
2015	Kazajistán	0-4	5.510	WHO						9.3
2012	Kazajistán	0-4	4.337	WHO						7.0
1999-2000	Lituania	3-4	451	WHO				5.1	2.0	
2013	Montenegro	0-4	1.420	WHO						22.3
2002-2004	Holanda	4-5	1.781	IOTF					Niñas (16.2) Niños (12.3)	
2006	Holanda	2/5		Curvas de crecimiento de referencia holandesas			8.4			
2009	Holanda	2-4	4.382	IOTF			Niñas (9.0) Niños (8.7)	Niñas (14.4) Niños (8.6)	Niñas (18.9) Niños (10.2)	
2007-2009	Holanda	2	1.878	WHO			9.0			
2003-2006	Noruega	2-4	2.231	IOTF			16.0	11.0	11.5	
2000	Polonia	1-4	175	WHO		28.6	14.3	12.2	8.7	
2001	Portugal	3-4	1.546	WHO				10.8	10.5	
2009	Portugal	3-4	3.406	IOTF				17.4	22.9	
2012	República de Moldavia	0-4	1.724	WHO						4.9
2004	Rumania	0-4	3.971	WHO/UNICEF/ICCIDD						8.0
2004	Rumania	0-4	3.971	WHO	3.3	8.4	8.3	8.0	5.5	
2012-2013	Rusia	3-4	1.242	WHO						Niñas (18.5) Niños (17.7)
2014	Serbia	0-4	2.270	WHO						13.9
2006	España	0-4	2.701	WHO	16.8	12.8	18.4	17.1	17.2	
1998-2000	España	2-4	268	WHO			10.2	15.6	12.9	
1997-2002	Suecia	0.5-4	4.242	IOTF			15.4			

Año de la encuesta	País	Edad (Años)	Muestra (n)	Clasificación	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	Total
1997-2002	Suecia	0-4	10.438	WHO	4.8	6.6	8.0	7.6	4.7	
2002	Suecia	4	90	IOTF					18.0	
2002	Suecia	4	183	IOTF					21.0	
2003	Suecia	4	590	IOTF					18.7	
2012	Tayikistán	0-4	5.478	WHO						6.0
2013	Turquía	0-4	2.519	WHO						10.9
2015-2016	Turkmenistán	0-4	3.785	WHO						5.9
2011	República de Macedonia	0-4	3.949	WHO						12.0
2002-2004	Reino Unido	2-4	1.903	WHO			11.7	11.1	10.3	
2003	Reino Unido	4	104	IOTF					21.0	
2000-2002	Reino Unido	3-4	12.354	IOTF				23.1		
2003	Reino Unido	2-4	4.986	UK IMC						Niñas (26.0) Niños (24.0)
2006	Uzbekistán	0-4	5.165	WHO						12.8

El estudio realizado por Lobstein y Frelut (2003) tenía como objetivo conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños europeos. Para ello, además de realizar una búsqueda bibliográfica, contactaron con los miembros del Grupo Europeo de Obesidad Infantil (EASO) por correo postal y/o correo electrónico.

En la tabla 4 se muestran los datos utilizados y los países incluidos en este trabajo. Finalmente, se analizaron 21 trabajos. La evaluación del sobrepeso y obesidad se realizó a través del IMC y los puntos de corte recomendados por la IOTF. En 17 investigaciones se utilizaron la categorización de la IOTF, mientras que en las cuatro restantes (las de Bélgica, Croacia, Países Bajos y Suiza) se estimó la prevalencia de sobrepeso mediante el uso las desviaciones medias y estándar del IMC para cada edad y población especificada por sexo proporcionada por la encuesta, y calculando la proporción de cada población que excede los puntos de corte IOTF (este método supone que los datos siguen una distribución normal).

21 trabajos proporcionaron datos de niños y 14 de adolescentes. Por ello, se agruparon los datos en dos rangos de edad: niños de 7 a 11 años y adolescentes de 14 a 17 años.

**Tabla 4. Características de los estudios analizados por Lobstein y Frelut (2003).**

<b>Año de publicación</b>	<b>País</b>	<b>Muestra</b>	<b>Edad (años)</b>
1992	Bélgica	1.026	6-12
1998	Bulgaria	6.655	7-17
1995-1998	Croacia (Zagreb)	6.419	7-19
1999-2000	Chipre	2.467	6-17
2001	República Checa	32.453	7-18
1996-1997	Dinamarca	11.218	5-17
2000	Francia	1.582	7-9
1995	Alemania	32.429	1-17
1998	Grecia (Creta)	733	10-13
2000	Grecia (Salónica)	2.458	6-17
2001	Italia	41.149	9
1992	Malta	519	10
1997	Países Bajos	14.377	0-21
1996-1999	Polonia	10.654	0-17
1998	Rusia	2.688	6-18
1995-1999	Eslovaquia	5.514	11-17
1998-2000	España	1.637	5-17
2000-2001	Suecia	6.700	9-11
1999	Suiza	595	6-13
1998	Reino Unido	2.882	5-17
1998	Yugoslavia	48.528	2-18

Los datos según el sexo estaban disponibles. Sin embargo, el número de países en los que las niñas tenían una prevalencia mayor que los niños era prácticamente el mismo que el número de países en los que los niños tenían la mayor prevalencia, y los dos sexos se combinaron para este trabajo.

Los resultados se resumen en las figuras 19 y 20, que muestran geográficamente la prevalencia (como porcentaje) de niños con sobrepeso en cada uno de los dos grupos de edad en función de los datos señalados en la tabla 5.

Al presentar los datos geográficamente, es posible detectar dos tendencias aparentes. La primera es que los niveles de obesidad generalmente son más bajos entre los niños de los países de Europa central y oriental cuyas economías sufrieron diversos grados de recesión durante el período de la transición económica y política en los años noventa. Esto ha sido particularmente notorio en Rusia, donde la disminución de la prosperidad per cápita durante la década se asoció con una disminución en la prevalencia de niños con sobrepeso y un aumento en la prevalencia de niños con bajo peso. También se observó en Polonia, tras un período de crisis económica aguda.

En Croacia, que experimentó menos recesión económica, se han observado menos cambios en los niveles de exceso de peso en los escolares entre principios y finales de los años noventa, mientras que en la República Checa, también menos perjudicada económicamente que Rusia, la proporción de niños por encima del percentil 90 (referencia de 1991) aumentó modestamente del 10% al 12.5% en el período 1991-1999. Alemania Oriental fue también menos afectada.

La segunda tendencia aparente es que **la prevalencia de sobrepeso y obesidad es mayor entre los países del sur de Europa**, especialmente entre los que están fuera del antiguo bloque oriental. Los países del bloque no oriental que rodean el Mediterráneo presentan tasas de prevalencia que oscilan entre el 20% y el 40%, mientras que en las zonas del norte las tasas oscilan entre el 10% y el 20%.

También se ha observado una tendencia norte-sur dentro de los países. Como por ejemplo, en Italia donde los niños en el sur del país tienen una prevalencia de sobrepeso de alrededor del 23% y en las áreas centrales y del norte una prevalencia de alrededor del 13%.

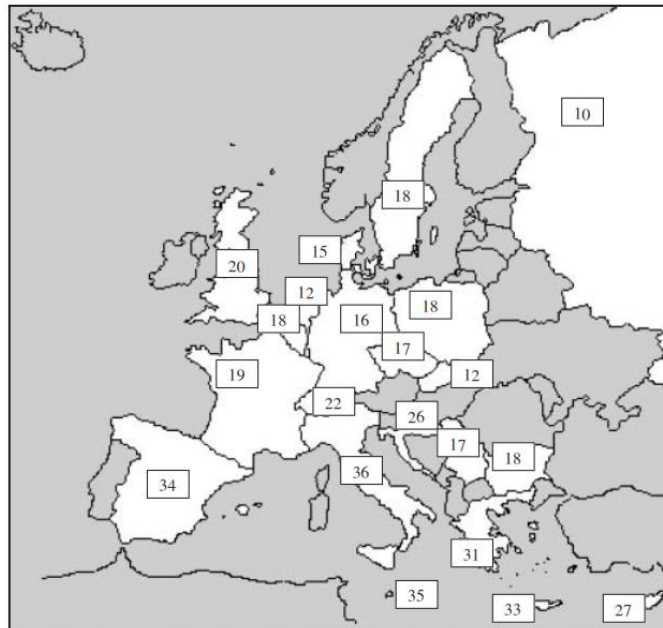


Figura 19.- Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 7-11 años utilizando la clasificación de la IOTF (Lobstein y Frelut, 2003).

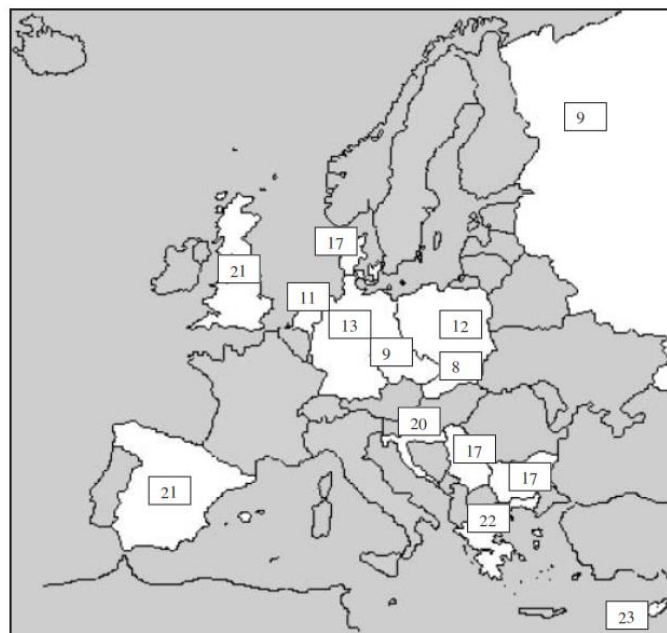


Figura 20.- Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 14-17 años utilizando la clasificación de la IOTF (Lobstein y Frelut, 2003).



Por último, resaltar los **últimos datos del informe COSI** sobre prevalencia de sobrepeso y obesidad en **niños de 6 a 9 años**.

En la figura 21 se muestran los porcentajes de sobrepeso y obesidad en niños en niños con una edad entre 6-9 años utilizando la clasificación de la OMS (COSI, 2018).

Cuando se comparán los resultados actuales con los anteriores se observa una disminución significativa en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Grecia, Italia, Portugal y Eslovenia. También se observa una tendencia decreciente en Irlanda y España. Bélgica, Chequia y Noruega tienen prevalencias estables; mientras que la imagen es menos definida en Bulgaria, Letonia y Lituania. Se observa una tendencia creciente en la obesidad entre las niñas de Letonia y los niños búlgaros. Se ha registrado un patrón similar entre los niños lituanos tanto para el sobrepeso como para la obesidad.

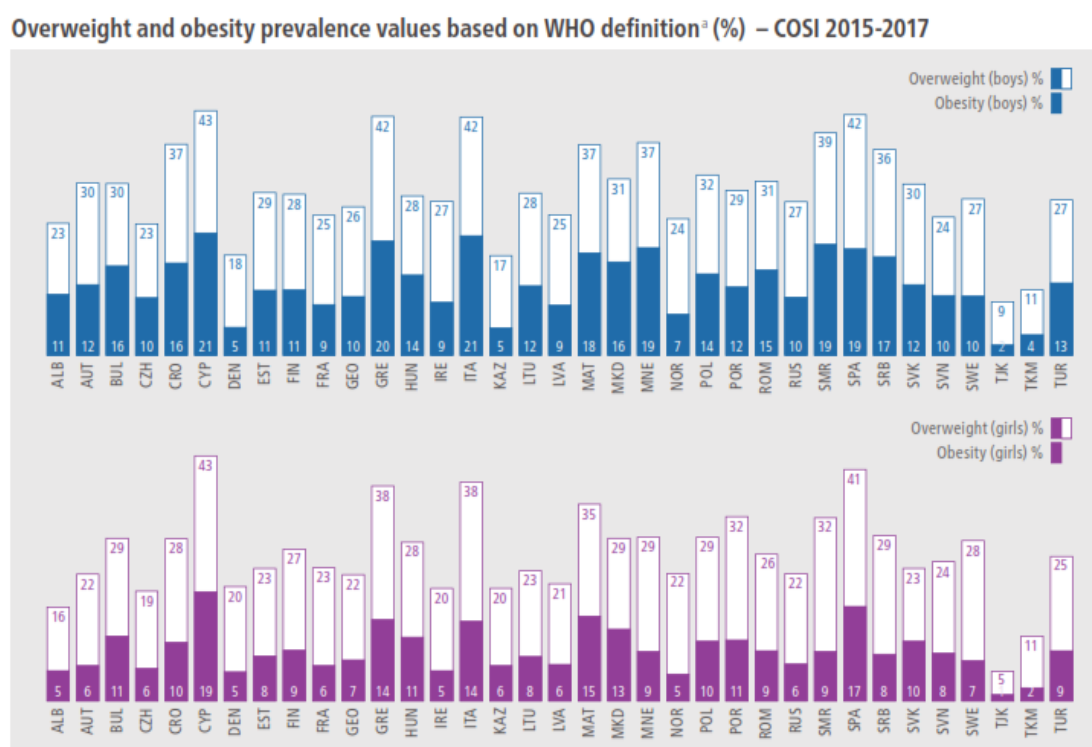


Figura 21.- Prevalencia en porcentaje de obesidad en niños con una edad entre 6-9 años utilizando la clasificación de la OMS (COSI, 2018).

### Prevalencia a nivel nacional y local

Según la OMS, España es uno de los países de la Unión Europea con mayor prevalencia de sobrepeso infantil, ya **un 33% en la población entre 5 y 17 años presenta sobrepeso u obesidad**, mientras que en Europa uno de cada cuatro niños tiene sobrepeso o es obeso. Además, España es uno de los países donde más ha crecido esta enfermedad (en la década de los ochenta la prevalencia era de un 15%). Estos índices son mayores en varones que en mujeres, tanto en obesidad como en el sobrepeso (Serra-Majem et al, 2006).

En comparación con el resto de países de Europa, **España** se sitúa en una posición intermedia en el porcentaje de adultos obesos. Sin embargo, **en lo que se refiere a la población infantil, presenta una de las cifras más altas, sólo comparable a las de otros países mediterráneos y Reino Unido** (figura 22). Así, los niños españoles de 10 años con prevalencia de obesidad solo son superados en Europa por los niños de Italia, Malta y Grecia. El número de niños obesos en España ha experimentado un aumento preocupante en la última década, provocado por los hábitos alimentarios y sedentarios.

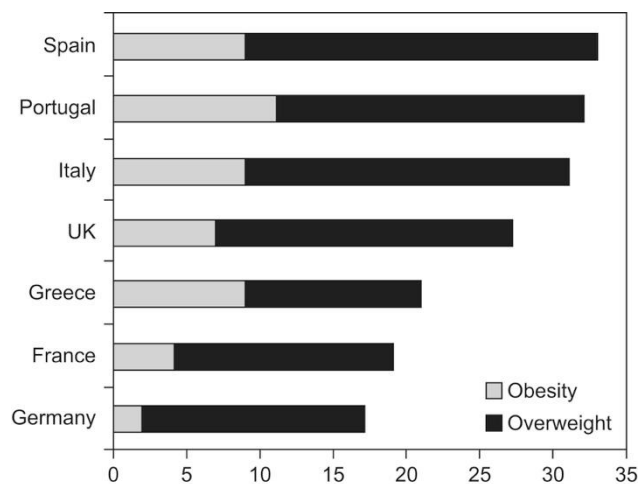


Figura 22.- Prevalencia de obesidad y sobrepeso en escolares entre 7 y 11 años de España, Portugal, Italia, Reino Unido, Grecia, Francia y Alemania (Franco et al., 2010).

Al hablar de obesidad infantil en nuestro país, los estudios que se han llevado a cabo son relativamente recientes y no muy numerosos (Martínez- Álvarez et al, 2013). Entre ellos se encuentran: El estudio EnKid (2005), El estudio Thao (2008 y 2011), El estudio Aladino (2011) y las Encuestas Nacionales de salud junto al estudio de Sánchez-Cruz et al. en 2012.

El estudio EnKid de 2001, mostró que el problema se manifiesta en mayor magnitud a partir de los 14 años con un pico máximo de a los 18 y ocurre en el 9.8% de los varones y en el 7.8% de las mujeres, siendo además frecuente en estados económicos bajos. Los datos del estudio EnKid comparados con otros estudios previos como el de PAIDOS 84 ponen de manifiesto el importante aumento de la prevalencia de obesidad infantil en España entre los años 1984 y 1998 (figura 23).

Edad (años)	Prevalencia		
	Sobrepeso* $\geq$ p85- $<$ p97	Obesidad* $\geq$ p97	Sobrepeso y obesidad* $\geq$ p85
Total			
2-5	9,9 (6,8-13,0)	11,1 (7,9-14,3)	21,0 (16,8-25,2)
6-9	14,5 (11,1-17,9)	15,9 (12,4-19,4)	30,4 (26,0-34,8)
10-13	14,6 (11,7-17,5)	16,6 (13,5-19,7)	31,2 (27,3-35,1)
14-17	9,3 (7,1-11,5)	12,5 (10,0-15,0)	21,8 (18,7-24,9)
18-24	13,2 (11,5-14,9)	13,7 (11,9-15,5)	26,9 (24,6-29,2)
Total	12,4 (11,3-13,5)	13,9 (12,7-15,1)	26,3 (24,8-27,8)
Varones			
2-5	9,3 (5,2-13,4)	10,8 (6,4-15,2)	20,1 (14,4-25,8)
6-9	16,0 (11,0-21,0)	21,7 (16,1-27,3)	37,7 (31,1-44,3)
10-13	20,0 (15,3-24,7)	21,9 (17,0-26,8)	41,9 (36,1-47,7)
14-17	10,4 (7,1-13,7)	15,8 (11,9-19,7)	26,2 (21,5-30,9)
18-24	14,9 (12,0-17,8)	12,6 (9,9-15,3)	27,5 (23,9-31,1)
Total	14,3 (12,6-16,0)	15,6 (13,8-17,4)	29,9 (27,7-32,1)
Mujeres			
2-5	10,4 (5,9-14,9)	11,5 (6,8-16,2)	21,9 (15,8-28,0)
6-9	13,1 (8,5-17,7)	9,8 (5,8-13,8)	22,9 (17,2-28,6)
10-13	9,1 (5,7-12,5)	10,9 (7,2-14,6)	20,0 (15,3-24,7)
14-17	8,0 (5,1-10,9)	9,1 (6,0-12,2)	17,1 (13,1-21,1)
18-24	11,3 (9,2-13,4)	14,9 (12,5-17,3)	26,2 (23,3-29,1)
Total	10,5 (9,1-11,9)	12,0 (10,5-13,5)	22,5 (20,6-24,4)

Figura 23. - Programa Enkid. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.

El programa Thao observó en una primera medición (2008) como la prevalencia en el exceso de peso de las niñas (31.3%) era más elevada que en los niños (29.5%). Durante el curso escolar de 2010-2011, un 21.7% presentó sobrepeso y un 8.3% obesidad (figura 24).

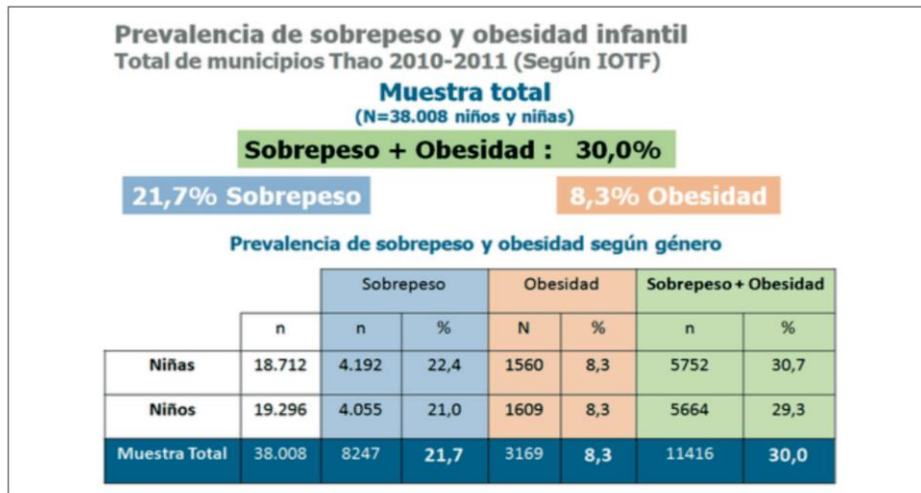


Figura 24. - Programa Thao. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.

En el estudio Aladino se encuentra un exceso de peso del 45.2% (del cual, el 26.1% correspondía a sobrepeso y el 19.1% era obesidad) (figura 25).

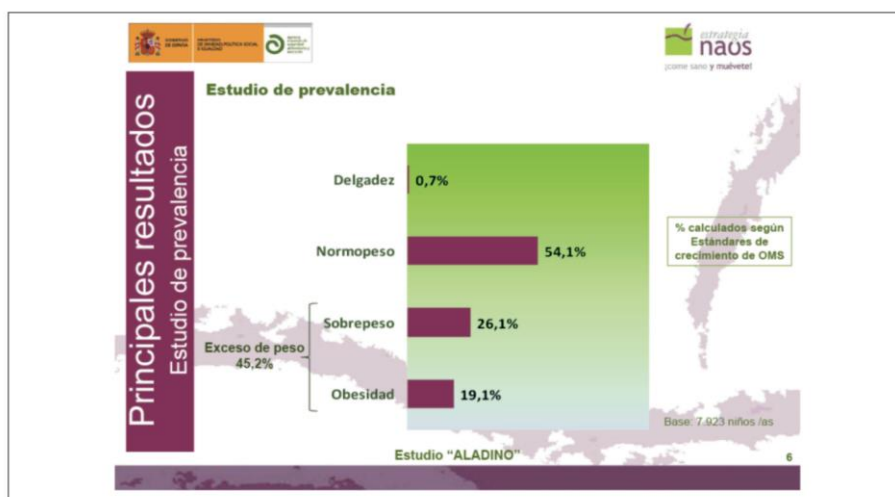


Figura 25. - Programa Aladino. Prevalencia de sobrepeso y obesidad.

La Encuesta Nacional de Salud de 2012 señala que en la muestra había un exceso de peso del 27.8% (donde el 18.3% es debido al sobrepeso y el 9.6 de obesidad). En la encuesta de 2006 las cifras obtenidas fueron del 18.7% de sobrepeso y de un 8.9% de obesidad, lo que supone un 27.6% de exceso global de peso (figura 26).

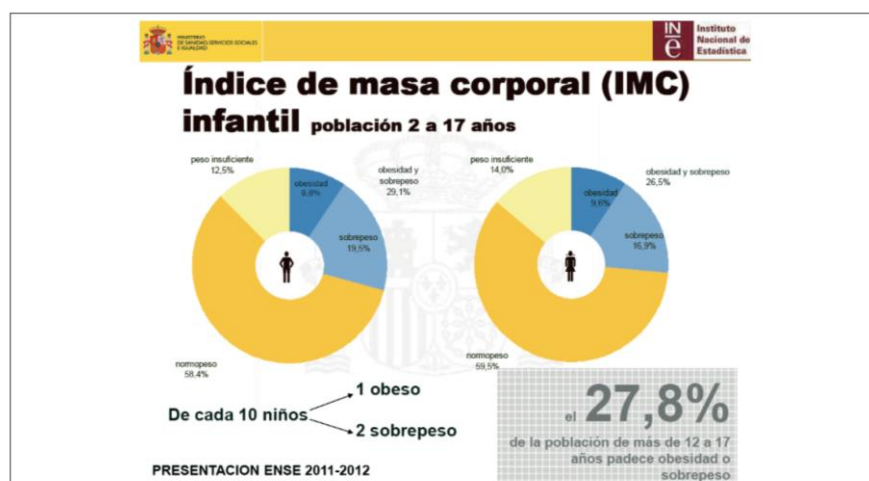


Figura 26. - Encuesta Nacional de salud 2006. IMC infantil.

Además, los estudios realizados en España (ALADINO, 2011; Enkid, 1998-2000; ENSE, 2006; PERSEO, 2007 y Thao 2009) han puesto de manifiesto las diferencias que existen en función de la comunidad autónoma de residencia. Las **zonas que mayor cifras de prevalencia de obesidad y sobrepeso presentan están en la zona sur**, en concreto Canarias, Murcia y Andalucía. El porcentaje de obesidad infantil es elevado y Murcia destaca debido a que el nivel de prevalencia podría alcanzar el 30% en la población de entre 6 y 13 años (figura 27).

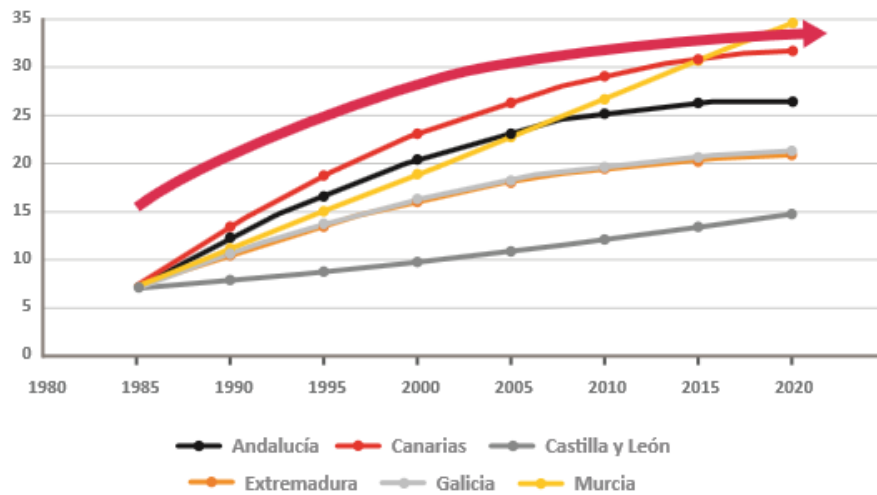


Figura 27. - Proyección de la evolución de la prevalencia de obesidad infantil (6-13 años). Fuente: Elaboración propia con datos PAIDO y PERSEO.

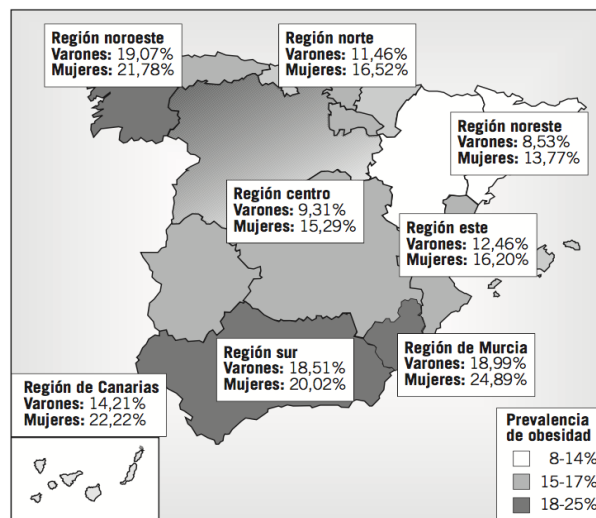


Figura 28.- Distribución de la prevalencia de obesidad por región geográfica y por sexo. Estudio DORICA.

Para combatir este problema se han desarrollado planes de prevención temprana de obesidad y sobrepeso impulsados desde diferentes instituciones mediante diversos programas y estrategias: EnKid, NAOS y su versión escolar PERSEO, Thao o ALADINO.

En el estudio DORICA se observaron diferencias geográficas en la prevalencia de obesidad en las distintas regiones españolas, con proporciones de obesos mas elevadas en las CC.AA del noroeste, sureste del país y Canarias (figura 28).

La obesidad afecta de manera relevante a España respecto a otros países de Europa y concretamente a las regiones del sur y este del país, con una tendencia creciente (Espin-Rios, Pérez-Flores, Sánchez-Ruiz y Salmerón- Martínez, 2013). En el estudio llevado a cabo por Espin-Rios et al. (2013) se observa una evolución de la **obesidad en la Región de Murcia** desde 2005 hasta 2011. Este estudio expone las prevalencias de sobrepeso y obesidad utilizando diferentes referencias y puntos de corte.

Se determinó el IMC correspondiente a 178.894 niños de 2 a 14 años de edad (91.517 niños y 87.377 niñas) lo que suponía un 60.5% de la población de esa edad con asistencia sanitaria pública, según información de la base de datos del Servicio Murciano de Salud. **La prevalencia de sobrepeso y obesidad se valoró según los criterios del IOTF, de la OMS, de la Fundación Orbegozo (FO) y del Estudio Transversal Español de Crecimiento (ETEC).** La concordancia entre los diferentes resultados fue evaluada mediante el índice kappa.

El análisis de los resultados aporta una **prevalencia global del 20.6% de sobrepeso, del 11.4% de obesidad y del 32% de sobrecarga ponderal.** Esas prevalencias son significativamente **mayores en niñas que en niños hasta los 10 años, pero después la tendencia se invierte,** superando los niños a las niñas. El sobrepeso aumenta progresivamente, alcanzando tasas de hasta el 29% y 28% a los 10 y 11 años, respectivamente (figura 29). **La obesidad también aumenta con la edad, alcanzando los porcentajes más elevados, 21% y 21.6%, a los 8 y 9 años,** respectivamente, para después ir disminuyendo (figura 30). **La sobrecarga ponderal presenta una prevalencia muy alta, sobre todo a los 8, 9 y 10 años, en algún caso superior al 45%** (figura 31).

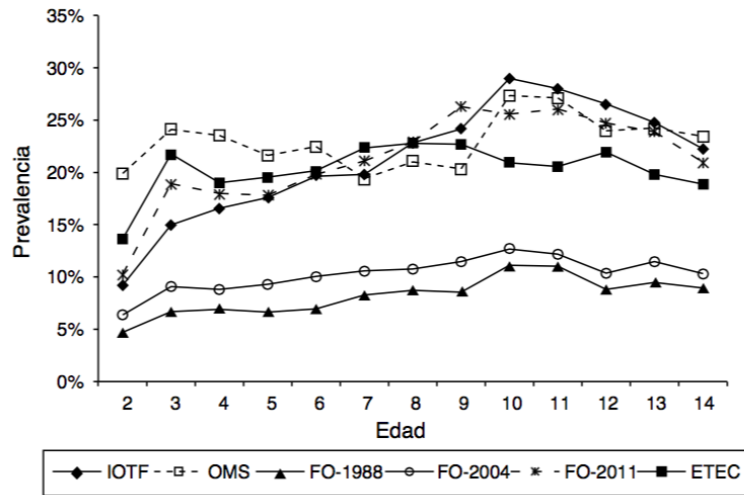


Figura 29.- Prevalencia de sobrepeso por edad, según referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-Rios et al., 2013).

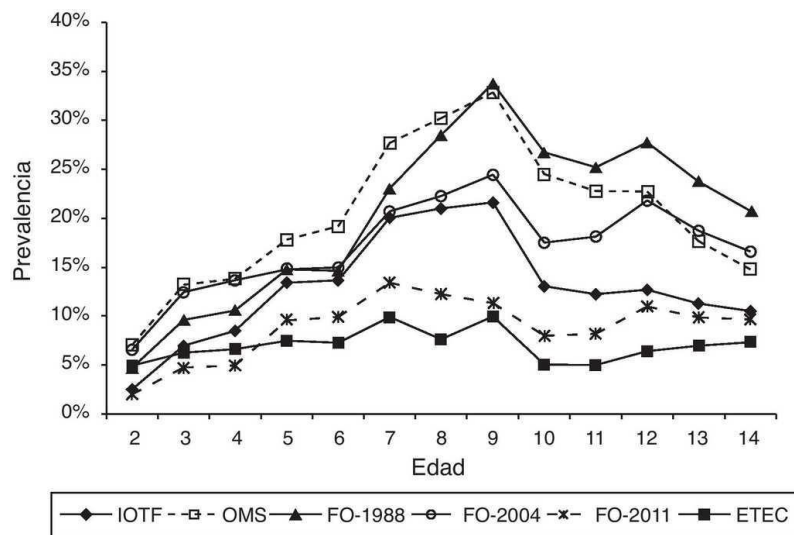


Figura 30.- Prevalencia de obesidad por edad, según referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-Rios et al., 2013).



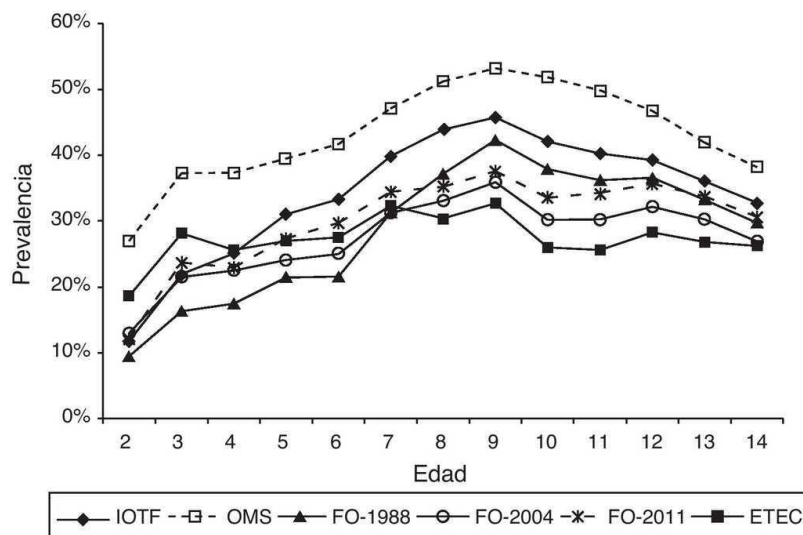


Figura 31.- Prevalencia de sobrecarga ponderal por edad, según las referencias valoradas. Periodo 2005-2011. Región de Murcia (Espin-Rios et al., 2013).

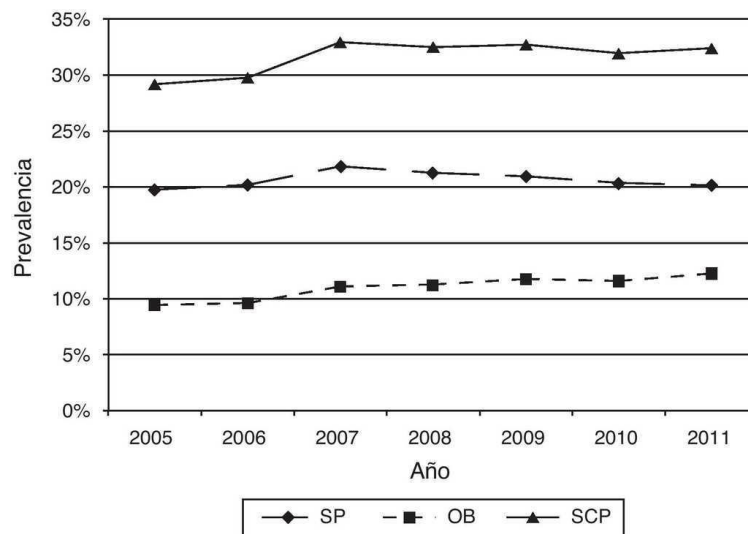


Figura 32.- Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal en el período 2005-2011. Región de Murcia (Espin-Rios et al., 2013).

La evolución de las prevalencias durante el período estudiado muestra un crecimiento claro hasta 2007, a partir del cual, y hasta 2011, la prevalencia de obesidad sigue aumentando más suavemente, la de sobrepeso disminuye y la de sobrecarga ponderal se mantiene más o menos estable (figura 32).

En la tabla 5 se exponen las prevalencias con las distintas referencias estudiadas por Espin-Rios et al. (2013). **La referencia de la OMS muestra el porcentaje más alto de sobrepeso (25%)**, siendo los ofrecidos por ETEC, FO-2011 e IOTF bastantes similares, mientras que con FO-1988 (8.31%) y FO-2004 (10.6%) son mucho más bajos. En cuanto a la obesidad, el IOTF (11.4%) y, sobre todo, ETEC (7.2%) y FO-2011 (8%) presentan cifras más bajas que el resto de referencias, que casi duplican estos porcentajes. **La sobrecarga ponderal oscila entre porcentajes tan dispares como el 43.7% de la OMS y el 26.4% de FO-2004.**

**Tabla 5. Prevalencias de sobrepeso, obesidad y sobrecarga ponderal por sexo, según las referencias valoradas. Período 2005-2011. Región de Murcia.**

Sexo	Referencias	n	Prevalencia (%)		
			Sobrepeso	Obesidad	Sobrecarga ponderal
<b>Niños</b>	<b>IOTF</b>	91.517	19.7	11.2	<b>30.9</b>
	FO-2004	91.517	10.6	<b>18.4</b>	29.1
	ETEC	91.517	<b>25</b>	6.5	31.5
	FO-2011	91.517	23.9	9.2	33.1
	<b>OMS</b>	91.517	<b>24.6</b>	<b>20.6</b>	<b>45.2</b>
	FO-1988	91.517	8.4	<b>18.8</b>	27.1
<b>Niñas</b>	IOTF	87.377	<b>21.7</b>	11.6	<b>33.2</b>
	FO-2004	87.377	10.5	13	23.6
	ETEC	87.377	17.1	8	25
	FO-2011	87.377	17.9	6.8	24.7
	OMS	87.377	<b>25.5</b>	<b>16.6</b>	<b>42.1</b>
	FO-1988	87.377	8.3	<b>14.5</b>	22.8
<b>Total</b>	IOTF	178.894	20.6	11.4	<b>32</b>
	FO-2004	178.894	10.6	<b>15.8</b>	26.4
	ETEC	178.894	<b>21.1</b>	7.2	28.3
	FO-2011	178.894	21	8	29
	OMS	178.894	<b>25.1</b>	<b>18.6</b>	<b>43.7</b>
	FO-1988	178.894	8.3	<b>16.7</b>	25

**La prevalencia de sobrepeso aumenta con todas las referencias, sobre todo a los 10-11 años (figura 29).** Esta evolución es bastante menos acentuada con FO-2004 y FO-1988, que presentan cifras más bajas que el resto. IOTF y FO-2011 muestran la evolución más similar.

También aumenta con la edad la prevalencia de obesidad (figura 30), correspondiendo las cifras más altas a FO-1988 y OMS, quedando en una situación intermedia IOTF y FO-2004. En todas se produce un brusco incremento entre los 7-9 años, que es menos perceptible con ETEC y FO-2011.

**La referencia de la OMS presenta, en todas las edades, un porcentaje de sobrecarga ponderal mucho mayor que el resto (figura 31), con un 25.1% de sobrepeso, un 18.6% de obesidad y una sobrecarga ponderal del 43.7% (tabla 5).**

Las cifras de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 7 y 8 años son ligeramente menores en 2013 que en el estudio Aladino (2011). Por ello, y en base a que los resultados son de los mismos grupos de edad y sexo, **parece verse una estabilización de las prevalencias, con una tendencia a la baja.** La prevalencia de sobrepeso es similar en niños y niñas pero la prevalencia de obesidad es mayor en los niños (ALADINO, 2013).

Según Espín-Rios et al. (2013) la elevada prevalencia de exceso de peso en niños de la Región de Murcia hace necesario, para su prevención y, en su caso, tratamiento, incrementar la detección precoz, mediante el desarrollo del PANA (Programa de Atención al Niño y al Adolescente), sin olvidar que **un aspecto fundamental debe ser establecer políticas de prevención interinstitucionales y multidisciplinarias implicando a toda la sociedad, así como desarrollar estudios de investigación** para determinar factores condicionantes que permitan promover intervenciones preventivas eficientes.

**El desarrollo de programas de actividad física pretende evitar el aumento de la obesidad teniendo como principal objetivo la mejora de la condición física y la disminución en riesgos para padecer esta enfermedad en el futuro.** La actividad física lleva a una mejora en la condición física de los niños (Thivel et al., 2011; Veiga y Martínez, 2008) y una buena condición física está relacionada con mejores parámetros cardiovasculares, endocrino-metabólicos, músculo-esqueléticos, remato-circulatorios y psico-neurales (Ruiz et al., 2011).

### 3.1.3 Causas y consecuencias de la obesidad en la población infantil

Existen cientos de genes o marcadores genéticos asociados de una u otra manera con la obesidad. Las familias en las que uno o los dos padres son obesos tienen un riesgo mayor de tener niños o adolescentes obesos (Whitaker et al., 1997). Del mismo modo la interacción entre la genética y el medio ambiente es compleja, además los componentes nutricionales pueden influir en la regulación genética y el medio ambiente puede influenciar en el crecimiento de forma rápida.

La mayoría de las revisiones realizadas presentan un énfasis en la importancia de los modelos de comportamientos y los cambios que provocan cuando se dan en las intervenciones. Uno de los modelos más utilizados es el modelo socio-ecológico. Este modelo distingue varios niveles en la influencia de comportamientos siempre dependiendo de un gráfico con círculos concéntricos (figura 33).

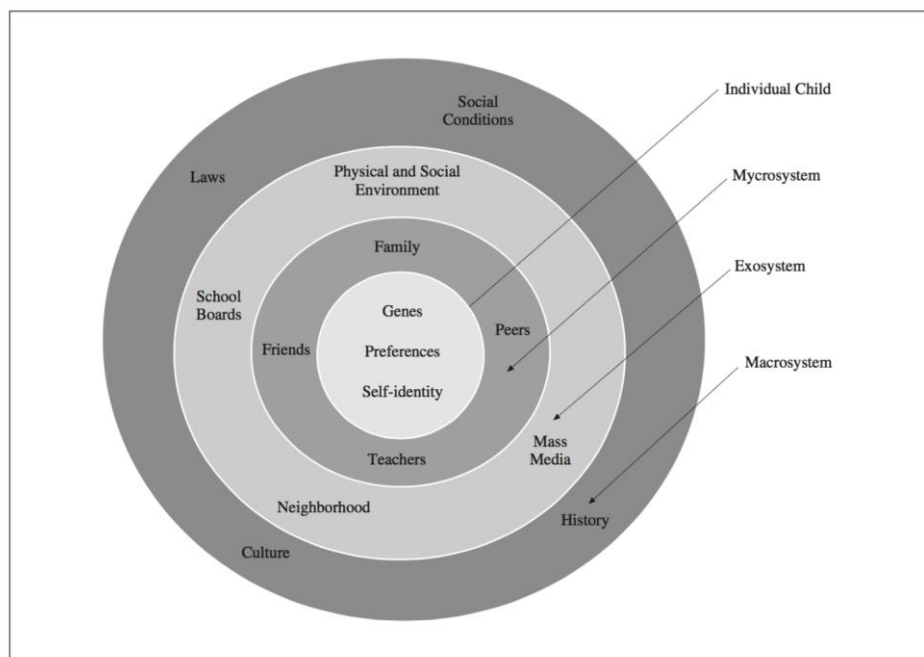


Figura 33.- Modelo ecológico. Adaptado de Bronfenbrenner (1989) y Martínez-Vizcaino et al. (2013).

En el primer nivel se encuentra representado la genética y las influencias psicológicas y socioculturales que forman la identidad del individuo. En el segundo nivel se encuentran las relaciones personales y el ambiente cerrado del niño. En el tercer nivel se encuentra el ambiente social y físico, que influyen al niño en su comportamiento pero sin interactuar. Finalmente, el cuarto nivel forma el macro sistema que influye en el comportamiento del niño, las tradiciones sociales, culturales, las leyes, historia y el país en el que el niño ha crecido (Sallis, Cervero, Ascher, Henderson, Kraft & Kerr, 2006; Bronfenbrenner, 1989).

Aunque existen importantes diferencias en la magnitud del aumento de la prevalencia de la obesidad entre los grupos de población, la obesidad afecta a todos los grupos sociodemográficos. La alta prevalencia de obesidad en los bajos niveles socioeconómicos de la población se atribuyen a la baja calidad de la dieta, debido a factores prenatales y postnatales, además del ambiente desarrollado en la comunidad.

La tendencia hacia un comportamiento sedentario promovido por la mecanización creciente, tanto de los medios de transporte como de las actividades del tiempo libre o del trabajo, serían los principales factores asociados a un menor gasto de energía (Gutierrez-Fisac, Regidor, Lopez-Garcia, Banegas-Banegas & Rodriguez-Albaladejo, 2002).

### **Consecuencias y complicaciones de la obesidad infantil**

La infancia y la adolescencia son consideradas etapas fundamentales de formación del ser humano para su crecimiento y desarrollo, en las cuales debe recibir una correcta alimentación en cantidad y calidad (Moraga, Rebollo, Borques, Caceres y Castillo, 2003). El cambio en el patrón alimenticio y en el estilo de vida han generado un estallido mundial de la prevalencia de obesidad infantil.

Los costes sociales de la obesidad van en aumento. Los adultos jóvenes y los adultos sufrirán tantas enfermedades como nunca se había visto. La mayoría de los padres jóvenes padecerán enfermedades crónicas y esto afectará a sus hijos. En una revisión llevada a cabo por Wang & Dietz (2002) se hizo un balance de los gastos en obesidad infantil de Estados Unidos y estos alcanzaban los 127 millones de dólares.

La persistencia de la obesidad infantil hasta alcanzar la edad adulta va en aumento y junto a ella crece significativamente el riesgo de padecer numerosas enfermedades. Las consecuencias afectan directamente a la salud médica, como psicológica del niño y del adolescente.

Entre los factores que se asocian a un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad en escolares destaca el bajo nivel socioeconómico, residencia en grandes ciudades, deficiencia de las instalaciones para realizar actividad física, incremento en el consumo de alimentos hipercalóricos, jornada escolar completa, marketing, televisión y el sedentarismo (Branscum & Sharma, 2012; Burrows, Diaz, Sciaraffa, Gatta, Montoya & Lera, 2008; Ratner et al., 2013).

El riesgo de obesidad de un niño es 4 veces mayor si uno de sus padres es obeso y 8 veces mayor si ambos padres lo son (Leinel, 1986). Por ello, el riesgo de ser obeso, puede estar relacionado al seguimiento de hábitos similares de alimentación en las familias.

Hay evidencias científicas del impacto negativo físico y psicosocial causado por la presencia del sobrepeso y la obesidad durante la infancia. Los niños obesos tienden a tener una imagen muy deteriorada de sí mismos y se sienten inferiores y rechazados.

Las complicaciones pueden ser fatales. La obesidad infantil esta acompañada de una mortalidad significativa y es precursor de numerosos factores de riesgo de enfermedades durante la edad adulta (Story, 1999). Algunas de las enfermedades relacionadas con la obesidad son hiperglucemia, hiperosmolar, la cetoacidosis diabética, la embolia pulmonar y la miocardiopatía de la obesidad. Todas estas ya se están dando en niños y adolescentes obesos. La consecuencia más extendida en la obesidad infantil es la psicosocial.

Según Pérez et al. (2008) las complicaciones de la obesidad dependen del grado de sobrepeso y del tiempo de evolución del mismo. Se dividen en dos tipos:

1. Complicaciones a corto plazo; entre las que se encuentran las **complicaciones ortopédicas**, como son la desviación de la columna, arcos plantares, genu valgo y enfermedad de Legg-Calve-Perthes; **complicaciones respiratorias**, apneas del sueño y ronquidos y **complicaciones de la piel**, estrías en el tronco y cara

interna de los muslos, acantosis nigricans en el cuello, nuca, axilas y otras zonas de roce.

Las consecuencias psicosociales producto de la discriminación que sufren los niños con sobrepeso y obesidad hace que ellos mismo lleven una mala imagen de si mismos con una baja autoestima afectando al rendimiento escolar.

2. Complicaciones a largo plazo; enfermedades cardiovasculares y metabólicas que están íntimamente relacionadas con el grado, la localización y el tiempo de evolución del sobrepeso y /o obesidad.

A pesar de todo el conocimiento recaudado en los últimos años en la regulación del peso y la descripción de otras técnicas clínicas para la prevención de la obesidad, el tratamiento de la misma sigue siendo un problema difícil de resolver, por lo que son prioritarios los aspectos preventivos.

Para llevar a cabo un tratamiento adecuado se precisa de un equipo multidisciplinar y un planteamiento a largo plazo. En el equipo deben trabajar diversos profesionales como los profesional sanitarios (pediatra y endocrino), educadores, nutricionista infantil, psicólogos y profesionales de actividad física y deporte con el objetivo de trabajar en la modificación de hábitos de alimentación y estilos de vida así junto a otros factores causales en el niño y en todo su entorno social (Pérez et al., 2008).

La modificación de hábitos alimentarios, el estímulo de actividad física y el soporte emocional son los pilares fundamentales para la pérdida de peso en niños y adolescentes.

La obtención de éxito será posible si se hace una disminución de la ingesta calórica en relación al gasto energético, enseñando a la vez hábitos de alimentación, junto a un adecuado estilo de vida que debe permanecer en el tiempo (Chueca et al., 2002).

Será necesario que los niños lleven una vida sana y activa para disminuir el exceso de grasa y que aprendan no sólo lo que es un estilo de vida saludable sino que también lo lleven a cabo.

### **3.2 LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA, ORIENTADA A LA PROMOCIÓN DE LA SALUD.**

La inactividad física es un problema de escala mundial. Para la OMS, es el cuarto factor de riesgo con respecto a la mortalidad planetaria. Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud.

Según va aumentando la edad se reduce el tiempo de ejercicio deportivo (Infante, 2009). Está demostrado que con el paso del tiempo, el gusto y el espacio dedicado a la realización de actividad física disminuye, es decir, en la etapa escolar se ve el índice significativo de niños y niñas que tienen estilos de vida no sedentarios, este índice disminuye en bachiller y desciende aún más en la edad adulta (Aznar et al., 2010; Benavides y Steven, 2011; Garcés et al., 2015; Hernández, 2008).

Numerosos estudios han señalado que la actividad física asociada a la orientación nutricional produce efectos positivos en la reducción del peso e índice de masa corporal (IMC) (Silva et al., 2012). La actividad física parece jugar un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares, incidiendo desde las primeras edades hasta la adolescencia (McGill et al., 2000).

La OMS (WHO, 2010) ha establecido un valor de al menos 60 min/día o más de actividad física moderada o vigorosa (AFMV) durante las etapas educativas de primaria y secundaria con el fin de garantizar la salud en esta franja de población.

La AFMV realizada en la escuela debería de ser la mitad de la actividad física recomendada para la salud (Pate et al., 2006). En la actualidad, según diversos autores, los niveles de AFMV que se dan durante las clases de Educación Física (Martínez-Martínez, Contreras-Jordan, Lera-Navarro, y Aznar-Lain, 2012) y los recreos (Huberty et al., 2011) no son demasiado elevados, ya que suponen un 11-16% y 16-18% respectivamente. Por otro lado, el periodo extraescolar ofrece datos en torno al 55 y 70% siendo el que contribuye en mayor medida al volumen total (Kriemler et al., 2011; Ridgers et al., 2011; Wicjerl & Eisenmann, 2007).

La mayoría de las intervenciones tienen relación con parámetros clínicos, sin embargo las escuelas se presentan como un excelente lugar para prevenir y tratar la obesidad infantil (Ratnet et al., 2013). Son lugares idóneos debido a que presentan una



gran cantidad de recursos, como son gimnasios, material, entornos al aire libre, y las clases de Educación Física.

La combinación de clases de educación saludable, clases de Educación Física, comedores y servicios de salud, junto con el personal cualificado hace que la escuela sea un lugar adecuado para promover intervención de prevención de obesidad infantil (Story, 1999). La prioridad de la Educación Física es dar oportunidad a los alumnos en el disfrute de la práctica de actividad física, llegando a ser físicamente sanos y desarrollando habilidades motrices y de comportamiento.

Los programas que combinan orientación alimentaria y actividad física se presentan como los más eficaces y recomendables en el tratamiento de la obesidad y del sobrepeso.

### **3.2.1. Intervenciones de actividad física para niños con obesidad infantil.**

Los escolares obesos presentan riesgos de ser obesos en la edad adulta (Imai et al., 2014; Owen et al., 2009), de tal forma que la probabilidad de que un escolar obeso se vuelva un adulto obeso es casi de un 80% (Estudio Aladino, 2013). La obesidad aumenta la probabilidad de morbilidad en la vida adulta por enfermedades como la dislipemia, diabetes mellitus, hipertensión arterial, arterioesclerosis precoz y enfermedades cardiovasculares, entre otras (Brown & Summerbell, 2009; Summerbell, Waters, Edmunds, Kelly, Brown & Campbell, 2009). Además, la obesidad infantil está ligada a un bajo rendimiento en el colegio y una baja autoestima del niño (Estudio Aladino, 2013). Todo ello, justifica la necesidad de desarrollar estrategias para prevenir y tratar el problema de la obesidad infantil (Kriemler et al., 2010a, Lazaar et al., 2007; Aguilar-Cordero et al., 2014; Gómez -Díaz et al., 2008).

La disminución de los niveles de actividad física que se ha producido en las últimas décadas es uno de los principales causantes del incremento de la obesidad, por lo que promocionar estilos de vida activos y saludables es importante (Brown & Summerbell, 2009; Díaz-Martínez et al., 2015; Estudio Aladino, 2013; Villagrán-Pérez et al., 2010). Además, el aumento de la actividad física y el aumento en los niveles de condición física llevan a la obtención de grandes beneficios en el riesgo cardiovascular, la salud ósea, adiposidad, autoestima y la salud mental de los escolares (Estrategia NAOS, 2006; Estudio

Aladino, 2013; Gorely, Nevill, Morris, Stensel and Nevill, 2009; Kain et al., 2010; Kriemler et al., 2010a; Programa Perseo, 2009).

El ejercicio y el aumento de los niveles de actividad física son uno de los conceptos básicos en el tratamiento y la prevención de la obesidad. La práctica de ejercicio genera un gasto de energía y un balance energético negativo (Lazaar et al., 2007; Watts, Jones, Davis, & Green, 2005) que en el niño obeso ayudará a mantener el equilibrio entre el consumo calórico y el gasto energético, y sobre todo será clave en el mantenimiento del peso perdido.

Con el objetivo de **analizar los estudios realizados en escolares con sobrepeso u obesidad, con una edad comprendida entre los 5 y los 10 años**, se presenta una revisión bibliográfica focalizada en el análisis de las propuestas planteadas para la prevención y/o tratamiento de la obesidad a través de la actividad física y el deporte. El **objetivo es conocer las características principales de los programas evaluados, la metodología utilizada y las estrategias que han utilizado para la prevención y/o tratamiento de la obesidad infantil**.

#### **3.2.1.1. Estrategia de búsqueda bibliográfica**

La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos más importantes en el ámbito de la salud y la actividad física, entre las que se encuentran: SCOPUS, OVID, ISI Web of Knowledge, EBSCO, Medline, WOK, Cochrane library, Latindex Pubmed, Teseo, Sportdiscus, así como el metabuscador de Google.

El término “obesidad infantil” fue utilizado como criterio de búsqueda, de tal forma que la mayoría de los sujetos estudiados tuviesen esas características, lo cual hizo que los términos actividad física, niños, salud, programa o intervención quedaran como palabras claves subordinadas de las anteriores unidas por la conjunción y (and) en las búsquedas realizadas.

El año de publicación o realización del estudio se limitó **desde enero de 2010 hasta diciembre de 2014**. Los artículos encontrados fueron divididos en revisiones sistemáticas, estudios descriptivos del proceso metodológico y estudios o programas de intervención. Dentro de este último apartado, se clasificó a su vez en aquéllos que

desarrollaban únicamente un programa de actividad física y aquellos que aplicaban además una parte de nutrición.

### **Criterios de inclusión y exclusión**

La selección de los estudios científicos estuvo basada en los siguientes criterios de inclusión: a) estudios de revisión, b) estudios descriptivos del proceso metodológico, c) estudios de intervención. No se estableció limitación en cuanto a idioma, así como lo referente a su nivel de actividad física.

Por otro lado, como criterio de exclusión se establecieron: a) la edad de los escolares, ya que la **muestra debía estar comprendida entre 5-10 años** (Etapa de Educación Primaria), quedando excluidos aquellos programas desarrollados con escolares fuera de ese rango de edad; b) el contenido de los programas de intervención, ya que los estudios debían desarrollar un programa de actividad física y complementarse o no con estudios de nutrición y hábitos alimentarios; c) el formato de publicación, ya que se excluyeron los estudios científicos publicados en forma de resumen y/o comunicaciones cortas y d) se excluyeron aquellas intervenciones que emplearon medicamentos. Así como aquellas intervenciones en las que abordaron trastornos de la alimentación y/o alteraciones hormonales.

La estrategia de búsqueda y selección de artículos obtuvo un total de 28 artículos: dos artículos descriptivos del proceso metodológico, 2 revisiones bibliográficas y 24 artículos de intervención, de los cuales 26 estaban publicados en revistas indexadas (ISI Web of Science, SCOPUS, Latindex) y 2 de ellos eran libros de texto (Estudio Aladino, 2013, Programa Perseo, 2009). Los artículos analizados fueron publicados entre 2001 y 2014.

#### **3.2.1.2. Características de los programas**

##### **Diseño/ tipo de estudio**

En relación a los estudios de intervención, cabe destacar **el diseño pre-test y post-test con grupo control como el más empleado**. Así, 16 investigaciones utilizaron grupo control (Gesell et al., 2013; Gorely et al., 2009; Kriemler et al., 2010a; Taylor et al., 2007; Yin et al., 2005; Lazaar et al., 2007; Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010; Magnusson et al., 2012; Martinez-Vizcaino et al., 2010; Plachta-Danielzik et al., 2007; Sevinc et al.,

2011; Sollerhed et al., 2008; Thivel et al., 2011; Warren et al., 2003; Wyatt et al., 2013), 3 investigaciones utilizaron un diseño pre-test y post-test sin grupo control (Kain et al., 2010; Kain et al., 2009; McKenzie et al., 2004) y 3 trabajos no indicaron el tipo de diseño (Llargues et al., 2011; Gussinyer et al., 2008; Martínez-Vizcaino et al., 2008). Solo un estudio realizó una valoración posterior a la finalización del programa (re-test) (Colin-Ramirez et al., 2010).

En la tabla 6 se muestran las revisiones bibliográficas, artículos descriptivos del proceso metodológico e intervenciones encontradas, con un total de veintisiete artículos.

La primera investigación encontrada en la que se evaluó una intervención con escolares fue la de Warren et al. (2003). Mientras que el trabajo más reciente fue el de Chiara et al. (2014). Del resto de intervenciones, el 53.8% han sido publicadas a partir del año 2010 (Tabla 6).

**Tabla 6. Diseños de los estudios científicos seleccionados (n=28).**

Tipo de estudio	Trabajo
Revisiones bibliográficas	Brown y Summerbell (2009); Medina-Blanco et al (2011).
Intervenciones	Warren et al. (2003); Mckenzie et al. (2001); Yin et al. (2005); Lazaar et al. (2007); Plachta- Danielzi et al. (2007); Taylor et al. (2007); Gussinyer et al. (2008); Martínez-Vizcaino et al. (2008); Sollerhed y Ejlertsson (2008); Gorely et al. (2009); Kain et al. (2009); Colin-Ramirez et al. (2010); Draper et al. (2010); Kain et al (2010); Kriemler et al. (2010); Llargues et al. (2011); Sevinc et al. (2011); Thivel et al. (2011); Magnusson et al. (2011); Martínez-Vizcaino et al. (2012); Wyatt et al. (2013); Gesell et al. (2013); Lobos Fernández et al. (2013). Chiara et al. (2014);
Artículos descriptivos del proceso metodológico	Perseo–Estrategia Naos (2006); Estudio ALADINO (2013)

**España ha sido el país donde más estudios se han realizado**, con un total de seis (Llargues et al., 2011; Gussinyer et al., 2008; Estudio Aladino, 2013; Programa Perseo, 2009; Martínez-Vizcaino et al., 2012; Martínez–Vizcaino et al., 2008), el segundo país ha sido Inglaterra, con un total de 3 estudios (Gorely et al., 2009, Warren et al., 2003, Wyatt et al., 2013), con 2 intervenciones está Alemania (Kriemler et al., 2010a, Plachta-Danielzik et al., 2007), Francia (Lazaar et al., 2007; Thivel et al., 2011), Chile (Kain et al., 2010; Kain et al., 2009; Lobos-Fernandez et al., 2013) y Estados Unidos (Gesell et al., 2013, McKenzie et al., 2004) y, por último, con una intervención se encuentran Nueva Zelanda (Taylor et al., 2007), Turquía (Sevinc et al., 2011), Islandia (Magnusson et al., 2012),

Suecia (Sollerhed and Ejlertsson, 2008), Sur África (Draper et al., 2010), México (Colin-Ramirez et al., 2010), Georgia (Yin et al., 2005) y la India (Chiara et al., 2014).

En relación al contexto donde se desarrollan las intervenciones, en la tabla 7 se puede observar que **8 de ellas se desarrollaron en horario extraescolar**, 1 fuera del entorno escolar y 14 en horario escolar. Cuando se clasifican las intervenciones en función del objetivo, **13 presentaron como objetivo único la mejora de los niveles de actividad física** y 10 la mejora de los niveles de actividad física y de los hábitos alimentarios. Únicamente 3 estudios utilizan a la familia en el proceso de intervención (Gussinyer et al., 2008; Programa Perseo, 2009; Warren et al., 2003).

**Tabla 7. Clasificación de los artículos por país, contexto y objetivo (n=26).**

Estudio	País	Contexto	Objetivo
Warren et al. (2003)	Inglaterra	Escolar	Actividad física y nutrición
McKenzie et al. (2004)	Estados Unidos	Escolar	Aumento de la actividad física
Yin et al. (2005)	Georgia	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Lazaar et al. (2007)	Francia	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Plachta- Danielzi et al. (2007)	Alemania	Escolar	Aumento de la actividad física
Taylor et al. (2007)	Nueva Zelanda	Escolar	Actividad física y nutrición
Gussinyer et al. (2008)	España	Fuera del entorno escolar	Aumento de la actividad física
Martínez-Vizcaíno et al. (2008)	España	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Sollerhed y Ejlertsson (2008)	Suecia	Escolar	Aumento de la actividad física
Gorely et al. (2009)	Inglaterra	Escolar	Aumento de la actividad física
Kain et al. (2009)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Draper et al. (2010)	Sur África	Escolar	Aumento de la actividad física
Colín -Ramírez et al. (2010)	Méjico	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Kain et al. (2010)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Kriemler et al. (2010)	Alemania	Escolar	Aumento de la actividad física
Sevinc et al. (2011)	Turquía	Escolar	Actividad física y nutrición
Thivel et al. (2011)	Francia	Escolar	Aumento de la actividad física
Llargues et al. (2011)	España	Escolar	Actividad física y nutrición
Magnusson et al. (2011)	Islandia	Escolar	Aumento de la actividad física
Martínez-Vizcaíno et al. (2012)	España	Extraescolar	Actividad física y nutrición
Wyatt et al. (2013)	Inglaterra	Escolar	Actividad física y nutrición
Gesell et al. (2013)	Estados Unidos	Extraescolar	Aumento de la actividad física
Lobos-Fernández et al. (2013)	Chile	Escolar	Actividad física y nutrición
Chiara et al. (2014)	India	Escolar	Aumento de la actividad física

### 3.2.1.3. Población/características de la muestra

Un total de 101.193 escolares fueron incluidos en los diversos trabajos analizados.

La mayoría de los estudios presentaron muestras relativamente grandes. El 38.46% de los estudios utilizaron una muestra de entre 81 y 500 escolares, el 26.92% utilizaron una muestra entre 501 y 1.000 escolares, el 11.53% utilizaron una muestra entre 1.001 y 1.500 escolares y el resto utilizaron tamaños de muestra superiores a 3.000 escolares. El estudio de Llargues et al. (2011) es el que presentó la muestra más grande, con 59.000 escolares pertenecientes a 16 colegios diferentes (tabla 8).

**Tabla 8. Clasificación de los estudios analizados en función del rango de escolares utilizados (n=26).**

Parámetro	Categoría	Nº de estudios
Muestra	n=81-500	10
	n=501-1000	7
	n=1001-1500	3
	n=1501-2000	0
	n=2001-2500	0
	n=2501-3000	0
	n=3001-3500	2
	n=3501-4000	0
	n=4001-4500	0
	n=4500-5000	1
	n≥5001	2
No consta	1	

Valorando las características de la muestra se observa como **solo 2 estudios seleccionaron exclusivamente niños con sobrepeso y obesidad** (Plachta-Danielzik et al., 2007; Sollerhed & Ejlertsson, 2008) y 5 estudios analizaron los resultados diferenciando a los escolares en función de su índice de masa corporal (IMC) (Chiara et al., 2014; Estudio Aladino, 2013; Gesell et al., 2013; Gussinyer et al., 2008; Lazaar et al., 2007; Martínez-Vizcaino et al., 2008; Programa Perseo, 2009; Warren et al., 2003).

Por otro lado, los 19 estudios restantes seleccionaron niños con normopeso o no diferenciaron los resultados en función del IMC (Colin-Ramirez et al., 2010; Draper et al., 2010; Gesell et al., 2013; Llargues et al., 2011; Kain et al., 2009; Kain et al., 2010; Kriemler et al., 2010a; Lazaar et al., 2007; Lobos-Fernandez et al., 2013; McKenzie et al., 2004; Magnusson et al., 2012; Martinez-Vizcaino et al., 2012; Plachta-Danielzik et al., 2007; Sevinc et al., 2011; Sollerhed et al., 2008; Taylor et al., 2007; Warren et al., 2003; Yin et al., 2005) (tabla 9).

**Tabla 9. Características de la muestra de cada uno de los estudios analizados (n=24).**

<b>Estudio</b>	<b>Número</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Características</b>
Warren et al. (2003)	172	Mixto	5-7	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
McKenzie et al. (2004)	25.000	Mixto	-	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Yin et al. (2005)	554	Mixto	8.7	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Lazaar et al. (2007)	425	Mixto	6-10	Clasificados por Sobrepeso y/o obesidad
Plachta- Danielzi et al. (2007)	4.997	Mixto	6-10	Sobrepeso y obesidad
Taylor et al. (2007)	730	Mixto	5-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gussinyer et al. (2008)	81	Mixto	7-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Martínez-Vizcaino et al. (2008)	1.044	Mixto	-	Clasificados por Sobrepeso y/o obesidad
Sollerhed y Ejlerstsson (2008)	132	Mixto	6-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gorely et al. (2009)	589	Mixto	7-11	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kain et al. (2009)	522	Mixto	5-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Draper et al. (2010)	423	Mixto	9-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kain et al. (2010)	522	Mixto	-	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Kriemler et al. (2010)	502	Mixto	6-12	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Colín -Ramírez et al. (2010)	498	Mixto	8-10	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Sevinc et al. (2011)	3.083	Mixto	6-13	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Thivel et al. (2011)	456	Mixto	6-10	Sobrepeso y/o obesidad
Llargues et al. (2011)	59.000	Mixto	5-6	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Martínez-Vizcaino et al. (2012)	1.044	Mixto	9,4	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Magnusson et al. (2011)	320	Mixto	7-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Gesell et al. (2013)	91	Mixto	7-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Lobos-Fernández et al. (2013)	804	Mixto	5-9	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Wyatt et al. (2013)	1.300	Mixto	9-10	Normopeso o sin diferenciar resultados IMC
Chiara et al. (2014)	230	Mixto	8-11	Clasificados por Sobrepeso y/o obesidad

#### **3.2.1.4. Efectividad de los programas de intervención**

##### **Antropometría, composición corporal, presión arterial y analítica**

La valoración antropométrica y de composición corporal se llevó a cabo en 20 de las 24 intervenciones, lo que supone el 83.33% de los estudios experimentales realizados. Se utilizaron varias pruebas para determinar las mejoras en las distintas variables. **La variable IMC fue valorada en 19 de las 24 intervenciones**, obteniendo en 9 de ellas mejoras significativas (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Kriemler et al., 2010a, Taylor et al., 2007, Lazaar et al., 2007, Kain et al., 2010; Magnusson et al., 2012; Martinez-Vizcaino et al., 2012; Sevinc et al., 2011). Las variables masa grasa y masa libre de grasa se evaluaron en 9 de las 24 intervenciones. Únicamente en 4 de las intervenciones se observaron diferencias significativas tras la finalización del programa (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Lazaar et al., 2007, Thivel et al., 2011).

El índice cintura-cadera se evaluó en 10 intervenciones, obteniendo diferencias significativas en 4 estudios (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Lazaar et al., 2007, Thivel et al., 2011). Mientras que en las 6 intervenciones restantes no se mostraron los resultados o no se apreciaron diferencias significativas.

La variable sumatorio de pliegues presentó diferencias significativas en cuatro intervenciones (Lazaar et al., 2007; Martinez-Vizcaino et al., 2008; Plachta-Danielzik et al., 2007; Thivel et al., 2011).

La presión arterial fue valorada en 3 estudios, mostrando cambios en los estudios de Yin et al (2005) y Kriemler et al (2010a). La glucemia se valoró en 2 intervenciones y en ambas se encontraron cambios significativos (Kain et al., 2010; Kriemler et al., 2010a). La colesterolemia se midió en 3 estudios, pero solo en 2 de ellos se observaron diferencias significativas (Kain et al., 2010; Kriemler et al., 2010a). Por último, solo 1 estudio valoró la concentración plasmática de triglicéridos (Kriemler et al., 2010a).

##### **Condición física**

**En 12 de las 24 intervenciones se valoraron los efectos del programa sobre alguna variable relacionada con la condición física.** En 11 estudios se valoró la resistencia cardiovascular (Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010; Gesell et al., 2012; Kain et al., 2009; Lobos-Fernandez et al., 2013; Sollerhed et al., 2008; Thivel et al., 2011; Yin et



al., 2005), en 3 la fuerza (Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010; Martinez-Vizcaino et al., 2012) en 1 la coordinación (Chiara et al., 2014) y en 2 la flexibilidad (Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010).

**Tabla 10. Duración total, frecuencia semanal y tiempo de la sesión de los estudios de intervención (n=24).**

Estudio	Tiempo de la sesión (minutos)	Frecuencia semanal	Duración (meses)
Warren et al. (2003)	25		16
Sollerhed y Ejlertsson (2008)	40	4	36
Chiara et al. (2014)	60	2	6
Draper et al. (2010)	60	1	3
Gesell et al. (2013)	60	5	3
Lazaar et al. (2007)	60	2	6
Llargues et al. (2011)	60	3	24
Magnusson et al. (2011)	60	5	-
Gussinyer et al. (2008)	90	1	2,5
Martínez-Vizcaíno et al (2008)	90	3	12
Martínez-Vizcaíno et al (2012)	90	3	6
Sevinc et al. (2011)	120	1	8
Thivel et al. (2011)	120		6
McKenzie et al. (2004)	180	5 en 2 años	24
Yin et al. (2005)	120	3	8
Colín -Ramírez et al. (2010)			12
Gorely et al. (2009)			10
Kain et al. (2009)		3 globales	5
Kain et al. (2010)		2 globales	6
Kriemler et al. (2010)		2	24
Plachta- Danielzi et al. (2007)		5	48
Taylor et al. (2007)			24
Wyatt et al. (2013)		5	24
Lobos-Fernández et al. (2013) Educación nutricional	90	Cada 15 días	8
Lobos-Fernández et al. (2013) Componente de actividad física	45	4	24

Once estudios valoraron los efectos de un programa de intervención sobre la resistencia cardiovascular. Tras el análisis de los resultados se observaron mejoras en 7 trabajos pero significativas solo en 5 de ellos (Kain et al., 2009; Lobos-Fernandez et al., 2013; Sollerhed and Ejlertsson, 2008; Thivel et al., 2011; Yin et al., 2005). Hay que tener en cuenta que se llevan a cabo diferentes pruebas para valorar este parámetro (Shuttle run de 20 metros, course navette, test del escalón, 1/2 milla, caminata de 6 minutos y cicloergometro), siendo la más utilizada la course navette. El parámetro velocidad-

agilidad fue valorado en el estudio de Draper et al (2010), a través de la prueba de shuttle run, donde se observaron diferencias significativas. El parámetro de fuerza fue valorado en 3 estudios, obteniendo diferencias en 2 de ellos (Draper et al., 2010; Chiara et al., 2014). La flexibilidad fue valorada a través de la prueba de sit and reach con cambios significativos solo en el estudio de Draper et al. (2010). Por último, el parámetro coordinación solo fue valorado en el estudio de Chiara et al. (2014), obteniendo cambios significativos tras el programa de intervención.

### **Niveles de actividad física**

**En 16 de las 24 intervenciones se evaluó la actividad física**, siendo en 6 de ellas a través de acelerometría (Gesell et al., 2013; Gorely et al., 2009; Kriemler et al., 2010b; Taylor et al., 2007, Magnusson et al., 2012; Martinez-Vizcaino et al., 2008) y en 10 mediante cuestionarios (Llargues et al., 2011; Kriemler et al., 2010a, Taylor et al., 2003; Draper et al., 2010; Martinez-Vizcaino et al., 2012; Plachta-Danielzik et al., 2007; Warren et al., 2003; McKenzie et al., 2004; Colin-Ramirez et al., 2010).

Cuando se evaluó este parámetro a través de acelerómetros, en 5 de los 6 estudios se observaron mejoras significativas en el grupo experimental. De estos estudios, 2 valoraron el total de actividad física dentro y fuera de la escuela (Kriemler et al., 2010a; Magnusson et al., 2012) y en ambos casos la cantidad de actividad aumentó en el grupo de intervención dentro del horario escolar. Solo un estudio (Gorely et al., 2009) mostró diferencias significativas entre sexos tras el programa, sin encontrar diferencias entre grupos.

En 10 estudios se valoró la actividad física a través de cuestionarios. Solo en 4 de ellos se observaron diferencias significativas (Gorely et al., 2009; Kriemler et al., 2010a, Draper et al., 2010; Warren et al., 2003), mientras que en los 7 restantes no se apreciaron o no se mostraron diferencias.

Tabla 11. Variables analizadas en los diferentes estudios (n=26).

Estudio	Actividad Física	Condición física	Composición corporal	Consumo de alimentos y hábitos	Aspectos psicológicos
Yin et al. (2005)		YMCA 3-minutos Test del escalón	Masa grasa, masa libre de grasa, IMC, perímetro cintura, presión arterial y colesterol		
Martínez-Vizcaíno et al. (2012)	Cuestionario validado. Escala de disfrute y autoconcepto.	Dinamometría, sit and reach, velocidad-agilidad, course navette	Biomedancia, IMC, pliegue cutáneo tricipital, perímetro cintura cadera, presión arterial. Analítica (perfil lipídico, glucosa, insulina, alipoproteína y proteína C)		
Martínez-Vizcaíno et al. (2008)	Medición de actividad física a través de acelerómetros		IMC, pliegue tríceps, porcentaje de grasa, a través de biomedancia.		
Kriemler et al. (2010)	Acelerómetro. Cuestionario calidad de vida de los niños.	Test de 20 metros	Pliegues, perímetro cadera, IMC, densidad mineral ósea, presión arterial.		
Colín-Ramírez et al. (2010)	Cuestionario			Cuestionario validado	
Gesell et al. (2013)	Acelerómetro	½ milla	IMC, porcentaje de grasa.		
McKenzie et al. (2004)	Cuestionario evaluación calidad A.F				
Lazaar et al. (2007)	Frecuencia cardiaca		Masa corporal, perímetro cintura, masa libre de grasa, pliegues, IMC		
Plachta- Danielzi et al. (2007)	Cuestionario		Circunferencia cadera, IMC, porcentaje de grasa, pliegues, biomedancia	Cuestionarios validados	
Sollerhed y Ejlertsson (2008)		Resistencia y flexibilidad	IMC, perímetro cintura		
Draper et al. (2010)	Cuestionario	Flexibilidad, salto de longitud, lanzamiento de peso, agilidad	Peso y altura		
Magnusson et al. (2011)	Acelerómetro		IMC		
Sevinc et al. (2011)			IMC		
Thivel et al. (2011)		Course Navette; cicloergómetro.	IMC, pliegues, %grasa, perímetro cintura cadera, masa libre de grasa.		
Warren et al. (2003)	Cuestionario para niños y para padres. Recordatorio actividad		IMC, pliegues, circunferencia cintura-cadera	Cuestionario validado,	

	fin de semana.			frecuencia de consumo de alimentos y recordatorio 24 horas.	
Taylor et al. (2007)	Acelerómetro y cuestionario		Perímetro cadera, IMC, pulso y presión arterial.	Valoración de la ingesta (cuestionario)	
Gorely et al. (2009)	Podómetro y acelerómetro. Test para el conocimiento de estilos de vida saludables.	Test de 20 metros	IMC, pliegue tríceps y subscapular, porcentaje de grasa y perímetro cintura.	Recordatorio 24 horas	Test
Kain et al. (2010)		Flexibilidad de la espalda y capacidad aeróbica.	IMC	Evaluación mediante cuestionario y encuesta. Recordatorio 24 horas.	
Kain et al. (2009)		Test de 6 minutos	IMC, circunferencia cintura, % de sobrepeso, %obesidad		
Llargues et al. (2011)	Cuestionario		IMC	Frecuencia consumo de alimentos	
Wyatt et al. (2013)	Acelerómetro Cuestionario estilos de vida		IMC, bioimpedancia, perímetro de cintura.	Frecuencia consumo de alimentos	
Perseo- Estrategia Naos	Cuestionario validado		Valoración antropométrica	Recuerdo 24 horas (doble pasada), cuestionario validado	
Gussinyer et al. (2008)			IMC, porcentaje de grasa, pliegues cutáneos, perímetro de cintura, cadera y muslo.	Cuestionario validado	Cuestionario
Chiara et al. (2014)	(KTK) Acelerómetro.	1. Test de condición física: PACER; Abdominales; Sit and reach 2. Test de evaluación de habilidad coordinativa			
Estudio ALADINO	Hábitos de práctica de actividad		Talla, circunferencia de la cintura y circu	Hábitos	

---

física (encuesta)		nferencia de la cadera	alimentarios (encuesta)
Lobos-Fernández et al. (2013)	Test de caminata de 6 minutos	Peso, talla, IMC.	Conocimiento en alimentación y nutrición (cuestionario)

---

### **Hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales**

**Cinco programas de intervención presentaron resultados relacionados con la nutrición a través de cuestionarios** (Gorely et al., 2009; Llargues et al., 2011; Lobos-Fernández et al., 2013; Taylor et al., 2007; Warren et al., 2003). En 2 de ellos se llevó a cabo mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, encontrando un aumento significativo del consumo de frutas en ambas intervenciones (Llargues et al., 2011; Warren et al., 2003). En el estudio de Gorely et al. (2009) se evaluó la frecuencia de consumo de alimentos a través de un recordatorio de 24 horas, sin encontrar diferencias entre grupos y sexos. La evaluación de los hábitos alimenticios y la calidad de la dieta se llevo a cabo en 2 estudios. En uno de ellos solo se obtuvieron cambios significativos en el consumo de frutas (Taylor et al., 2007). En el estudio de Lobos-Fernández et al. (2013) se observaron mejoras en el conocimiento de los escolares en alimentación y nutrición, tras dos años de un programa de intervención que combinaba el aumento de las horas de educación física con un plan de educación nutricional.

Por otro lado, en 4 estudios se incluyó la valoración de los hábitos alimentarios pero no se informó de los resultados (Gussinyer et al., 2008; Kain et al., 2010; Sevinc et al., 2011; Wyatt et al., 2013).

### **3.3 CAMPAÑAS A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL PARA EL AUMENTO DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DISMINUCION DE LOS INDICES DE OBESIDAD INFANTIL**

En el siguiente apartado se van a exponer diferentes estrategias, programas y campañas que se han realizado a nivel nacional e internacional con el objetivo de mejorar los hábitos de los escolares y prevenir la obesidad infantil.

#### **3.3.1. Estudio ENKID**

Enkid es un **estudio epidemiológico** realizado sobre una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años. Se diseñó para evaluar los hábitos alimentarios y el estado nutricional de la población infantil y juvenil (Serra-Majen et al., 2003). El objetivo es obtener cifras de la prevalencia de obesidad a escala nacional, a través del estudio de hábitos alimenticios y del estado nutricional.

El estudio Enkid ha participado en varias campañas como “Despierta-Desayuna” y “Movimiento Actívate”.

#### **¡DESPIERTA, DESAYUNA!**

Esta campaña fue presentada por el Ministerio de Sanidad y Consumo en 2007, tenía como objetivos: Promover hábitos alimenticios saludables desde la infancia y se eligió el desayuno, ya que los expertos coinciden en la importancia de la primera comida del día.

El 6.2% de la población infantil y juvenil no desayuna habitualmente y solo un 7.5% de los niños toman un desayuno equilibrado. El 8.5% de los españoles entre 2 y 17 años presentan obesidad y el 18.2% sobrepeso (Ministerio Sanidad y Consumo, 2007).

#### **“MOVIMIENTO ACTÍVATE”**

Campaña para la prevención de la obesidad en adolescentes de 13 a 17 años (Educación Secundaria, Formación Profesional y Bachiller).

El objetivo fue sensibilizar e informar sobre la importancia de adquirir hábitos saludables tales como llevar una alimentación saludable, variada y equilibrada y practicar actividad física de forma habitual, reduciendo así los comportamientos sedentarios en las actividades diarias y de ocio.

Se basa en el lema “Come Sano y Muévete” de la Estrategia NAOS de AECOSAN, con contenido audiovisual atractivo y contenidos divulgativos que informan y sensibilizan a través de la música, consejos, videos, recetas, enlaces a diversas fuentes de ocio activo y concursos online (activilandia.aecosan.msssi.gob.es).

De este nacen y se vinculan otros planes como Cuídate + y Activilandia (NAOS).

### 3.3.2. Programa THAO

El Programa THAO Salud Infantil es un programa de prevención de la obesidad infantil, lanzado en el año 2007, **basado en la intervención a nivel municipal**, para promover hábitos de vida saludables en los niños y niñas de entre 3 y 12 años. Desde 2010 se



lleva a cabo también con escolares de 0 a 3 años con materiales específicos, gracias a dos pilares: 1) Actividad física mas regular; 2) Alimentación variada y placentera.

El programa se gestiona a través de la **Fundación Thao**, que es una organización no lucrativa que se dedica a promover estilos de vida mas saludables entre los ciudadanos y a prevenir problemas de salud, a través del diseño y desarrollo de programas a largo plazo basados en la comunidad.

El programa reparte material transversal realizando acciones en actividad física, alimentación y de manera general. Se lleva una evaluación del impacto del Programa sobre el IMC y la circunferencia de cadera, así como en los hábitos alimentarios y de actividad física y una evaluación de proceso donde valoran la satisfacción de los coordinadores locales del proyecto y de la organización local de las actividades.

Según el estudio Thao realizado en España la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños y niñas de 3 a 12 años alcanza el 30%. En el estudio Thao 2010-2011, con una muestra de 10.801 niñas y niños de 3 y 5 años, se encontró una prevalencia de exceso de peso del 23.5%.

En el Estudio Thao 2014 (2013-2014), con una muestra de 20.636 niños y niñas, se encontró un 19.9% de sobrepeso y un 6.7% de obesidad (26.6%). En la tabla 12 se muestran los datos especificados en función de la edad y el sexo de los escolares.



**Tabla 12. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en los 14 ayuntamientos Thao. Resultados del estudio transversal estratificados por edad y sexo (Gómez-Santos et al., 2015).**

	n	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Sobrepeso + Obesidad (%)
<b>Muestra completa</b>	<b>20.636</b>	<b>19.9</b>	<b>6.7</b>	<b>26.6</b>
<b>Por grupo de edad</b>				
3-5 años	5.752	14.2	5.4	19.6
6-9 años	8.828	20.7	8.3	29.0
10-12 años	6.056	24.0	5.8	29.8
<b>Por sexo</b>				
Niños	10.562	19.1	6.4	25.5
Niñas	10.074	20.7	7.1	27.8

En la figura 34 se presentan los resultados de un **estudio longitudinal que fue llevado a cabo para analizar la evolución de los datos del Programa Thao**. Para el estudio longitudinal de cohortes participaron niños de 3 a 7 años y de 7 a 12 años de los 10 siguientes municipios: Aranjuez, Villanueva de la Cañada, Castelldefels, Sant Carles de la Ràpita, Montgat, Balaguer, Monzón, Utrillas, Alcázar de San Juan y San Juan de Aznalfarache. Se realizó un muestreo de conveniencia determinado por el compromiso de los colegios en cada municipio y el visto bueno de cada familia. El tamaño de muestra final fue de 6.697 niños.

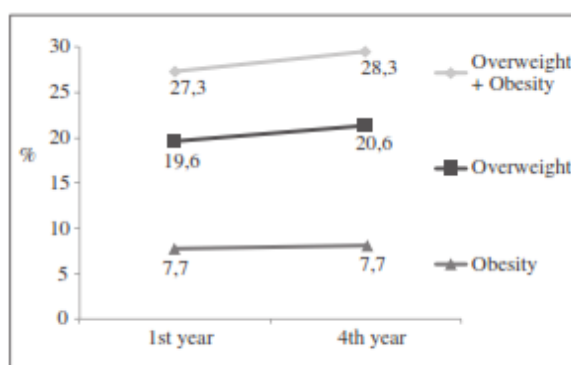


Figura 34.- Evolución de los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en 10 municipios españoles después de 4 años de implementación del Programa Thao (Gómez-Santos et al., 2015).

Después de 4 años de implementación del Programa Thao, la prevalencia de sobrepeso y obesidad (según la referencia IOTF) aumentó un 1%, siendo 0.9% el aumento del sobrepeso y 0.1% el aumento de la obesidad. Específicamente, la prevalencia de sobrepeso (19.7%) y obesidad (7.6%) en el 1er año fue del 27.3% y en el 4º año fue del 28.3% (20.6% de sobrepeso y 7.7% de obesidad) (figura 34).

En el Estudio Thao 2015 (2014-2015), con una muestra de 20.308 niños y niñas, se encontró un 19.5% de sobrepeso y un 13.7% de obesidad (33.2%). En la tabla 13 se muestran los datos estratificados por edad.

**Tabla 13. Prevalencia de sobrepeso y obesidad. Resultados del estudio transversal estratificados por edad. Estudio Thao 2015 (2014-2015).**

	Sobrepeso			Obesidad		Sobrepeso + Obesidad	
	n	n	(%)	n	(%)	n	(%)
3-5 años	6.279	1.218	19.4	583	9.3	1.801	28.7
6-9 años	9.347	1.780	19.0	1485	15.9	3.265	34.9
10-12 años	4.682	957	20.4	706	15.1	1.663	35.5
<b>Muestra completa</b>	<b>20.308</b>	<b>3.955</b>	<b>19.5</b>	<b>3.169</b>	<b>13.7</b>	<b>11.416</b>	<b>33.2</b>

También se analizaron los datos a nivel longitudinal (seguimiento del IMC de los mismos niños y niñas durante 5 años) para valorar la evolución del sobrepeso y la obesidad. En este caso, se observa una reducción de la obesidad infantil del 5.7% al 5.4% y la reducción global del exceso de peso del 23.7% al 22.6% (figura 35).

**Estudio longitudinal de evolución de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad infantil (Cursos académicos 2007-2012)**

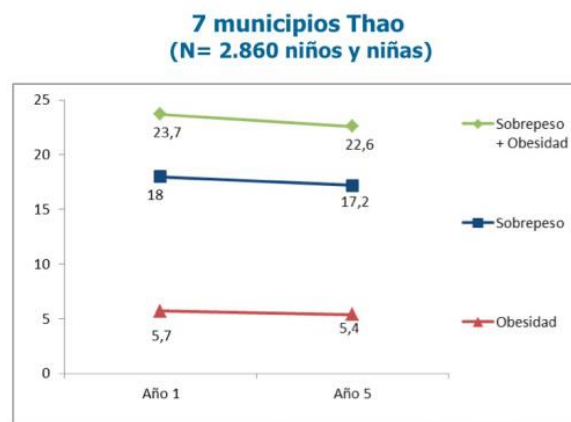


Figura 35.- Evolución de los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en 10 municipios españoles después de 5 años de implementación del Programa Thao.

El último estudio Thao mostró que solo el 74.8% de los niños y niñas toman 1 fruta al día y solo el 52.8% toma una segunda pieza. Con las verduras es aún más alarmante ya que solo un 61.9% toma al menos una verdura/hortaliza al día y sólo un 26.6% toma más de una verdura/hortaliza al día.

A nivel Europeo, Programa Thao estudia y enriquece el “Modelo EPODE” con las experiencias existentes (EPODE en Francia, Thao en España, VIASANO en Bélgica y PADEATROFI en Grecia).

A nivel comunicativo el programa ha llevado a cabo: encuentros THAO, participación en congresos, conferencias en prensa, nota de prensa mensuales, nestletters y ha desarrolla una pagina web [www.thaoweb.com](http://www.thaoweb.com)

### 3.3.3. Programa ALADINO

El estudio ALADINO es una iniciativa para determinar la prevalencia de la obesidad infantil. Se ha realizado en colegios tomando medidas antropométricas de los alumnos y recabando información sobre hábitos alimentarios y de actividad física de los niños/as, así como datos sociales, culturales y económicos que permiten conocer mejor el problema de la obesidad infantil y sus determinantes asociados.



El estudio ALADINO (Alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad) se realizó entre 2010 y 2011, con la finalidad de valorar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños españoles de 6 a 10 años, ajustando a lo reflejado en el diseño de la estrategia COSI. Tal iniciativa propone la recogida de información acerca de sobrepeso y obesidad en niños en varios momentos con el objetivo de efectuar una evaluación de las medidas contra la obesidad, tomadas en los diferentes estados europeos (Perez-Farinos, Lopez-Sabaler, Dal-Re-Ma et al., 2013).

En el estudio ALADINO (2013) se evaluó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y niñas españolas de 7 y 8 años, por indicaciones de la OMS. El objetivo era

describir la situación del sobrepeso y obesidad en la muestra seleccionada, y analizar la evaluación de las cifras de sobrepeso y obesidad, así como los posibles cambios en algunas variables relacionadas con la prevalencia de este problema en la salud.

Se recogen datos personales, datos sobre hábitos alimentarios y de práctica de actividad física del niño. Se pasó una encuesta con características socioeconómicas de la familia y otra sobre el colegio.

En 2013 se estudiaron 3.426 niños (1.682 niños y 1.744 niñas) de 7 y 8 años en 71 centros escolares. Siendo la muestra representativa de la población española para estos grupos de edad.

Los resultados en 2013 cifran la prevalencia de exceso de peso en niños y niñas de 7 y 8 años en España en un 43% (24.5% con sobrepeso y 18.4% obesidad).

#### **3.3.4. Programa PERSEO**

El Programa PERSEO es un programa piloto escolar de referencia para la salud y el ejercicio contra la obesidad puesto en marcha por los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Educación, Política Social y Deporte junto a las Consejerías de Sanidad y Educación de seis Comunidades Autónomas. El programa comenzó en el curso 2006-2007 como experiencia piloto con intervenciones sencillas, fácilmente realizables en el centro escolar.

Consiste en un conjunto de intervenciones sencillas para realizarse en los centros escolares con el objetivo de promover hábitos de vida saludables entre los alumnos, implicando también a las familias y actuando simultáneamente sobre el comedor y el entorno escolar para facilitar la elección de las opciones más sanas.

Los objetivos del Programa PERSEO son: 1) Investigar los factores ambientales relacionados con los hábitos alimenticios y la actividad física; 2) Promover la adquisición de hábitos alimenticios saludables y estimular la práctica de actividad física regular entre los escolares (6-10 años) para prevenir la aparición de obesidad y otras enfermedades; 3) Crear un entorno escolar y familiar que favorezca una alimentación equilibrada y la práctica frecuente de actividad física.

En relación a la prevalencia de la obesidad, los resultados de 2007, tras evaluar a 4.677 escolares, mostraron un 19.87% de obesidad en niños y un 15.31% en niñas. Tras la puesta en marcha de una intervención y la valoración de 10.623 alumnos, se observaron

porcentajes de obesidad del 22.41% para las niñas y del 15.91% para los niños en el grupo control y porcentajes del 21.61% y del 16.93% para los niños y las niñas del grupo de intervención.

En relación a los hábitos de actividad física se observó como el Programa PERSEO presentó un efecto favorable sobre los niveles de actividad física y como se produjo una disminución de las actividades sedentarias de los escolares. Así, se observó como los escolares del grupo de intervención dedicaron más tiempo a la actividad física con valores del 83.11% en el grupo de 6-8 años y del 80.12% en el grupo de 9-10 años.

El programa está dirigido a niños de Educación Primaria entre 6 y 10 años y también a las familias. La fase experimental de intervención se llevó a cabo en 64 centros educativos repartidos en seis comunidades autónomas y en las ciudades de Ceuta y Melilla. Participaron de forma coordinada profesores, equipos directivos de los centros escolares, AMPAS y los profesionales sanitarios de atención primaria (Aranceta y Perez- Rodrigo, 2001).



El 65% del alumnado afirmó que el programa le había gustado mucho y un 28.5% dijo que le había gustado. Con relación a la opinión de las familias se encontró que a un 30% de las familias le había gustado mucho y a un 69% les había gustado.

El programa presenta material didáctico y de formación elaborado por la comunidad autónoma y una página web junto con una campaña de comunicación y sensibilización.

[www.perseo.aesam.mspsi.es](http://www.perseo.aesam.mspsi.es)

<http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/ca/ba/ceutamelilla/melilla/programas-educativos/programa-perseo.html>

### **3.3.5. Programa EVASYON (Desarrollo, implementación y evaluación de la eficacia de un programa terapéutico para adolescentes con sobrepeso y obesidad: educación integral en nutrición y actividad física)**

El estudio EVASYON se inició en el año 2009 y es un estudio multicéntrico y multidisciplinar que movilizó a varios equipos integrados por pediatras, endocrinólogos, psiquiatras, dietistas-nutricionistas, Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del

Deporte y psicólogos, pertenecientes a cada uno de los 5 nodos (hospitales) integrantes del estudio de 5 ciudades españolas (Granada, Madrid, Pamplona, Santander y Zaragoza).

Los objetivos de este estudio eran: 1) Desarrollar un programa de intervención que integre la nutrición y la actividad física, orientado a niños españoles con sobrepeso u obesidad; 2) Implementar dicho programa durante un año en niños españoles con sobrepeso u obesidad; 3) Evaluar la eficacia de la iniciativa; 4) Identificar cual de las intervenciones (dieta, ejercicio...) es más eficaz; 5) Si resultase eficaz, servir de referencia para ser reproducido en otros centros de salud pertenecientes al Sistema Nacional de Salud.

Los parámetros evaluados fueron: la dieta, el nivel de actividad física y el nivel de fitness cardio-respiratorio, el perfil psicológico, la composición corporal, el perfil hematológico, bioquímico y metabólico, el perfil de vitaminas y minerales, el perfil inmunológico y el perfil genético.

### 3.3.6. Programa MOVI

El Programa MOVI (2004-2006) es un proyecto de investigación que se llevó a cabo en varios colegios de Cuenca. Los expertos querían comprobar los beneficios que aportaba el ejercicio físico en los niños.

**La conclusión fue que, además de perder peso, los juegos y la actividad física mejora su rendimiento escolar.** 'MOVI' es una apuesta por la actividad física de tipo lúdico, recreativo y no competitivo. Durante todo un curso, los niños elegidos se reunieron tres días

a la semana para hacer actividad física y divertirse sin parar (Gonzalez-Garcia et al., 2015; Martinez-Vizcaino et al., 2015; Telama, Yong, Viikari, Valimaki, Wanne & Raitakari, 2005).

El grupo de expertos, demostró que en el sobrepeso influye tanto la dieta como el sedentarismo (Diez-Fernandez et al., 2015; Martinez-Vizcaino, Cañate-Garcia; Notario-Pacheco y Sanchez-Lopez, 2013).

Se diseñó un programa de **juegos para el tiempo libre durante el recreo**. Se hizo un estudio completo a cada alumno y al final del programa. Los resultados mostraron una



disminución en el porcentaje de grasa y los niveles de insulina en sangre lo que previene la diabetes. También se observó un aumento del tono muscular y observaron que el rendimiento académico del alumnado también mejoró.

El Programa MOVI de actividad física recreativa durante los días lectivos reduce la adiposidad y mejora el perfil lipídico en escolares. Sin embargo, puede que la mayor actividad física durante la semana se compensara con mayor sedentarismo en el fin de semana, de forma que MOVI no alcanzara toda su efectividad potencial (Gutierrez-Zorroza, Sanchez-Lopez, Garcia-Hermoso, Gonzalez-Garcia, Chillon y Martinez-Vizcaino, 2015). Por ello, se diseñó el programa MOVI-2, que también incluye actividad física durante el fin de semana.

### 3.3.7. Programa MOVI 2

Ha sido el estudio más relevante llevado a cabo en los centros docentes como programa de actividad física recreativa y no competitiva. MOVI-2 (2006-2008) se llevó a cabo para evaluar la efectividad de una intervención de actividad física durante el tiempo libre de escolares para reducir el sobrepeso y obesidad y otros factores de riesgo. El objetivo inmediato fue **aumentar el tiempo de actividad física semanal desarrollando los componentes de la condición física relacionada con la salud** (resistencia aeróbica, fuerza muscular, velocidad, agilidad y flexibilidad).



MOVI-2 es un programa de AF recreativa y no competitiva basada en el juego y adaptada al nivel de los niños de 4º y 5º de Educación Primaria. Incluye juegos de iniciación deportiva, juegos populares y tradicionales, juegos con material alternativo y actividades en el medio natural. [www.movidavida.org](http://www.movidavida.org)

Para evaluar los efectos del Programa MOVI-2 se diseñó un estudio de campo aleatorio con 20 colegios. 10 colegios (Clusters) formaron el grupo de intervención (GI) en el que se llevó a cabo el Programa MOVI-2 durante un curso académico y otros 10 colegios (GC) formaron el grupo control. Todos los escolares cursaban 4º o 5º de Educación Primaria. Cada semana se realizaban 2 sesiones de actividad física de 90 minutos en dos días lectivos en horario extraescolar y una sesión de 150 minutos el sábado

por la mañana (octubre-mayo). Finalmente, un total de 80 sesiones se llevaron a cabo en cada colegio. El programa se realizó en las instalaciones del centro escolar y sus alrededores. El programa se desarrolló en Cuenca, España.

Se llevó a cabo una evaluación pre y post. Las variables principales evaluadas fueron: peso, talla, IMC, perímetro de cintura y perímetro de cadera, pliegue de tríceps, porcentaje de grasa corporal, presión arterial sistólica y diastólica, resistencia a la insulina y proteína C reactiva (PCR). Como variables secundarias, se valoraron los niveles y patrones de actividad física, la condición física, la calidad de vida, la calidad del sueño, el rendimiento académico, el disfrute de la actividad física y el auto concepto físico (Martinez-Vizcaino et al., 2012) (tabla 14).

Además de la intervención se entregó un material de refuerzo (calendarios de pared, consejos sobre actividad física e imanes para la nevera) y se realizó una valoración de la satisfacción y una valoración del programa.

**Tabla 14. Principales parámetros a evaluar en el Programa MOVI 2 (Martinez-Vizcaino et al., 2012).**

Tipo de variables	Variables concretas
Variables principales de valoración	Antropometría: peso, talla, perímetro de la cintura, pliegue cutáneo tricipital, porcentaje de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica
	Presión arterial
	Analítica en sangre: perfil lipídico, glucosa, apolipoproteínas A1 y B, insulina y proteína C reactiva
Variables secundarias de valoración	Actividad física: reporte padres, acelerometría
	Condición física subjetiva
	Condición física objetiva: fuerza muscular, flexibilidad, velocidad-agilidad, condición cardiorrespiratoria
	Calidad de vida relacionada con la salud
	Calidad del sueño: reporte de los padres, reporte de los niños, acelerometría
	Rendimiento académico
	Mediadores de la realización de actividad física: disfrute con la actividad, autoconcepto físico
Otras variables de valoración	Gasto de energía en MOVI-2
	Experiencias, opiniones y actitudes acerca de MOVI-2: técnica de grupos focales
	Evaluación económica: análisis de coste-efectividad
Posibles factores de confusión	Edad
	Sexo
	Peso al nacer
	Consumo de alimentos: recordatorio de 24 h en niños de quinto de primaria, frecuencia de consumo de alimentos reportada por los padres
	Nivel socioeconómico: estudios, ocupación, situación laboral de cada padre
	Maduración sexual: estadios de Tanner reportados por los padres



El programa MOVI-2 tiene varias ventajas importantes. Aprovecha las instalaciones deportivas del colegio y no requiere mucha participación de padres y profesores. Además, no requiere cambios en el plan de estudios. Otro aspecto innovador es incluir un día del fin de semana. En España, el porcentaje de tiempo de uso de videojuegos, ordenador o internet por los niños aumenta de los días lectivos al fin de semana (Encuesta Nacional de Salud de España, 2006; Rey-López et al., 2010). Además, los niños españoles dedican menos tiempo a la AF en el fin de semana (Aznar et al., 2010). Por ello, es posible que MOVI-2 aumente el tiempo total de AF mediante la reducción del sedentarismo en fin de semana.

MOVI-2 sólo incluye AF, sin intervención alimentaria. La prevención del sobrepeso en escolares basada sólo en AF puede presentar ventajas respecto al énfasis en la restricción calórica (Gutin, 2011). Esta reduce la masa grasa y probablemente también la libre de grasa, un factor determinante del gasto energético en reposo (Stiegler y Cunliffe, 2006), que facilita a largo plazo recuperar el peso perdido. En cambio, la AF aumenta la masa libre de grasa, incluso durante el proceso de pérdida de peso y masa grasa (Stiegler & Cunliffe, 2006). Además, los programas comunitarios o escolares con reducción de ingesta energética pueden perjudicar a los niños de bajo peso, cuya frecuencia es importante en España (Martínez-Vizcaino et al., 2009). Por último, en algunos casos, los niños con sobrepeso son los de menor ingesta de energía (Stiegler y Cunliffe, 2006), por lo que aumentar el gasto sería la mejor estrategia para ellos.

**Tabla 15. Principales diferencias entre el Programa MOVI y MOVI 2.**

Parámetro	
Sesiones	Mayor intensidad y duración: dos sesiones de 90' en días lectivos y una sesión de 150' en fin de semana. Más trabajo de fuerza que MOVI para mejorar riesgo cardiometabólico. Juegos y actividades sencillas, aplicables en múltiples entornos. Más estandarizable.
Evaluación	Cuali-MOVI: escala de evaluación cualitativa; percepción de barreras y facilitadores para la actividad física.
Plan de adherencia y entorno	Enfoque ecológico multinivel incluyendo mejoras en el plan de adherencia e intervención en el entorno (regalos/refuerzo por cumplimiento; calendario guía para la familia; imán nevera, etc.).

### 3.3.8. Programa MOVI-KIDS

El diseño del Programa MOVI-KIDS (2012-2014) se basa en el modelo ecológico de Bronfenbrenner, un modelo teórico de cambio de comportamiento (Martínez-Vizcaino et al., 2015). A partir de este paradigma, el comportamiento es la interacción entre el entorno físico y social. El programa MOVI-KIDS es una intervención multidimensional destinada a influir en las personas (niños, familias y maestros) y el medio ambiente (incluidos algunos cambios en la estructura física del patio de la escuela). La intervención se aplicó en el GI durante dos años académicos completos y se implementó en tres niveles: 1) Los escolares; 2) La familia; y 3) El entorno.

Para evaluar los efectos del Programa MOVI-KIDS se diseñó un ensayo cluster aleatorio cruzado, en el que participaron 21 colegios de las provincias de Cuenca y Ciudad Real. Para participar en el estudio, las escuelas debían tener al menos dos líneas completas de tercer año de Educación Infantil y otras dos de Primer Grado de Primaria.

Las características del Programa MOVI-KIDS fueron:

**1) Tres sesiones de actividad física extracurricular recreativa no competitiva.**

La duración de las sesiones fue de 60 minutos. El programa incluía juegos deportivos de base, juegos infantiles, danzas y otras actividades enfocadas a desarrollar las habilidades motoras (en un año, aproximadamente, se realizaron 90 sesiones).

**2) Materiales educativos para padres y maestros** sobre los beneficios de la actividad física y los riesgos del estilo de vida sedentario. El objetivo era involucrar a la familia y a los maestros para promover estilos de vida activos en los escolares. Algunas de las herramientas que se utilizaron fueron: calendario guía para la familia; imán nevera; respuesta a cuestionario sobre satisfacción con el programa; acceso al blog (<http://movi3kids.blogspot.com.es/>) donde los padres podían observar el comportamiento y progreso de sus hijos, podía leer noticias relacionadas con el efecto positivo de llevar un estilo de vida saludable, y donde los padres podían hacer preguntas o comentarios al equipo de investigación.

y **3) Modificaciones en el contexto.** Se llevaron a cabo modificaciones en los patios de los colegios para promover la actividad física durante el recreo. Se diseñaron circuitos de equilibrio y paneles con incentivos para estar físicamente activo durante los

recreos. Además, se colocaron neumáticos de diferentes colores y tamaños en los patios para animar a los escolares a ser más activos durante los recreos o durante el tiempo libre.

El Programa MOVI-KIDS estaba coordinado por 2 Graduados en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y era implementado por monitores especialistas en Actividad Física y Deporte o en Educación Física. Los monitores realizaron un programa de formación previo a la implementación que se desarrolló durante dos días.

Se llevó a cabo una valoración pre y post durante tres momentos: previo al inicio del programa, al final del primer año y al final del segundo año (en septiembre de 2013, Junio de 2014 y junio de 2015). En la tabla 16 se muestran todas las variables evaluadas.

Las variables principales a evaluar incluyeron índice de masa corporal, perímetro de la cintura, grosor del pliegue cutáneo del tríceps, porcentaje de grasa corporal y masa libre de grasa y presión arterial. Las variables secundarias fueron la actividad física, el estado físico y el grosor de la íntima media de la carótida.

**Tabla 16. Principales parámetros a evaluar en el Programa MOVI-KIDS (Martínez-Vizcaino et al., 2015).**

Tipo de variables	Variables concretas
Variables principales	Antropometría: peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de la cintura, pliegue cutáneo tricipital, porcentaje de grasa corporal y porcentaje libre de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica
	Presión arterial
Variables secundarias	Condición física: resistencia cardiorrespiratoria, fuerza muscular, velocidad-agilidad, flexibilidad.
	Actividad física: reporte padres a través del Cuestionario NPAQ (Netherlands Physical Activity Questionnaire), acelerometría.
	Grosor íntima-media carotídeo.
Otras variables	Densitometría
	Gasto energético inducido por los Juegos incluidos en el Programa MOVI-KIDS y media del gasto calórico de una sesión estándar del Programa MOVI-KIDS.
	Evaluación económica: análisis de coste-efectividad
	Percepción de los escolares acerca del colegio, del contexto escolar y de cómo este contexto determina el nivel de actividad física de los escolares a través de grupos focales, observación y diarios.
Posibles factores de confusión	Edad
	Sexo
	Peso al nacer
	Lactancia materna: lactancia materna, alimentación con fórmula o ambos (alimentación mixta)
	Consumo de alimentos: recordatorio de 24 h en niños de quinto de primaria, frecuencia de consumo de alimentos reportada por los padres
	Nivel socioeconómico: estudios, ocupación, situación laboral de cada padre
	Área (urbana o rural)
	Origen (Nativo o extranjero)

### **3.3.9. Programa MULTIDEPORTE. Escuela DEPORTE-SALUD.**

El Programa Escuela Deporte-Salud, es una experiencia de fomento de la práctica de actividad física saludable en escolares de Educación Primaria de Molina de Segura (Murcia). El programa, basado en una metodología multidisciplinar y no reductora, lleva al alumnado al aprendizaje de las habilidades motrices básicas antes de alcanzar los 10-12 años, periodo destinado al comienzo de las habilidades motrices específicas. De esta manera, se pretende poner en práctica un modelo que aumente los niveles de práctica de los escolares y con ello reducir el alto porcentaje de jóvenes que abandonan las actividades físico-deportivas al pasar a la Educación Secundaria. Se presenta una actividad integradora, impartida por profesionales altamente cualificados y que aglutina a todos aquellos sujetos apartados de la competición que optan por realizar un ejercicio físico lúdico, educativo y competencial (García-Cantó y Pérez, 2014).

La frecuencia semanal del Programa Escuela Deporte-Salud son 2 días a la semana (martes y jueves o lunes y miércoles) y la duración de las sesiones 60 minutos, dentro del horario de actividades extraescolares de los centros educativos.

Los profesionales que llevan a la práctica dicho programa, son diplomados y licenciados en Educación física con un amplio bagaje de conocimientos deportivos enfocados al ámbito educativo.

El enfoque o tratamiento didáctico en la enseñanza del Deporte y la práctica física se plantea acorde con la etapa educativa y se asienta sobre una pedagogía activa en la que se hace partícipe al alumno de su aprendizaje.

Los principios que se tienen en cuenta son: la individualización, las experiencias previas, la actividad del alumno, sus intereses, la sociabilidad y la diversidad.

La metodología que se utiliza se caracteriza por ser: activa, flexible, participativa, integradora, natural, cercana y motivadora (tabla 17).

El Programa contempla una suma de acciones organizadas por grupos de edad:

1) Acciones para niños y niñas de 6 a 9 años

Al abordar el trabajo deportivo con los diferentes grupos de edad, de los 6 a 9 años es el momento idóneo para trabajar las bases generales del movimiento sin llegar a enfocar las tareas únicamente hacia un deporte particular.

**Tabla 17. Principales características de la metodología utilizada en el Programa Escuela Deporte-Salud (García-Cantó y Pérez, 2014).**

Parámetro	
Activa	Activa, el niño desarrolla su actividad en función de sus capacidades, intereses y necesidades.
Flexible	Ajustándose a cada niño en particular y respetando cualquier respuesta.
Participativa	A través del trabajo en equipo fundamentalmente y evitando la competitividad.
Integradora	Sin distinción de sexo o cualquier otro vínculo discriminatorio.
Natural y cercana	Para que el alumno valore las posibilidad que ofrece el entorno.
Motivadora	Buscando generar el hábito de la actividad física como fuente de satisfacción

El Programa plantea que las necesidades físicas en estas edades se adquieren de mejor manera a través de un programa de multidisciplinaridad deportiva sin distinción de género. Por ello, se realizan módulos de 4-5 sesiones donde se trabajan de manera específica los diferentes contenidos del programa.

La práctica de la actividad física en esta etapa debe facilitar el conocimiento del propio cuerpo y el de diferentes posibilidades de movimiento, sentando así las bases para el desarrollo y evolución de la competencia motriz en fases posteriores.

En el primer tramo de la etapa, el conocimiento corporal se asocia al desarrollo de las capacidades perceptivo motrices, la percepción espacial y temporal mediante el dominio progresivo de las nociones topológicas básicas (arriba-abajo, delante-detrás) y de otras nociones relacionadas con el tiempo (ritmos, secuencias, velocidad, aceleración,...).

Estos contenidos son necesarios para el desarrollo de la imagen corporal de niño. Además, es necesario en este periodo el trabajo de la coordinación estática, dinámica y óculo-segmentaria, así como la consecución del equilibrio corporal estático y dinámico necesario para posteriores aprendizajes deportivos.

Este trabajo para la adquisición de esquemas motores básicos y adaptados y el desarrollo de las habilidades básicas y genéricas deben proporcionar destrezas en el manejo de objetos y en la manipulación de instrumentos habituales en la vida cotidiana. De ello se deduce, que el acondicionamiento físico general de los alumnos, entendiendo como tal la progresión de los diferentes aspectos cuantitativos y cualitativos del movimiento, debe ser objeto de observación y control en función de la práctica de diferentes habilidades y destrezas.

El medio para conseguir estos objetivos es el juego, ya que su práctica habitual debe desarrollar en el niño actitudes y hábitos de tipo cooperativo y social basados en la

solidaridad, la tolerancia, el respeto y la aceptación de las normas de convivencia. El juego es esencial como una metodología en sí mismo y como un recurso didáctico para determinados aprendizajes. El nivel de organización y complejidad del juego debe ajustarse a las características y posibilidades del niño en cada momento. Los contenidos y actividades a realizar quedan recogidos en la tabla 18.

**Tabla 18. Actividades del Programa Escuela Deporte-Salud para los escolares de 6 a 9 años (García-Cantó y Pérez, 2014).**

Meses	Actividades
Octubre-Noviembre	- Educación para la salud; - Actividades y juegos cooperativos; - Actividades de deportes de raqueta, discos voladores, indiacas, materiales alternativos, etc.; - Actividades y juegos de rugby-tag.
Diciembre	- Juegos y actividades de floorball; - Juegos y actividades relacionados con las habilidades gimnásticas.
Enero-Febrero	- La lucha a través del juego; - Juegos y actividades de minibaloncesto; - Juegos y actividades de minifútbol-sala.
Marzo-Abril	- Juegos y actividades de minivoleibol; - Juegos y actividades de minibalmano; - Juegos y actividades de minibeisbol.
Mayo	- Actividades y juegos en la naturaleza; - Juegos atléticos sencillos y adaptados a las distintas edades.

## 2) Acciones para niños y niñas de 9 a 12 años

Para este segundo tramo de edad, se cree necesario un trabajo más específico de habilidades deportivas de los distintos deportes. Para ello, se propone un programa de multilateralidad específica, sin distinción de género, que se trabaja en dos sesiones semanales de una hora. Se plantean diferentes módulos deportivos de 8-10 sesiones donde los niños se inician y profundizan en diferentes deportes individuales y colectivos (tabla 19).

**Tabla 19. Actividades del Programa Escuela Deporte-Salud para los escolares de 9 a 12 años (García-Cantó y Pérez, 2014).**

Meses	Actividades
Octubre-Noviembre	- Iniciación al bádminton.; - Iniciación al voleibol.
Noviembre-Diciembre	- Iniciación al voleibol; - Iniciación al baloncesto.
Enero-Febrero	- Iniciación al balonmano; - Iniciación al fútbol-sala.
Marzo-Abril	- Iniciación al atletismo; - Iniciación a los deportes de contacto a través del juego (Judo, lucha olímpica).
Abril-Mayo	- Iniciación al béisbol; Juegos y actividades en el medio acuático.

El objetivo general del Programa Escuela Deporte-Salud es: Disminuir el sedentarismo y aumentar la actividad física saludable en la población de 6 a 12 años de Molina de Segura, como estrategia de promoción de salud y prevención de factores de riesgo (obesidad) y de enfermedades futuras.

Los objetivos específicos son:

1) Desarrollar la práctica del deporte como recreación, divertimento y complemento fundamental de la formación integral.

2) Fomentar adquisición de hábitos permanentes de actividad física y deportiva, como elemento para su desarrollo personal y social.

3) Organizar actividades físico-deportivas adecuadas a la edad y necesidades, en consonancia con su desarrollo físico y biológico, primando los aspectos de promoción, formativos y recreativos, ocupando parte del tiempo de ocio de manera activa, lúdica y divertida.

4) Incrementar la participación de las niñas y mujeres jóvenes en actividades físicas y deportivas.

5) Hacer de la práctica deportiva un instrumento para la adquisición de valores tales como la solidaridad, la colaboración, el diálogo, la tolerancia, la no discriminación, la igualdad entre sexos, la deportividad y el juego limpio.

6) Promover la implicación y activa participación de las familias para el desarrollo del Programa, a través de las Asociaciones de Padres y Madres.

7) Impulsar la activa participación de los profesionales de los Centros de Salud como agentes activos en la promoción de la actividad física saludable en la población infantil y juvenil.

8) Promover que las instalaciones deportivas escolares (Centros de Primaria y de Secundaria) puedan ser utilizadas por el alumnado en horario no lectivo y durante toda la semana, incluyendo los fines de semana.

Para conocer la medida en que se alcanzan los objetivos propuestos así como para establecer todas las correcciones y mejoras se creó una Comisión de Seguimiento y se definieron algunos indicadores de evaluación cuantitativos y cualitativos:

- Número de niños que se inscriben en cada una de las acciones programadas.

- Asistencia y continuidad de los niños inscritos en cada una de las actividades.

- Número de alumnos derivados al Programa desde las consultas pediátricas de los Centros de Salud del Municipio.

- Valoración por parte de los padres, de la actividad realizada por sus hijos, la continuidad en la misma y la satisfacción con los monitores que han impartido la misma.

### 3.3.10. Plan XERMOLA. Plan para la prevención de la obesidad en Galicia.

El plan de prevención de la obesidad infantil “PLAN XERMOLA” se concreta en 13 líneas de acción y 34 intervenciones agrupadas en cinco estrategias, que cubren desde el principio de la multisectorialidad, prácticamente todos aquellos aspectos que pueden influir en la lucha contra la obesidad infantil (Organización Mundial da Saúde (2011) Xunta de Galicia, Conselleria de sanidade, Santiago de Compostela, 2014).

Se plantea como objetivo principal disminuir la prevalencia de obesidad en la población infantil y juvenil de Galicia (menores de 18 años) en un plazo de 8 años. Otros objetivos secundarios son mejorar el patrón alimentario y de actividad física en la población infantil y juvenil como principales determinantes actuales de esta patología y actuar sobre otros que sean identificados.



### 3.3.11. Programa NEREU

El Programa NEREU es un Programa de Prevención y Tratamiento de sobrepeso/obesidad y sedentarismo infantil mediante la promoción y prescripción de ejercicio físico y alimentación saludable para niños y jóvenes de ambos sexos y sus familias (Mur et al., 2012). Es un programa intensivo de ocho meses, donde interviene la familia con el objetivo de mejorar los parámetros antropométricos, los niveles de actividad física, los comportamientos sedentarios y la ingesta dietética (Serra-Paya et al., 2013).



En el proceso de intervención interviene la familia y es llevado a cabo por un grupo multidisciplinar.



El método se desarrolla en cuatro fases: a) Sesiones de ejercicio físico supervisado durante la semana para los escolares; b) Sesiones teóricas y prácticas para las familias; c) Sesiones sobre estrategias de comportamiento para niños y padres; y d) Actividades extra para el fin de semana. Los contenidos del Programa Nereu para cada trimestre se muestran en la tabla 20.

**El programa de ejercicio físico** que se les ofrece consiste en 3 sesiones semanales de 60 minutos de duración (90 sesiones). Las sesiones de ejercicio físico son planificadas y dirigidas por profesionales de la educación física con experiencia en la actividad física para niños/niñas con sobrepeso/obesidad. Cada uno de los profesionales tiene a su cargo un máximo de 15 participantes.

Las sesiones se planifican según 3 pilares; jugar, disfrutar, y moverse, buscando que los niños/niñas disfruten mientras practican y aprenden diferentes actividades y habilidades deportivas. Todas las sesiones tienen una estructura similar pero difieren en su contenido. Las sesiones se dividen en cuatro partes: **asamblea, calentamiento, parte principal y vuelta a la calma**. Durante la asamblea, los técnicos deportivos explican las tareas de entrenamiento de la sesión correspondiente, motivan a los participantes e introducen los contenidos relacionados con los hábitos saludables y las estrategias de modificación de la conducta. A continuación, durante el calentamiento, se realizan actividades dinámicas como andar o correr a baja intensidad buscando la activación de los niños/niñas. La parte principal de la sesión se centra en mantener el nivel de actividad, los ejercicios se planifican en periodos breves de actividad (4-5 minutos) de intensidad moderada-vigorosa interrumpidos por periodos de baja intensidad, ya que los escolares generalmente no tienen un nivel de condición física elevado y a menudo han vivido experiencias desagradables en el ámbito del deporte/ejercicio físico. Las tareas de entrenamiento son sobre todo de tipo aeróbico, pero también se programan tareas relacionadas con la fuerza, movilidad articular y el equilibrio. El periodo de vuelta a la calma comprende ejercicios de recuperación y estiramientos de tipo estático.

**El programa para los padres** consiste en 21 sesiones teóricas y prácticas para asesorar a las familias. La duración de las sesiones es de 60 minutos cada una. Las sesiones se realizan en grupo y la frecuencia es de 1 sesión a la semana al mismo tiempo que las

sesiones de los hijos, lo que brinda a la familia la oportunidad de intercambiar experiencias y establecer compromisos compartidos (tabla 20). El enfoque general de las sesiones de los padres es ayudar a las familias a tomar mejores decisiones para llevar a cabo comportamientos saludables principalmente en términos de actividad física y nutrición dentro de la unidad familiar.

**Las sesiones para el cambio de comportamiento que involucran tanto a padres como a los hijos** buscan reforzar la adquisición de hábitos de actividad física y alimentación dentro de la familia de una manera más experimental y práctica (tabla 20). Se realizan 3 sesiones, una sesión por trimestre.

Además, se organizan **tres actividades extra familiares para el fin de semana**, una para cada trimestre, con el fin de motivar y lograr un comportamiento más activo (tabla 20).

El diseño del Programa Nereu fue publicado en la revista BMC Public Health en el año 2013 (Evaluation of a family intervention programme for the treatment of overweight and obese children -Nereu Programme-: a randomized clinical trial study protocol).

Diversas investigaciones se han realizado en relación al Programa Nereu, destacando las publicaciones relacionadas con la evaluación de los efectos del Programa Nereu (Serra-Paya et al, 2013; 2014; 2015) y las relacionadas con la valoración objetiva de la actividad física que se realiza en las sesiones del Programa Nereu (Ensenyat, Palacion, Serra-Paya y Castro-Viñuales, 2016).

Inicialmente, para analizar los efectos del Programa Nereu se diseñó un ensayo clínico multicéntrico controlado aleatorizado para analizar dos tipos de intervenciones: El Programa Nereu y un Programa ofertado por la Consejería que consistía en una sesión mensual sobre salud física y hábitos alimenticios para la familia (Serra-Paya et al., 2013).

Los participantes en el Programa Nereu son reclutados según los siguientes criterios: niños de entre 6 y 12 años de edad, con índices de sobrepeso y obesidad según los criterios del International Task Force y con un perfil sedentario (menos de 2 horas por semana de actividad física). El reclutamiento se lleva a cabo desde los centros de salud y son los pediatras los que derivan a los escolares al Programa. Todos los padres deben firmar un consentimiento informado para la aprobación de la participación de sus hijos en

el programa y además, al menos uno de ellos (padre o madre), debe comprometerse a participar en el Programa.

**Tabla 20. Contenidos del Primer Trimestre del Programa Nereu: asamblea, sesiones teóricas para la familia y sesiones de cambio de comportamiento para niños y familia (Serra-Paya et al., 2013).**

Periodo/Obejtivo	Fase	N	Estrategia para el Cambio de comportamiento	Contenidos para las Sesiones de la Familia-Padres	Contenidos para la asamblea de los escolares
<b>1er Trimestre (Octubre-Diciembre) Preparación</b>	<b>Concienciación (Atención)</b>	1	Evaluación de las expectativas	Presentación del Programa Nereu	¿Qué es el Programa Nereu?
			Información sobre los componentes saludables del programa	Comprender las expectativas de los padres al comienzo del Programa Nereu	¿Qué es lo que quieres coner?
		2	Información relacionada con la Comida Sana	Reflexionando sobre la dieta actual y los beneficios de alimentos saludables	Beneficios de la comida sana
			Identificación de barreras	Haciéndoles conscientes de la importancia de ser físicamente activo	
		3	Información sobre los resultados esperados	¿Por qué debes practicar deporte?	
		4	Proporcionar información sobre una dieta más saludable	Conocer los comportamientos y acciones que nos ayudan a mejorar nuestra dieta	Vamos a comer sano y de forma divertida
5	Proporcionar información sobre un comportamiento más saludable	Familiarizarse con su estilo de vida y cómo hacerlo más activo	¿Cómo podemos ir a la escuela?		
6	Explicar cómo el programa tiene como objetivo fomentar estilos de vida más saludables	Establecer objetivos a corto plazo (Sesión sobre estrategias para el cambio de comportamiento I)			

**Tabla 21. Contenidos del Segundo Trimestre del Programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013).**

<b>2º trimestre (enero-marzo) Concienciación</b>	<b>Modelación (Retención)</b>				
		7	Información sobre Nutrición	Comprender y saber comer cantidades	El juego del semáforo
		8	Estrategias para lograr un estilo de vida más activo/ Identificación de barreras para la práctica Autocontrol de la cantidad de Actividad Física que realizas	Reflexionaes sobre la disponibilidad y requisitos para ser físicamente más activo. ¿Qué deberíamos estar haciendo?	Foto de Familia ¿Qué deporte te gustaría practicar?
		9	Proporcionar información sobre una alimentación más saludable	Mitos relacionados con la nutrición	¿Qué sabemos acerca de la Nutrición?
		10	Fomentar un estilo de vida más saludable	Utilización de diferentes herramientas para llegar a ser más activo	El tiempo es bueno, vamos a movernos y a pasarlo bien
		11	Superar barreras específicas	Buscar opciones para comer en días señalados (Navidad, restaurantes ...)	Ticket-aaaa!!! Comer fuera de casa!!
		12	Soporte social y cambio	Modificación del comportamiento. Estrategias para el día a día	¿Dónde vamos a ir el fin de semana?
		13	Información sobre comida saludable	Conocimiento sobre cómo interpretar publicidad y cómo comprar comida	Vámonos de compras
		14	Feedback sobre el rendimiento	Formas para poder incorporar la actividad física dentro del estilo de vida	¿Por qué utilizamos el ascensor?
		15	Fomentar y establecer metas sobre actividad física y nutrición Mantener estrategias de comportameinto	Establecer objetivos a medio plazo (sesión de estrategia de comportamiento II)	

Tabla 22. Contenidos del Tercer Trimestre del Programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013).

<b>3er trimestre (abril-mayo) Mantenimiento</b>	<b>Autonomía (Reproducción)</b>	16	Proporcionar conocimiento sobre una alimentación más saludable	Aprendiendo a crear un menú equilibrado	¿Cómo crear un menú equilibrado?
		17	Specific encouragement Decisiones equilibradas	Relación entre actividad física e ingesta de comida	Burning sweets!
	<b>Evaluación (Motivación)</b>	18	Auto evaluación de los niveles de actividad física	Evaluando la implementación de actividad física	¿Cómo somos de activos?
		19	Auto evaluación de la dieta	Evaluando la implementación de la dieta	¿Cómes saludablemente?
		20	Fomentando la actividad física y la nutrición Mantenimiento de las estrategias de comportamiento	Mantener el comportamiento a medio y largo plazo (sesión de estrategia de comportamiento III)	
<b>Clausura</b>	21	Disfrutando un día saludable juntos	Fiesta de despedida		
<b>1 cada trimestre</b>	<b>3 Semanas de actividades extras</b>	--		Sesiones extra para la familia (n=3): Squi, FC Barcelona y Fiesta del agua.	

Los parámetros principales a valorar son: a) factores de riesgo cardiovascular (parámetros antropométricos, análisis de sangre y presión arterial); b) comportamiento de la actividad sedentaria y física e ingesta dietética; c) aspectos psicológicos; d) calidad de vida relacionada con la salud (CVRS); y e) costo-efectividad de la intervención en relación con la CVRS. Estas variables se evaluarán 4 veces longitudinalmente: al inicio, al final de la intervención (8 meses después), 6 y 12 meses después de la intervención (tabla 23).

Los resultados tras la aplicación del Programa Nereu mostraron cambios en el IMC al finalizar la intervención, una disminución del tiempo frente a la televisión y aumento el tiempo dedicado a la actividad física moderada y vigorosa (Serra-Paya et al., 2015). Tras el programa de ocho meses de intervención se observaron también mejoras en los niveles de actividad física y en los comportamientos dietéticos del grupo de intervención frente al otro grupo. En ambos grupos, se observaron parámetros antropométricos mejorados; sin

embargo, los escolares del Programa Nereu que asistieron a la mayoría de las sesiones lograron la mayor reducción en los parámetros desviación estándar del IMC, circunferencia de cintura y el ratio cintura-altura. Además, es destacable que se encontró que una mayor adherencia en términos de número de sesiones atendidas se correlacionó con una mayor mejora antropométrica en el grupo que realizó el Programa Nereu.

**Tabla 23. Principales parámetros a evaluar en el Programa Nereu (Serra-Paya et al., 2013).**

Objetivo		Parámetros a evaluar	
		Niños	Padres
Factores de Riesgo Cardiovascular	Antropometría	Peso; Talla; IMC Z score; circunferencia de cadera; Índice de cintura; Pliegue tríceps; Pliegue Subescapular	Peso; Talla
	Presión arterial	Presión Diastólica y Sistólica	No analizado
	Analítica	Colesterol (LDL, HDL), triglicéridos, glucosa, insulina, TSH y Cortisol <sup>(1)</sup>	No analizado
Condición Física	Condición Física	ALPHA Fitness Bateria	
Comportamientos	Actividad Física	7 días acelerometría	Cuestionario IPAQ
		Cuestionario PAQ-C. Cuestionario autoadministrado en los últimos 7 días	
	Nutrición	Diario 24 horas rellamada (x 3 días)	Consumo de frecuencia de alimentos (CFCA-versión adultos)
Aspectos psicológicos	Fisiológico, físico y cognitivo	Consumo de frecuencia de alimentos (CFCA-versión niños)	Autoeficacia específica de salud
		Autoeficacia actividad física	
		Autoconcepto físico (MIFA) Imagen corporal: Escala de clasificación de la Imagen Corporal Disfrute de la actividad física (PACES) PedsQL 4.0	
Calidad de vida relacionada con la salud	HRQOL		
Datos económicos sobre la Salud	Rentabilidad	CHU 9D	EQ-5D EuroQol Group
Variables contaminadoras	Madurez sexual	Escala de Tanner	
	Parámetros socio-económicos y demográficos	Algunas preguntas de la Encuesta Nacional de Salud para niños y padres	
	Adherencia	Registro de asistencia	
	Satisfacción	Encuesta	

<sup>1</sup> Estos parámetros son valorados 2 veces: en el pretest y al final de la intervención.

### 3.3.12. Programa PIPO

El programa PIPO es un proyecto subvencionado por la Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de Salud. Integrado en la estrategia de prevención de la obesidad infantil de la Conserjería de Sanidad del Gobierno de Canarias.

El programa PIPO (Programa de Intervención para la Prevención de la Obesidad Infantil) y el protocolo de abordaje de la obesidad infantil y juvenil forman parte de la estrategia global para frenar la obesidad infantil y juvenil en Canarias, que alcanza una prevalencia total de un 18% por encima de la media nacional del 13.9%.

La promoción de la alimentación saludable, la practica de actividad física, la detección precoz y el tratamiento constituyente son los ejes de la estrategia y



por ello la web del programa incrementa la información necesario sobre la alimentación en esta etapa de la vida que va de los 4 a los 18 años, es un importante instrumento de promoción de la salud, dentro de la estrategia de la prevención de sobrepeso y obesidad de la Consejería de Sanidad de Canarias (Sociedades Canarias de Pediatría Dirección General de Salud Pública del Servicio Canario de la Salud, 2011).

### 3.3.13. Programa NIÑOS EN MOVIMIENTO

¡NIÑ@S EN MOVIMIENTO! es un Programa de educación multidisciplinar para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad infantil. Promueve cambios en aquellos estilos de vida y hábitos alimentarios poco sanos que contribuyen a la ganancia de peso, cambios en la alimentación, actividad y expresividad, siempre con el objetivo de conseguir una normalización del índice de masa corporal (Garcia-Reyna, Carrascosa y Gussinyer, 2007).



Los pilares del programa son alimentación, ejercicio físico y emoción. Promueve la actividad física combatiendo la inactividad física. Pone especial énfasis en el aumento de la autoestima y las relaciones sociales. Promueve una alimentación normocalórica y equilibrada. Así, como estilos de vida saludables tanto del niño como de su entorno familiar (Gussinyer et al., 2008).

El programa “Niñ@s en movimiento” va dirigido a pacientes con sobrepeso y obesidad y a su entorno familiar, centra su atención en los aspectos emocionales, estilos de vida y nutricionales que están en el origen de la obesidad infantil, abordando y trabajando temas como: publicidad engañosa, asertividad, autoestima, sedentarismo o alimentación saludable. Utiliza técnicas cognitivo-conductuales y afectivas. Se lleva a cabo en formato grupal (6-7 niños/grupo), y se desarrolla en 2 espacios simultáneos y separados, uno para los niños y otro para los familiares, donde se analizan y expresan conceptos y emociones relacionados con la obesidad y sus consecuencias a corto y largo plazo. Se desarrolla en sesiones de 90 minutos de duración una vez a la semana durante 11 semanas y cuenta con material didáctico para los niños, la familia y el educador (Gussinyer et al., 2008; Lizarralde et al., 2017).

Los participantes en el Programa “Niños en Movimiento” son reclutados en los centros de salud y las consultas pediátricas. Se incluyen niños y niñas de entre 7 y 12 años con sobrepeso ( $IMC-SDS >+1 \leq +2$  SDS), obesidad ( $IMC-SDS > +2 \leq +3$  SDS) u obesidad importante ( $IMC-SDS > +3$  SDS) según los valores de IMC-SDS para sexo y edad siguiendo las gráficas de la Fundación Orbegozo.

Los parámetros principales a valorar son: variables sociodemográficas, antropométricas (peso, talla, IMC, SDS, circunferencia de cintura y cadera), dietéticas, de actividad física y psicológicas (ansiedad y depresión). La alimentación se valora midiendo la calidad de la dieta mediterránea (test Kidmed) y se realiza un registro para comprobar los conocimientos sobre alimentación del escolar utilizando preguntas propias del material didáctico que se utiliza durante la intervención, medido antes y después (test ¿qué sabes de?). El nivel de actividad física se mide mediante el test INTA y el bienestar emocional se valora mediante el grado de depresión (test IDER) y de satisfacción de la imagen corporal del menor (test SIC) (Lizarralde et al., 2017).



### **3.3.14. Proyecto MÓVIL-ÍZATE: Fomento de la actividad física en escolares mediante las Apps móviles.**

La utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TICs) puede suponer una herramienta válida para fomentar la práctica de AF extraescolar de los adolescentes. Concretamente, las aplicaciones móviles (Apps) pueden ser un recurso mediante el cual se pueda cambiar la percepción de los adolescentes y canalizar su motivación, interés y disfrute hacia la realización de AF de forma autónoma, voluntaria y continuada en el tiempo.

El Proyecto **MÓVIL-ÍZATE** es una iniciativa desarrollada en la comunidad autónoma de Extremadura con el propósito de fomentar la práctica de AF extraescolar, a través de un programa de intervención, y basado en la utilización de las redes sociales y las Apps móviles.

El objetivo de este estudio era dar a conocer una propuesta práctica desarrollada en el contexto educativo para fomentar los niveles de actividad física (AF) extraescolar y, a su vez, analizar el grado de utilidad y satisfacción de los participantes con el programa. Para ello, se contó con un total de 1.043 alumnos ( $M=14.93$ ;  $DT=.88$ ) de 3º y 4º de ESO pertenecientes a 22 centros diferentes. La intervención realizada estaba centrada en cuatro pilares fundamentales: 1) un taller con alumnos, encaminado a concienciar a los adolescentes sobre la importancia de crear estilos de vida saludables; 2) un taller práctico en el que se explicaba el funcionamiento de una App móvil destinada al registro de la AF (App móvil «Runtastic»); 3) un concurso cooperativo, con el que se pretendía fomentar la práctica de AF de forma autónoma; y 4) un taller con padres/madres, con el fin de exponerles una serie de estrategias para fomentar en sus hijos/as la práctica de AF extraescolar. Tras la realización del programa, tanto los alumnos como los profesores completaron un cuestionario encaminado a valorar la percepción de la propuesta, comprobándose con ello la idoneidad de este tipo de iniciativas para fomentar la práctica de AF en la población adolescente.

Durante el período de cuatro semanas, los participantes del proyecto pudieron enviar todos los registros de actividad extraescolar realizados con la App «Runtastic» a la dirección de correo electrónico. La App permite que la persona encargada de archivar y

registrar la actividad pueda supervisar la información que se manda y comprobar la validez del envío. También es posible comprobar la hora de inicio, ya que sólo se consideró puntuable la AF realizada en horario extraescolar, impidiendo así que puntuaran las clases de Educación Física. También, se informó del carácter voluntario y honesto de la actividad, para evitar cualquier tipo de trampas, las cuales llevaban una sanción común como se explican en las bases del concurso. A los profesores, se les transmitió la importancia de su utilización durante el transcurso del proyecto para que los alumnos permanecieran familiarizados con el uso de la App durante el plazo del concurso. Asimismo, cada semana se actualizaba el ranking de la clasificación en la página web, categorizando diferentes parámetros: por centros, por cursos y por clases dentro del mismo centro.

Para la valoración del programa se utilizó la aplicación de “Google Docs” enviando un correo electrónico a todos los participantes del programa, tanto alumno, como profesores, para que pudieran completar el formulario de satisfacción o no con la iniciativa.

### **3.3.15. PROGRAMA EDUFIT**

El Programa EDUFIT, fue desarrollado a partir del estudio AVENA (González-Gross et al., 2003). El nivel de condición física es un indicador del estado de salud cardiovascular en escolares y el objetivo del Programa EDUFIT fue analizar los efectos de un programa de intervención basado en aumentar el volumen e intensidad de las clases de educación física (EF) sobre la condición física de los adolescentes (Ardoy et al., 2010). Se diseñó una investigación cuasiexperimental, con grupo control y dos grupos experimentales. La duración del programa de intervención fue de 16 semanas. Durante este periodo el grupo control realizó la carga lectiva habitual de EF con dos sesiones semanales, el grupo experimental 1 duplicó las sesiones con 4 sesiones semanales y el grupo experimental 2 incrementó el volumen y la intensidad.

En la figura 36 se describen los principales parámetros de salud valorados pre- y post-intervención: principales componentes de la condición física (capacidad aeróbica, fuerza muscular, velocidad-agilidad y flexibilidad), indicadores antropométricos y de

composición corporal, análisis bioquímico (perfil lipídico-metabólico), tensión diastólica y sistólica, parámetros ventilatorios, y rendimiento cognitivo y escolar (Ardoy et al., 2011).

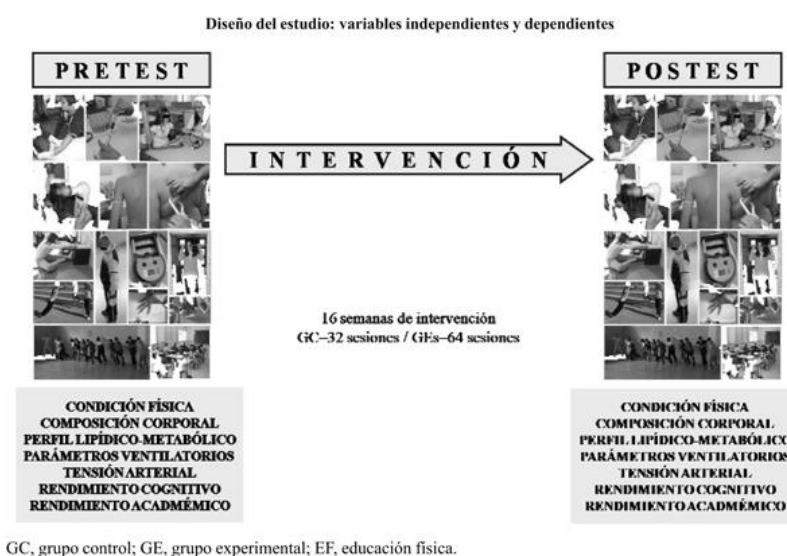


Figura 36.- Diseño del estudio EDUFIT: variables independientes y dependientes (Ardoy et al., 2011).

Como resultados de duplicar la carga lectiva se observó un aumento significativo de la capacidad aeróbica y la flexibilidad ( $p=0.008$  y  $p=0.004$ ). El aumento de la intensidad mejoró también la velocidad-agilidad ( $p<0.001$ ). Los resultados señalaron que duplicar la carga de Educación Física es un estímulo suficiente para mejorar la condición física y concretamente, la capacidad aeróbica, componente importante a la hora de valorar la salud cardiovascular de los estudiantes (Ardoy et al., 2011).

### 3.3.16. THE IDEFICS STUDY (Identification and prevention of Dietary- and lifestyle induced health Effects In Children and infantS).

El estudio IDEFICS (Identification and Prevention of Dietary- and Lifestyle-induced Health Effects in Children and Infants) es un estudio europeo a gran escala diseñado con el objetivo de investigar los determinantes del sobrepeso infantil y enfermedades relacionadas (incluyendo determinantes sociales, dietéticos y relacionados con los estilos de vida), y llevado a cabo en ocho países europeos (Alemania, Bélgica, Chipre, España, Estonia, Italia, Hungría y Suecia). Se trata de un estudio de cohortes, prospectivo y multicéntrico. La muestra estudiada se seleccionó en dos áreas por país

(control e intervención), comparables socio-demográficamente entre sí. El reclutamiento de participantes fue llevado a cabo a través de centros de educación infantil y primaria, previo acuerdo del equipo directivo de cada centro para formar parte del estudio. La muestra final alcanzada incluyó a 16.224 menores de entre 2 y 9 años de edad al comienzo del estudio, además de la participación de los padres o tutores legales.

En los centros de intervención, se implementó un programa de promoción de la salud con el objeto de mejorar los hábitos dietéticos, incrementar el nivel de actividad física y reducir el tiempo sedentario de los menores. Durante el estudio se realizó una medición basal (T0), una medición post-intervención (T1), y una última medición de seguimiento (T2).

El estudio envuelve el desarrollo, implementación y evaluación de toda la base de comunidad orientada a la participación en el proyecto de un programa de prevención primaria en obesidad infantil (Fernandez-Alvira et al., 2017).



La primera evaluación fue de sobrepeso y obesidad según los criterios de IOFT basados en el IMC. Para el desarrollo e implementación del Programa IDEFICS se utilizó un enfoque teórico socio-ecológico. La intervención se diseñó según los criterios de obesidad y sobrepeso en niños, padres, escuelas y comunidades.

De acuerdo con el enfoque de mapeo de intervención de cinco pasos, se realizaron grupos focales para conocer las necesidades y barreras de los escolares para conseguir tener un estilo de vida saludable. La inactividad física, el desequilibrio dietético y el exceso de estrés se identificaron como factores de riesgo modificables para la obesidad infantil; un programa integral de prevención primaria fue dirigido a estas dimensiones. Seis mensajes principales y las correspondientes estrategias de comunicación correspondientes se desarrollaron en cooperación con una empresa alemana de relaciones públicas (figura 37).

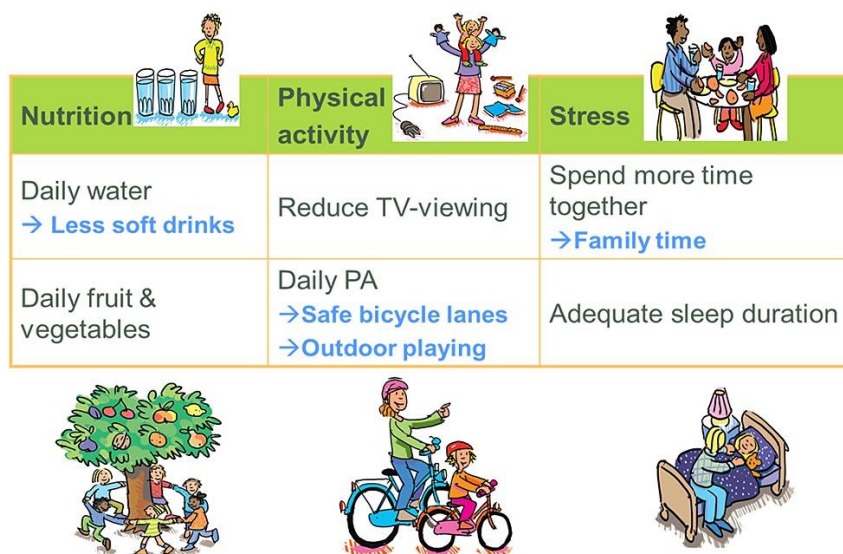


Figura 37.- Seis mensajes clave del Programa IDEFICS (Pigeot et al., 2015).

El programa de intervención se realizó desde los colegios de Infantil y Primaria y duró aproximadamente 2 años, aunque no todos los contenidos se realizaron durante todo el periodo de intervención. Por ejemplo, las llamadas “Semanas Saludables” (tabla 24) se realizaron durante los 9 primeros meses, aunque podían ser repetidas por los maestros posteriormente.

**Tabla 24. Distribución temporal de las Semanas Saludables del Programa de Intervención IDEFICS (Pigeot et al., 2015).**

Mes	Tema de la Semana Saludable	Mensaje Clave
Oct 2008	Actividad Física	Promocionar/Aumentar la actividad física diaria
Nov 2008	Dieta	Estimular el consumo diario de frutas y verduras
Dic 2008	Actividad Física	Reducir el tiempo de ver la televisión
Ene 2009	Dieta	Estimular el consumo diario de agua
Feb 2009	Actividad Física	Promocionar/Aumentar la actividad física diaria
Mar 2009	Dieta	Estimular el consumo diario de frutas y verduras
Abr 2009	Actividad Física	Reducir el tiempo de ver la televisión
May 2009	Dieta	Estimular el consumo diario de agua
Jun 2009	Control del Estrés y formas de relajación (opcional)	Fomentar un número de horas de sueño adecuadas (opcional)
Jul 2009	Periodo Vacaciones – No se desarrollaron Semanas Saludables	
Aug 2009		

El material básico, la forma de difundirlo, la metodología y los módulos del programa se publicaron en un manual que fue entregado a todas las escuelas participantes. Se desarrollaron 10 módulos de intervención con actividades específicas para el contexto escolar, la comunidad y el entorno familiar. Se permitieron algunas adaptaciones en cada país con el objetivo de dar respuesta a las diferentes culturas.

El programa se basó en seis mensajes que abordan seis factores claves de comportamiento: (i) Aumentar el consumo de agua, (ii) Aumentar el consumo de frutas y verduras, (iii) Disminuir el tiempo de televisión diaria (TV), (iv) Aumentar la actividad física diaria, (v) Fortalecer las relaciones entre padres e hijos pasando más tiempo juntos y (vi) Establecer una duración y calidad de sueño adecuada (figura 37). La figura 38 proporciona ejemplos para implementar estos mensajes en diferentes niveles, por ejemplo a nivel individual y para el contexto escolar: la provisión de fuentes de agua en las escuelas debería conducir a un aumento en el consumo diario de agua, lo que a su vez debería reducir el consumo de refrescos; a nivel de la comunidad: alentar a los niños a ser físicamente activos debe estar acompañado con la posibilidad de utilizar carriles seguros para bicicletas e instalaciones para jugar al aire libre; a nivel familiar: recomendar pasar más tiempo juntos debería conducir a un juego familiar más activo o a tener comidas juntas.



Figura 38.- Niveles y áreas principales de intervención del Programa IDEFICS (Pigeot et al., 2015).

La evaluación del Programa IDEFICS abordó: 1) el desarrollo del programa, incluido los costes, el tiempo necesario, los problemas prácticos encontrados durante la implementación del programa y las soluciones utilizadas; 2) el proceso de implementación incluyendo la participación, aceptación y sostenibilidad; y 3) los efectos de la intervención a nivel individual con respecto a los cambios en la antropometría, biomarcadores y comportamiento. La evaluación del proceso está descrita en la publicación realizada por De Bourdeaudhuij et al. (2015) y Verloigne et al. (2015).

Los resultados de la evaluación de la intervención IDEFICS se han publicado en diversos artículos (para antropometría, ver De Henauw et al., 2015, para biomarcadores, ver Mårild et al., 2015, para conocer los efectos del programa sobre los niveles de actividad física y el comportamiento sedentario, ver Verbestel et al., 2015, para conocer los efectos del programa sobre la calidad del sueño, ver Michels et al., 2015 y para conocer los efectos sobre el comportamiento general, ver De Bourdeaudhuij et al., 2015).





## IV.

# MATERIAL Y MÉTODO





## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. DISEÑO

Se diseñó un ensayo de campo con asignación aleatoria al grupo de intervención (GI) en el que se desarrolló el Programa SALUD 5-10 durante un curso académico, o al grupo control (GC) que no cambió su rutina habitual.

### 4.2. PROCEDIMIENTO

#### 4.2.1. Diseño del Programa SALUD 5-10 y organización

El inicio de la presente investigación tuvo lugar a principios del año 2013, tras formarse el grupo de trabajo “Programa SALUD 5-10” liderado por el Servicio de Endocrinología y el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de la Región de Murcia. Desde esa fecha y tras incorporarse representantes del Ayuntamiento de Molina de Segura, del Hospital de Molina de Segura, de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y de la Fundación para el Fomento y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia, se realizaron diversas reuniones en las que se fueron perfilando las características de la investigación.



Figura 39.- Imágenes de las diferentes reuniones para la preparación del diseño.

A través de una campaña de captación se invitó a participar en el programa a todos los niños del Municipio de Molina de Segura (Murcia), con edades comprendidas entre 5 y 10 años. La población diana estaba formada por 3.272 escolares distribuidos en 15 colegios. La elección de esta franja de edad se estableció teniendo en cuenta la recomendación de la OMS, ya que es la que precede a la pubertad, de manera que a la hora de poder hacer comparaciones entre estados se reducen las posibles diferencias atribuibles a la edad de aparición de la pubertad (Estudio ALADINO, 2013). Además, teniendo en cuenta los datos de prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil, cuanto antes se ataje, mayores serán los ahorros derivados de las medidas que se tomen y también el impacto en la calidad de vida. La obesidad infantil es la mejor herramienta para predecir la obesidad en la edad adulta, y por ello es necesario dar solución al problema desde las primeras etapas (Fundación IDEAS, 2011).

La campaña de captación se realizó durante los meses de Julio y Septiembre. Durante el mes de Julio de 2013 se realizaron diversas reuniones en los centros de atención primaria de Molina de Segura, para informar y sensibilizar tanto a los pediatras como a los médicos de atención primaria. Durante el mes de Septiembre de 2013 el equipo de investigación se trasladó a los centros educativos y se realizaron 10 reuniones en los diferentes centros educativos. El objetivo de estas reuniones fue informar a los padres de la situación actual y las consecuencias de la obesidad infantil, así como del propósito del equipo de investigación del diseño y puesta en marcha del Programa SALUD 5-10.



Figura 40.- Imágenes de las reuniones previas realizadas en los Centros de Atención Primaria y en los Centros Educativos.

Para optimizar la campaña de captación se utilizaron diversas estrategias que intentaron facilitar las inscripciones: 1) Se colocaron carteles y folletos informativos en los centros educativos, centros de salud, en las Concejalías de Sanidad, Deporte y Educación del Ayuntamiento de Molina de Segura y en las farmacias.

**Programa**  
**SALUD 5-10**

**Apunta a tus hijos**

**niños sanos = adultos felices**

Para niños de 5 a 10 años  
Inscripciones hasta el 30 de septiembre  
**GRATUITO**  
Plazas limitadas

Inscripciones en la  
Concejalía de Sanidad  
**Tfo: 968388520**  
mail: [sanidad@molinadesegura.es](mailto:sanidad@molinadesegura.es)

Arrixaca  
Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca"

Ayuntamiento  
de Molina de Segura

Hospital de Molina

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

Figura 41.- Cartel identificativo del Programa SALUD 5-10.

2) Junto a las hojas de inscripción para participar en el programa se colocaron urnas para poder depositar la solicitud; 3) Se introdujeron cuñas publicitarias en los medios de comunicación locales.



Figura 42.- Urna, cartel, folletos y hojas de inscripción colada en un Centro de Atención Primaria.

#### 4.2.2. Muestra

Tras la campaña de captación se presentaron en la Concejalía de Sanidad 750 solicitudes, de las cuales 98 presentaron algún error de cumplimentación o por presentar una edad fuera de rango, por lo que quedaron 652 casos válidos. De los 652 casos válidos, 302 casos fueron eliminados por presentar un índice de masa corporal (IMC) dentro de las categorías de normopeso y bajo peso o delgadez y 47 por presentar enfermedades crónicas, quedando por tanto 303 casos que cumplían los criterios de inclusión.

El tamaño de la muestra final estuvo condicionado por las pruebas ecográficas. Se realizó un pilotaje para estudiar la prevalencia de esteatosis hepática mediante ecografía en 10 niños (5 obesos y 5 con sobrepeso), que fue de 35%. Esta es similar a la prevalencia de esteatosis hepática no alcohólica en niños obesos de 30% a 40%

(Velázquez et al., 2008). Con el Programa SALUD 5-10, tras la intervención de actividad física, se esperaba reducir los niveles de esteatosis hepática al 6%. Por tanto, se necesitarían 23 niños por grupo, y ajustando un 10% de pérdidas, se necesitarían 25 niños por grupo. Debido a la capacidad de reclutamiento y disponibilidad de los centros escolares para llevar a cabo el programa, se incrementó el grupo de intervención a 125 niños, para conseguir más potencia en el estudio pre-post intervención. Los escolares del grupo de intervención fueron seleccionados de forma aleatoria y estratificada en cuatro grupos, siguiendo criterios de cercanía con relación al centro escolar donde se iba a realizar el programa de ejercicio físico y volumen de alumnos de cada centro participante. En la figura 43 se muestra el diagrama de flujo de los participantes en el estudio.

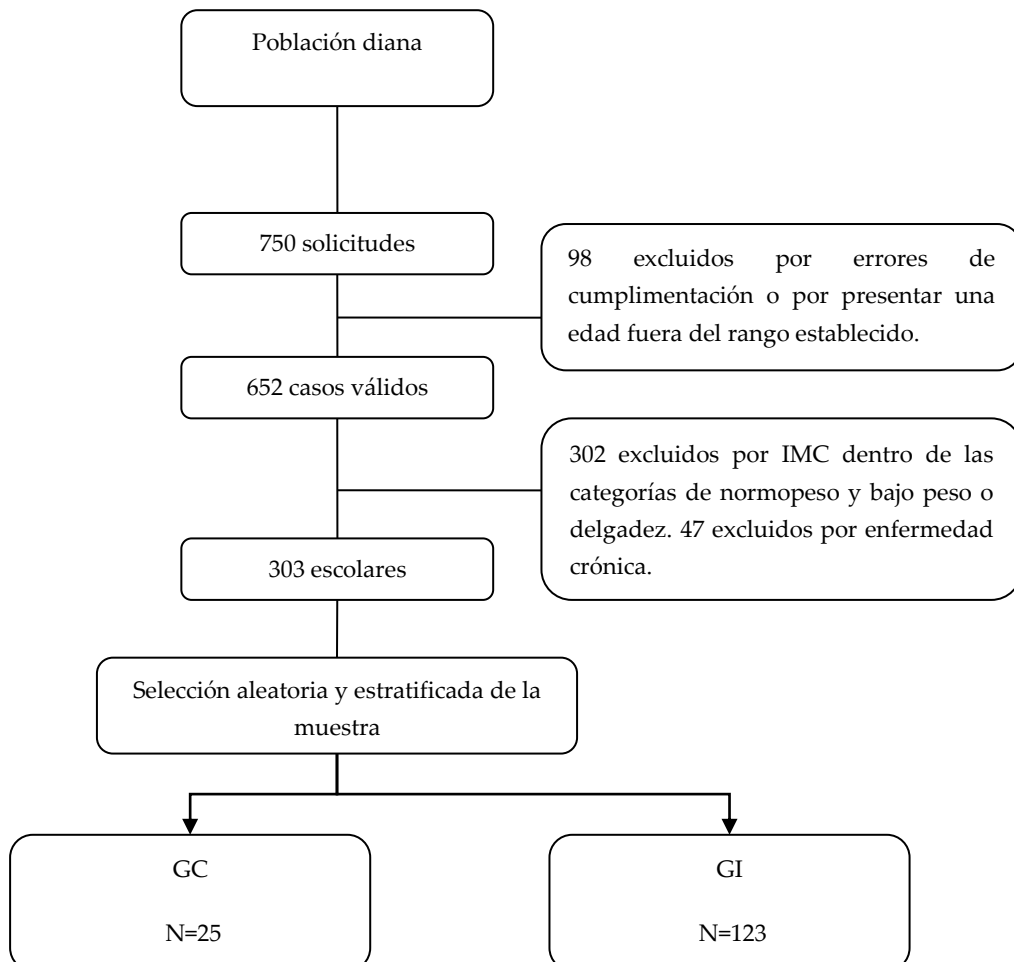


Figura 43.- Diagrama de flujo de los participantes del programa. GC: Grupo Control; GI: Grupo Intervención.

La distribución de la muestra inicial en función de la edad se muestra en la tabla 25.

**Tabla 25. Distribución en función de la edad de la muestra inicial de participantes.**

Edad (años)	Total	Niños	Niñas
5	13	8	5
6	29	13	16
7	16	8	8
8	24	11	13
9	45	24	21
10	21	13	8
Total	148	77	71

Las características iniciales de los participantes se muestran en la tabla 26. El grupo de intervención quedó formado por 123 escolares (62 niños y 61 niñas) y el grupo control por 25 escolares (15 niños y 10 niñas).

Los criterios de inclusión fueron: a) Niños entre 5 y 10 años con sobrepeso u obesidad; b) No presentar enfermedades o limitaciones físicas que le impidiesen realizar actividad física; c) No realizar ningún tipo de dieta, o estar bajo tratamiento médico que pudiese condicionar su evolución en el programa de intervención. Los criterios de exclusión fueron: a) Presentar enfermedades crónicas; b) No asistir a alguna de las valoraciones; c) No firmar el consentimiento informado.

### **Consideraciones éticas**

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas en la Declaración de Helsinki (2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (1990), así como la normativa española que regula la investigación clínica en humanos (RD 223/2004). Se informó, en detalle, a padres/tutores acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado fue requisito indispensable para poder participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Murcia (ID: 796/2013).

El contenido de las hojas de recogida de datos, así como los documentos generados durante todo el estudio, están protegidos de usos no permitidos por personas ajenas a esta investigación, siendo la información generada estrictamente confidencial. A título informativo y de manera individual, a cada interesado se le facilitaron los principales resultados obtenidos, y en caso de detectar algún problema de salud, se informó a los padres/tutores.



Tabla 26. Características iniciales de los participantes en el Programa SALUD 5-10.

	Participantes (n=148)	Grupo Control (n=25)	Grupo Experimental (n=123)	p
Edad (años)	8±1.6	8.3±1.5	7.9±1.6	0.298
Peso (kg)	39.6±9.7	38.6±7.8	39.8±10.1	0.508
Talla (cm)	133±10.4	135±9.3	132.5±10.5	0.284
Índice de masa corporal	<b>22.1±3.1</b>	<b>21±2.3</b>	<b>22.3±3.1</b>	<b>0.019</b>
IMC z score inicial	<b>2.4±0.9</b>	<b>2±0.8</b>	<b>2.5±1</b>	<b>0.043</b>
%grasa	<b>30.3±6.3</b>	<b>27.3±5.2</b>	<b>30.9±6.3</b>	<b>0.011</b>
Grasa valor máximo	23±3.2	22.1±4.9	23.2±2.8	0.161
Perímetro abdominal	75.6±9.3	73.7±7.9	75.9±9.5	0.287
Tensión sistólica	107.2±10	106.6±8.5	107.3±10.3	0.761
Tensión diastólica	69±8.5	70.6±7.81	68.7±8.6	0.320
GLU (mg/dl)	85.8±5.9	85.6±9.06	85.8±5.1	0.913
GOT	33±8.9	30.1±6.04	33.6±9.2	0.074
GPT	31.8±13.2	30±11	32.1±13.6	0.478
GGT	<b>16±5.2</b>	<b>14±2.7</b>	<b>16.4±5.5</b>	<b>0.002</b>
CHOL (mg/dl)	<b>153.9±27.4</b>	<b>144±20.2</b>	<b>155.9±28.3</b>	<b>0.016</b>
TRI (mg/dl)	<b>101±58.7</b>	<b>77.6±35.5</b>	<b>105.7±61.5</b>	<b>0.003</b>
HDL (mg/dl)	50.5±12	52.3±13	50.1±11.8	0.415
LDL (mg/dl)	84.2±22.9	76.2±17.2	85.9±23.7	0.053
INSULINA	8.6±7.8	7.02±3.3	9.0±8.4	0.248
GIM	0.48±0.07	0.46±0.06	0.48±0.07	0.346
Vc_media_LHI	1.4±0.2	1.4±0.2	1.4±0.2	0.569
Vc_media_LHD	1.1±0.2	1.1±0.3	1.1±0.2	0.915
Salto horizontal	97±18	98.8±22	96.7±16.7	0.617
Agilidad	15.9±1.9	16.6±2	15.8±1.8	0.097
Dinamometría	29.1±7.5	26.5±7.3	29.5±7.4	0.108
Resistencia cardiovascular_Paliers	1.24±0.87	1.5±1	1.1±0.8	0.066
Resistencia cardiovascular_Vueltas	<b>11.8±6.9</b>	<b>14.7±7.8</b>	<b>11.3±6.6</b>	<b>0.043</b>
Resistencia cardiovascular_Velocidad	8.9±0.51	9.1±0.6	8.9±0.48	0.068
VO2 máx.	45.1±4.8	46.04±4.2	44.94±4.9	0.366

### 4.2.3. Variables

Una vez finalizado el proceso de selección de la muestra, se realizó la valoración inicial durante la primera quincena de octubre de 2013. El programa de intervención se desarrolló desde el mes de octubre hasta el mes de mayo de 2014. La valoración final se realizó la primera quincena de mayo de 2014.

La medición de las variables para evaluar la efectividad del Programa SALUD 5-10 se realizaron en ambos grupos. Los expertos que realizaron las valoraciones desconocían la asignación de los participantes al GC o al GI.

#### **Variable Independiente. Descripción del programa de intervención**

El Programa SALUD 5-10 es un programa de ejercicio físico sobre la base de la mejora de la condición física de los escolares. El objetivo inmediato del programa es aumentar los niveles de actividad física semanal desarrollando los componentes de la condición física relacionados con la salud (resistencia aeróbica, fuerza muscular, velocidad-agilidad y flexibilidad). Las sesiones se desarrollaron atendiendo a las características de la muestra y se diseñaron en relación con las recomendaciones de actividad física y salud (Janssen & LeBlanc, 2010; OMS, 2010).

El grupo de intervención aumentó la cantidad de actividad física semanal en 3 horas, repartidas en **2 sesiones de 1 hora y 30 minutos** en días alternativos (lunes y miércoles). En total se desarrollaron **68 sesiones**. El programa se realizó en las instalaciones de los centros escolares en horario extraescolar. Por otro lado, el grupo control no cambió su rutina semanal.

El 76.4% de los escolares del grupo experimental no realizaban ninguna otra actividad extraescolar deportiva (n=94), mientras que el 23.6% restante sí (n=29).

Con relación a los escolares del grupo control, el 44% de los escolares no realizaban ninguna otra actividad extraescolar deportiva (n=11), mientras que el 56% restante sí (n=14).

Las sesiones se diseñaron para dar respuesta a 3 bloques de contenidos: 1) Un bloque donde se desarrollan juegos y deportes; 2) Un bloque donde se desarrollan objetivos y 3) Un bloque denominado “Juego libre”, donde los escolares pueden elegir las actividades, la distribución grupal y el material a utilizar (figura 45 a y b). Además, se

llevó a cabo una organización de tareas y objetivos por temáticas, para trabajar con los escolares de un modo más motivante, acercándoles y afianzándoles hacia la práctica deportiva de una forma más lúdica.

De forma transversal, se utilizan metodologías y estrategias didácticas para conseguir una intensidad de trabajo y compromiso motor elevado, intentando que el escolar acumule el mayor número de minutos de intensidad de moderada a vigorosa (MVPA).

**Tabla 27. Temáticas y actividad deportiva preferente para cada mes del Programa SALUD 5-10.**

Actividad Deportiva	Temática
Balonmano	El Espacio
Baloncesto	Super Héroes
Fútbol	Frutas y Verduras
Combas	La Selva
Atletismo	Los Juegos Olímpicos
Fitball (Kin-ball)	La semana de la Salud
Raquetas	Los Piratas
Hockey	El Viejo Oeste
Material alternativo	Los Esqueletos
Sporte Musical	La Gran Orquesta
Acrosport	El Circo



Figura 44.- Imágenes de actividades relacionadas con las temáticas: El Espacio, El Oeste, El Circo y La Gran Orquesta.



Figura 45.- Imágenes de las sesiones del Programa SALUD 5-10 (a).



Figura 45.- Imágenes de las sesiones del Programa SALUD 5-10 (b).

### **Variables dependientes evaluadas pre y post intervención**

Las mediciones basales y finales se realizaron en las instalaciones de cada colegio. Los principales parámetros de salud medidos pre y post intervención fueron: principales componentes de la condición física, indicadores antropométricos y de composición corporal, análisis bioquímico (perfil lipídico-metabólico), tensión arterial y características ecográficas a nivel hepático (signos esteatosis hepática no alcohólica) y vascular (rigidez de pared arterial).

**1) Antropometría y composición corporal.** La valoración antropométrica realizada fue la propuesta y utilizada por el estudio HELENA (Ruiz et al., 2006; Moreno et al., 2008) y EDUFIT (Arday et al., 2010). Los parámetros evaluados fueron: peso, altura, pliegues cutáneos (bíceps, tríceps braquial, subescapular, suprailíaco, muslo y tríceps sural) y perímetros corporales (brazo relajado y contraído, cintura, cadera y muslo superior). A partir de estas medidas se estimaron varios índices de la composición corporal, tales como: índice de masa corporal (IMC), IMC-z score, relación cintura/cadera y cintura/altura, entre otros.

También se utilizó un bioimpedanciómetro (Tanita® Body Composition Monitor modelo BC-543) para medir la composición corporal. El modelo utilizado, que posee electrodos en 4 puntos de contacto para la planta del pie, es un aparato funcional que mediante señal de baja frecuencia permite medidas instantáneas de porcentaje de agua y grasa corporal, peso óseo, masa muscular, índice metabólico basal o masa muscular, entre otros.

Para categorizar a los escolares en sobrepeso y obesidad se utilizaron los valores de corte del IMC establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para niños y niñas (OMS, 2015).

El IMC puede ser expresado en forma de z score para establecer comparaciones entre niños de diferentes edades y géneros. Su fórmula es: medición individual de IMC – mediana IMC según edad y género / desviación estándar según edad y género. El IMC z score se calculó utilizando la aplicación WHO AnthroPlus software. El estado nutricional se clasificó de la siguiente manera: sobrepeso (IMC z -score > 1 a 2) y obesidad (IMC z -score > 2) según la OMS.

**2) Condición física.** Para valorar la condición física de los participantes, se utilizaron 4 pruebas de la batería ALPHA-FITNESS (Cuenca-García et al., 2011; Ruiz et al., 2011 a y b; Secchi et al., 2014; Gálvez-Casas et al., 2015).

1) Test de Course-Navette o test de 20 metros de ida y vuelta, para medir la capacidad aeróbica de los participantes; 2) Test de fuerza de prensión manual, para medir la capacidad músculo-esquelética, valorando la fuerza isométrica del tren superior. 3) Test de salto de longitud con pies juntos para evaluar la capacidad músculo-esquelética, mediante la valoración de la fuerza explosiva del tren inferior; y 4) Test de velocidad/agilidad 4x10 m como indicador integrado de la velocidad de movimiento, la agilidad y la coordinación del sujeto. Todos los test se repitieron dos veces, y se registró el mejor resultado, excepto en el test de Course-Navette, que se realizó sólo una vez. Además, para complementar la batería ALPHA-FITNESS se utilizó el test de la comba para evaluar la capacidad coordinativa y de resistencia.



Figura 46.- Imágenes de las valoraciones de las pruebas de la batería ALPHA-FITNESS.

**3) Análisis bioquímico.** Las muestras sanguíneas fueron recogidas por personal sanitario especializado a primera hora de la mañana y con el sujeto en ayunas. Mediante métodos estándar de laboratorio clínico hospitalario, se determinaron los siguientes parámetros: Hemograma, Perfil lipídico, triglicéridos (TRI), Colesterol total (CHOL), HDL-Col, LDL-Col, Enzimas hepáticas (GOT, GPT, GGT, Fosfatasa alcalina), PCR ultrasensible, Glucemia basal (GLU), Insulina basal, Índice de resistencia a la insulina mediante HOMA, HbA1c.

**4) Tensión arterial.** Se determinó con un tensiómetro modelo OMRON 907 (HEM-907-E) con el niño sentado en posición cómoda y tras 6 minutos de reposo absoluto. Se midió en el brazo izquierdo durante un periodo de entre 10 y 16 minutos, con un intervalo de 2 minutos entre cada medida hasta que la variación de la tensión arterial sistólica fuera menor de 5 mmHg entre una medida y la siguiente. Se registró la media de las tres últimas mediciones como medida válida de tensión arterial sistólica y diastólica (Arday et al., 2010).

**5) Evaluación ecográfica del grosor íntima-media carotídeo (GIM) y esteatosis hepática (EH).** Los estudios ecográficos fueron llevados a cabo en los diferentes centros educativos. Las valoraciones fueron realizadas por el servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Se utilizó un ecógrafo Acuson S2000 (Siemens, Germany), con sonda lineal de 14-4 MHz para la medición del GIM y con sonda convex de 1-4 MHz para la evaluación de EH. Se siguió la metodología propuesta por Velázquez et al. (2008).

Para el estudio del GIM, los escolares fueron examinados en decúbito supino con el cuello en hiperextensión y rotación de 45° hacia el lado contrario del lado explorado. Se obtuvo una imagen longitudinal óptima de la arteria carótida común derecha en escala de grises, modo B y aplicando el modo armónico, con el transductor paralelo a la pared arterial. La medición se realizó en la pared posterior del vaso a 1 cm aproximado de distancia prebifurcación, incluyendo la capa íntima (línea ecogénica) y la media (línea ecogénica). Se tomaron tres mediciones en el segmento de la carótica común derecha seleccionado y se escogió la mayor de ellas (Velázquez et al., 2008).



En cuanto a la optimización de la calidad de la imagen se tuvo en cuenta los siguientes aspectos técnicos para lograr una visión adecuada de la pared del vaso: a) Haz de ultrasonidos perpendicular al vaso sanguíneo; b) Foco ajustado en el área de interés (pared posterior del vaso sanguíneo); c) Ganancia ajustada en el nivel más bajo posible para evitar artefactos en la luz del vaso; d) Aumento (x2) de la imagen para discriminar mejor la pared del vaso.

La esteatosis fue subjetivamente clasificada acorde al incremento de la ecogenicidad en el parénquima hepático en comparación con la ecogenicidad de la cortical del riñón derecho y la menor visualización del diafragma y los vasos hepáticos, gradándola en normal-grado 0 (ecogenicidad del parénquima normal), leve-grado 1 (mínimo aumento difuso de la ecogenicidad hepática, con visualización normal del diafragma y del borde de los vasos intrahepáticos), moderada-grado 2 (aumento difuso moderado de la ecogenicidad hepática, con ligera pérdida de la visualización de los vasos intrahepáticos y del diafragma) y severa-grado 3 (aumento acentuado de la ecogenicidad, con mala penetración del segmento posterior del lóbulo derecho y mala visualización o ninguna de los vasos hepáticos y diafragma).

Además, se analizó la consistencia o rigidez hepática mediante la elastografía hepática cuantitativa con la técnica ARFI (Acoustic Radiation Force Impulse), este método ARFI permite medir la velocidad de propagación de las ondas, un parámetro biológico considerado análogo a la elasticidad (Picó-Aliaga et al., 2015).

Para ARFI se seleccionó una región de interés, evitando siempre zonas de vasos sanguíneos así como estructuras diferentes al tejido que queremos estudiar (hueso, aire...) y se realizaron medidas a diferentes profundidades (entre 1cm por debajo de la superficie del hígado y a una profundidad máxima de 8 cm desde la superficie cutánea), obteniéndose 10 mediciones de ambos lóbulos (6 del derecho y 4 del izquierdo), excluyendo el caudado y media de 2 mediciones por segmento (segmentos VI, VII, VIII en lóbulo hepático derecho y II y III en lóbulo hepático izquierdo), con respiración suave del paciente y evitando las zonas próximas al corazón. El resultado ARFI, expresado como velocidad corte (m/s), corresponde a la media de todos los valores obtenidos durante el examen, diferenciando los obtenidos en lóbulo hepático derecho (LHD) e izquierdo (LHI).

Las velocidades obtenidas en LHD fueron incluidas en las diferentes categorías ARFI (Guzmán-Aroca et al., 2011), según los puntos de corte: ARFI 0 (<1,20m/s), ARFI 1(1,20-1,30m/s), ARFI 2 (1,31-1,60m/s), ARFI 3 (1,61-1,90m/s), y ARFI 4 (>1,90m/s). Además, en base a las categorías ARFI se estableció una clasificación de la fibrosis: no fibrosis (NF) incluye la categoría ARFI 0, fibrosis no significativa (FNS) incluye las categorías ARFI 1 y ARFI 2, y fibrosis significativa (FS) incluye las categorías ARFI 3 y ARFI 4.

### **VARIABLES DE CONFUSIÓN CONTROLADAS**

Se registraron, para su posterior control estadístico, varias variables susceptibles de poder influir en los resultados, siguiendo la propuesta de otros estudios (Arday et al., 2010; Martínez-Vizcaino et al., 2012).

1) Hábitos y conocimientos relacionados con la salud. Los escolares y sus progenitores completaron un cuestionario que recogía información sobre diversos factores relacionados con la salud: práctica de actividad física extraescolar y comportamientos sedentarios, actitud frente a la práctica físico-deportiva y preferencias en la ocupación del tiempo libre y de ocio.

2) Hábitos de alimentación. La valoración de la ingesta de alimentos se realizó mediante un registro dietético de 4 días, uno de ellos festivo, previamente validado. Para facilitar la elaboración del registro, a todos los participantes se les proporciona una tabla de estimación del tamaño estándar de las raciones de los diferentes alimentos, elaboradas por el Grupo de Investigación en Nutrición de la Universidad de Murcia, junto con modelos de raciones estándar (cucharas, cazos, platos, tazas, vasos) y se les explica la forma en la que deben expresar estas raciones, con el fin de unificar al máximo posible las anotaciones de todos los alimentos consumidos y aumentar con ello la fiabilidad de los resultados. A partir del registro dietético se estima el consumo diario de energía, macronutrientes y micronutrientes mediante el software “GRUNUMUR 2.0” (Pérez-Llamas et al., 2012a). Los resultados se comparan con las ingestas diarias recomendadas para este grupo de edad de la población española (Pérez-Llamas et al., 2012b).

3) Nivel profesional de los padres. Se registró el nivel profesional de los progenitores a través de un cuestionario, previamente utilizado en estudios nacionales (González-Gross et al., 2003) y europeos (Moreno et al., 2008).

4) Control de la intensidad de las sesiones. La intensidad de las sesiones se controló registrando la frecuencia cardiaca (utilizando un pulsómetro Polar 610) y mediante el uso de los acelerómetros triaxiales ActiGraph GT3X+ (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EEUU). Además, se utilizaron podómetros DN100 para cuantificar los niveles de actividad física alcanzados en las sesiones del programa.



Figura 47.- Lectura y toma de datos del número de pasos realizados en una sesión del Programa SALUD 5-10.

#### 4.2.4. Plan actitudinal y de adherencia

Para favorecer la adherencia al Programa SALUD 5-10, se organizaron tres fiestas, una al final de cada trimestre (Fiesta SALUD 5-10 Navidad, Fiesta SALUD 5-10 Semana Santa y Fiesta SALUD 5-10 Final), con el objetivo de premiar a todos los escolares por su trabajo y asistencia al programa.

Además, en todas las fiestas se les hizo un regalo para que durante los periodos vacacionales también realizasen actividad física. Así, en la fiesta de navidad se regaló a todos los participantes un balón de fútbol, en la fiesta de semana santa una comba y en la fiesta final, otros materiales que fomentaban la práctica deportiva (balones de baloncesto, voleibol, balonmano y rugby, palas de playa y pelotas, indiacas, sets de bádminton, aros, etc.).

También se organizó un concurso de dibujo para que los escolares plasmasen lo que el Programa SALUD 5-10 significaba para ellos (figura 49).



Figura 48.- Imágenes del Equipo SALUD 5-10 en las diferentes fiestas del Programa.



Figura 49.- Dibujos finalistas del Concurso de dibujos.

#### **4.2.5. Seguimiento y evaluación de la Satisfacción y Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10.**

Se ofreció un número de teléfono y una dirección de correo electrónico para que los padres realizasen consultas y resolviesen dudas. Los monitores del programa elaboraron un informe sobre la asistencia de los niños y, en su caso, de los motivos de abandono. Al final del programa de intervención se evaluó la satisfacción con el programa a través de un cuestionario denominado **“Cuestionario de Satisfacción y Preferencias del Programa SALUD 5-10” (CS-SALUD 5-10)**.

El cuestionario CS-SALUD 5-10 fue un cuestionario elaborado ad hoc. El cuestionario está formado por 10 preguntas, 5 cerradas y 5 abiertas. En las preguntas abiertas, el escolar debía responder libremente, siendo los resultados categorizados posteriormente. Las preguntas cerradas tenían tres posibles respuestas (tipo Likert). Los escolares para responder debían marcar el color con el que se identificaba su grado de satisfacción (verde=mucho; amarillo= regular; rojo=poco).

Para la construcción del cuestionario se siguió el procedimiento planteado por Ortega et al. (2008). En una primera fase se recogió una amplia muestra de preguntas a partir de la literatura. Estas preguntas estaban relacionadas con la evaluación de la satisfacción, la motivación y las preferencias deportivas en edad escolar y fueron evaluadas por distintos expertos (Licenciados o Graduados en Ciencias del Deporte) especialistas en Actividad Física y Salud, Educación Física y en el desarrollo de actividades extraescolares.

También se tuvo en cuenta la propuesta de Delgado (2001) que propuso valorar mediante colores la percepción de los alumnos en clase y el formato empleado por McGrath, De Veber y Hearn (1985) denominado “escala de las nueve caras”. En éste último, el escolar tiene que escoger cuál de los nueve rostros dibujados se adapta más a su estado de ánimo. Otra de los trabajos que sirvieron de base fue el realizado por Palao y Hernández (2012). En este trabajo, validan un instrumento denominado “El semáforo” que guarda la misma estructura de colores que la de un semáforo y que sirve para valorar la percepción del aprendizaje y el nivel de diversión en las clases de educación física o de iniciación a un deporte.

Finalmente se solicitó a 10 jueces expertos que valorasen la información inicial, la escala de medida, los ítems del cuestionario y una valoración global del mismo. Con respecto a la información inicial, a la escala de medida, y a la valoración global se solicitó a los jueces expertos que hiciesen una valoración cualitativa (grado de comprensión, adecuación en la redacción, etc.), y una valoración cuantitativa (escala de 1 a 10) de los mismos.

En relación a los ítems del cuestionario, se registró:

1. Grado de pertenencia al objeto de estudio. Se registró en qué medida cada uno de los ítems debía formar parte del cuestionario. Los jueces expertos indicaban la necesidad de que el ítem formase, o no, parte del cuestionario. De igual modo, en una escala de 1 a 10 indicaban el grado de pertenencia del ítem al cuestionario. Siguiendo la propuesta de Bulger y Housner (2007) se decidió eliminar todos aquellos ítems con valores medios inferiores a 7, modificar los ítems con valores entre 7.1 y 8, y aceptar los superiores a 8.1.
















2. Grado de precisión y corrección. Se registró el grado de precisión en la definición y redacción de cada uno de los ítems.

Los datos obtenidos de la valoración cuantitativa de los jueces expertos sobre la información inicial, indicaron en todos los casos una V de Aiken igual o mayor a 9.20.

El cuestionario se administró tras la finalización del Programa SALUD 5-10 en mayo de 2014. El cuestionario fue anónimo. Para garantizar la confidencialidad de los datos recogidos y evitar cualquier sesgo, las preguntas fueron realizadas por uno de los Coordinadores de la Concejalía del Deporte y Salud del Ayuntamiento de Molina de Segura ajeno al Programa SALUD 5-10.

**Encuesta sobre SATISFACCIÓN DEL PROGRAMA SALUD 5-10**

Código del Alumno: \_\_\_\_\_

1. ¿Te ha gustado participar en el programa?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			
2. ¿Qué es lo que más te ha gustado de las sesiones?			
3. ¿Qué es lo que menos te ha gustado de las sesiones?			
4. ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? ¿Dime algo?			
5. ¿Cuánto te has divertido en las clases?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			
6. ¿Has aprendido cosas nuevas? ¿Dime alguna?			
7. ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al programa?	<u>SI</u>	<u>NO LO SE</u>	<u>NO</u>
			
8. ¿Te han gustado tus monitores?	<u>MUCHO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>POCO</u>
			
9. ¿Qué es lo que más te ha gustado de tus monitores?			
10. ¿Participarás en el programa el próximo año?	<u>SI</u>	<u>NO LO SE</u>	<u>NO</u>
			



### 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables, obteniendo los valores medios, desviación típica y rango de las variables cuantitativas, y las frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas. Para los contrastes de hipótesis, tras estudiar la normalidad en la distribución de las variables continuas mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, se utilizó la t-Student en caso de normalidad y test no paramétricos en caso contrario (U-Mann-Whitney).

Para las variables cualitativas se utilizó el test de la Chi-Cuadrado con la corrección de Yates en caso de ser necesario y un estudio de residuos tipificados para analizar la dirección de las asociaciones.

Para el estudio de las relaciones entre las variables continuas se realizó un análisis de correlación, tanto para estudiar las asociaciones lineales (Pearson) como no lineales (Spearman).

Para conocer la incidencia del programa de intervención sobre las diferentes variables dependientes, entre los escolares que realizaron el Programa SALUD 5-10 frente a los que no lo realizaron, se aplicó un modelo lineal general a través de un análisis de la varianza de dos factores (2x2) con medidas repetidas en el último factor (Experimental-Control x Pre-Post). Para su interpretación se utilizó el estadístico de la Traza de Píallai y para las comparaciones por pares se utilizó el Post Hoc Bonferroni.

Posteriormente, para analizar la relación existente entre las variables dependientes categorizadas, con la variable independiente (Grupo control Vs Grupos experimental), tanto en el momento inicial de la medición (pre-test), como tras la aplicación del Programa SALUD 5-10 (pos-test), se utilizó el estadístico Chi Cuadrado de Pearson.

Para el análisis de los niveles de satisfacción, diversión y preferencias se realizó un análisis descriptivo utilizando recuento de frecuencias y porcentaje para las variables categóricas y los descriptivos media y desviación típica para las variables continuas. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), utilizando la V de Cramer para valorar la fuerza en la relación ( $\Phi$ ), y la prueba estadística U de Mann-Whitney. Para el cálculo de la validez de contenido del cuestionario, se utilizó la prueba de V de Aiken (Penfield y Giacobbi, 2004).

Todos los resultados fueron considerados significativos para un nivel alfa  $p < 0.05$ .  
Los análisis se llevaron a cabo con el programa SPSS versión 20.0.

**V**

**RESULTADOS**



## 5. VALORACIÓN INICIAL DE LOS ESCOLARES DEL PROGRAMA SALUD 5-10

### 5.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS EN FUNCION DEL SEXO y DE LA EDAD

#### 5.1.1 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL PERFIL ANTROPOMÉTRICO y DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Las principales características antropométricas y de composición corporal de los escolares incluidos en la presente investigación se presentan en la Tabla 28. De los 148 escolares participantes, 77 eran niños y 71 eran niñas. Cuando se analizan los resultados antropométricos y de composición corporal **en función del sexo se observan diferencias significativas** en las variables de **% de grasa, en el Valor Máximo de Grasa (GVM) y en el IMC z-score**. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en las variables edad, altura, IMC y perímetro de cintura (PC).

**Tabla 28. Características antropométricas y de composición corporal de los sujetos del estudio.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	<i>p</i>
<b>Numero</b>	148	77	71	-
<b>Edad (años)</b>	8.2±1.6	8.2±1.6	8.1±1.51	.585
<b>Altura (cm)</b>	132.9±10.4	133.2±10.2	132.6±10.6	.715
<b>Peso (kg)</b>	39.5±9.8	39.7±9.6	39.3±10.2	.812
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	22±3.1	22.1±3.2	22.0±3.1	.792
<b>IMC z-score</b>	<b>2.45±0.9</b>	<b>2.6±1.1</b>	<b>2.2±0.8</b>	<b>.021</b>
<b>PC (cm)</b>	75.5±9.5	75.8±9.8	75.1±9.1	.656
<b>Grasa</b>	<b>30.2±6.5</b>	<b>28.7±6.7</b>	<b>31.8±5.7</b>	<b>.003</b>
<b>GVM</b>	<b>22.9±3.3</b>	<b>20.9±2.5</b>	<b>25.2±2.2</b>	<b>.000</b>

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En las tablas 29, 30, 31 y 32 se muestran los datos descriptivos de las variables antropométricas y de composición corporal en función de la edad y del sexo.

**Tabla 29. Valores medios de la edad y la altura en función de la edad y el sexo.**

	Edad			Altura		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	5.3±0.4	5.3±0.5	5.3±0.4	117±4.1	115.7±3.6	119.2±4.3
<b>6 años</b>	6.4±0.3	6.3±0.3	6.5±0.3	121.7±5.7	123.1±4.3	120.5±6.5
<b>7 años</b>	7.5±0.3	7.6±0.2	7.4±0.3	130.13±4.5	131.7±2.7	128.5±5.6
<b>8 años</b>	8.4±0.3	8.5±0.3	8.4±0.4	136.8±4.9	135.8±5.1	137.7±4.8
<b>9 años</b>	9.5±0.3	9.5±0.3	9.4±0.3	139.6±6.2	139.9±6.5	139.2±5.9
<b>10 años</b>	10.1±0.1	10.1±.1	10.1±0.2	142.5±6.7	141.2±7.2	144.8±5.4

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

**Tabla 30. Valores medios del peso y el IMC en función de la edad y el sexo.**

	Peso			IMC		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	27.4±5.4	26.2±4.6	29.4±6.6	19.9±3	19.5±2.9	20.5±3.5
<b>6 años</b>	30.4±4.6	31.4±5.4	29.4±3.6	20.4±2.7	20.7±2.9	20.2±2.5
<b>7 años</b>	38.6±7.9	41.2±7.9	35.8±5.2	22.6±3.2	23.6±3.8	21.6±2.4
<b>8 años</b>	42.1±6.6	42.9±7.8	41.4±5.7	22.3±2.2	23±3	21.7±2.2
<b>9 años</b>	45.1±9.4	43.9±8.1	46.4±10.6	23.1±3.4	22.5±3.2	23.6±3.6
<b>10 años</b>	46.4±6.5	45.5±7	48±6.5	22.8±2.2	22.7±2.3	22.9±2.1

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

**Tabla 31. Valores medios del %Grasa y el GVM en función de la edad y el sexo.**

	%Grasa			GVM		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	28.3±7.6	27.1±6.9	30.2±8.9	20.13±1.6	18.9±0.0	22.10±0.4
<b>6 años</b>	29.3±6.0	27.8±6.6	30.7±5.3	21.3±1.63	19.9±0.0	22.65±1.2
<b>7 años</b>	31.2±7.2	32.6±7.0	29.7±7.6	22.21±2.5	20.1±0.46	24.2±1.77
<b>8 años</b>	31.5±5.7	30.8±7.5	32.1±3.8	23.9±2.6	21.3±1.51	26.0±0.38
<b>9 años</b>	30.2±7.1	27.1±6.5	33.8±6.0	23.9±4.2	21.2±4.1	27.1±0.51
<b>10 años</b>	30.1±5.1	29.3±5.6	31.6±3.9	24.5±2.6	22.6±0.8	27.9±0.0

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

**Tabla 32. Valores medios de la variable KG\_masa grasa y perímetro de la cintura en función de la edad y el sexo.**

	KG_masa grasa			Perímetro de la cintura		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	8.11±3.9	7.3±3.5	9.31±4.6	67.1±8.0	65.0±7.4	70.6±8.5
<b>6 años</b>	9.09±2.9	9.01±3.5	9.16±2.3	68.4±7.2	69.0±8.4	67.8±6.3
<b>7 años</b>	12.3±4.5	13.9±5	10.7±3.7	75.9±8.5	79.1±9.1	72.7±7.09
<b>8 años</b>	13.6±4.2	13.6±5.2	13.4±3.3	78.3±7.7	79.3±5.2	77.6±6.6
<b>9 años</b>	14.1±6.2	12.2±5.4	16.2±6.2	79.4±9.6	78.6±9.1	80.1±10.2
<b>10 años</b>	14.1±3.7	13.5±3.9	15.3±3.5	79.2±6.9	78.1±5.5	79.8±7.6

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.1.2 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE TENSIÓN ARTERIAL

En la tabla 33 se muestran los resultados descriptivos de los valores de tensión arterial. Cuando se analizan las diferencias en función del sexo, no se encontraron diferencias significativas.

**Tabla 33. Resultados descriptivos de los valores de tensión arterial en función del sexo.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	<i>p</i>
<b>TA s (mmHg)</b>	107.0±10.1	106.2±10.4	107.9±9.7	.317
<b>TA d (mmHg)</b>	69±9	67.9±8.1	70.1±8.8	.122

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 34 se muestran los datos descriptivos de la tensión arterial diastólica y sistólica en función de la edad y del sexo.

**Tabla 34. Valores medios de la variable tensión diastólica y tensión sistólica en función de la edad y el sexo.**

	Tensión diastólica			Tensión sistólica		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	65±9	62±9	70±6	103±6.4	104.3±7.2	103±5.1
<b>6 años</b>	67±13	65±12	68±14	102.3±10.1	98.3±10.2	105.8±9
<b>7 años</b>	71±7	69±8	73±7	110.7±9.2	113.1±8.1	108.3±10.1
<b>8 años</b>	70±6	70±7	69±6	107.6±10.3	108.9±10.1	106.5±10.9
<b>9 años</b>	70±7	69±5	71±8	108.8±9.7	106.5±10.2	111.5±8.5
<b>10 años</b>	71±6	71±6	71±5	107.9±11.3	108.7±10.6	106.4±13.3

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.1.3 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL ANÁLISIS BIOQUÍMICO (PERFIL LIPÍDICO-METABÓLICO)

En la tabla 35 se muestran las principales características de **perfil lipídico y metabólico**. Cuando se analizan las **diferencias** en función del **sexo**, se observan **diferencias significativas en las variables Insulina y Glucosa (GLU)**.

**Tabla 35. Resultados descriptivos de los valores del perfil lipídico-metabólico en función del sexo.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	<i>p</i>
<b>GLU (mg/dl)</b>	<b>85.8±5.9</b>	<b>86.8±5.1</b>	<b>86.6±6.5</b>	<b>.026</b>
<b>Insulina (mg/dl)</b>	<b>8.6±7.8</b>	<b>7.2±3.9</b>	<b>10.2±10.4</b>	<b>.023</b>
<b>CHOL (mg/dl)</b>	153.27.6	154.8±25.2	151.4±30	.460
<b>TG (mg/dl)</b>	100.3±58.8	93.7±44.3	107.7±7.9	.150
<b>HDL (mg/dl)</b>	50.54±12	52.0±12.2	48.9±11.7	.121
<b>LDL (mg/dl)</b>	83.7±23.4	84.4±21.6	82.8±25.3	.681

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*



En la tabla 36 se muestran los datos descriptivos de las variables glucosa e insulina en función de la edad y del sexo.

**Tabla 36. Valores medios de las variables glucosa e insulina en función de la edad y el sexo.**

	Glucosa (GLU)			Insulina		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	83.4±10.8	85.2±4.4	80.6±17.4	5.6±2.6	5.3±2.03	6.3±3.6
<b>6 años</b>	84.1±5.3	84.7±6.6	83.5±4	7.1±5.4	5.6±3.2	8.5±6.6
<b>7 años</b>	88.5±4.5	87.6±2	89.3±6.2	8.0±4	8.8±3.5	7.3±4.5
<b>8 años</b>	84.4±3.3	85.5±2.7	83.4±3.6	6.4±2.4	6.8±2.6	6.1±2.29
<b>9 años</b>	86.6±5.1	88.2±4.4	84.7±5.3	10.3±9.3	7.7±4.2	13.1±12.4
<b>10 años</b>	87.5±6.5	88±7.1	86.5±5.7	12.2±12.9	8.8±5.2	18.5±20.1

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 37 se muestran los datos descriptivos de las variables Colesterol Total y Triglicéridos en función de la edad y del sexo.

**Tabla 37. Valores medios de las variables Colesterol Total y Triglicéridos en función de la edad y el sexo.**

	CHOL(mg/dl)			TRI(mg/dl)		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	143.2±22.6	148.2±23.2	134.6±21.1	85.23±34.2	83.1±37.8	85.2±34.2
<b>6 años</b>	165.1±28.6	159.5±33.9	170±23	95.7±52.2	80.7±40.2	108.8±59
<b>7 años</b>	153.3±30	157.6±29.9	149±31.5	123±7.2	107.4±61.5	138.7±91.9
<b>8 años</b>	149.5±22.4	157.8±20.2	142.4±22.5	81.5±37.7	95.5±46	69.6±24.9
<b>9 años</b>	151.8±27.5	153.2±2.9	150.3±32.5	107.5±70.6	96±41.4	120.5±93
<b>10 años</b>	149.5±30.2	152.4±24.2	144±40.7	105.5±50.3	100.15±48.2	115.2±56.5

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 38 se muestran los datos descriptivos de las variables HDL (mg/dl) y LDL (mg/dl) en función de la edad y del sexo.

**Tabla 38. Valores medios de las variables Colesterol Total y Triglicéridos en función de la edad y el sexo.**

	HDL(mg/dl)			LDL(mg/dl)		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	48.2±10.1	49.2±5.9	46.6±15.5	78±20.7	82.8±20.6	70.2±20.5
<b>6 años</b>	53.6±13.3	53.3±14.7	51.2±11.8	92.8±24.3	87±28	97.9±20.2
<b>7 años</b>	46.3±12.1	47.6±16.5	45.1±6.2	84.5±23.9	90.1±21.8	79±26.1
<b>8 años</b>	53±10.2	55±10.9	51.2±9.6	80.3±19.9	83.7±17.7	77.4±21.9
<b>9 años</b>	50.8±12.5	52.6±11.6	48.8±13.5	81.2±22.5	81.3±19.7	81.1±25.8
<b>10 años</b>	47±11.3	47.8±10.9	45.5±12.8	82.5±27.4	85.5±24	76.8±34.2

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

#### 5.1.4 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL HEPATOGRAMA (PERFIL HEPÁTICO)

En la tabla 39 se muestran los resultados descriptivos de los valores del hepatograma (GOT (U/L), GPT (U/L) y GGT (U/L)). Cuando se analizan las diferencias en función del sexo, no se encontraron diferencias significativas.

**Tabla 39. Resultados descriptivos de los valores ecográficos y hepático en función del sexo.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	<i>p</i>
<b>GOT (U/L)</b>	33.1±8.9	33.2±9.2	33±8.6	.882
<b>GPT (U/L)</b>	31.7±13.2	30.9±13.4	32.7±13	.429
<b>GGT (U/L)</b>	16±5.3	15.9±5.18	16.1±5.4	.862

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 40 se muestran los datos descriptivos de las variables GOT (U/L), GPT (U/L) y GGT (U/L) en función de la edad y del sexo.

Tabla 40. Valores medios de las variables GOT, GPT y GGT en función de la edad y el sexo.

Edad	GOT			GPT			GGT		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
5 años	36.5±9	36.6±10.4	36.4±7.2	32.7±14.6	32.7±18	32.8±8.5	13.23±2.5	12.25±2.5	13.23±2.6
6 años	34.7±9.9	36.1±11.6	33.5±8.3	28.2±6.8	28.2±4.9	28.1±8.3	15.5±6.2	16.7±8.24	14.4±3.7
7 años	32.4±9.9	29.7±5.5	35.1±12.8	30.9±11.7	28.8±7.1	33±15.4	16.2±5.3	15.5±3.7	16.6±6.8
8 años	84.4±3.3	85.5±2.7	83.4±3.6	32.9±11.3	31.7±8.2	34±13.6	16.7±5.9	16.5±4.1	16.8±7.3
9 años	86.6±5.1	88.2±4.4	84.7±5.3	34.7±17.4	33.6±19.3	35.9±15.4	16.7±5.1	16.2±5	17.3±5.3
10 años	87.5±6.5	88±7.1	86.6±5.7	29.2±10.9	28.5±9.8	30.4±13.6	16.0±4.1	16.6±3.7	14.8±4.8

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.1.5 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL PERFIL ECOGRÁFICO

En la tabla 41 se muestran los resultados descriptivos de los valores del perfil ecográfico (Grosor Íntima Media y ARFI, expresado como velocidad corte (m/s) en el lóbulo hepático derecho e izquierdo). Cuando se analizan las **diferencias** en función del **sexo**, se encontraron diferencias significativas en la variable **Vc\_media\_LHD**.

Al inicio del estudio se obtuvo una Vc\_media en todos los escolares en LHD de  $1.18 \pm 0.28$  m/s y en LHI de  $1.46 \pm 0.25$  m/s, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ).

Según el sexo, se obtuvieron diferencias significativas en las medidas realizadas en el lóbulo hepático derecho, siendo mayores las velocidades de onda de corte registradas en niñas ( $1.26 \pm 0.35$  m/s) que en el caso de los niños ( $1.12 \pm 0.18$  m/s), con un nivel de significación  $p < 0.001$  (Tabla 41).

**Tabla 41. Resultados descriptivos de los valores ecográficos (carotídeos y hepáticos) en función del sexo.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	<i>p</i>
<b>GIM max</b>	0.48±0.77	0.48±0.08	0.47±0.06	.864
<b>Vc_media_LHD</b>	<b>1.18±0.28</b>	<b>1.12±0.18</b>	<b>1.26±0.35</b>	<b>.001</b>
<b>Vc_media_LHI</b>	1.46±0.25	1.44±0.25	1.50±0.26	.146

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 42 se muestran los datos descriptivos de la variable GIM max en función de la edad y del sexo.

Tabla 42. Valores medios de la variable GIM max en función de la edad y el sexo.

Edad	GIM max		
	Todos	Niños	Niñas
5 años	0.42±0.08	0.41±0.08	0.43±0.04
6 años	0.44±0.06	0.43±0.07	0.45±0.06
7 años	0.48±0.08	0.50±0.07	0.47±0.08
8 años	0.49±0.06	0.51±0.06	0.47±0.06
9 años	0.48±0.07	0.49±0.08	0.47±0.07
10 años	0.51±0.08	0.50±0.09	0.54±0.05

Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).

En la tabla 43 se muestran los datos descriptivos de las variables VC\_media\_LHD y Vc\_media\_LHI en función de la edad y del sexo.

Tabla 43. Valores medios de las variables Vc\_media\_LHD y Vc\_media\_LHI en función de la edad y el sexo.

	VC_media_LHD			Vc_media_LHI		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
5 años	1.18±0.16	1.15±0.18	1.23±0.13	1.15±0.28	1.47±0.28	1.58±0.31
6 años	1.18±0.19	1.16±0.24	1.19±0.16	1.49±0.22	1.44±0.24	1.52±0.20
7 años	1.10±0.23	1.07±0.10	1.14±0.32	1.53±0.28	1.47±0.34	1.59±0.23
8 años	1.14±0.24	1.15±0.19	1.13±0.29	1.49±0.28	1.42±0.20	1.55±0.32
9 años	1.29±0.39	1.12±0.18	1.48±0.48	1.43±0.25	1.47±0.24	1.38±0.25
10 años	1.08±0.18	1.05±0.14	1.14±0.25	1.43±0.28	1.35±0.27	1.57±0.27

Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).

### 5.1.6 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE CONDICIÓN FÍSICA

En la tabla 44 se muestran los resultados descriptivos de los valores del perfil de condición física. Cuando se analizan las diferencias en función del sexo, no se encontraron diferencias significativas.

**Tabla 44. Resultados descriptivos de los valores de condición física en función del sexo.**

<b>Variable</b>	<b>Todos</b>	<b>Niños</b>	<b>Niñas</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Resistencia cardiovascular-Palier</b>	1.24±0.87	1.26±.089	1.2±0.88	.702
<b>Resistencia cardiovascular – Vueltas</b>	11.8±6.9	12±6.9	11.5±6.8	.494
<b>Resistencia cardiovascular Aeróbica</b>	8.9±0.51	9.9±0.53	8.9±0.47	.654
<b>VO2 máx.</b>	45.1±4.8	45.4±3.9	44.7±5.7	.466
<b>Salto horizontal</b>	97±18	96.6±18.2	97.5±16.8	.785
<b>Agilidad</b>	15.9±1.9	16.0±1.94	15.9±1.86	.900
<b>Dinamometría manual</b>	29.1±7.5	29.5±7	28.7±8	.539

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 45 se muestran los datos descriptivos de las variables PACER\_PALIER y PACER\_VUELTA de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.

**Tabla 45. Valores medios de las variables PACER\_PALIER y PACER\_VUELTA de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.**

	PACER_PALIER			PACER_VUELTA		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	1.0±0.7	0.9±0.8	1.1±0.4	9.8±5.6	9.4±6.7	10.4±3.7
<b>6 años</b>	1.3±1.1	1.7±1.2	1±0.9	12.3±8.4	15.1±8.7	9.7±7.4
<b>7 años</b>	1.3±1	1.3±1.2	1.2±0.9	12.3±7.6	12.5±9.1	12.0±6
<b>8 años</b>	1.3±0.8	1.2±0.5	1.4±1	12.3±3.2	11.1±3.2	13.3±7.7
<b>9 años</b>	1.3±0.8	1.3±0.8	1.4±0.8	12.3±6.5	12.3±6.5	12.3±6.6
<b>10 años</b>	1.1±0.8	1.0±0.7	1.2±1	10.6±7.1	10.1±6.1	11.4±8.8

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 46 se muestran los datos descriptivos de las variables PACER\_PALIER y PACER\_VUELTA de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.

**Tabla 46. Valores medios de las variables VELOCIDAD\_PALIER y VO2MAX de la prueba de condición física de resistencia cardiorrespiratoria en función de la edad y el sexo.**

	VELOCIDAD_PALIER			VO2MAX		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	8.8±0.4	8.8±0.5	8.9±0.2	50±1.4	49.7±1.6	50±1.4
<b>6 años</b>	9±0.6	9.2±0.7	8.9±0.5	47.4±7.6	49.5±2.7	45.4±10.1
<b>7 años</b>	9±0.7	9.1±0.8	9.0±0.5	46.9±2.9	46.7±3.5	47.1±2.2
<b>8 años</b>	9±0.4	9.1±0.3	9±0.5	45.0±1.8	45.1±1.1	44.9±2.3
<b>9 años</b>	9±0.5	9±0.5	9±0.5	43±2.2	43±2	43.1±2.5
<b>10 años</b>	8.9±0.5	8.9±0.3	8.9±0.6	40.7±2.3	40.5±1.8	40.9±2.9

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

En la tabla 47 se muestran los datos descriptivos de las pruebas de salto, agilidad y dinamometría manual en función de la edad y del sexo.

**Tabla 47. Valores medios de las de las pruebas de condición física de salto, agilidad y dinamometría manual en función de la edad y el sexo.**

	Salto			Agilidad			Dinamometría		
	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas	Todos	Niños	Niñas
<b>5 años</b>	97.7±13	99.1±15.5	95.4±8.7	16.3±1.2	15.7±1.2	17.2±0.8	28±10.7	29.1±7.4	26.4±15.6
<b>6 años</b>	100.3±18.5	99.5±17.4	101.11±20	15.8±2	15.8±1.3	15.7±2.5	30.9±8.9	32.5±6.6	29.4±10.5
<b>7 años</b>	91.4±15.5	94±16.9	89.1±14.9	16.3±1.8	16.5±2.1	16.1±1.7	27.1±10.8	26.8±14.2	27.4±6.8
<b>8 años</b>	93.7±11.5	98.8±17.6	95.4±8.7	15.9±1.6	15.8±2.1	16±1.3	28.3±9.1	28.2±5.9	28.4±11.5
<b>9 años</b>	96.8±21.2	95.6±23.6	98.4±18.5	15.9±2.1	16.2±2.2	15.5±1.9	25.9±10.5	25.8±10.2	26.1±11.2
<b>10 años</b>	97.1±15.4	97.5±18.11	96.4±11.2	16.1±2.2	16±2.6	16.4±1.5	25.9	28.1±6.6	22.4±5.6

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*



## 5.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS FUNCIÓN DEL GRADO DE OBESIDAD

### 5.2.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Las principales características antropométricas y de composición corporal en función del grado de obesidad de los escolares incluidos en el programa se presentan en la tabla 48. **De los 148 escolares participantes, 95 (33%) eran obesos y 53 (67%) tenían sobrepeso.** La obesidad y los grupos con sobrepeso no mostraron diferencias significativas en cuanto a la edad, y al valor máximo de grasa (GVM), mientras que si se observaron diferencias significativas en las variables de altura, peso, IMC, IMC z-score, PC y %Grasa. **En todos los casos, excepto en el valor de grasa máximo, se observaron mayores valores en los escolares con obesidad.**

Tabla 48. Características antropométricas y de composición corporal en función del grado de obesidad.

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
Numero	148	53	95	
Edad (años)	8.02±1.64	8.17±1.66	7.95±1.54	0.126
Sexo (M/F)	77M/71F	23M/30F	54M/51F	0.961
Altura (cm)	133±10.4	132.9±10.3	<b>133±10.5</b>	<b>0.001</b>
Peso (kg)	39.65± 9.7	34.8±7.31	<b>42.32±9.9</b>	<b>0.001</b>
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.11±3.1	19.5±1.60	<b>23.54±2.8</b>	<b>0.001</b>
IMC z-score	2.45±0.9	1.55±0.2	<b>2.96±0.9</b>	<b>0.001</b>
PC (cm)	75.61±9.3	69.64±6.5	<b>78.98±9</b>	<b>0.066</b>
%Grasa	30.31±6.3	25.7±3.9	<b>32.8±5.9</b>	<b>0.001</b>
GVM	23.03±3.2	23.1±4.1	22.9±2.6	0.699

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.2.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE TENSIÓN ARTERIAL

En la tabla 49, se muestran los valores descriptivos de tensión arterial en función del grado de obesidad de los escolares. Cuando se comparan los resultados no se encuentran diferencias significativas, aunque los valores son ligeramente superiores en los escolares que presentan obesidad.

**Tabla 49. Valores medios de tensión arterial en función del grado de obesidad de los escolares.**

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
TA s (mmHg)	107.20±10.02	105.31±8.02	108±10.86	0.604
TA d (mmHg)	69.03±8.53	68.54±8.59	69.31±8.53	0.385

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.2.3 RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL ANALISIS BIOQUIMICO (PERFIL LIPIDICO-METABOLICO).

En la tabla 50, se muestran los valores descriptivos del perfil lipídico y metabólico en función del grado de obesidad de los escolares. Los resultados mostraron diferencias significativas en las variables: Insulina (mg/dl), CHOL (mg/dl), TG (mg/dl). En todos los casos se observan mayores valores en los escolares con obesidad exceptuando en la variable HDL (mg/dl).

**Tabla 50. Valores medios en el perfil lipídico-metabólico en función del grado de obesidad de los escolares.**

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
GLU (mg//dl)	85.85±5.95	84.91±6.286	86.38±5.730	0.150
Insulina (mg/dl)	8.67±7.81	5.987±2.46	<b>10.19±9.26</b>	<b>0.001</b>
CHOL (mg/dl)	153.95±27.41	151.32±26.87	<b>155.42±27.74</b>	<b>0.002</b>
TG (mg/dl)	101±58.79	83.47±3837	<b>110.78±65.73</b>	<b>0.041</b>
HDL (mg/dl)	50.52±12.06	53.23±11.48	49.01±12.17	0.293
LDL (mg/dl)	84.29±22.99	81.62±22.90	85.78±23.03	0.123

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

#### 5.2.4. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL HEPATOGRAMA (PERFIL HEPÁTICO).

En la tabla 51, se muestran los valores descriptivos del perfil hepático en función del grado de obesidad de los escolares. Los resultados mostraron diferencias significativas solo en la variable GGT. Sin embargo, hay que destacar que en todos los casos se observaron mayores valores en los escolares con obesidad.

**Tabla 51. Valores medios de tensión arterial en función del grado de obesidad de los escolares.**

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
<b>GOT (U/L)</b>	33.06±8.90	31.55±7.36	33.91±9.58	0.169
<b>GPT (U/L)</b>	31.80±13.20	29.79±12.66	32.92±13.43	0.162
<b>GGT (U/L)</b>	16.07±5.25	14.58±4.70	<b>16.89±5.38</b>	<b>0.010</b>

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

#### 5.2.5. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL PERFIL ECOGRÁFICO

En la tabla 52 se muestran los resultados descriptivos de los valores del perfil ecográfico (Grosor Íntima Media y ARFI, expresado como velocidad corte (m/s) en el lóbulo hepático derecho e izquierdo) en función del grado de obesidad de los escolares. Cuando se analizan las diferencias no se observan diferencias significativas.

**Tabla 52. Resultados descriptivos de los valores ecográficos (carotideos y hepáticos) en función del grado de obesidad de los escolares.**

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
<b>GMI max</b>	0.48±0.77	0.47±0.76	0.48±0.78	.955
<b>VC_media_LHD</b>	1.18±0.28	1.13±0.22	1.21±0.31	.084
<b>Vc_media_LHI</b>	1.24±0.43	1.45±0.25	1.50±0.26	.313

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.2.6. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE CONDICIÓN FÍSICA

En la tabla 53, se muestran los valores descriptivos del perfil de condición física en función del grado de obesidad de los escolares. Los resultados no mostraron diferencias significativas en ninguna variable. Sin embargo, las medias son mejores en los escolares con sobrepeso.

**Tabla 53. Valores medios de condición física en función del grado de obesidad de los escolares.**

<b>Variable</b>	<b>Todos</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obesidad</b>	<b><i>p</i></b>
<b>Salto horizontal</b>	97±18	99.79±18.66	95.53±16.79	0.180
<b>Agilidad</b>	15.9±1.9	15.9±1.82	16.01±2.05	0.837
<b>Dinamometría</b>	29.1±7.5	30.64±7.88	28.32±7.18	0.086
<b>Resistencia cardiovascular_P</b>	1.24±0.87	1.26±.850	1.19±.903	0.671
<b>Resistencia cardiovascular_V</b>	12±7	12.8±6.51	11.33±7.65	0.551
<b>Resistencia cardiovascular_A</b>	8.9±0.5	8.99±.493	8.97±.531	0.869
<b>VO2 máx.</b>	45.1±4.8	45.31±3.68	44.74±6.48	0.518

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### 5.3. RESULTADOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS ESCOLARES.

#### 5.3.1. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

En la tabla 54 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Índice de Masa Corporal* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 54. Datos descriptivos de la variable IMC en la medida inicial y final.

IMC	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	22.22	3.21	22.23	3.30
<b>Grupo Control (n=23)</b>	20.90	2.32	20.98	2.68

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.53$ ,  $p=.818$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en el IMC.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) del IMC es ligeramente superior en el grupo experimental que en el control, apreciándose diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=3.628$ ,  $p=.0019$ ,  $\eta^2=.026$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, **presentaban valores de IMC no homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en el IMC (figura 50), se aprecian **aumentos tanto en el grupo experimental como en el grupo control**, si bien, ni en el grupo experimental ( $F_{1,135}=.014$ ,  $p=.907$ ,  $\eta^2=.000$ ), ni en el grupo control ( $F_{1,135}=.094$ ,  $p=.759$ ,  $\eta^2=.001$ ), se apreciaron diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se aprecia cómo se siguen manteniendo las diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,685}=2.998$ ,  $p=.086$ ,  $\eta^2=.022$ ) con mayores valores de IMC para el grupo experimental.

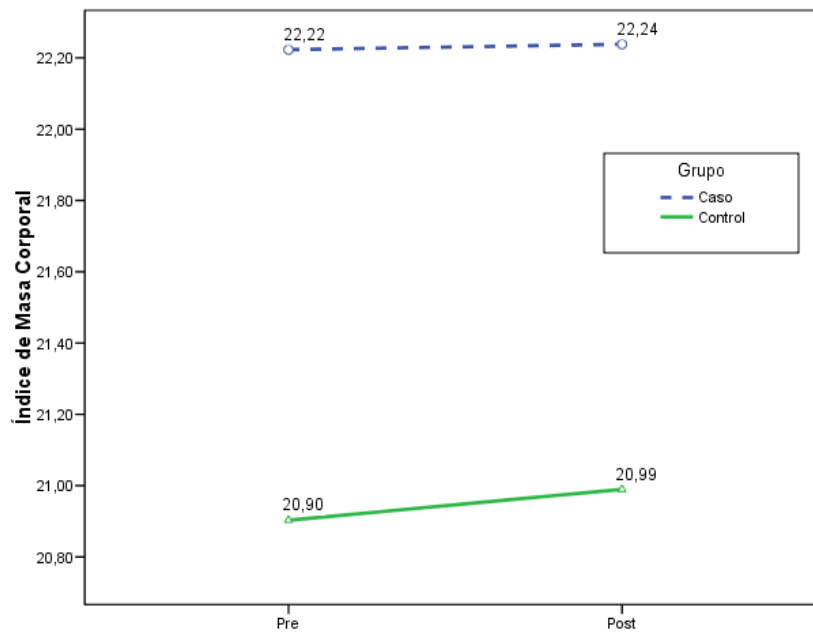


Figura 50.- Evolución del IMC según grupo Control y Caso

### 5.3.2. EVOLUCIÓN DEL IMC SEGÚN CATEGORÍA PROPUESTA POR LA OMS

En las tablas 55 y 56 se expone el número de casos y el porcentaje de escolares, según los valores de normalidad del IMC, para cada uno de los grupos (experimental vs control) y cada uno de los momentos (pre-test y post-test).

En la medida inicial (pre-test) se observan diferencias significativas entre los dos grupos debido a que **en el grupo experimental había un mayor porcentaje de escolares con obesidad (73.2% vs 52%)**.

Tabla 55. Número de casos y porcentajes según las categorías propuestas por la OMS para el IMC para cada uno de los grupos en el pre-test.

	EXPERIMENTAL	CONTROL	TOTAL	
Pre-Test	<b>NORMOPESO</b>			
	<b>SOBREPESO</b>	33 (26.8%)	12 (48%)	45 (30.4%)
	<b>OBESIDAD</b>	90 (73.2%)	13 (52%)	103 (69.6%)
	<b>TOTAL</b>	123	25	148

Cuando se analizan los **datos del post-test** se observan diferencias significativas entre ambos grupos. De tal forma, que mientras **en el grupo experimental aumentan los escolares con valores dentro de la normalidad, en el grupo control no se encuentran modificaciones**.

Tabla 56. Número de casos y porcentajes según las categorías propuestas por la OMS para el IMC para cada uno de los grupos en el pos-test.

Post-Test	<b>NORMOPESO</b>	<b>5 (4.4%)</b>	0	5 (3.6%)
	<b>SOBREPESO</b>	<b>36 (31.9%)</b>	12 (52.1%)	51 (37.2%)
	<b>OBESIDAD</b>	<b>72 (63.7%)</b>	11 (47.9%)	81 (59.1%)
	<b>TOTAL</b>	113	23	137

En la tabla 57 se muestran las relaciones entre los valores obtenidos antes y después de la intervención indicando el número de escolares categorizados en función del grado de obesidad. Específicamente, se observan relaciones estadísticamente significativas entre los valores obtenidos antes y después del programa ( $X^2_{N=113}=54.733, p=.000$ ). En concreto, se aprecia que **18 (15%) escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 modificaron su grado de obesidad**. Así, 5 (4.4%) escolares que presentaban sobrepeso en el pre-test pasaron a normopeso en el post-test y 13 (11.5%) escolares pasaron de obesidad a sobrepeso.

Por otro lado, al analizar al grupo control, no se observan relaciones estadísticamente significativas entre los valores registrados antes y después del programa ( $X^2_{N=23}=0.052, p=.819$ ).

**Tabla 57. Relaciones entre los valores obtenidos antes y después de la intervención indicando el número de escolares categorizados en función del grado de obesidad.**

GRUPO	Categorización en función del IMC_OMS	Post -Test			
		NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
<b>Experimental</b>					
Pre-Test	NORMOPESO				
	SOBREPESO	5	23	3	31 (27.4%)
	OBESIDAD		13	69	82 (72.6%)
<b>TOTAL</b>		<b>5</b> (4.4%)	<b>36</b> (31.9%)	<b>72</b> (63.7%)	<b>113</b> (100%)
<b>Control</b>					
Pre-Test	NORMOPESO				
	SOBREPESO	0	11	1	12 (52.1%)
	OBESIDAD	0	1	10	11 (47.9%)
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>12</b> (52.1%)	<b>11</b> (47.9%)	<b>23</b> (100%)



### 5.3.3. EVOLUCIÓN DEL %GRASA

En la tabla 58 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **%Grasa** obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test) de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 58. Datos descriptivos de la variable % Grasa en la medida inicial y final.**

% Grasa	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	30.64	6.38	29.41	6.60
<b>Grupo Control (n=23)</b>	27.19	5.30	26.01	6.04

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=0.02$ ,  $p=.961$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en el % Grasa.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), **la medida inicial (pre-test) del % de Grasa es superior en el grupo experimental que en el control**, apreciándose diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=6.102$ ,  $p=.015$ ,  $\eta^2=.043$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de % Grasa no homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en el % Grasa (figura 51), se aprecian descensos tanto en el grupo control ( $F_{1,135}=1.891$ ,  $p=.194$ ,  $\eta^2=.014$ ) como en el grupo experimental ( $F_{1,135}=9.611$ ,  $p=.002$ ,  $\eta^2=.066$ ), **si bien, solo en el grupo experimental se aprecian diferencias estadísticamente significativas.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se observa cómo se siguen manteniendo las diferencias significativas encontradas en la valoración inicial, con mayores valores de % de Grasa en el grupo experimental ( $F_{1,135}=5.419$ ,  $p=.021$ ,  $\eta^2= .039$ ).

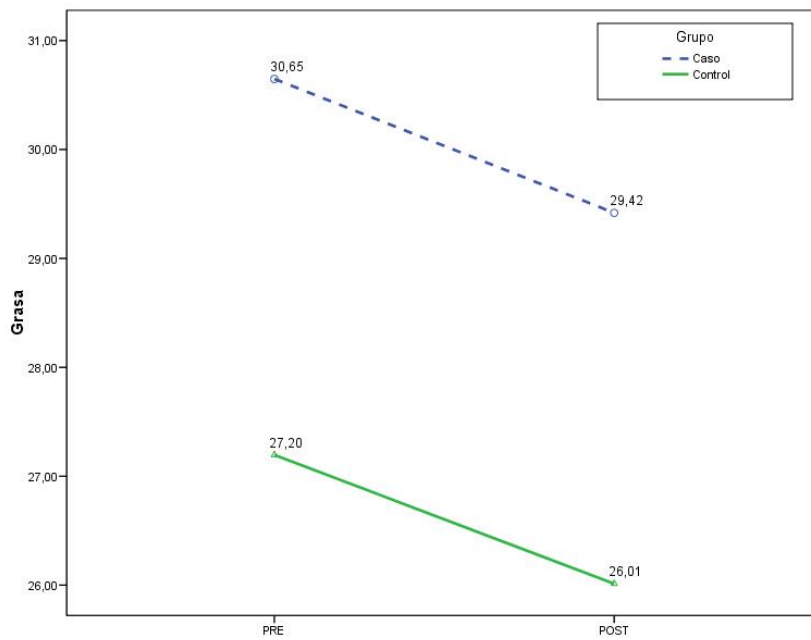


Figura 51.- Evolución del % Grasa según grupo Control y Caso

### 5.3.4. EVOLUCIÓN DEL % GRASA VALOR MÁXIMO

En la tabla 59 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **%Grasa valor máximo** obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 59. Datos descriptivos de la variable %Grasa Valor Máximo en la medida inicial y final.**

% Grasa Valor Máximo	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Grupo Experimental (n=113)	23.09	2.77	23.70	3.15
Grupo Control (n=23)	22.28	5.05	23.48	2,55

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=1.363$ ,  $p=.245$ ,  $\eta^2=.010$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en el **% Grasa Valor Máximo**.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) del **%Grasa Valor Máximo** es ligeramente superior en el grupo experimental que en el grupo control, si bien no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=1.202$ ,  $p=.275$ ,  $\eta^2=.009$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de **% Grasa Valor Máximo homogéneos antes del programa de intervención**.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en el **%Grasa Valor Máximo** (figura 52), se aprecian aumentos tanto en el grupo experimental ( $F_{1,135}=8.166$ ,  $p=.005$ ,  $\eta^2=.057$ ) como en el grupo control ( $F_{1,135}=6.773$ ,  $p=.010$ ,  $\eta^2=.048$ ), con diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,685}=2.998$ ,  $p=.086$ ,  $\eta^2=.022$ ).

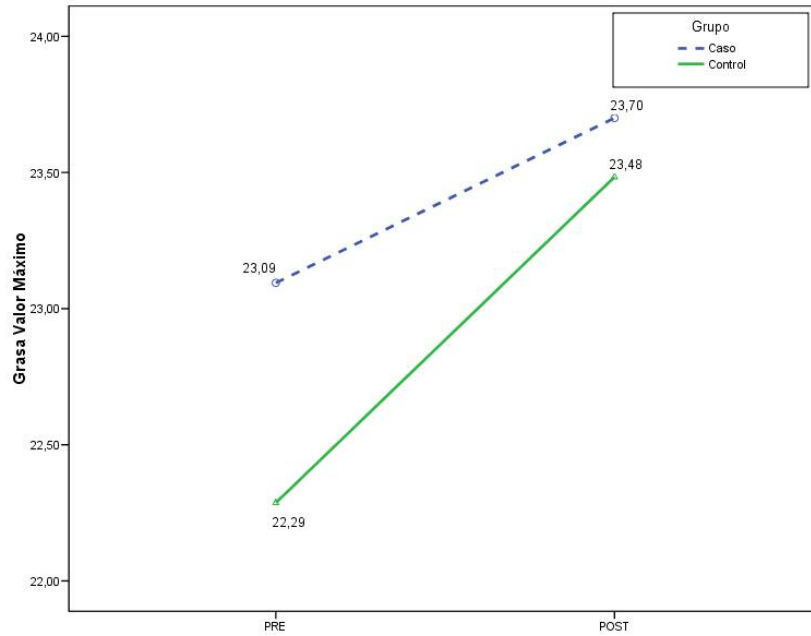


Figura 52.- Evolución del % Grasa Valor Máximo

### 5.3.5. EVOLUCIÓN DEL KG MASA GRASA

En la tabla 60 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Masa Grasa (Kg)* obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 60. Datos descriptivos generales de Kg Masa Grasa.**

Kg Masa Grasa	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Grupo Experimental (n=113)	12.5	5.32	12.84	5.84
Grupo Control (n=23)	10.71	3.81	10.98	4,29

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=028$ ,  $p=.868$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en el *Kg Masa Grasa*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Kg Masa Grasa* es ligeramente superior en el grupo experimental que en el grupo control, si bien no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=2.450$ ,  $p=.120$ ,  $\eta^2=.018$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de *Kg Masa Grasa* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Kg Masa Grasa* (figura 53), se aprecian aumentos tanto en el grupo experimental ( $F_{1,135}=3.399$ ,  $p=.067$ ,  $\eta^2=.025$ ) como en el grupo control ( $F_{1,135}=.444$ ,  $p=.506$ ,  $\eta^2=.003$ ), sin diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=2.191$ ,  $p=.141$ ,  $\eta^2=.016$ ).

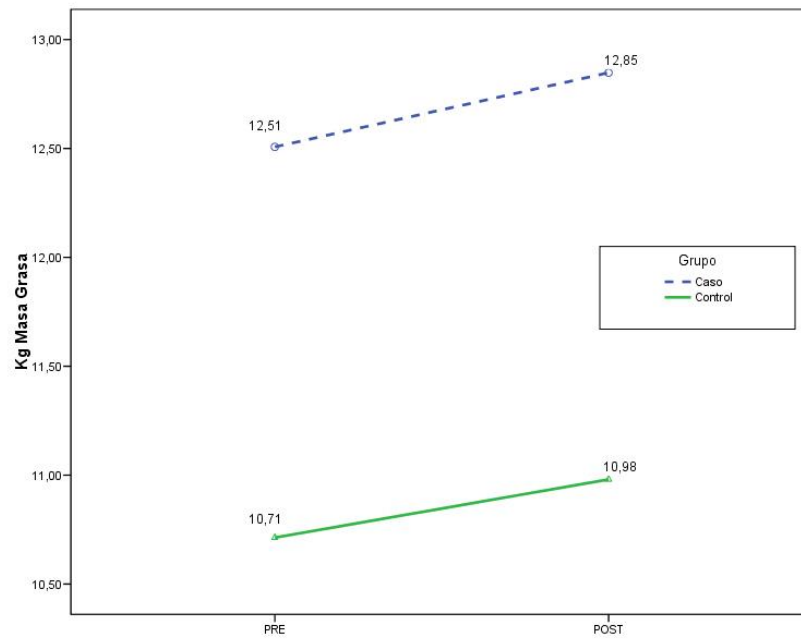


Figura 53.- Evolución del Kg Masa Grasa

### 5.3.6. EVOLUCIÓN DEL PERÍMETRO DE CINTURA

En la tabla 61 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Perímetro de la cintura* obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 61. Datos descriptivos generales del perímetro de la cintura.**

Perímetro Cintura	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	75.69	9.71	78.36	10.21
<b>Grupo Control (n=23)</b>	73.65	8.09	77.21	8.28

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,134}=11$ ,  $p=.232$ ,  $\eta^2=.011$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en el *Perímetro de la cintura*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) del perímetro de la cintura es ligeramente superior en el grupo experimental que en el grupo control, si bien no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,134}=.893$ ,  $p=.346$ ,  $\eta^2=.007$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de perímetro de la cintura homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en el *Perímetro de la cintura* (figura 54), se aprecian aumentos significativos tanto en el grupo experimental ( $F_{1,134}=74.565$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.358$ ) como en el grupo control ( $F_{1,134}=27.188$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.169$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,134}=.255$ ,  $p=.615$ ,  $\eta^2= .022$ ).

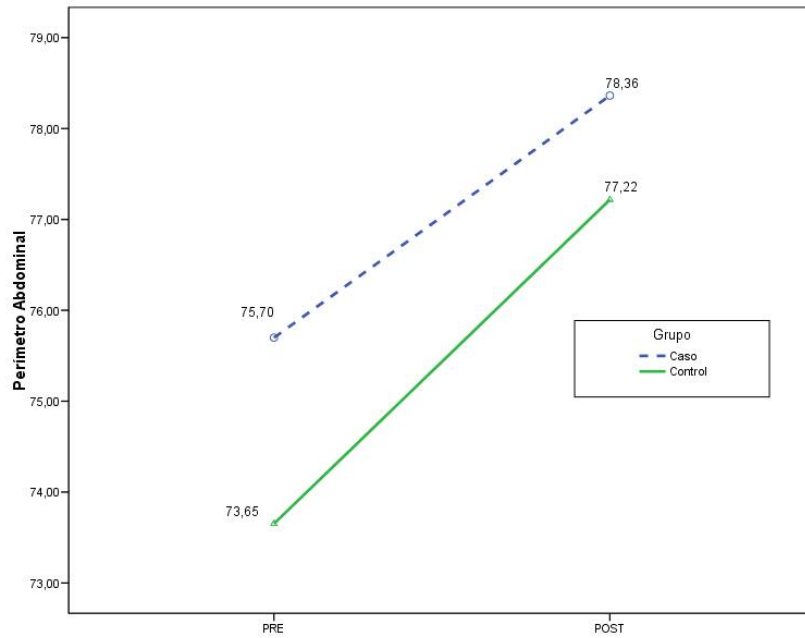


Figura 54.- Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo.



### 5.3.7. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE ECOGENICIDAD

En la tabla 62 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Ecogenicidad* obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 62. Datos descriptivos generales de la variable Ecogenicidad.**

Ecogenicidad	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	0.35	0.49	0.05	0.26
<b>Grupo Control (n=23)</b>	0.37	0.64	0.20	0.58

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=1.654$ ,  $p=.201$ ,  $\eta^2=.012$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Ecogenicidad.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Ecogenicidad es ligeramente superior en el grupo control que en el experimental, aunque las diferencias no son significativas ( $F_{1,135}=0.032$ ,  $p=.859$ ,  $\eta^2=.000$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de Ecogenicidad homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Ecogenicidad (figura 55), se aprecian disminuciones tanto en el grupo experimental ( $F_{1,135}=47.454$ ,  $p=0.000$ ,  $\eta^2=.260$ ) como en el grupo control ( $F_{1,135}=3.092$ ,  $p=.081$ ,  $\eta^2=.022$ ), **si bien sólo en el grupo experimental los resultados son significativos.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se apreciaron diferencias estadísticamente significativas

( $F_{1,135}=4.118$ ,  $p=.044$   $\eta^2=.030$ ) debido **al mayor descenso observado en el grupo experimental.**

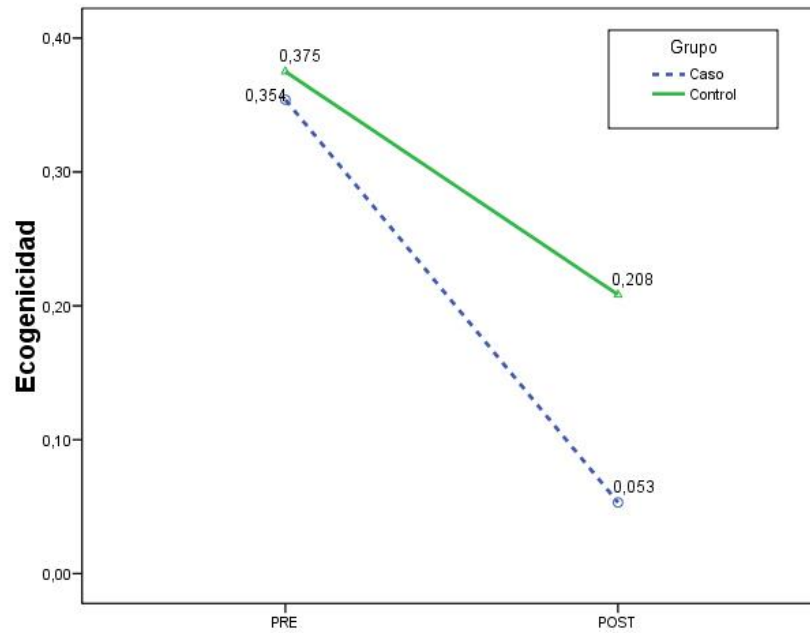


Figura 55.- Evolución de la variable Ecogenecidad según grupo.

### 5.3.8. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GMI MAX

En la tabla 63 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **GMI max** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 63. Datos descriptivos generales de la variable GMI max.**

GMI max	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Grupo Experimental (n=111)	0.49	0.10	0.34	0.05
Grupo Control (n=23)	0.47	0.07	0.37	0.06

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 es significativo ( $F_{1,133}=5.199$ ,  $p=.024$ ,  $\eta^2=.038$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable GMI max.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de GMI max es ligeramente superior en el grupo experimental que en el control, aunque las diferencias no son significativas ( $F_{1,133}=1.421$ ,  $p=.235$ ,  $\eta^2=.011$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio, presentaban valores de GMI max homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable GMI max (figura 56), se aprecian disminuciones significativas tanto en el grupo experimental ( $F_{1,133}=137.902$ ,  $p=0.000$ ,  $\eta^2=.509$ ) como en el grupo control ( $F_{1,133}=63.603$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.324$ ), **si bien son mayores en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,133}=3.592$ ,  $p=.060$   $\eta^2=.026$ ).

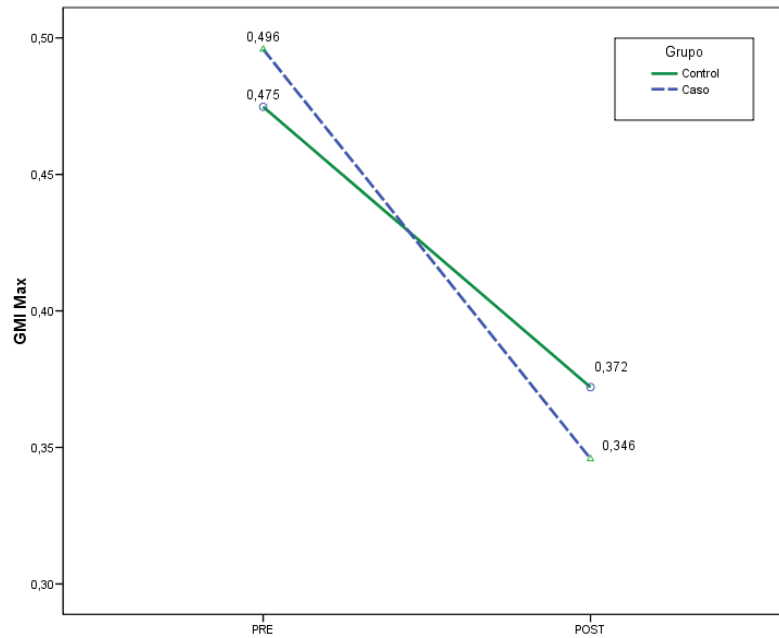


Figura 56.- Evolución de la variable GMI max según grupo.

### 5.3.9. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE VELOCIDAD DE CORTE LHD

En la tabla 64 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Vc\_media\_LHD* obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (post-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 64. Datos descriptivos generales de la variable *Vc\_media\_LHD*.**

<i>Vc_media_LHD</i>	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	1.18	0.27	0.94	0.34
<b>Grupo Control (n=25)</b>	1.19	0.35	0.97	0.23

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,146}=0.079$ ,  $p=0.780$ ,  $\eta^2=0.001$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Vc\_media\_LHD*.

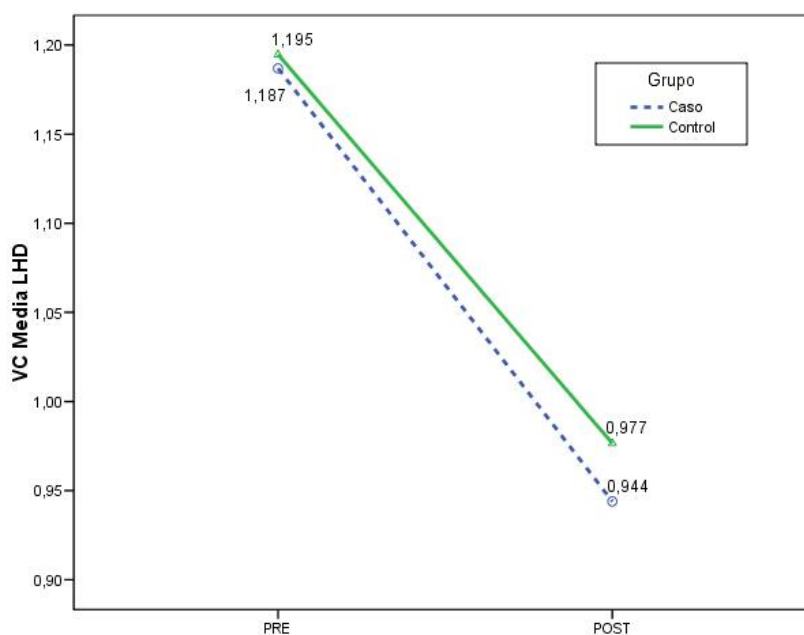


Figura 57.- Evolución de la variable *Vc\_media\_LHD* según grupo.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de LHD es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,146}=.204$ ,  $p=.653$   $\eta^2=.001$ ). Estos datos, **indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de LHD homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Vc\_media\_LHD (figura 57), se aprecian **disminuciones significativas tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,146}=44.588$ ,  $p=0.000$ ,  $\eta^2=.234$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,146}=7.306$ ,  $p=.008$ ,  $\eta^2=.048$ ), **si bien son mayores en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,146}=.015$ ,  $p=.902$   $\eta^2=.000$ ).

### 5.3.10. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE VELOCIDAD DE CORTE LHI

En la tabla 65 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Vc\_media\_LHI* obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 65. Datos descriptivos generales de la variable Vc media LHI.**

Vc_media_LHI	Pre-Test		Post-Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	1.46	0.26	1.23	0.45
<b>Grupo Control (n=25)</b>	1.49	0.24	1.30	0.32

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,146}=.163$ ,  $p=.687$ ,  $\eta^2=.001$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Vc\_media\_LHI*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de LHD es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,146}=.204$ ,  $p=.625$ ,  $\eta^2=.002$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Vc\_media\_LHI* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Vc\_media\_LHI* (figura 58) se aprecian **disminuciones significativas** tanto en el grupo experimental ( $F_{1,146}=29.406$ ,  $p=0.000$ ,  $\eta^2=.168$ ) como en el grupo control ( $F_{1,146}=4.010$ ,  $p=.047$ ,  $\eta^2=.027$ ), **si bien son mayores en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,146}=.538$ ,  $p=.465$ ,  $\eta^2=.004$ ).

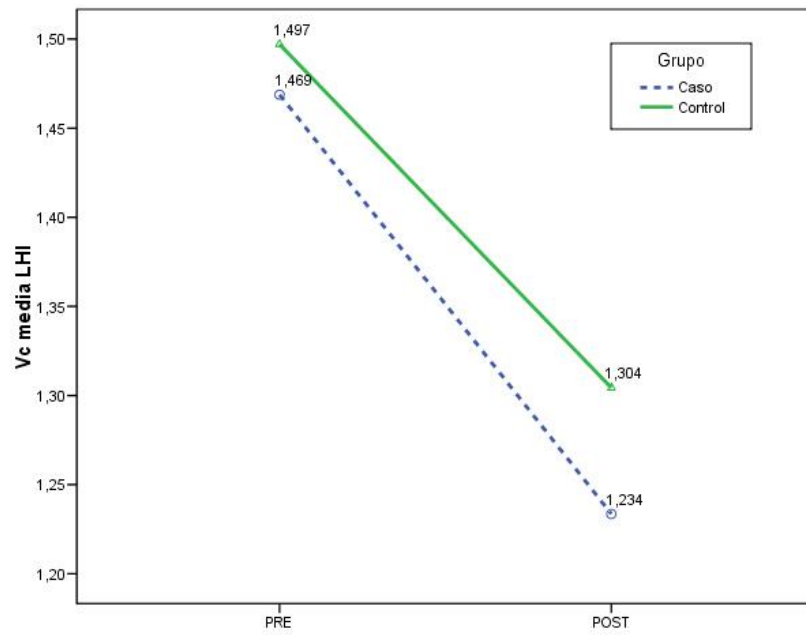


Figura 58.- Evolución de la variable Vc\_media\_LHI según grupo.



### 5.3.11. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE TENSIÓN DIASTÓLICA

En la tabla 66 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **Tensión Diastólica** obtenidos en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 66. Datos descriptivos generales de la variable tensión diastólica.**

Tensión diastólica	Pre-Test		Post-Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	68.76	8.7	67.43	6.8
<b>Grupo Control (n=23)</b>	70.30	7.8	65.48	9.76

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,134}=2.589$ ,  $p=.110$ ,  $\eta^2=.019$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable tensión diastólica.

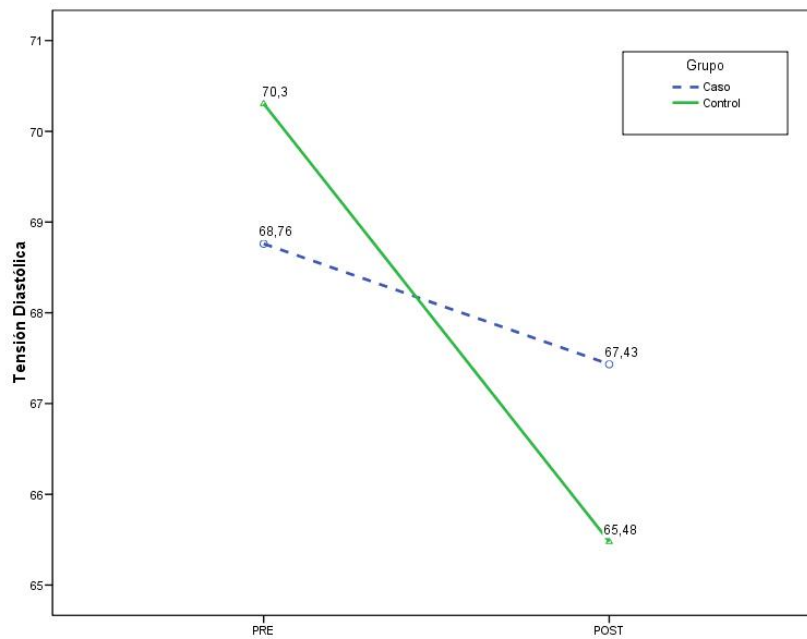


Figura 59.- Evolución de la variable Tensión diastólica según grupo.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Tensión diastólica* es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,134}=.620$ ,  $p=.433$   $\eta^2=.005$ ). Estos datos, indican que **los grupos** objeto de estudio **presentaban valores de *Tensión diastólica* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Tensión diastólica (figura 59) se aprecian **disminuciones tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,134}=2.204$ ,  $p=.140$ ,  $\eta^2=.016$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,134}=5.929$ ,  $p=.016$ ,  $\eta^2=.042$ ), **si bien solo son significativas en el grupo control.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,134}=1.324$ ,  $p=.252$   $\eta^2=.010$ ).

### 5.3.12. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE TENSIÓN SISTÓLICA

En la tabla 67 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Tensión Sistólica* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 67. Datos descriptivos generales de la variable tensión sistólica.**

Tensión Sistólica	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	107.16	10.3	108.57	11.1
<b>Grupo Control (n=23)</b>	106.78	8.7	111.09	16.88

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,134}=.687$ ,  $p=.409$ ,  $\eta^2=.005$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable tensión diastólica.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Tensión Sistólica es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,134}=.028$ ,  $p=.868$ ,  $\eta^2=.000$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Tensión Sistólica homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Tensión Sistólica (figura 60) se aprecian aumentos no significativos tanto en el grupo experimental ( $F_{1,134}=.940$ ,  $p=.334$ ,  $\eta^2=.007$ ) como en el grupo control ( $F_{1,134}=1.813$ ,  $p=.180$ ,  $\eta^2=.013$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,134}=.806$ ,  $p=.371$   $\eta^2=.006$ ).

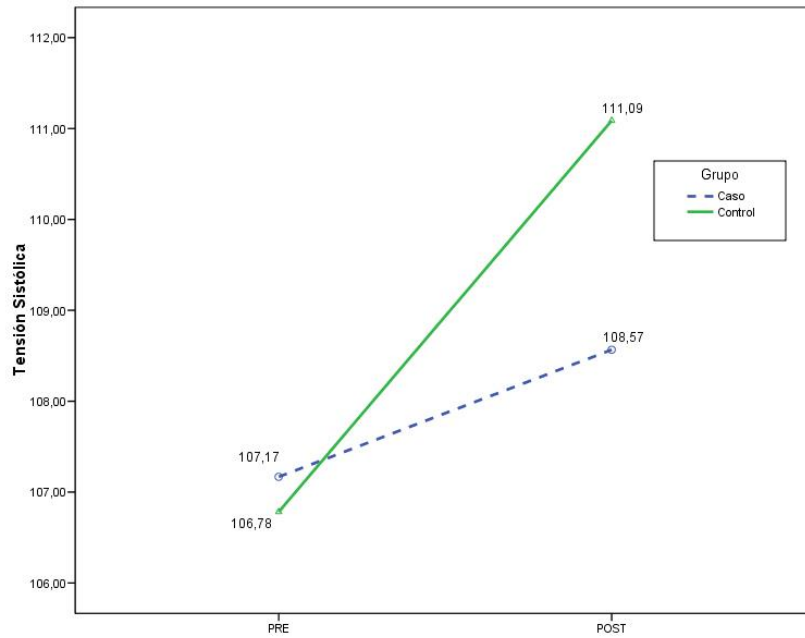


Figura 60.- Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo.

### 5.3.13. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GLUCOSA

En la tabla 68 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **Glucosa** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 68. Datos descriptivos generales de la variable Glucosa.**

Glucosa	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	85.95	5.09	86.15	6.01
<b>Grupo Control (n=23)</b>	85.50	9.21	85.75	7.30

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.001$ ,  $p=.972$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Glucosa.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Glucosa es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=.114$ ,  $p=.736$ ,  $\eta^2=.001$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Glucosa homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Glucosa (figura 61) se aprecian  **aumentos no significativos** tanto en el  **grupo experimental** ( $F_{1,135}=.089$ ,  $p=7.66$ ,  $\eta^2=.001$ ) como en el  **grupo control** ( $F_{1,135}=.031$ ,  $p=.860$ ,  $\eta^2=.000$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.081$ ,  $p=.776$ ,  $\eta^2=.001$ ).

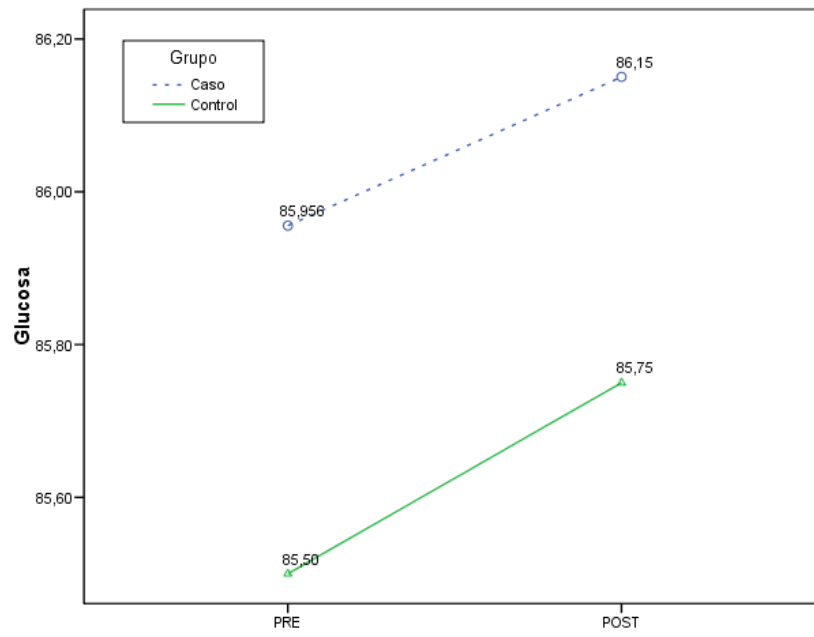


Figura 61.- Evolución de la variable Glucosa según grupo.

### 5.3.14. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GOT

En la tabla 69 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **GOT** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 69. Datos descriptivos generales de la variable GOT.**

GOT	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	33.44	9.17	33.27	8.35
<b>Grupo Control (n=23)</b>	30.29	6.13	31.37	4.50

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.295$ ,  $p=.588$ ,  $\eta^2=.002$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable GOT.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de GOT es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=2.57$ ,  $p=.111$ ,  $\eta^2=.019$ ). Estos datos, indican que **los grupos** objeto de estudio **presentaban valores de GOT homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable GOT (figura 62) se aprecian cambios no significativos tanto en el grupo experimental ( $F_{1,135}=.035$ ,  $p=.862$ ,  $\eta^2=.000$ ) como en el grupo control ( $F_{1,135}=.268$ ,  $p=.605$ ,  $\eta^2=.002$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=1.16$ ,  $p=.283$ ,  $\eta^2=.009$ ).

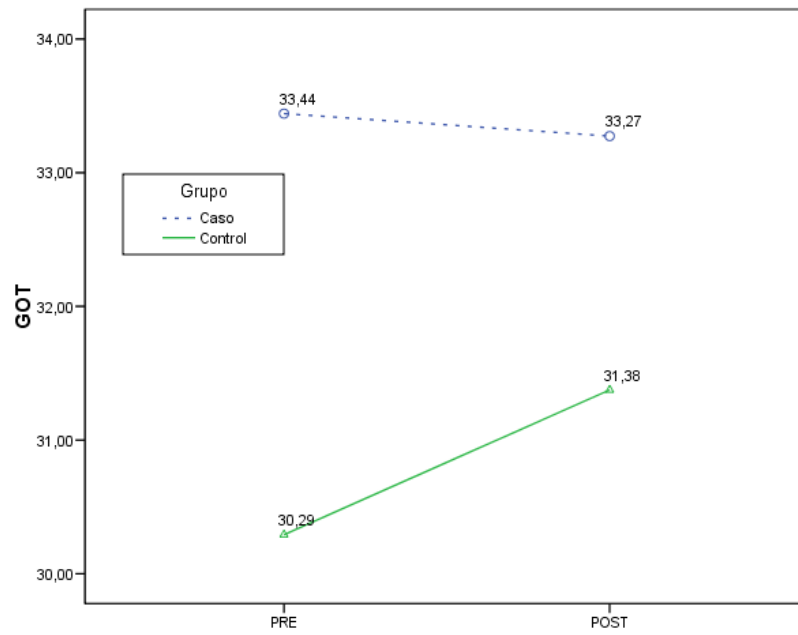


Figura 62.- Evolución de la variable GOT según grupo.



### 5.3.15. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GPT

En la tabla 70 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **GPT** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 70. Datos descriptivos generales de la variable GPT.**

GPT	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	31.30	12.90	29.38	12.54
<b>Grupo Control (n=23)</b>	30.25	11.26	27.91	6.19

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.017$ ,  $p=.898$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable GPT.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de GPT es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=.137$ ,  $p=.712$ ,  $\eta^2=.001$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de GPT homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable GPT (figura 63) **se aprecian descensos no significativos tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,135}=2.03$ ,  $p=.156$ ,  $\eta^2=.015$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,135}=639$ ,  $p=.426$ ,  $\eta^2=.005$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.309$ ,  $p=.579$ ,  $\eta^2=.002$ ).

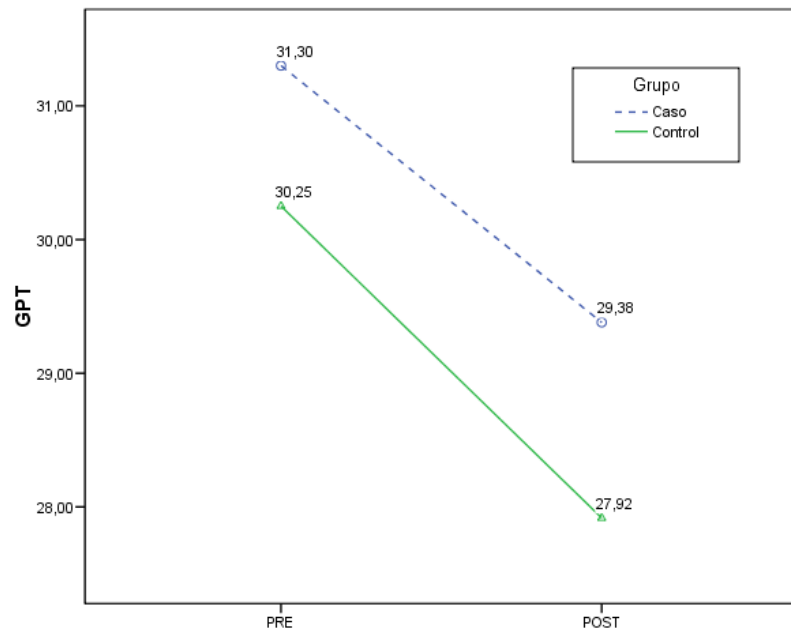


Figura 63.- Evolución de la variable GPT según grupo.

### 5.3.16. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GGT

En la tabla 71 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **GGT** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 71. Datos descriptivos generales de la variable GGT.**

GGT	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	16.41	5.55	17.83	4.70
<b>Grupo Control (n=23)</b>	14.04	2.75	15.70	3.82

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=0.046$ ,  $p=.830$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable GGT.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de GGT no es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=4.14$ ,  $p=.044$ ,  $\eta^2=.030$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban **valores de GGT no homogéneos antes del programa de intervención**.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable GGT (figura 64) se aprecian **aumentos significativos en el grupo experimental** ( $F_{1,135}=8.46$ ,  $p=.004$ ,  $\eta^2=.007$ ) pero no en el grupo control ( $F_{1,135}=2.490$ ,  $p=.117$ ,  $\eta^2=.018$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=4.281$ ,  $p=.040$ ,  $\eta^2=.031$ ).

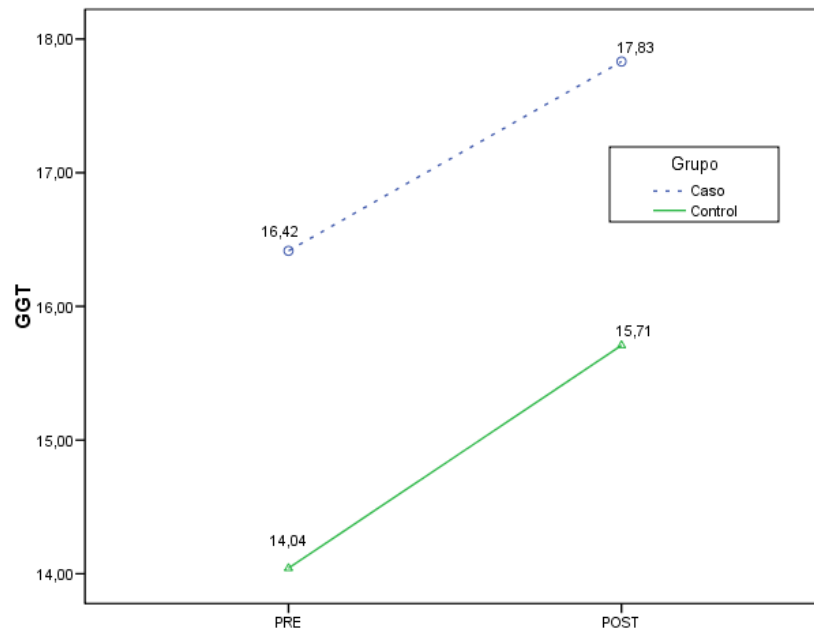


Figura 64.- Evolución de la variable GGT según grupo.

### 5.3.17. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE CHOL

En la tabla 72 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **CHOL** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 72. Datos descriptivos generales de la variable CHOL.**

CHOL	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	155.76	28.28	158.49	29.79
<b>Grupo Control (n=23)</b>	144.00	20.63	159.70	31.05

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el **efecto** de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es **significativo** ( $F_{1,135}=4.084$ ,  $p=.045$ ,  $\eta^2=.029$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable CHOL**.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de CHOL no es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=3.724$ ,  $p=.056$ ,  $\eta^2=.027$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de CHOL no homogéneos antes del programa de intervención**.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la **variable CHOL** (figura 65) se aprecian aumentos no significativos en el grupo experimental ( $F_{1,135}=1.027$ ,  $p=.313$ ,  $\eta^2=.008$ ) mostrándose **aumentos significativos en el grupo control** ( $F_{1,135}=7.248$ ,  $p=.008$ ,  $\eta^2=.051$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.032$ ,  $p=.858$   $\eta^2=.000$ ).

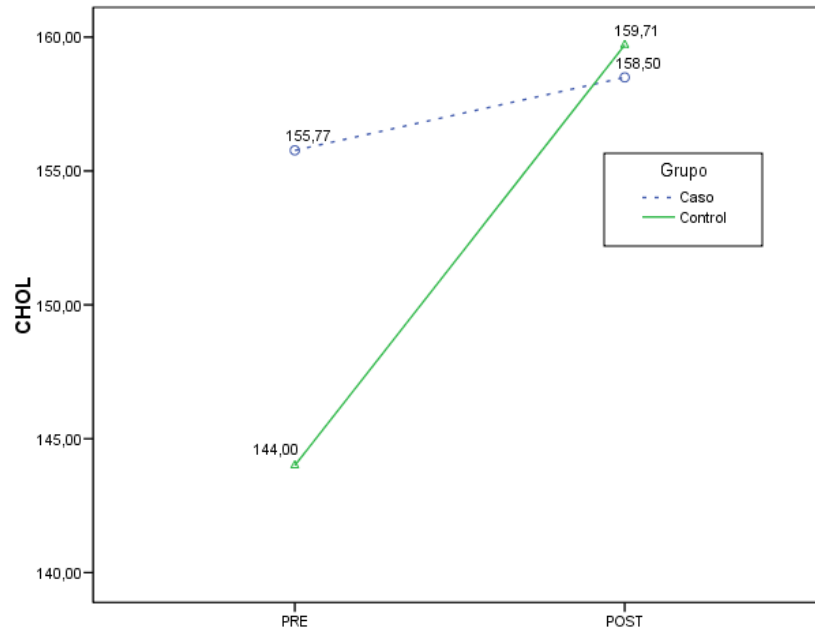


Figura 65.- Evolución de la variable CHOL según grupo.

### 5.3.18. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE TRIGLICÉRIDOS

En la tabla 73 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *TRI* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 73. Datos descriptivos generales de la variable Triglicéridos**

Triglicéridos	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	103.37	58.33	91.29	45.41
<b>Grupo Control (n=23)</b>	77.62	36.34	82.83	44.21

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=2.231$ ,  $p=.138$ ,  $\eta^2=.016$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Triglicéridos*.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Triglicéridos* no es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=4.304$ ,  $p=.040$ ,  $\eta^2=.031$ ). Estos datos, indican que **los grupos** objeto de estudio presentaban **valores de Triglicéridos no homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Triglicéridos* (figura 66) se aprecian **descensos significativos en el grupo experimental** ( $F_{1,135}=6.218$ ,  $p=.014$ ,  $\eta^2=.044$ ) mostrando aumentos no significativos en el grupo control ( $F_{1,135}=.246$ ,  $p=.621$ ,  $\eta^2=.002$ ).

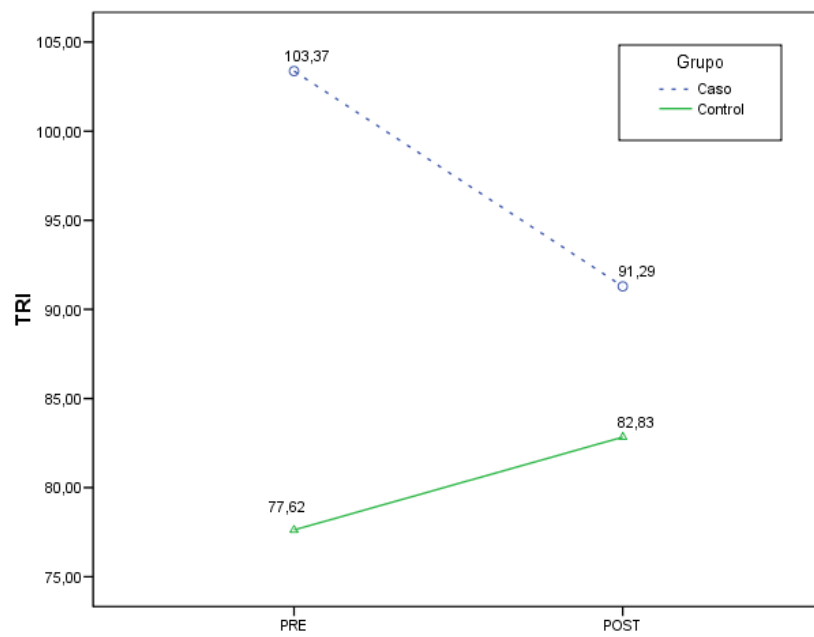


Figura 66.- Evolución de la variable Triglicéridos según grupo.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.693$ ,  $p=.407$   $\eta^2=.005$ ).



### 5.3.19. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE HDL

En la tabla 74 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **HDL** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 74. Datos descriptivos generales de la variable HDL.**

HDL	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	50.47	12.04	52.80	12.39
<b>Grupo Control (n=23)</b>	52.04	13.21	54.45	13.26

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.001$ ,  $p=.972$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable HDL.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de HDL es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=.323$ ,  $p=.571$ ,  $\eta^2=.002$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de HDL homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable HDL (figura 67) se aprecian **aumentos significativos en el grupo experimental** ( $F_{1,135}=4.707$ ,  $p=.032$ ,  $\eta^2=.034$ ) y aumentos no significativos en el grupo control ( $F_{1,135}=1.078$ ,  $p=.301$ ,  $\eta^2=.008$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.343$ ,  $p=.559$ ,  $\eta^2=.003$ ).

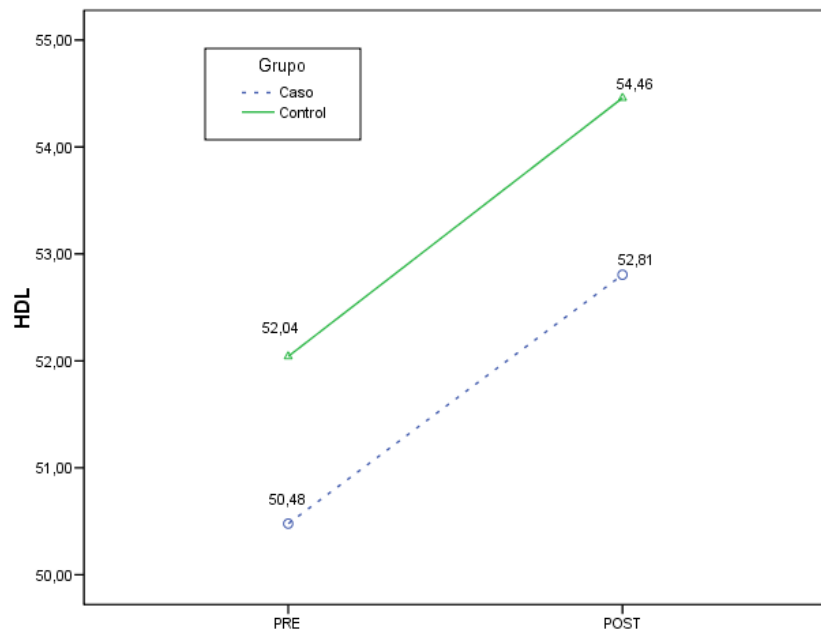


Figura 67.- Evolución de la variable HDL según grupo.

### 5.3.20. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE LDL

En la tabla 75 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable **LDL** obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 75. Datos descriptivos generales de la variable LDL.**

LDL	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	85.74	23.55	87.86	25.25
<b>Grupo Control (n=23)</b>	76.50	17.53	89.16	26.87

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el **efecto** de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es **significativo** ( $F_{1,135}=3.830$ ,  $p=.052$ ,  $\eta^2=.028$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable LDL**.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de LDL es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=3.300$ ,  $p=.072$ ,  $\eta^2=.024$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban **valores de LDL homogéneos antes del programa de intervención**.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable LDL (figura 68) se aprecian aumentos no significativos en el grupo experimental ( $F_{1,135}=.887$ ,  $p=.348$ ,  $\eta^2=.007$ ) si se dan **aumentos significativos en el grupo control** ( $F_{1,134}=1.813$ ,  $p=.011$ ,  $\eta^2=.047$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=6.702$ ,  $p=.371$   $\eta^2=.006$ ).

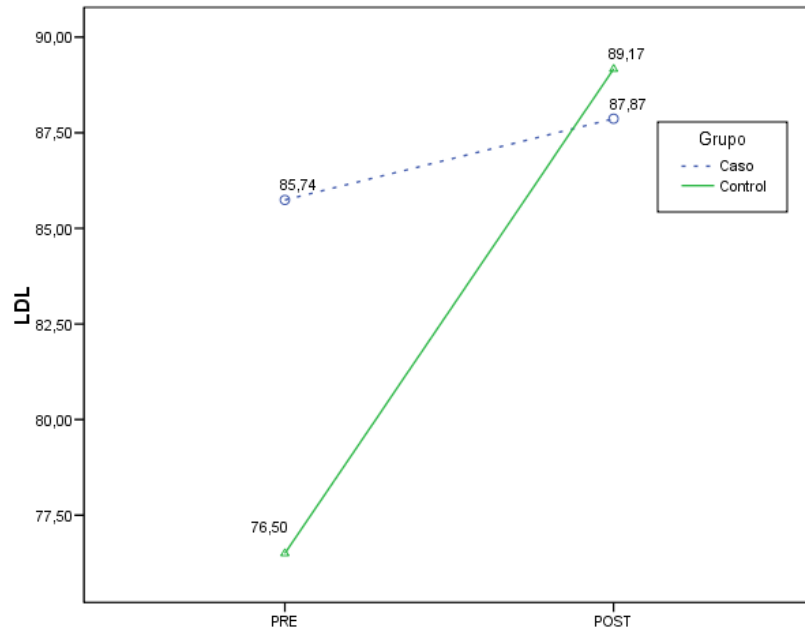


Figura 68.- Evolución de la variable LDL según grupo.

### 5.3.21. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE INSULINA

En la tabla 76 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Insulina* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 76. Datos descriptivos generales de la variable Insulina.**

Insulina	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	9.09	8.64	10.51	6.55
<b>Grupo Control (n=23)</b>	6.99	3.44	9.30	5.68

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,135}=.214$ ,  $p=.644$ ,  $\eta^2=.002$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Insulina.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Insulina es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,135}=1.374$ ,  $p=.243$ ,  $\eta^2=.010$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Insulina homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Insulina (figura 69) se aprecian **aumentos no significativos tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,135}=3.055$ ,  $p=.083$ ,  $\eta^2=.022$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,134}=1.729$ ,  $p=.191$ ,  $\eta^2=.013$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,135}=.707$ ,  $p=.402$ ,  $\eta^2=.005$ ).

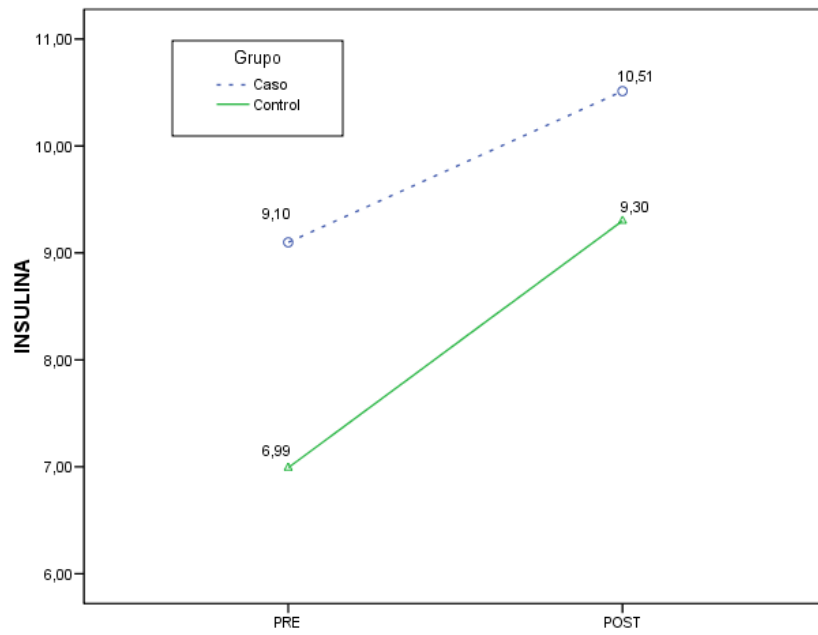


Figura 69.- Evolución de la variable Insulina según grupo.

### 5.3.22. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE SALTO HORIZONTAL

En la tabla 77 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Salto Horizontal* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 77. Datos descriptivos generales de la variable salto horizontal.**

Salto Horizontal	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=114)</b>	96.72	16.8	107.25	17.02
<b>Grupo Control (n=19)</b>	98.89	22.03	102.16	23.3

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es significativo ( $F_{1,131}=9.898$ ,  $p=.002$ ,  $\eta^2=.070$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable Salto Horizontal.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Salto Horizontal es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,131}=.248$ ,  $p=.619$ ,  $\eta^2=.002$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Salto Horizontal homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Salto Horizontal (figura 70) se aprecian **aumentos tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,131}=145.385$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.526$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,131}=2.324$ ,  $p=.130$ ,  $\eta^2=.017$ ), **aunque solo significativos en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,131}=1.301$ ,  $p=.256$   $\eta^2=.010$ ).

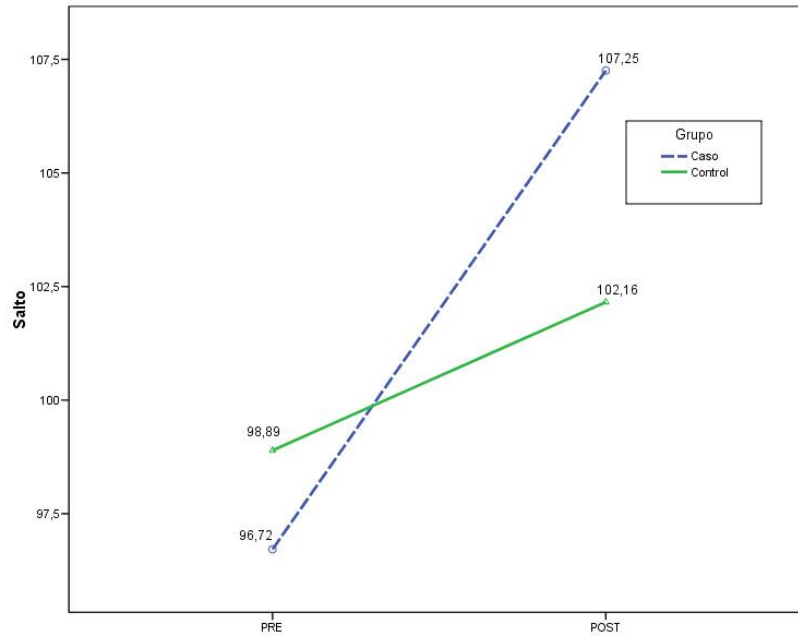


Figura 70.- Evolución de la variable Salto Horizontal según grupo



### 5.3.23. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE AGILIDAD

En la tabla 78 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Agilidad* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 78. Datos descriptivos generales de la variable Agilidad.**

Agilidad	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	15.88	1.87	15.30	1.67
<b>Grupo Control (n=20)</b>	16.63	2.01	16.35	2.46

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa Salud 5-10 no es significativo ( $F_{1,131}=2.129$ ,  $p=.147$ ,  $\eta^2=.016$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Agilidad.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Agilidad es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,131}=2.625$ ,  $p=.108$ ,  $\eta^2=.020$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de Agilidad homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable Agilidad (figura 71) **se aprecian descensos** tanto en el grupo experimental ( $F_{1,131}=50.932$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.280$ ) como en el grupo control ( $F_{1,131}=2.015$ ,  $p=.158$ ,  $\eta^2=.015$ ), **aunque solo son significativos en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,131}=5.722$ ,  $p=.018$   $\eta^2=.042$ ).

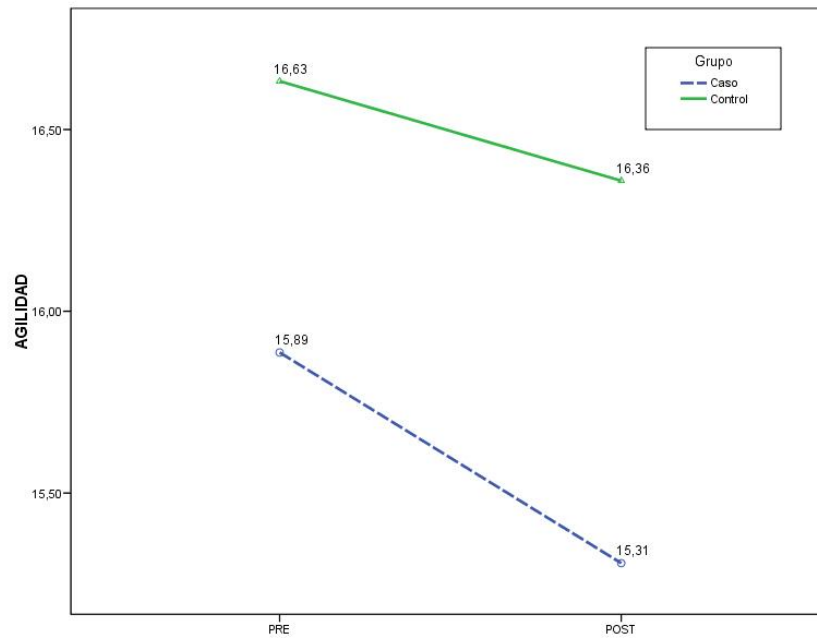


Figura 71.- Evolución de la variable Agilidad según grupo.

### 5.3.24. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE DINAMOMETRÍA MANUAL

En la tabla 79 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Dinamometría Manual* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 79. Datos descriptivos generales de la variable Dinamometría Manual.**

Dinamometría Manual	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=115)</b>	29.47	7.85	29.56	7.46
<b>Grupo Control (n=19)</b>	25.42	6.3	26.57	7.33

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,132}=1.039$ ,  $p=.310$ ,  $\eta^2=.008$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Dinamometría Manual.

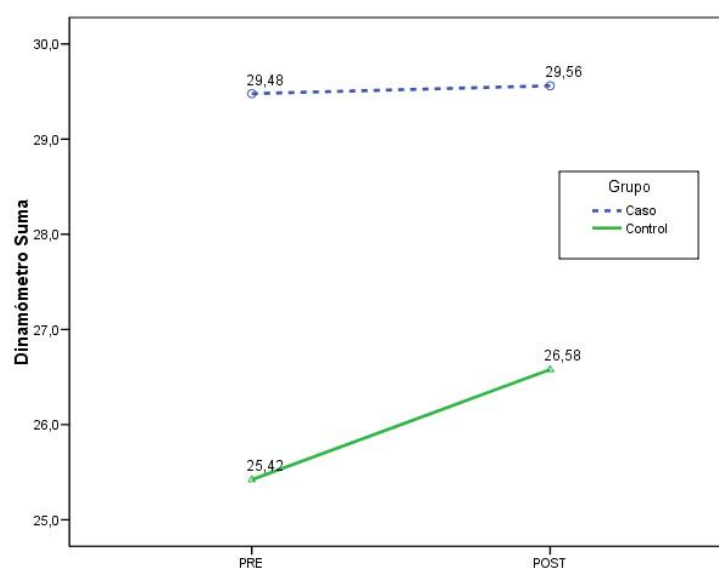


Figura 72.- Evolución de la variable Dinamómetro Manual según grupo.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa Salud 5-10), la medida inicial (pre-test) de Dinamometría Manual es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,132}=2.617$ ,  $p=.108$   $\eta^2=.019$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Dinamometría Manual* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Dinamometría Manual* (figura 72) **se aprecian leves mejoras** tanto en el grupo experimental ( $F_{1,132}=.043$ ,  $p=.836$ ,  $\eta^2=.000$ ) como en el grupo control ( $F_{1,132}=1.404$ ,  $p=.238$ ,  $\eta^2=.011$ ) aunque **sin encontrar diferencias significativas**.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,132}=4.565$ ,  $p=.034$   $\eta^2=.033$ ).

### 5.3.25. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR\_PALIERS

En la tabla 80 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Resistencia Cardiovascular\_Paliers* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 80. Datos descriptivos generales de la variable *Resistencia Cardiovascular\_Paliers*.

<i>Resistencia Cardiovascular_Paliers</i>	Pre-Test		Post-Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	1.09	.85	1.71	1.03
<b>Grupo Control (n=25)</b>	1.20	1.12	1.38	1.35

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es significativo ( $F_{1,146}=11.997$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.076$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_Paliers*.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Resistencia Cardiovascular\_Paliers* es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,146}=.266$ ,  $p=.607$ ,  $\eta^2=.002$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Resistencia Cardiovascular\_Paliers* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_Paliers* (figura 73) **se aprecian mejoras tanto en el grupo experimental** ( $F_{1,146}=141.419$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.492$ ) **como en el grupo control** ( $F_{1,146}=2.439$ ,  $p=.120$ ,  $\eta^2=.016$ ) **aunque sólo son significativas en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,146}=1.954$ ,  $p=.164$ ,  $\eta^2=.013$ ).

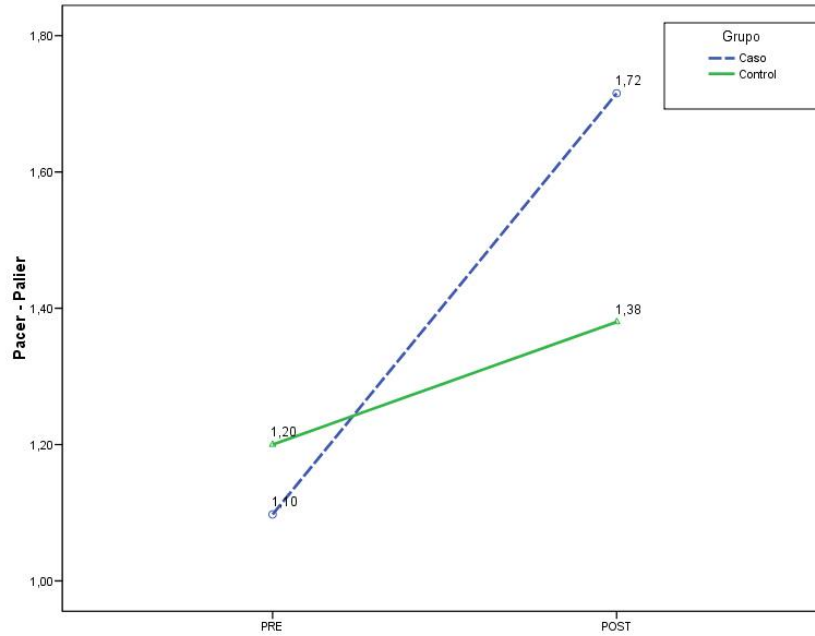


Figura 73.- Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular\_Paliers.

### 5.3.26. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR\_VUELTAS

En la tabla 81 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 81. Datos descriptivos generales de la variable *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas*.

<i>Resistencia Cardiovascular_Vueltas</i>	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	10.49	7.06	15.07	8.28
<b>Grupo Control (n=25)</b>	11.24	9.36	12.32	11.44

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es significativo ( $F_{1,146}=12.733$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.080$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas*.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas* es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,146}=.209$ ,  $p=.648$ ,  $\eta^2=.001$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_Vueltas* (figura 74) **se aprecian mejoras tanto en el grupo experimental ( $F_{1,146}=129.121$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.469$ ) como en el grupo control ( $F_{1,146}=1.461$ ,  $p=.229$ ,  $\eta^2=.010$ ) aunque sólo son significativas en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,146}=1.986$ ,  $p=.161$ ,  $\eta^2=.013$ ).

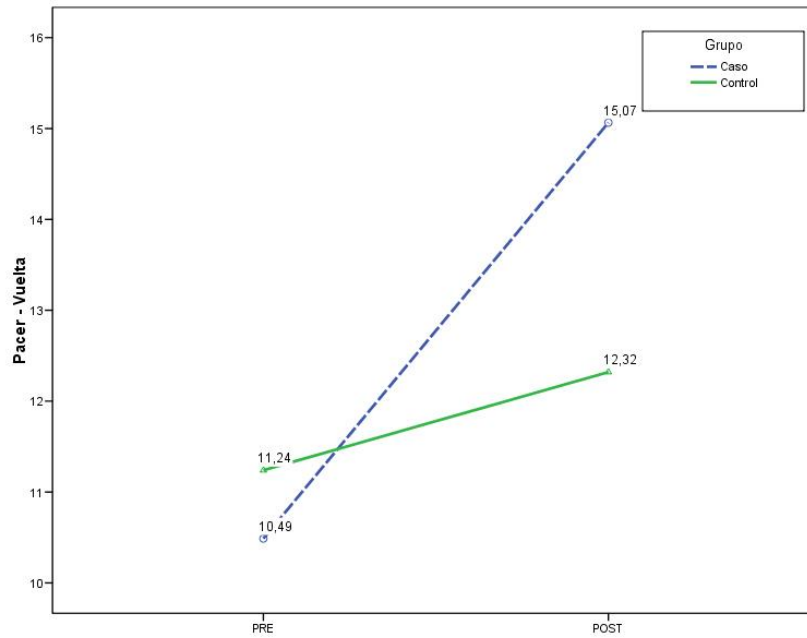


Figura 74.- Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular\_Vueltas según grupo Control y Caso



### 5.3.27. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE RESISTENCIA CARDIOVASCULAR\_NC\_AERÓBICA

En la tabla 82 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica* obtenidas en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 82. Datos descriptivos generales de la variable *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica***

<i>Resistencia Cardiovascular_NC_Aeróbica</i>	Pre - Test		Post - Test	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	.83	.36	.91	.33
<b>Grupo Control (n=19)</b>	.73	.45	.73	.45

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,129}=1.102$ ,  $p=.296$ ,  $\eta^2=.008$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica*.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica* es similar en el grupo control que en el experimental ( $F_{1,129}=1.170$ ,  $p=.281$ ,  $\eta^2=.009$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica* (figura 75) **se aprecian mejoras significativas en el grupo experimental** ( $F_{1,129}=7.599$ ,  $p=.007$ ,  $\eta^2=.056$ ) y ningún cambio en el grupo control ( $F_{1,129}=.000$ ,  $p=1.000$ ,  $\eta^2=.000$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{1,129}=4.387$ ,  $p=.038$ ,  $\eta^2= .033$ ).

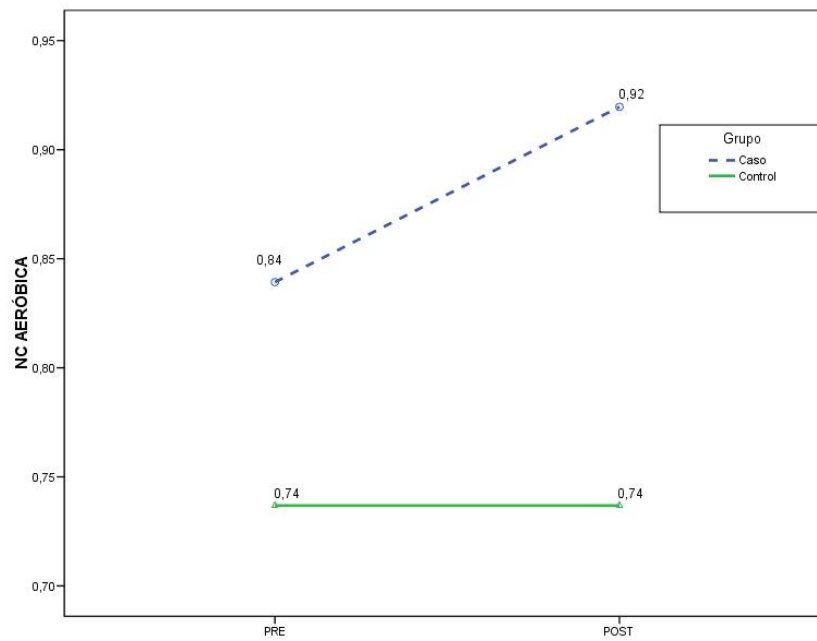


Figura 75.- Evolución de la variable Resistencia Cardiovascular\_NC\_Aeróbica según grupo Control y Caso

## 5.4. RESULTADOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS ESCOLARES EN FUNCIÓN DEL SEXO.

### 5.4.1. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

En la tabla 83 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Índice de Masa corporal* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 83. Datos descriptivos de la variable *Índice de masa corporal*.

<i>Índice de masa corporal</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	22.4	3.3	22.3	3.3	21.9	3.2	22.2	3.2
<b>Grupo Control (n=19)</b>	21.4	2.4	21.3	2.8	20.1	2.1	20.5	2.5

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{70}=.15$ ,  $p=.902$   $n=.000$ )/ $F_{63}=160$   $p=.690$   $\eta^2=.003$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Índice de Masa corporal*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Índice de Masa corporal* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=1.14$ ,  $p=.288$ /  $F_{63}=3,16$ ,  $p=.080$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Índice de Masa corporal* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Índice de Masa corporal* (figura 76 y figura 77) se aprecian **leves mejoras en los niños de ambos grupos** ( $F_{70}=.094$ ,  $p=.477$   $\eta^2=.007$ /  $F_{63}=1,79$   $p=.185$   $\eta^2=.028$ ) ( $F_{70}=.045$   $p=.832$ /  $F_{63}=1.013$   $p=.318$   $\eta^2=.016$ ) aunque sin encontrar diferencias significativas.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{70}=940$ ,  $p=.336$   $\eta^2=.013$  /  $F_{63}=2.415$ ,  $p=.125$   $\eta^2=.037$ ).

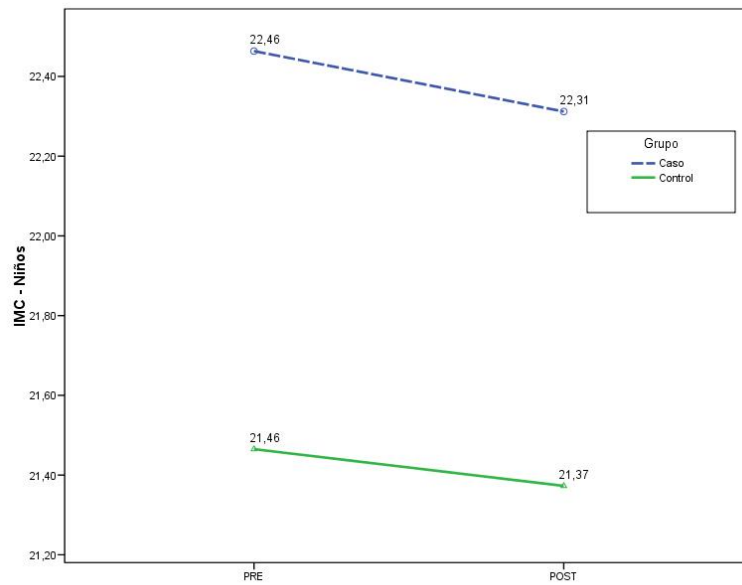


Figura 76.- Evolución de la variable IMC según grupo en los niños.

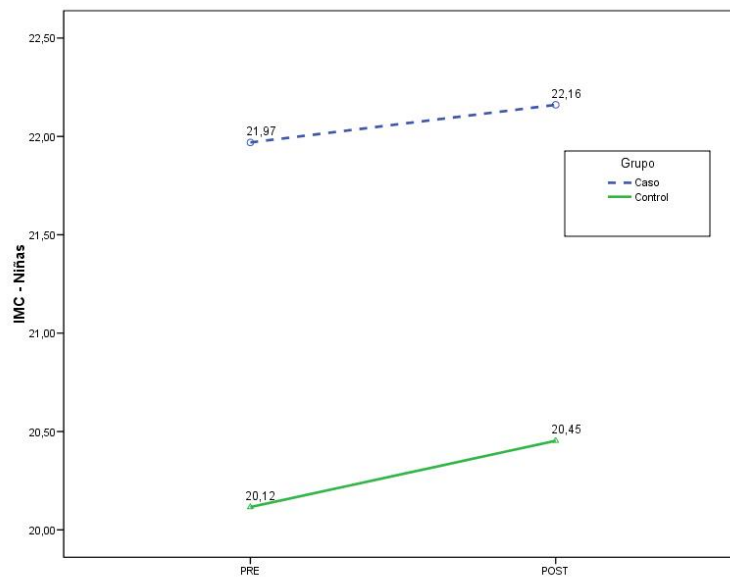


Figura 77.- Evolución de la variable IMC según grupo en las niñas.

### 5.4.2. EVOLUCIÓN DEL % DE GRASA

En la tabla 84 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *% de grasa* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 84. Datos descriptivos de la variable % Grasa.**

%grasa	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	29.6	6.6	27.8	6.7	31.6	5.9	31.1	6.0
<b>Grupo Control (n=19)</b>	26.2	5.0	25.2	5.7	28.5	5.6	27.2	6.5

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{70}=0.381$ ,  $p=0.539$   $n=0.005$ )/ $F_{63}=0.319$   $p=0.574$   $\eta^2=0.005$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable % grasa.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de % grasa es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=3.233$ ,  $p=0.076$ /  $F_{63}=2.399$ ,  $p=0.126$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de % Grasa homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable % Grasa (figura 78 y figura 79) **se aprecian leves mejoras tanto en niños como en niñas del grupo experimental, siendo significativas solo en los niños** ( $F_{70}=10.74$ ,  $p=0.002$   $\eta^2=0.133$ /  $F_{63}=1.03$   $p=0.312$   $\eta^2=0.016$ ). En el grupo control se aprecian leves mejoras en ambos sexos ( $F_{70}=0.850$ ,  $p=0.359$ /  $F_{63}=1.09$   $p=0.298$   $\eta^2=0.017$ ) aunque sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{70}=1.793$ ,  $p=.185$   $\eta^2=.025$ /  $F_{63}=3.51$ ,  $p=.065$   $\eta^2=.053$ ).

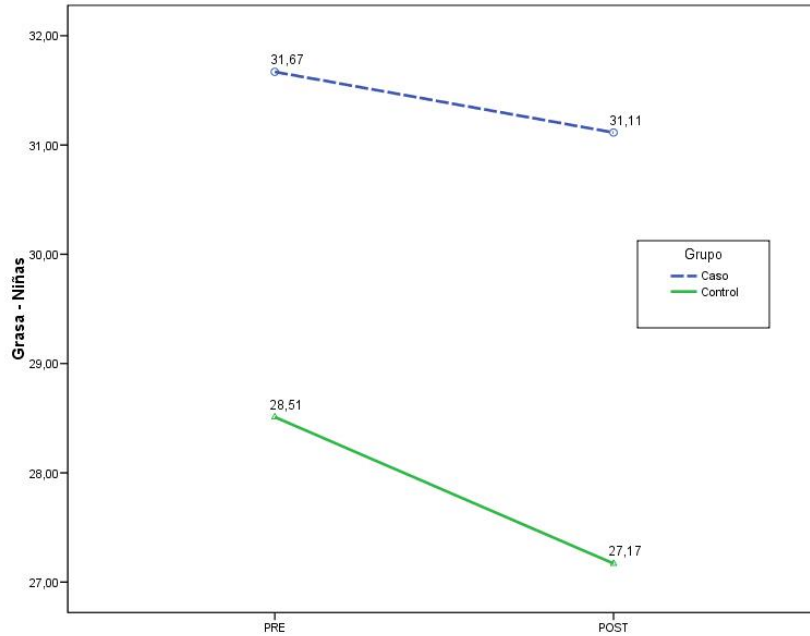


Figura 78.- Evolución de la variable % grasa según grupo en las niñas.

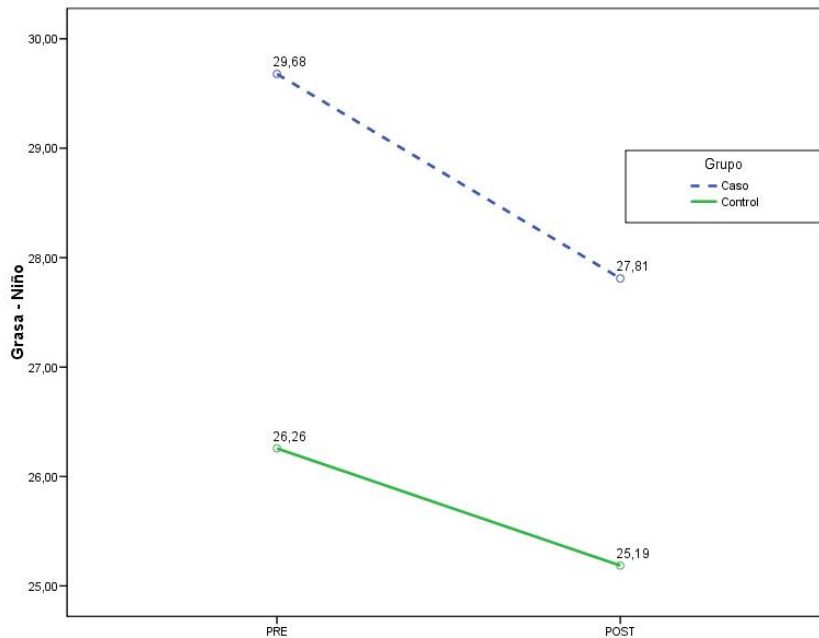


Figura 79.- Evolución de la variable % grasa según grupo en los niños.

### 5.4.3. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE GRASA VALOR MÁXIMO

En la tabla 85 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Grasa Valor Máx* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 85. Datos descriptivos de la variable *Grasa Valor Máximo*.

<i>Grasa Valor Máx</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	21.0	1.47	21.45	1.53	25.22	2.15	26.07	2.63
<b>Grupo Control (n=19)</b>	20.1	5.27	21.9	1.17	25.3	2.79	25.7	2.29

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{70}=3.76$ ,  $p=.056$   $n=.051$ )/ $F_{63}=3.96$   $p=.531$   $\eta^2=.006$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Índice de *Grasa Valor Máximo*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de % de grasa valor máximo es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=1.041$ ,  $p=.311$ /  $F_{63}=0.009$ ,  $p=.926$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de % *Grasa Valor Máximo* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable % *Grasa Valor Máximo* (figura 80 y gfigura 81) se aprecian peores valores tanto en los niños como en las niñas del grupo experimental y control. Aunque solo son significativas los cambios en las niñas del grupo experimental ( $F_{70}=1.450$   $p=.233$   $\eta^2=.20$ /  $F_{63}=9.320$   $p=.003$   $\eta^2=.129$ ) y en los niños del grupo control ( $F_{70}=7.576$   $p=.008$ /  $F_{63}=3.81$   $p=.539$   $\eta^2=.006$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{70}=1.041, p=.311 \eta^2= .015/ F_{63}=.173, p=.679 \eta^2= .003$ ).

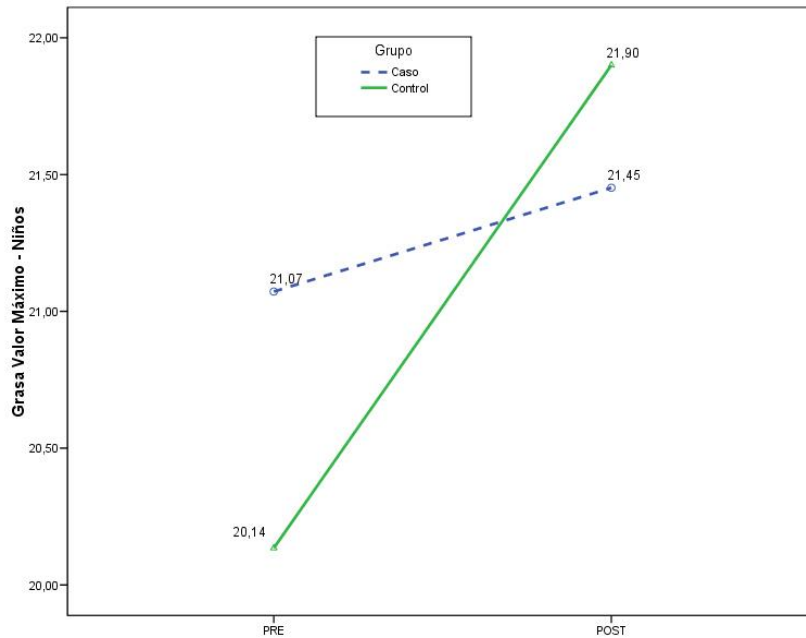


Figura 80.- Evolución de la variable Grasa valor máx. según grupo en los niños.

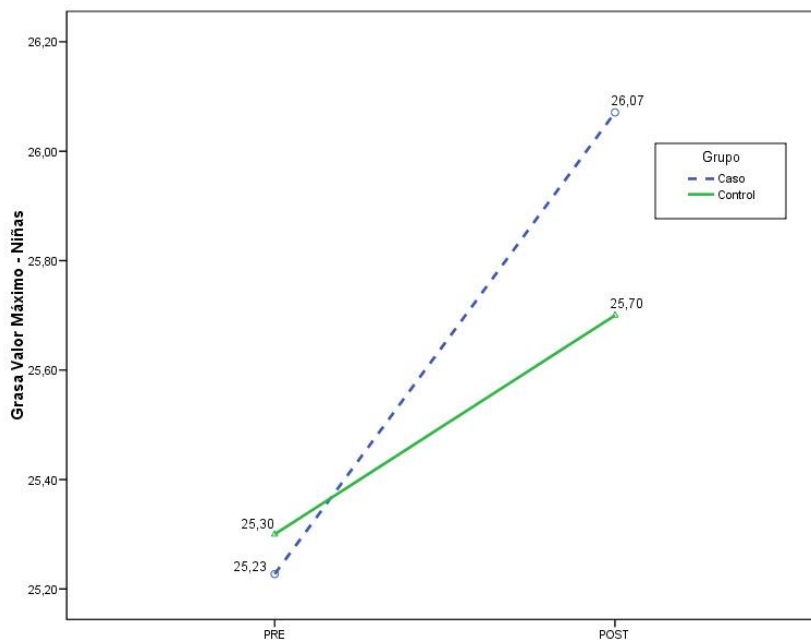


Figura 81.- Evolución de la variable Grasa valor máx. según grupo en las niñas.



#### 5.4.4. EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE KG MASA GRASA

En la tabla 86 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Kg Masa Grasa* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 86. Datos descriptivos de la variable *Kg Masa Grasa*.

<i>Kg Masa Grasa</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	12.2	5.1	12.13	5.4	12.8	5.5	13.6	6.2
<b>Grupo Control (n=19)</b>	10.7	3.8	10.9	4.4	10.7	3.9	11.0	4.4

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{70}=.322$ ,  $p=.572$ ,  $\eta^2=.005$ /  $F_{63}=.640$ ,  $p=.427$ ,  $\eta^2=.010$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Kg Masa Grasa*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Kg Masa Grasa* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=1.068$ ,  $p=.305$ ,  $\eta^2=.015$ /  $F_{63}=1.287$ ,  $p=.261$ ,  $\eta^2=.020$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Kg Masa Grasa* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Kg Masa Grasa* (figura 82 y figura 83) se aprecia un aumento en los resultados en los niños y niñas del grupo control ( $F_{70}=.203$ ,  $p=.654$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{63}=.269$ ,  $p=.606$ ,  $\eta^2=.004$ ). Mientras que en el grupo experimental se observan un leve aumento no significativo en las niñas y una leve disminución en los niños ( $F_{70}=.137$ ,  $p=.712$ ,  $\eta^2=.002$ /  $F_{63}=10.600$ ,  $p=.002$ ,  $\eta^2=.144$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{70}=.582$ ,  $p=.448$ ,  $\eta^2=.008$  /  $F_{63}=1.547$ ,  $p=.218$ ,  $\eta^2=.024$ ).

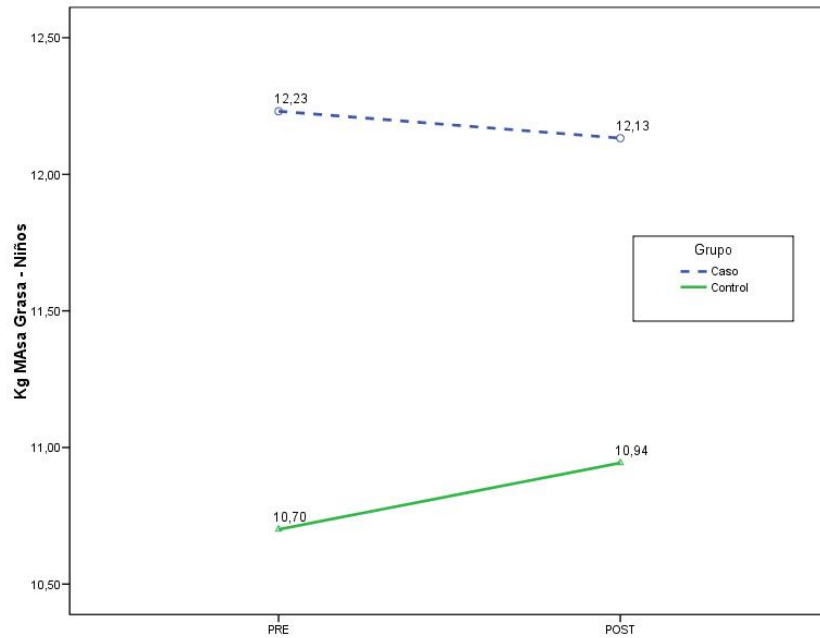


Figura 82.- Evolución de la variable Kg masa grasa según grupo en los niños.

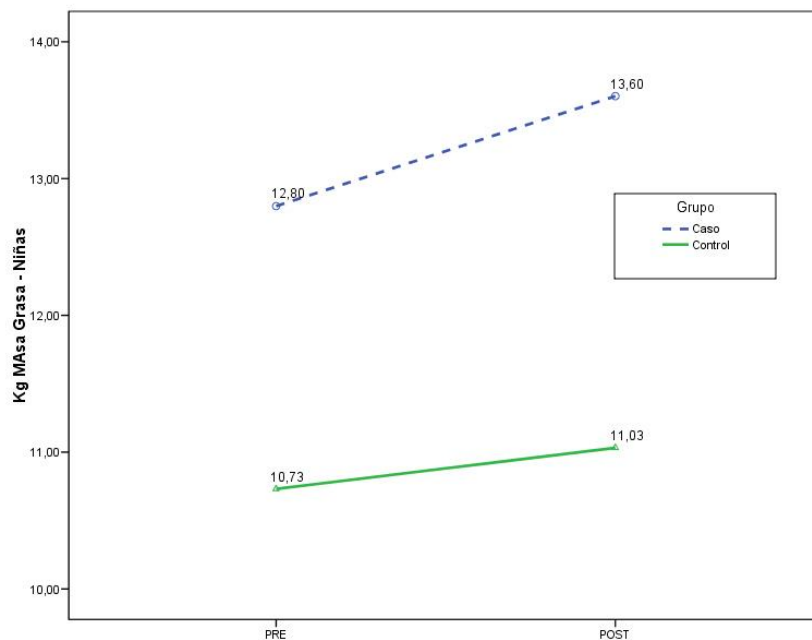


Figura 83.- Evolución de la variable Kg masa grasa según grupo en las niñas.

### 5.4.5. PERÍMETRO DE LA CINTURA

En la tabla 87 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Perímetro de la Cintura* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 87. Datos descriptivos de la variable *Perímetro de la Cintura* en función del sexo.**

<i>Perímetro de la cintura</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	76.5	9.9	78.8	10.3	74.7	9.5	77.8	10.1
<b>Grupo Control (n=19)</b>	75.3	8.3	78.8	8.2	71.5	7.6	75.1	8.2

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{69}=1.953$ ,  $p=.167$ ,  $\eta^2=.028$ /  $F_{63}=.206$ ,  $p=.652$ ,  $\eta^2=.003$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable perímetro de la cintura.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Perímetro de la Cintura* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{69}=.181$ ,  $p=.672$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{63}=1.060$ ,  $p=.307$ ,  $\eta^2=.017$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Perímetro de la Cintura* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Perímetro de la Cintura* (figura 84 y figura 85) se aprecia un aumento del perímetro tanto en niños y niñas del grupo experimental ( $F_{69}=39.42$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.364$ /  $F_{63}=35.975$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.363$ ) como en niños y niñas del grupo control ( $F_{69}=20.42$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.228$ /  $F_{63}=9.306$ ,  $p=.003$ ,  $\eta^2=.129$ ) encontrando diferencias significativas en todos ellos.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{69}=.000$ ,  $p=.987$ ,  $\eta^2=.000$  /  $F_{63}=.634$ ,  $p=.429$ ,  $\eta^2=.010$ ).

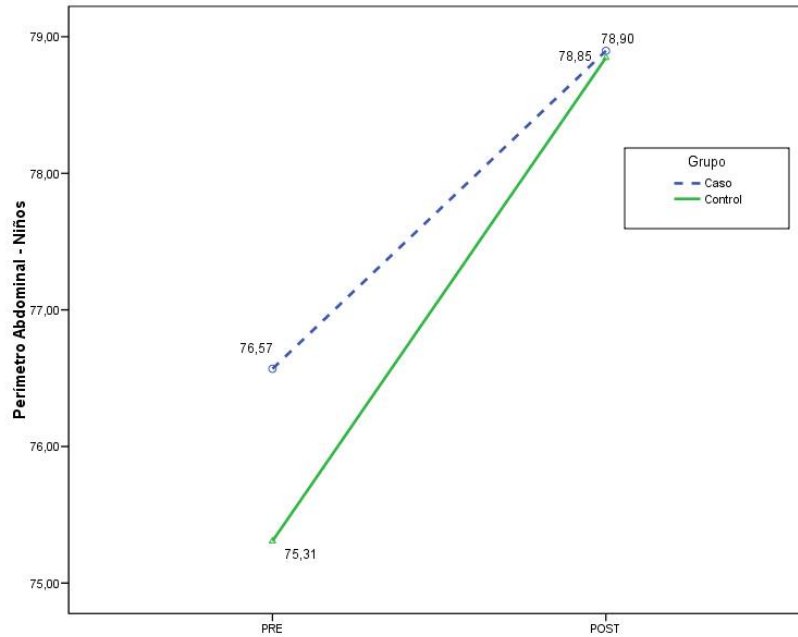


Figura 84.- Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo en los niños.

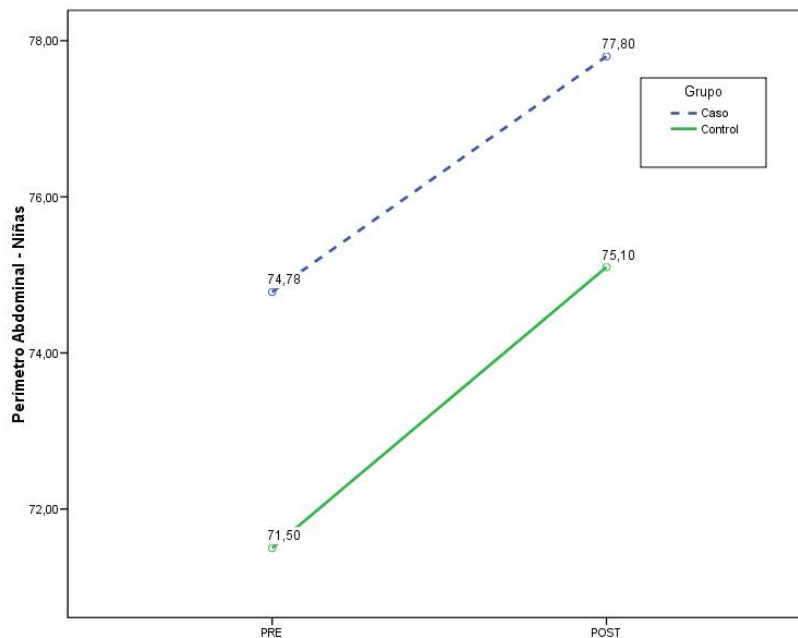


Figura 85.- Evolución de la variable Perímetro de la cintura según grupo en las niñas

### 5.4.6. ECOGENICIDAD

En la tabla 88 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Ecogenicidad* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 88. Datos descriptivos de la variable *Ecogenicidad*.**

<i>Ecogenicidad</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	.053	.227	.375	.488	.052	.294	.333	.511
<b>Grupo Control (n=19)</b>	.285	.726	.571	.755	.100	.316	.100	.316

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{68}=.057$ ,  $p=.812$ ,  $\eta^2=.001$ / $F_{65}=3.78$ ,  $p=.056$ ,  $\eta^2=.055$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *ecogenicidad*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *ecogenicidad* es mayor en el sexo masculino que el femenino, apreciándose diferencias estadísticamente significativas ( $F_{68}=4.23$ ,  $p=.043$ ,  $\eta^2=.059$ / $F_{63}=.216$ ,  $p=.644$ ,  $\eta^2=.003$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Ecogenicidad* no homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Ecogenicidad* (figura 86 y figura 87) se aprecian leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental, apreciándose diferencias significativas en ambos grupos ( $F_{68}=23.04$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.253$ / $F_{65}=25.36$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.281$ ). El grupo control muestra mejoras significativas en el grupo de niños ( $F_{68}=4.55$ ,  $p=.036$ ,  $\eta^2=.063$ / $F_{63}=.000$ ,  $p=1.00$ ,  $\eta^2=.000$ ) aunque sin encontrar diferencias significativas en niñas.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{68}=1.43$ ,  $p=.236$ ,  $\eta^2=.021$  /  $F_{63}=1.934$ ,  $p=1.69$ ,  $\eta^2=.029$ ).

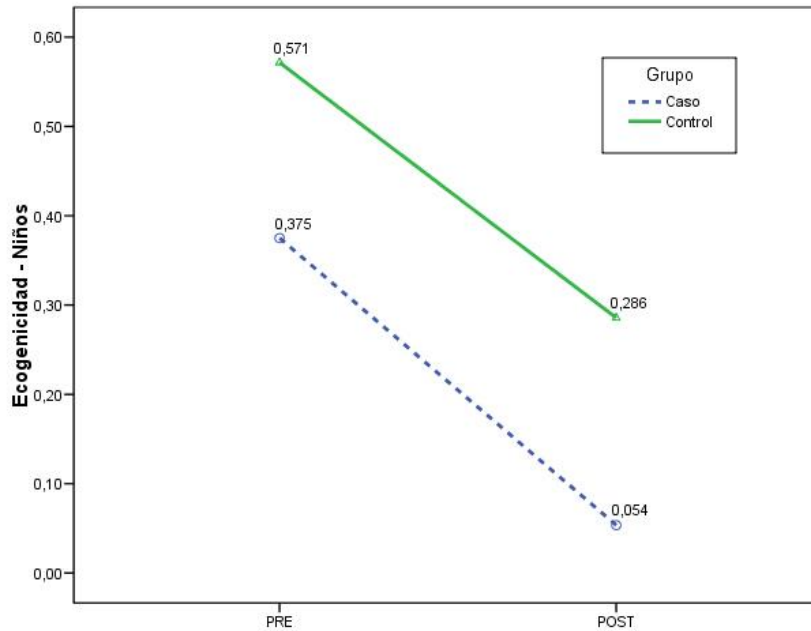


Figura 86.- Evolución de la variable Ecogenicidad según grupo en los niños.

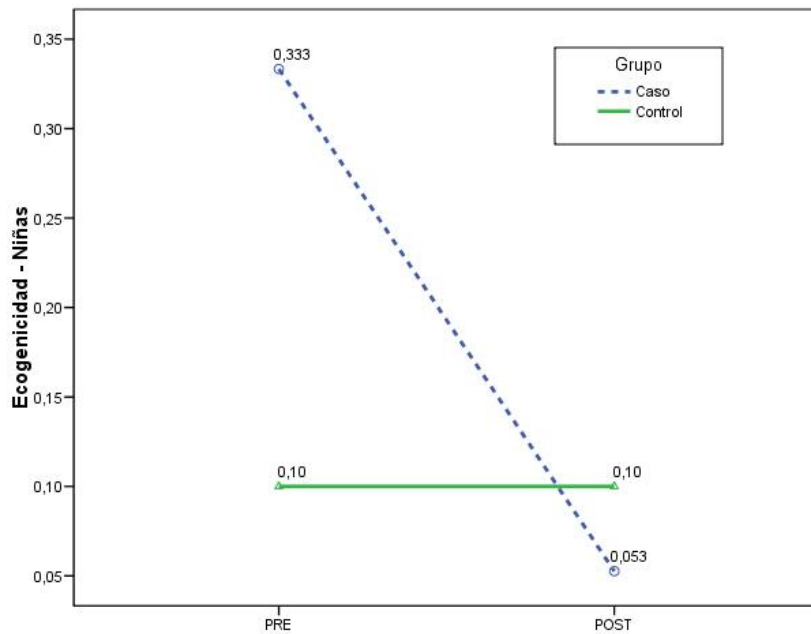


Figura 87.- Evolución de la variable Ecogenicidad según grupo en las niñas.

### 5.4.7. GMI máxima

En la tabla 89 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *GMI máx* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

Tabla 89. Datos descriptivos de la variable *GMI Max*.

<i>GMI máx.</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	.469	.077	.361	.062	.480	.067	.382	.063
<b>Grupo Control (n=19)</b>	.528	.106	.335	.049	.450	.084	.360	.051

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que **el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 solo se muestran diferencias significativas en el sexo masculino** ( $F_{67}=8.74$ ,  $p=.004$ ,  $\eta^2=.115$ / $F_{64}=.083$ ,  $p=.774$ ,  $\eta^2=.001$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *GMI máx*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *GMI máx* es menor en el grupo masculino experimental que en el grupo femenino, apareciendo diferencias estadísticamente significativas ( $F_{67}=5.676$ ,  $p=.020$ ,  $\eta^2=.078$ / $F_{64}=1.59$ ,  $p=.211$ ,  $\eta^2=.024$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *GMI máx*. no homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *GMI máx*. (figura 88 y figura 89) se aprecian leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental ( $F_{67}=67.69$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.503$ / $F_{64}=78.78$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.552$ ) como en niños y niñas del

grupo control ( $F_{67}=55.69$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.454/F_{64}=11.81$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.156$ ) encontrando diferencias significativas en todos los valores.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{67}=2.10$ ,  $p=.151$ ,  $\eta^2=.030/F_{64}=1.082$ ,  $p=.302$ ,  $\eta^2=.017$ ).

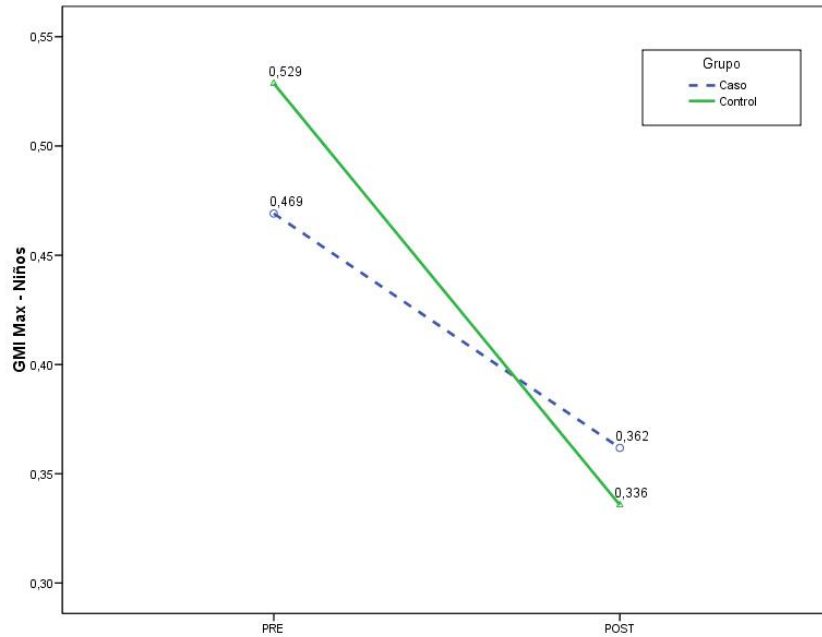


Figura 88.- Evolución de la variable GMI max según grupo en los niños.

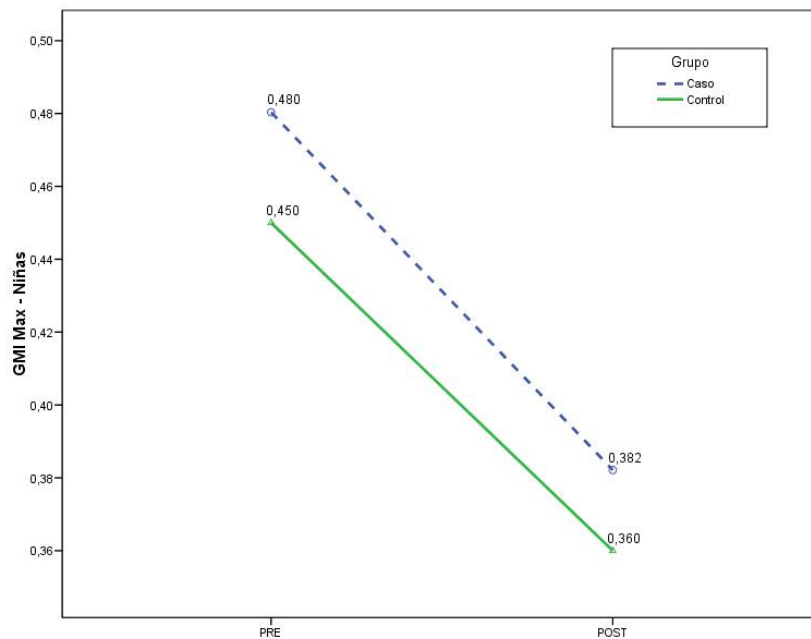


Figura 89.- Evolución de la variable GMI máx. según grupo en las niñas.



#### 5.4.8. Vc media LHD

En la tabla 90 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Vc media LHD* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 90. Datos descriptivos de la variable *VC media LHD*.**

<i>Vc media LHD</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	.961	.309	1.12	.181	.925	.378	1.24	.335
<b>Grupo Control (n=19)</b>	.954	.291	1.09	.195	1.00	.118	1.33	.481

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{75}=.055$ ,  $p=.816$ ,  $\eta^2=.001$ /  $F_{69}=.002$ ,  $p=.966$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Vc media LHD*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Vc media LHD* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{75}=.007$ ,  $p=.934$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{69}=.477$ ,  $p=.492$ ,  $\eta^2=.007$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Vc media LHD* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Vc media LHD*. (figura 90 y figura 91) se aprecian leves mejoras significativas tanto en niños y niñas del grupo experimental ( $F_{75}=17.35$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.188$ /  $F_{69}=28.12$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.290$ ) como en niños y niñas del grupo control ( $F_{75}=3.198$ ,  $p=.078$ ,  $\eta^2=.041$ /  $F_{69}=4.81$ ,  $p=.032$ ,  $\eta^2=.065$ ) aunque solo se dan diferencias significativas en las niñas.

Finalmente, al analizar las diferencias en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{75} = .288, p = .593, \eta^2 = .004 / F_{69} = .554, p = .459, \eta^2 = .008$ ).

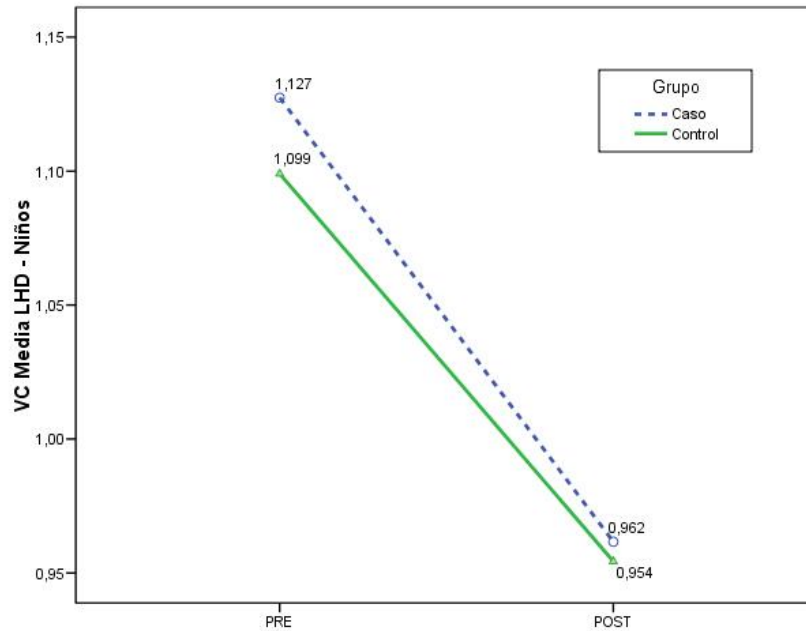


Figura 90.- Evolución de la variable Vc media LHD según grupo en los niños.

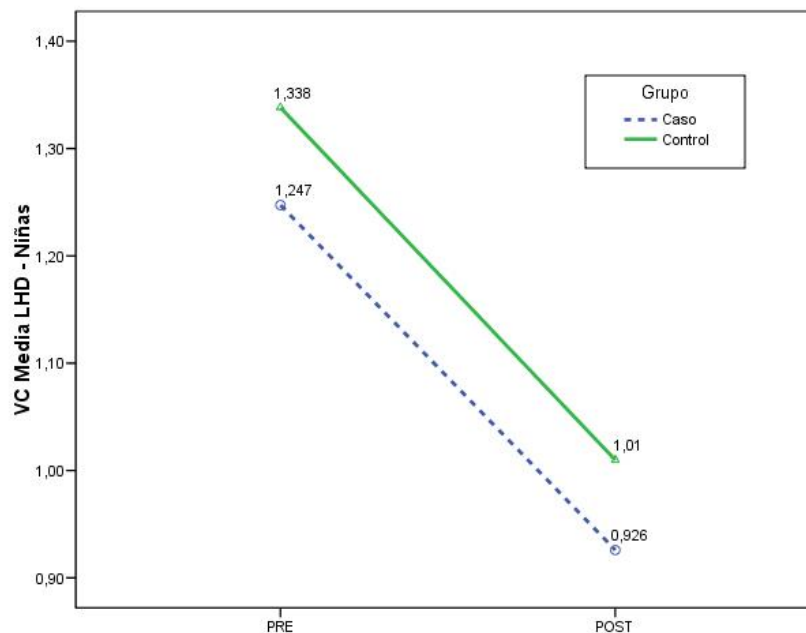


Figura 91.- Evolución de la variable Vc media LHD según grupo en las niñas.

### 5.4.9. Vc MEDIA LHI

En la tabla 91 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Vc media LHI* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 91. Datos descriptivos de la variable *VC media LHI* según sexo.**

<i>Vc media LHI</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	1.24	.422	1.43	.257	1.21	.496	1.50	.272
<b>Grupo Control (n=19)</b>	1.25	.394	1.45	.224	1.38	.174	1.55	.269

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{75}=.033$ ,  $p=.857$ ,  $\eta^2=.000$ / $F_{69}=.409$ ,  $p=.525$ ,  $\eta^2=.006$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Vc media LHI*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Vc media LHI* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{75}=001$ ,  $p=.977$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{69}=1.069$ ,  $p=.305$ ,  $\eta^2=.015$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Vc media LHI* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Vc media LHI*. (figura 92 y figura 93) se aprecian leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental ( $F_{75}=11.37$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.132$ /  $F_{69}=17.71$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.204$ ) como del grupo control ( $F_{75}=3.46$ ,  $p=.067$ ,  $\eta^2=.044$ /  $F_{69}=1.03$ ,  $p=.314$ ,  $\eta^2=.015$ ). Aunque, las mejoras solo son significativas en el grupo experimental.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{75}=.129$ ,  $p=.720$ ,  $\eta^2=.002$ /  $F_{69}=278$ ,  $p=.600$ ,  $\eta^2=.004$ ).

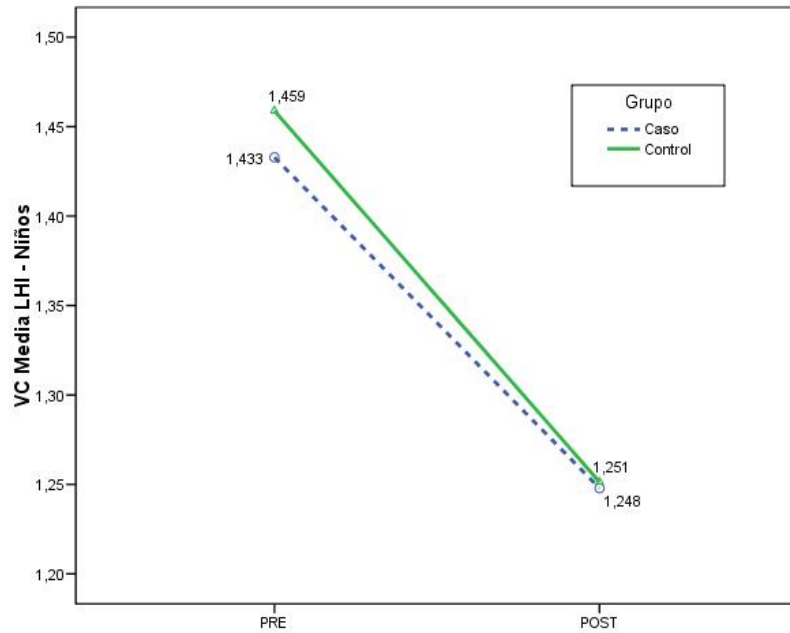


Figura 92.- Evolución de la variable Vc media LHI. según grupo en los niños.

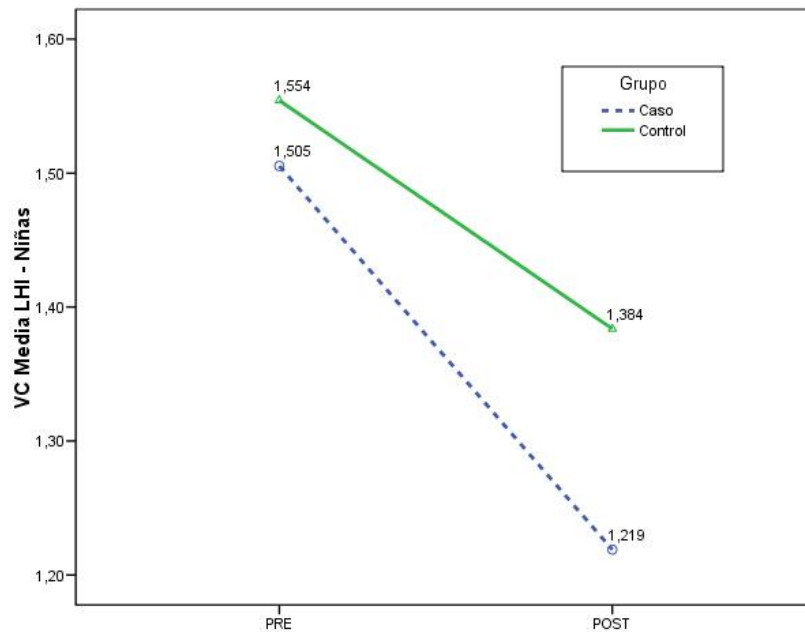


Figura 93.- Evolución de la variable Vc media LHI según grupo en las niñas.

#### 5.4.10. TENSION DIASTÓLICA

En la tabla 92 se observan las medias y desviaciones típicas de la variable *Tensión diastólica* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 92. Datos descriptivos de la variable *Tensión diastólica*.**

<i>Tensión diastólica</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	67.66	8.4	66.52	7.10	69.93	8.9	68.4	6.55
<b>Grupo Control (n=19)</b>	69.00	7.9	66.0	10.6	72.33	7.6	64.67	8.87

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{70}=.435$ ,  $p=.512$ ,  $\eta^2=.006$ /  $F_{62}=3.180$ ,  $p=.079$ ,  $\eta^2=.049$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Tensión diastólica*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Tensión diastólica* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=294$ ,  $p=.590$ ,  $\eta^2=.004$ /  $F_{62}=.582$ ,  $p=.449$ ,  $\eta^2=.009$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Tensión diastólica* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Tensión diastólica*. (figura 94 y figura 95) se aprecian leves mejoras tanto en el grupo experimental como en el grupo control. Sin embargo, mientras que en el grupo experimental las mejoras son significativas tanto en los niños como en las niñas ( $F_{70}=.835$ ,  $p=.364$ ,  $\eta^2=.012$ /  $F_{62}=1.399$ ,

$p=.241$ ,  $\eta^2=.022$ ), en el grupo control solo son significativas en las niñas ( $F_{70}=1.400$ ,  $p=.241$ ,  $\eta^2=.020$ /  $F_{62}=5.771$ ,  $p=.019$ ,  $\eta^2=.085$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{70}=.049$ ,  $p=.826$ ,  $\eta^2=.001$ /  $F_{62}=2.263$ ,  $p=.138$ ,  $\eta^2=.035$ ).

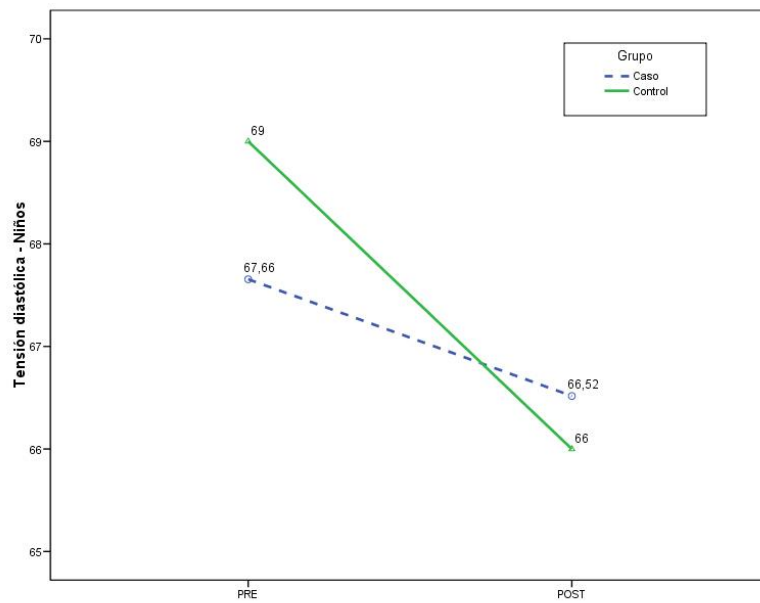


Figura 94.- Evolución de la variable tensión diastólica según grupo en los niños.

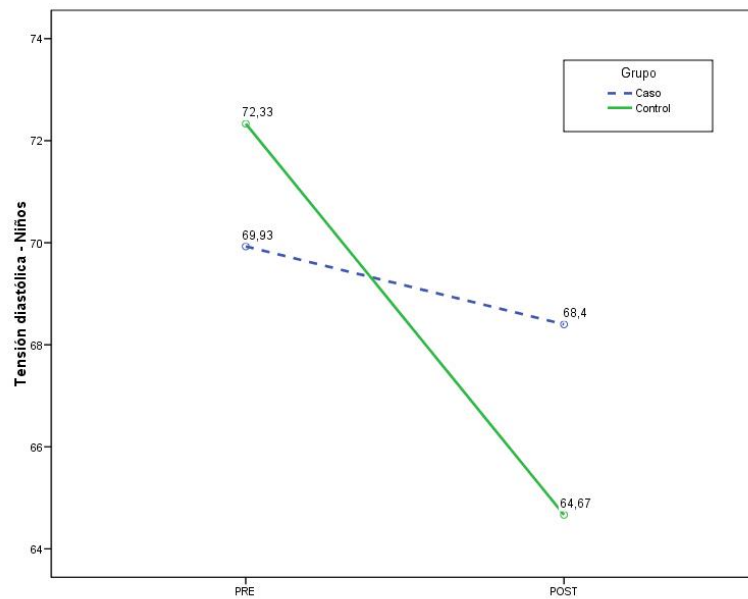


Figura 95.- Evolución de la variable tensión diastólica según grupo en las niñas.

### 5.4.11. TENSION SISTÓLICA

En la tabla 93 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Tensión sistólica* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 93. Datos descriptivos de la variable *Tensión sistólica*.**

<i>Tensión sistólica</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	106.7	10.6	106.5	10.9	107.56	10.18	110.7	11.07
<b>Grupo Control (n=19)</b>	106.1	10.0	115.5	20.42	107.77	6.62	104.2	4.35

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es **significativo en el sexo masculino** ( $F_{70}=4.075$ ,  $p=.047$ ,  $\eta^2=.055$ / $F_{62}=1.764$ ,  $p=.189$ ,  $\eta^2=.028$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable Tensión sistólica**.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Tensión sistólica es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{70}=.043$ ,  $p=.836$ ,  $\eta^2=.001$ / $F_{62}=.004$ ,  $p=.952$ ,  $\eta^2=.000$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Tensión sistólica homogéneos antes del programa de intervención**.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Tensión sistólica*. (figura 96 y figura 97) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{70}=.017$ ,  $p=.896$ ,  $\eta^2=.000$ / $F_{62}=2.782$ ,  $p=.100$ ,  $\eta^2=.043$ ). **Mientras que en el grupo control se observan cambios significativos en los niños** ( $F_{70}=4.773$   $p=.032$ ,  $\eta^2=.064$ / $F_{62}=5.75$ ,  $p=.451$ ,  $\eta^2=.009$ ).

Finalmente, al analizar las **diferencias entre sexo** en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, si se **aprecian diferencias estadísticamente significativas en el sexo masculino** ( $F_{70}=5.218$ ,  $p=.025$ ,  $\eta^2=.069$ /  $F_{62}=2.996$ ,  $p=.088$ ,  $\eta^2=.046$ ).

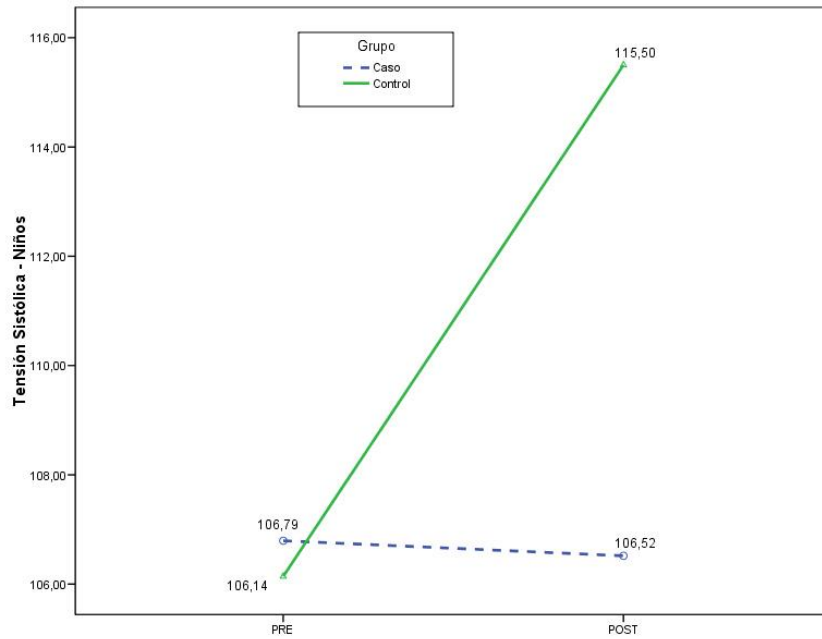


Figura 96.- Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo en los niños.

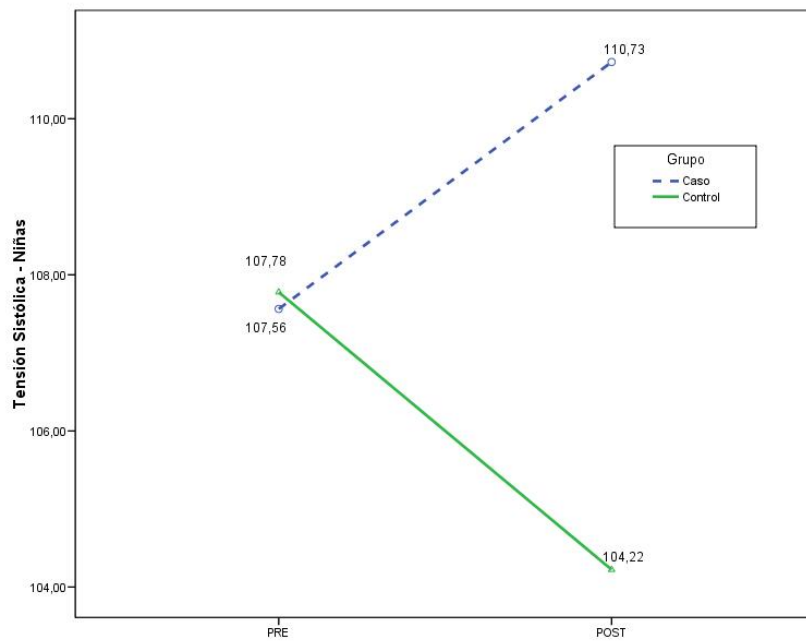


Figura 97.- Evolución de la variable Tensión sistólica según grupo en las niñas.



### 5.4.12. GLUCOSA

En la tabla 94 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Glucosa* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 94. Datos descriptivos de la variable *Glucosa*.**

<i>Glucosa</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	86.32	4.65	86.52	6.40	85.55	5.54	85.74	5.58
<b>Grupo Control (n=19)</b>	88.28	7.26	85.50	7.60	81.60	10.57	86.10	7.26

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo en ningún sexo ( $F_{71}=2.037$ ,  $p=.158$ ,  $\eta^2=.028$ /  $F_{62}=3.612$ ,  $p=.062$ ,  $\eta^2=.055$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Glucosa*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Glucosa* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=1.595$ ,  $p=.211$ ,  $\eta^2=.022$ /  $F_{62}=3.103$ ,  $p=.083$ ,  $\eta^2=.048$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Glucosa* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Glucosa*. (figura 98 y figura 99) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{71}=.049$ ,  $p=.825$ ,  $\eta^2=.001$ /  $F_{62}=.043$ ,  $p=.837$ ,  $\eta^2=.001$ ). Mientras que en el **grupo control se observan cambios significativos en las niñas** ( $F_{71}=2.189$   $p=.143$ ,  $\eta^2=.030$ /  $F_{62}=4.656$ ,  $p=.035$ ,  $\eta^2=.070$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre sexo ( $F_{71}=.270$ ,  $p=.605$ ,  $\eta^2=.004$ /  $F_{62}=.032$ ,  $p=.859$ ,  $\eta^2=.001$ ).

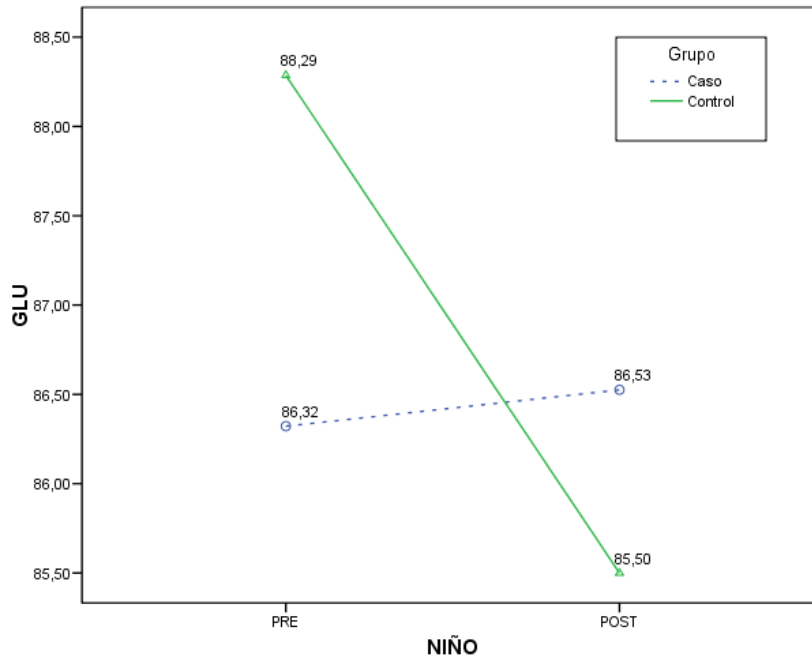


Figura 98.- Evolución de la variable Glucosa según grupo en los niños.

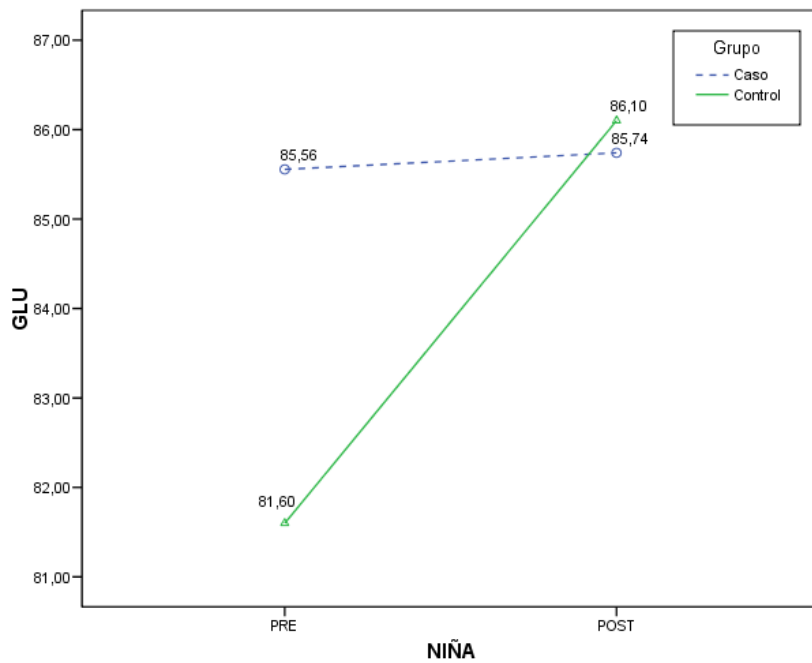


Figura 99.- Evolución de la variable Glucosa según grupo en las niñas.

### 5.4.13. GOT

En la tabla 95 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *GOT* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 95. Datos descriptivos de la variable *GOT*.**

<i>GOT</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	33.35	9.37	33.98	8.21	33.53	9.03	32.50	8.50
<b>Grupo Control (n=19)</b>	30.71	6.25	33.00	4.77	29.70	6.25	29.10	3.03

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo en ningún sexo ( $F_{71}=.259$ ,  $p=.613$ ,  $\eta^2=.004$ /  $F_{62}=.018$ ,  $p=.893$ ,  $\eta^2=.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *GOT*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *GOT* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=1.000$ ,  $p=.321$ ,  $\eta^2=.014$ /  $F_{62}=1.645$ ,  $p=.204$ ,  $\eta^2=.026$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *GOT* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *GOT* (figura 100 y figura 101) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{71}=.193$ ,  $p=.662$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{62}=.654$ ,  $p=.422$ ,  $\eta^2=.010$ ). Mientras que en el grupo control tampoco se observan cambios significativas ( $F_{71}=.608$ ,  $p=.438$ ,  $\eta^2=.008$ /  $F_{62}=.041$ ,  $p=.841$ ,  $\eta^2=.001$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre sexo ( $F_{71}=.184$ ,  $p=.669$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{62}=1.543$ ,  $p=.219$ ,  $\eta^2=.024$ ).

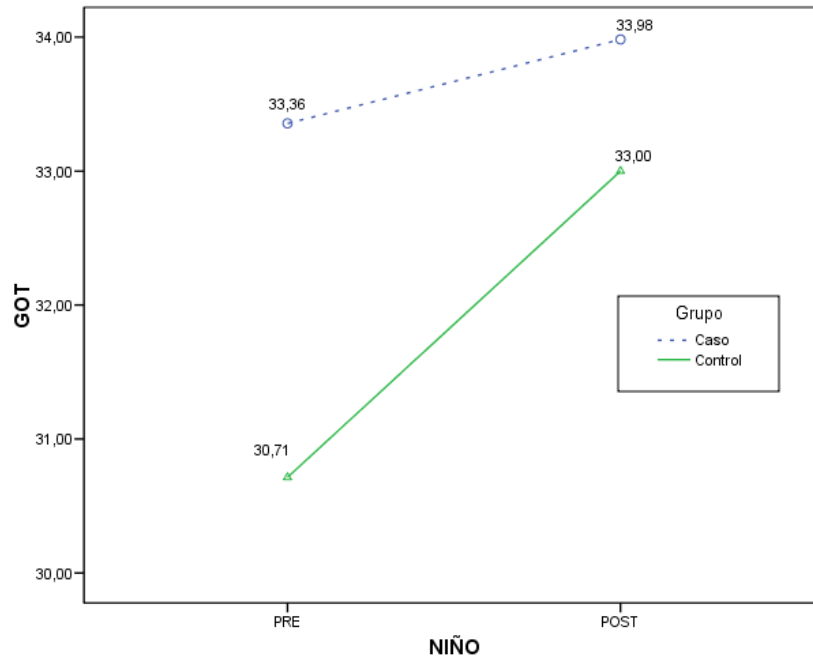


Figura 100.- Evolución de la variable GOT según grupo en los niños.

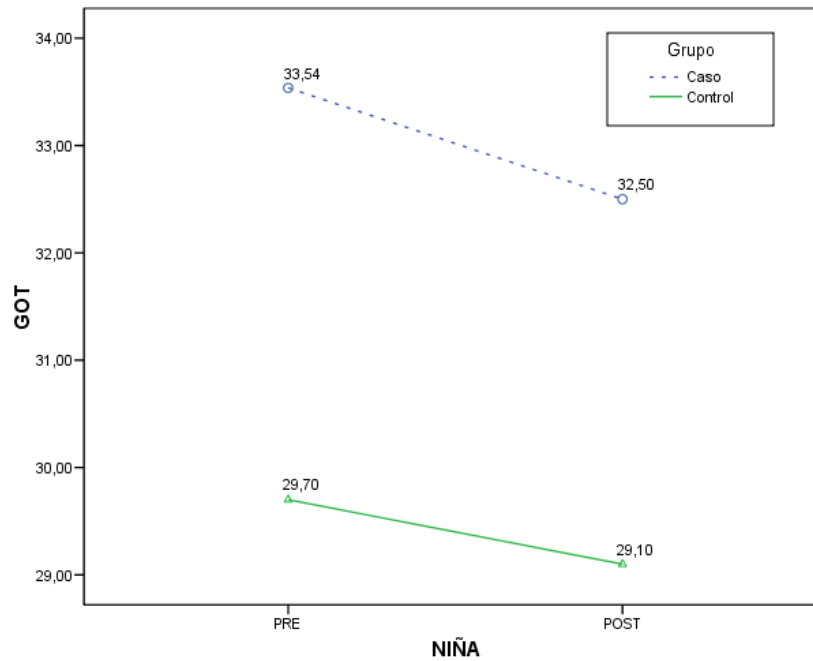


Figura 101.- Evolución de la variable GOT según grupo en las niñas.

#### 5.4.14. GPT

En la tabla 96 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *GPT* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 96. Datos descriptivos de la variable *GPT*.**

<i>GPT</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	30.77	13.97	29.59	14.37	31.87	11.72	29.14	10.32
<b>Grupo Control (n=19)</b>	28.64	5.09	28.14	5.24	32.50	16.64	27.60	7.63

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo en ningún sexo ( $F_{71}=0.21$ ,  $p=.886$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=.267$ ,  $p=.607$ ,  $\eta^2=.004$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *GPT*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *GPT* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=.315$ ,  $p=.577$ ,  $\eta^2=.004$ /  $F_{62}=.021$ ,  $p=.885$ ,  $\eta^2=.000$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *GPT* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *GPT* (figura 102 y figura 103) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{71}=.325$ ,  $p=.570$ ,  $\eta^2=.005$ /  $F_{62}=2.672$ ,  $p=.107$ ,  $\eta^2=.041$ ). Tampoco se observan cambios en el grupo control en función del sexo ( $F_{71}=.014$   $p=.907$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=1.603$ ,  $p=.210$ ,  $\eta^2=.025$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas según sexo ( $F_{71}=.137$ ,  $p=.712$ ,  $\eta^2=.002$ /  $F_{62}=.203$ ,  $p=.654$ ,  $\eta^2=.003$ ).

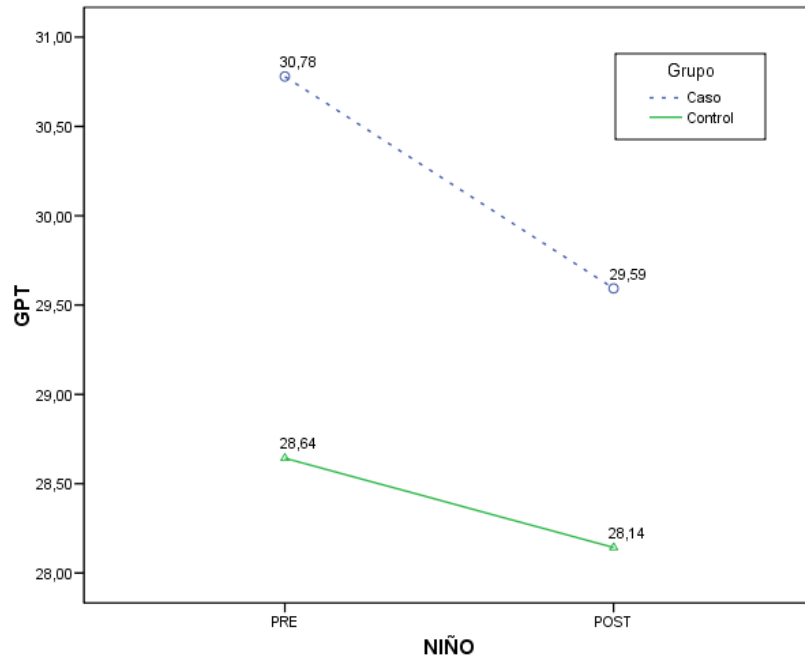


Figura 102.- Evolución de la variable GPT según grupo en los niños.

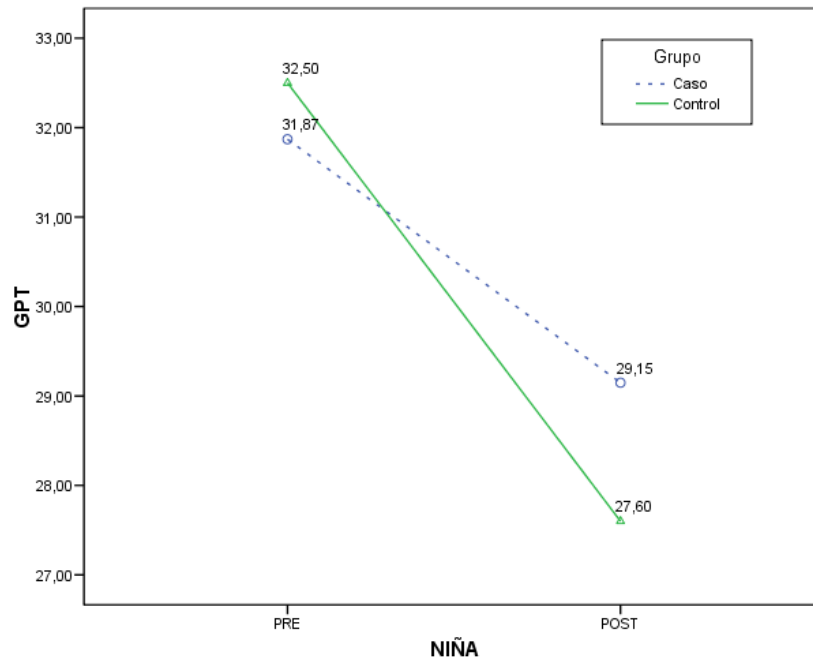


Figura 103.- Evolución de la variable GPT según grupo en las niñas.

### 5.4.15. GGT

En la tabla 97 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *GGT* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 97. Datos descriptivos de la variable *GGT*.**

<i>GGT</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	16.55	5.69	18.08	4.63	16.25	5.45	17.55	4.80
<b>Grupo Control (n=19)</b>	13.85	2.59	16.21	4.74	14.30	3.09	15.00	2.00

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo según sexo ( $F_{71}=.247$ ,  $p=.621$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{62}=.138$ ,  $p=.711$ ,  $\eta^2=.002$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *GGT*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *GGT* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=2.980$ ,  $p=.089$ ,  $\eta^2=.040$ /  $F_{62}=1.206$ ,  $p=.276$ ,  $\eta^2=.019$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *GGT* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *GGT* (figura 104 y figura 105) se **aprecian cambios significativos en el grupo experimental en ambos sexos** ( $F_{71}=4.332$ ,  $p=.041$ ,  $\eta^2=.058$ /  $F_{62}=4.176$ ,  $p=.045$ ,  $\eta^2=.063$ ). Mientras que en el grupo control se no se observan cambios significativas independientemente del sexo ( $F_{71}=2.455$ ,  $p=.122$ ,  $\eta^2=.033$ /  $F_{62}=.225$ ,  $p=.637$ ,  $\eta^2=.004$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en función del sexo ( $F_{71}=2.980$ ,  $p=.181$ ,  $\eta^2=.025$ /  $F_{62}=2.717$ ,  $p=.104$ ,  $\eta^2=.042$ ).

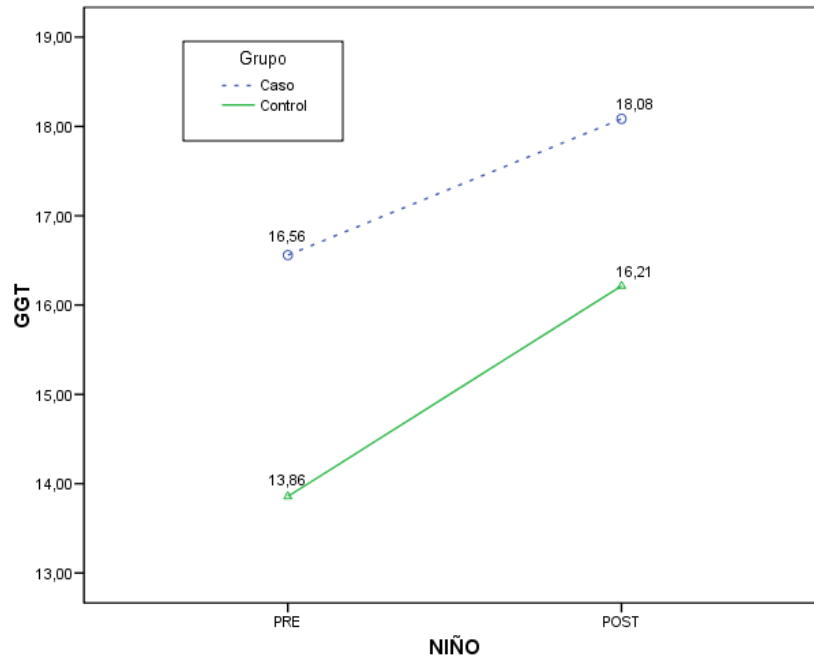


Figura 104.- Evolución de la variable GGT según grupo en los niños.

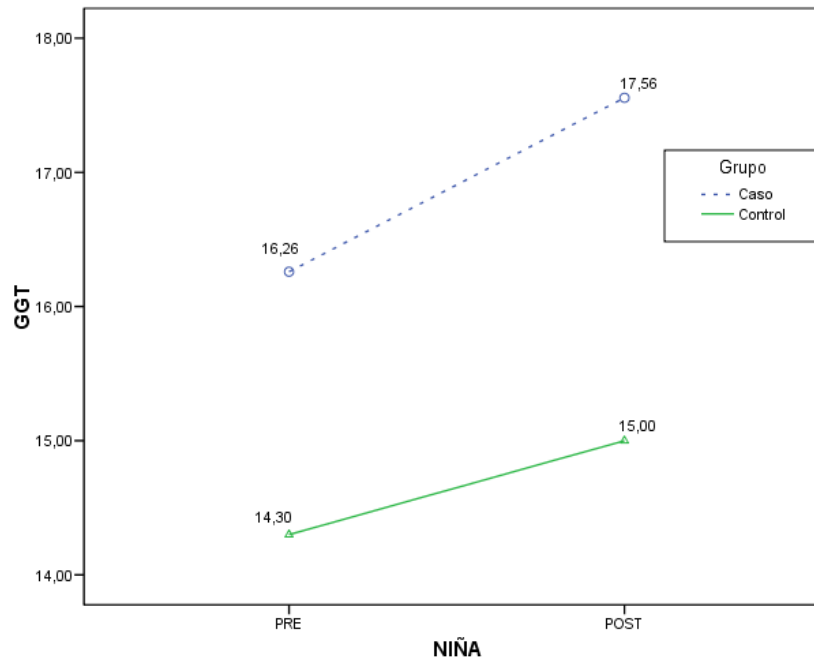


Figura 105.- Evolución de la variable GGT según grupo en las niñas.



#### 5.4.16. COLESTEROL TOTAL

En la tabla 98 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Colesterol* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 98. Datos descriptivos de la variable *Colesterol*.**

<i>Colesterol</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	157.44	25.71	155.37	28.00	153.94	30.99	161.90	31.53
<b>Grupo Control (n=19)</b>	145.92	18.37	160.50	36.44	141.30	24.22	158.60	23.32

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el **efecto** de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 **es significativo en el sexo masculino** ( $F_{71}=4.059$ ,  $p=.048$ ,  $\eta^2=.054$ / $F_{62}=.867$ ,  $p=.356$ ,  $\eta^2=.014$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *Colesterol*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Colesterol* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=2.491$ ,  $p=.119$ ,  $\eta^2=.034$ / $F_{62}=1.488$ ,  $p=.227$ ,  $\eta^2=.023$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Colesterol* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Colesterol* (figura 106 y figura 107) se aprecian **cambios significativos en el grupo experimental en el sexo femenino** ( $F_{71}=.327$ ,  $p=.569$ ,  $\eta^2=.005$ / $F_{62}=4.034$ ,  $p=.049$ ,  $\eta^2=.061$ ). Mientras que **en el grupo control se observan cambios significativas en los niños** ( $F_{71}=3.852$ ,  $p=.054$ ,  $\eta^2=.051$ / $F_{62}=3.526$ ,  $p=.065$ ,  $\eta^2=.054$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, si se aprecian diferencias estadísticamente significativas en el sexo masculino ( $F_{71}=.337$ ,  $p=.564$ ,  $\eta^2=.005$ /  $F_{62}=.099$ ,  $p=.754$ ,  $\eta^2=.002$ ).

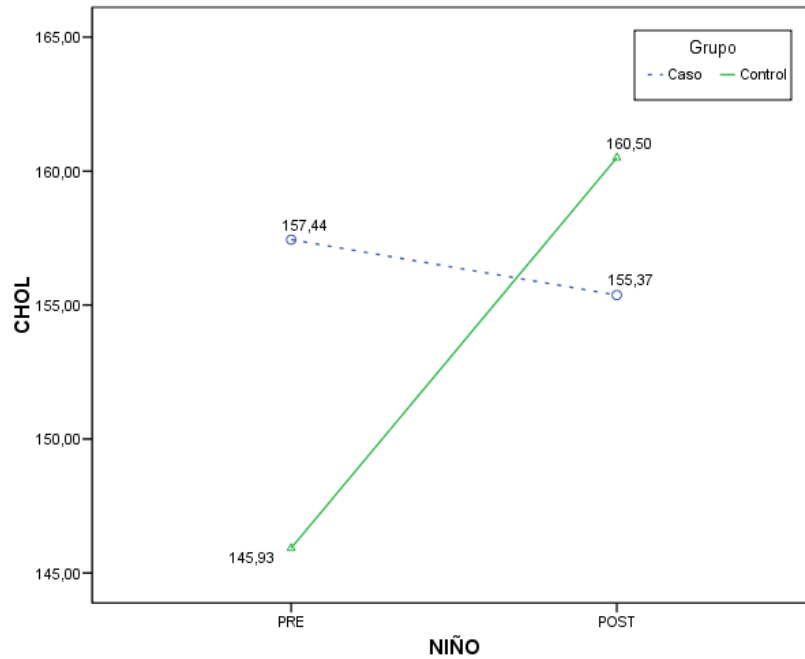


Figura 106.- Evolución de la variable Colesterol según grupo en los niños.

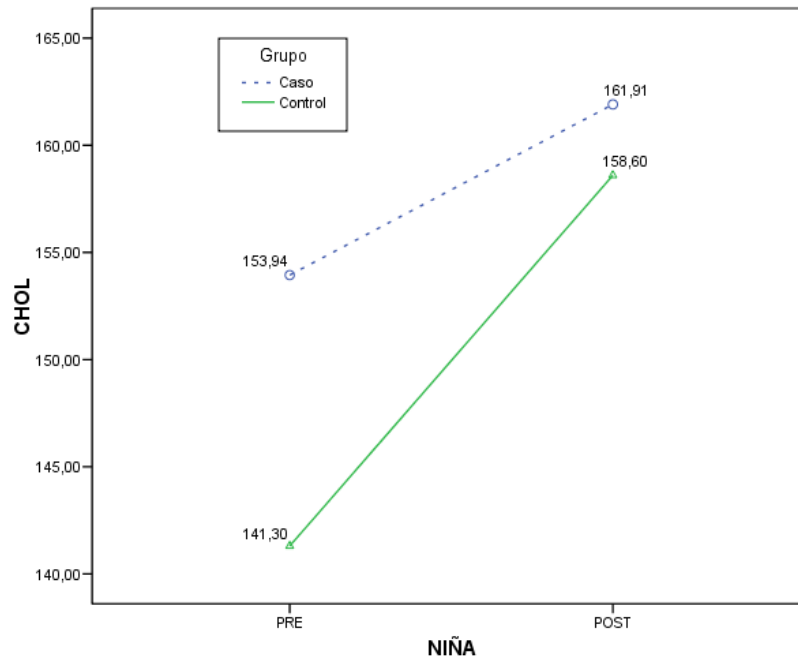


Figura 107.- Evolución de la variable Colesterol según grupo en las niñas.

### 5.4.17. TRIGLICÉRIDOS

En la tabla 99 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Triglicéridos* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 99. Datos descriptivos de la variable *Triglicéridos*.**

<i>Triglicéridos</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	98.16	45.98	86.54	38.74	109.05	69.39	96.48	51.60
<b>Grupo Control (n=19)</b>	72.50	34.91	83.71	51.16	84.80	38.94	81.60	34.82

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo según sexo ( $F_{71}=2.567$ ,  $p=.114$ ,  $\eta^2=.035$ /  $F_{62}=238$ ,  $p=.628$ ,  $\eta^2=.004$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable Triglicéridos.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Triglicéridos no es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=3.822$ ,  $p=.055$ ,  $\eta^2=.051$ /  $F_{62}=1.145$ ,  $p=.289$ ,  $\eta^2=.018$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Triglicéridos* no homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Triglicéridos* (figura 108 y figura 109) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{71}=3.469$ ,  $p=.067$ ,  $\eta^2=.047$ /  $F_{62}=2.736$ ,  $p=.103$ ,  $\eta^2=.042$ ). En el grupo control tampoco se observan cambios significativas ( $F_{71}=.766$   $p=.384$ ,  $\eta^2=.011$ /  $F_{62}=.033$ ,  $p=.857$ ,  $\eta^2=.001$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre sexos ( $F_{71}=.053$ ,  $p=.818$ ,  $\eta^2=.001$  /  $F_{62}=.762$ ,  $p=.386$ ,  $\eta^2=.012$ ).

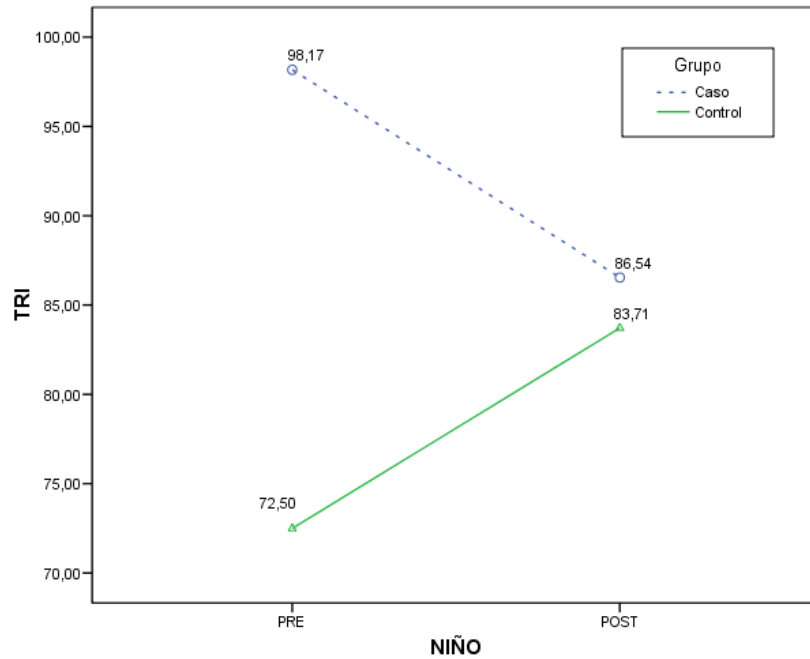


Figura 108.- Evolución de la variable Triglicéridos según grupo en los niños.

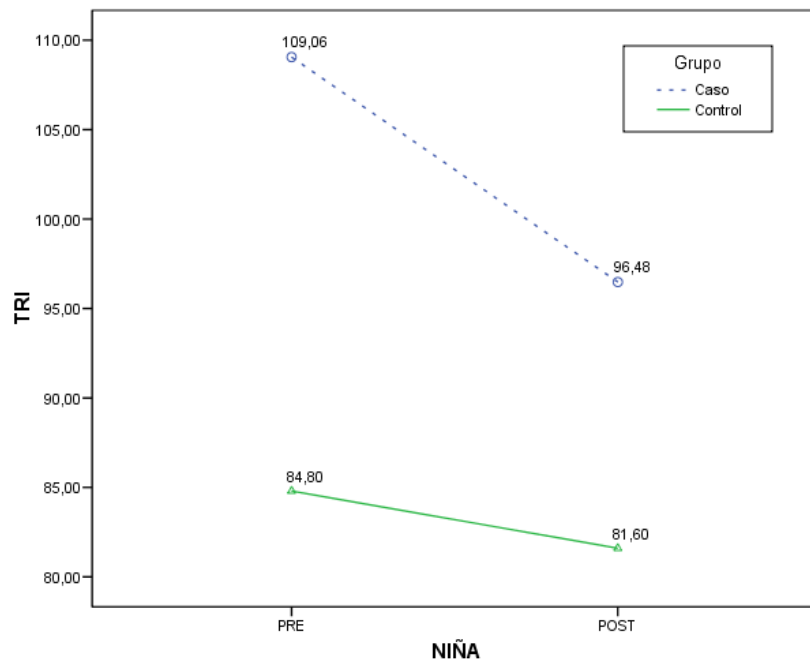


Figura 109.- Evolución de la variable Triglicéridos según grupo en las niñas.

### 5.4.18. HDL

En la tabla 100 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *HDL* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 100. Datos descriptivos de la variable *HDL*.**

<i>HDL</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	51.76	12.66	52.05	12.17	49.07	11.26	53.62	12.70
<b>Grupo Control (n=19)</b>	53.57	11.83	53.50	14.88	49.90	15.32	55.80	11.24

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo según sexo ( $F_{71}=.010$ ,  $p=.920$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=.140$ ,  $p=.709$ ,  $\eta^2=.002$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *HDL*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *HDL* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=.236$ ,  $p=.628$ ,  $\eta^2=.003$ /  $F_{62}=.040$ ,  $p=.841$ ,  $\eta^2=.001$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *HDL* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *HDL* (figura 110 y figura 111) se aprecian **cambios significativos en el grupo experimental en el sexo femenino** ( $F_{71}=.034$ ,  $p=.853$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=10.321$ ,  $p=.002$ ,  $\eta^2=.143$ ). Mientras que en el grupo control no se observan cambios significativas ( $F_{71}=.001$   $p=.982$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=3.026$ ,  $p=.078$ ,  $\eta^2=.049$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en función del sexo ( $F_{71}=.147$ ,  $p=.703$ ,  $\eta^2=.002$  /  $F_{62}=.254$ ,  $p=.616$ ,  $\eta^2=.004$ ).

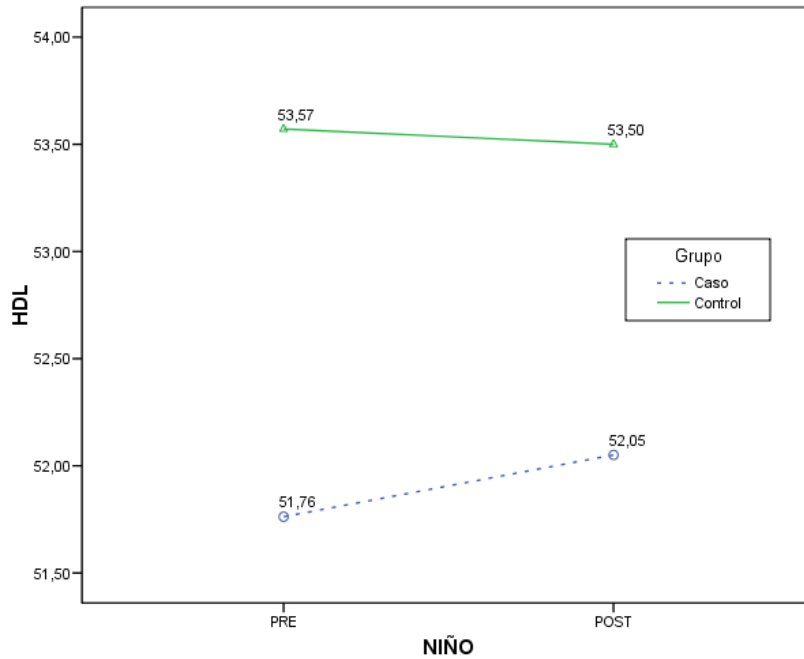


Figura 110.- Evolución de la variable HDL según grupo en los niños.

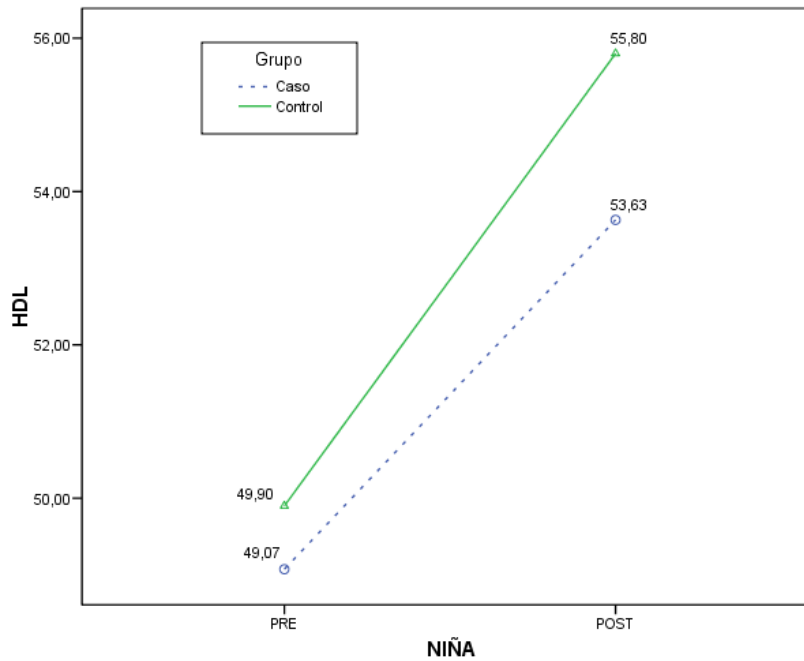


Figura 111.- Evolución de la variable HDL según grupo en las niñas.

### 5.4.19. LDL

En la tabla 101 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *LDL* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 101. Datos descriptivos de la variable *LDL*.**

<i>LDL</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	85.50	21.07	86.23	21.10	84.90	26.16	89.64	29.22
<b>Grupo Control (n=19)</b>	77.85	17.77	91.00	31.72	74.60	17.95	86.60	19.48

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el **efecto** de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es **significativo en el sexo masculino** ( $F_{71}=3.880$ ,  $p=.053$ ,  $\eta^2=.052$ / $F_{62}=.696$ ,  $p=.407$ ,  $\eta^2=.011$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *LDL*.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *LDL* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{71}=2.013$ ,  $p=.160$ ,  $\eta^2=.028$ / $F_{62}=1.418$ ,  $p=.238$ ,  $\eta^2=.022$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *LDL* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *LDL* (figura 112 y figura 113) no se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo ( $F_{71}=.008$ ,  $p=.928$ ,  $\eta^2=.000$ / $F_{62}=1.901$ ,  $p=.173$ ,  $\eta^2=.030$ ). Mientras que en el **grupo control se observan cambios significativos en los niños** ( $F_{71}=4.608$ ,  $p=.035$ ,  $\eta^2=.061$ / $F_{62}=2.255$ ,  $p=.138$ ,  $\eta^2=.035$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en función del sexo ( $F_{71}=.468$ ,  $p=.496$ ,  $\eta^2=.007$ /  $F_{62}=.100$ ,  $p=.753$ ,  $\eta^2=.002$ ).

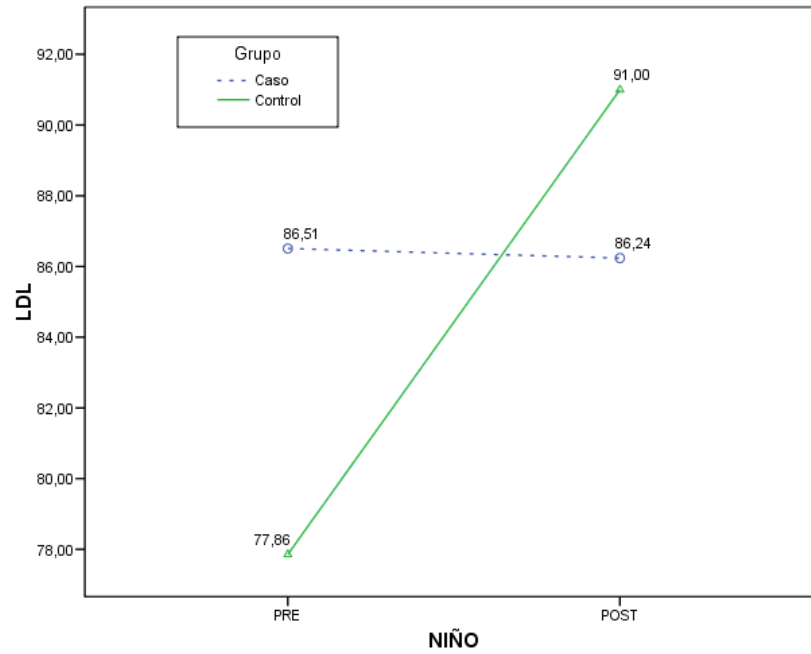


Figura 112.- Evolución de la variable LDL según grupo en los niños.

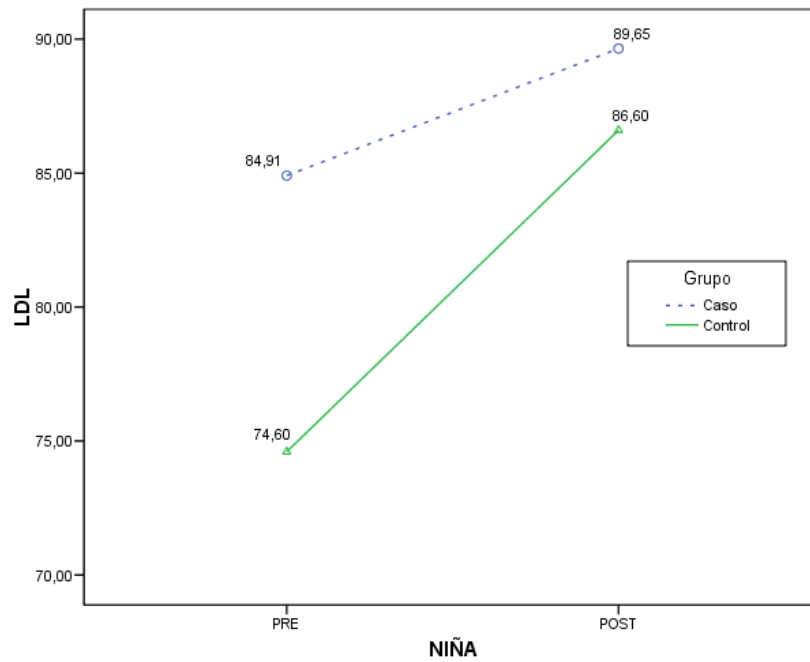


Figura 113.- Evolución de la variable LDL según grupo en las niñas.



### 5.4.20. INSULINA

En la tabla 102 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *INSULINA* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 102. Datos descriptivos de la variable INSULINA.**

<i>INSULINA</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=113)</b>	7.54	4.06	10.15	6.58	10.80	11.58	10.90	6.56
<b>Grupo Control (n=23)</b>	6.76	3.59	9.81	7.23	7.31	3.38	8.58	2.43

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ( $F_{1,133}=0.169$ ,  $p=0.682$ ,  $\eta^2=0.001$ /  $F_{62}=0.036$ ,  $p=0.850$ ,  $\eta^2=0.000$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *INSULINA*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *INSULINA* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{1,133}=0.109$ ,  $p=0.742$ ,  $\eta^2=0.001$ /  $F_{62}=1.641$ ,  $p=0.202$ ,  $\eta^2=0.012$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *INSULINA* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *INSULINA* (figura 114 y figura 115) **se aprecian cambios significativos en el grupo experimental independientemente del sexo** ( $F_{1,133}=5.497$ ,  $p=0.021$ ,  $\eta^2=0.040$ /  $F_{62}=0.007$ ,  $p=0.933$ ,  $\eta^2=0.000$ ). Mientras que en el grupo control no se observan cambios significativos ( $F_{1,133}=1.769$ ,  $p=0.186$ ,  $\eta^2=0.013$ /  $F_{62}=0.219$ ,  $p=0.640$ ,  $\eta^2=0.002$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas en función del sexo ( $F_{1,133}=.032, p=.858, \eta^2=.000$  /  $F_{62}=1.091, p=.298, \eta^2=.008$ ).

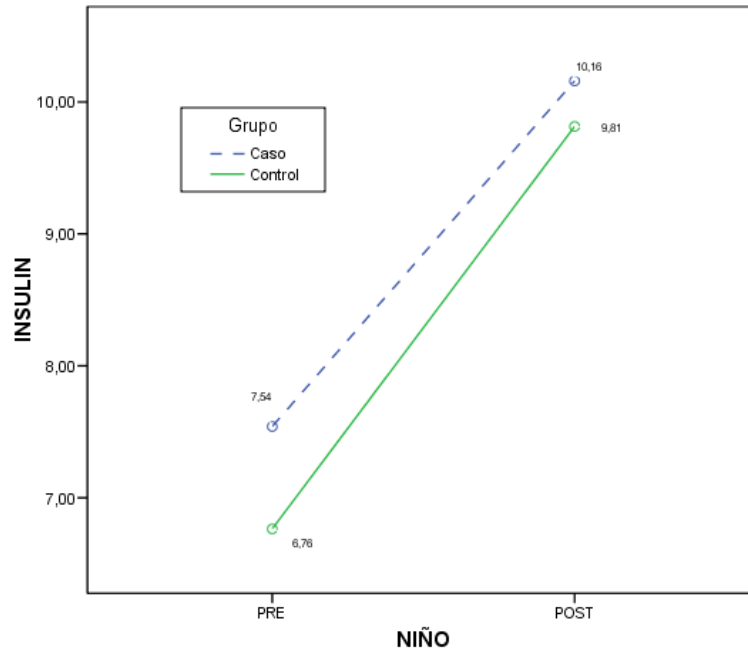


Figura 114.- Evolución de la variable INSULINA según grupo en los niños.

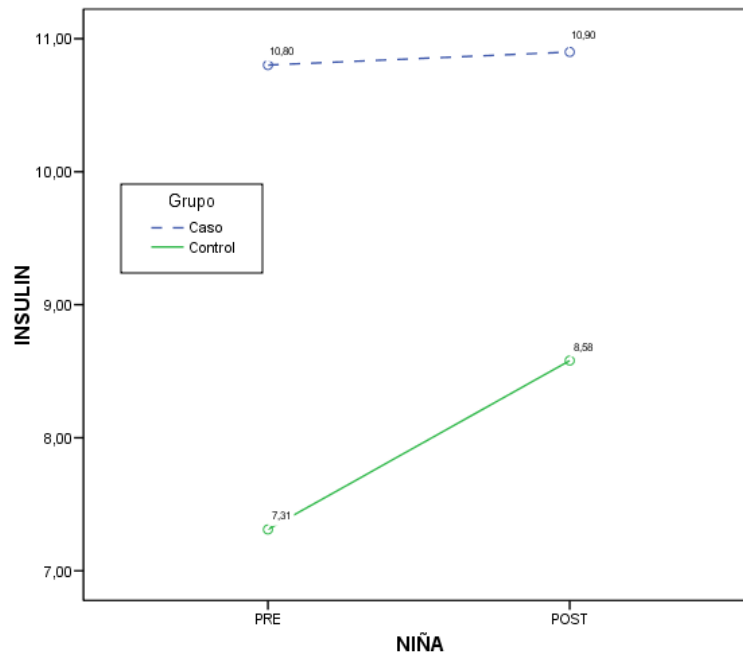


Figura 115.- Evolución de la variable INSULINA según grupo en las niñas.

### 5.4.21. SALTO HORIZONTAL

En la tabla 103 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Salto horizontal* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 103. Datos descriptivos de la variable *Salto horizontal*.**

<i>Salto horizontal</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	95.8	16.5	106.1	17.4	97.6	17.3	108.5	16.5
<b>Grupo Control (n=19)</b>	98.9	26.1	102.7	27.3	98.8	16.5	101.3	18.2

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa Salud 5-10 es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{68}=4534$ ,  $p=.037$ ,  $\eta^2=.063$ /  $F_{61}=5.256$ ,  $p=.025$ ,  $\eta^2=.079$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores afecta a los cambios producidos en la variable *Salto horizontal***.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de salto horizontal es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{68}=.268$ ,  $p=.606$ ,  $\eta^2=.004$ /  $F_{61}=.033$ ,  $p=.856$ ,  $\eta^2=.001$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Salto horizontal* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Salto horizontal*. (figura 116 y figura 117) se aprecian **leves mejoras tanto en los niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{68}=73.63$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.520$ /  $F_{61}=69.72$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.533$ ) **como en los niños y niñas del grupo control** ( $F_{68}=1.921$   $p=.170$ ,  $\eta^2=.027$ /  $F_{61}=534$ ,  $p=.468$ ,  $\eta^2=.009$ ), **aunque las diferencias sólo son significativas en el grupo experimental**.

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{68}=270, p=.605, \eta^2=.004/ F_{61}=362.74, p=.260, \eta^2=.021$ ).

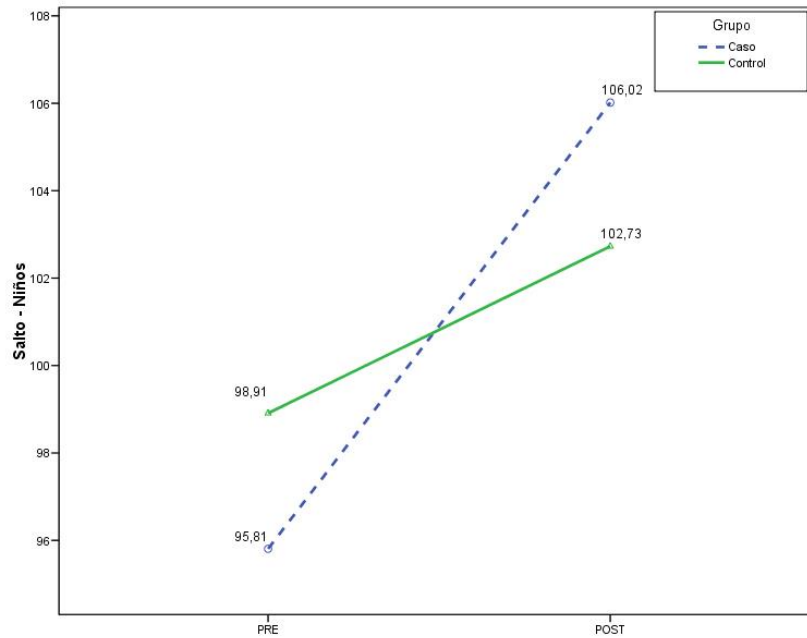


Figura 116.- Evolución de la variable salto horizontal según grupo en los niños.

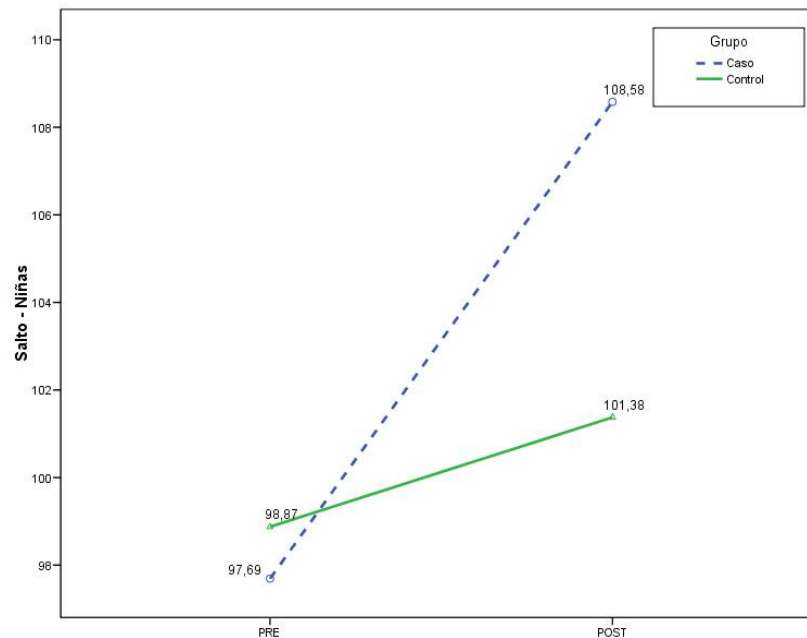


Figura 117.- Evolución de la variable salto horizontal según grupo en las niñas.

### 5.4.22. AGILIDAD

En la tabla 104 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Agilidad* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test) de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 104. Datos descriptivos de la variable *Agilidad* en función del sexo.**

<i>Agilidad</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	15.8	1.86	15.28	1.63	15.9	1.91	15.3	1.73
<b>Grupo Control (n=19)</b>	16.8	2.29	16.6	2.87	16.3	1.6	15.9	1.78

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas ( $F_{68}=1.456$   $p=.232$ ,  $\eta^2=.021$ / $F_{61}=638$ ,  $p=.428$ ,  $\eta^2=.010$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Agilidad*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Agilidad* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{68}=2.569$ ,  $p=.114$ ,  $\eta^2=.036$ / $F_{61}=314$ ,  $p=.577$ ,  $\eta^2=.005$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *agilidad* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Agilidad* (figura 118 y figura 119) **se aprecian leves mejoras tanto en los niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{68}=25.256$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.271$ / $F_{61}=24.979$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.291$ ) **como en los niños y niñas del grupo control** ( $F_{68}=.922$   $p=.340$ ,  $\eta^2=.013$ / $F_{61}=1.106$ ,  $p=.297$ ,  $\eta^2=.018$ ), **aunque las diferencias sólo son significativas en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexos en la medición final entre el grupo control y el grupo experimental, si se aprecian diferencias estadísticamente significativas en el sexo masculino ( $F_{68}=4.839$ ,  $p=.031$ ,  $\eta^2=.066$ /  $F_{61}=998$ ,  $p=.322$ ,  $\eta^2=.016$ ).

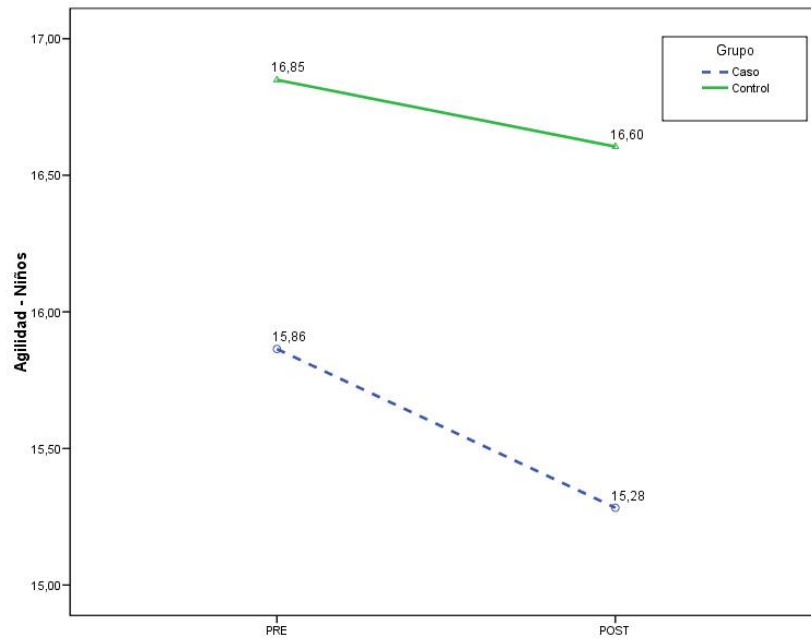


Figura 118.- Evolución de la variable agilidad según grupo en niños.

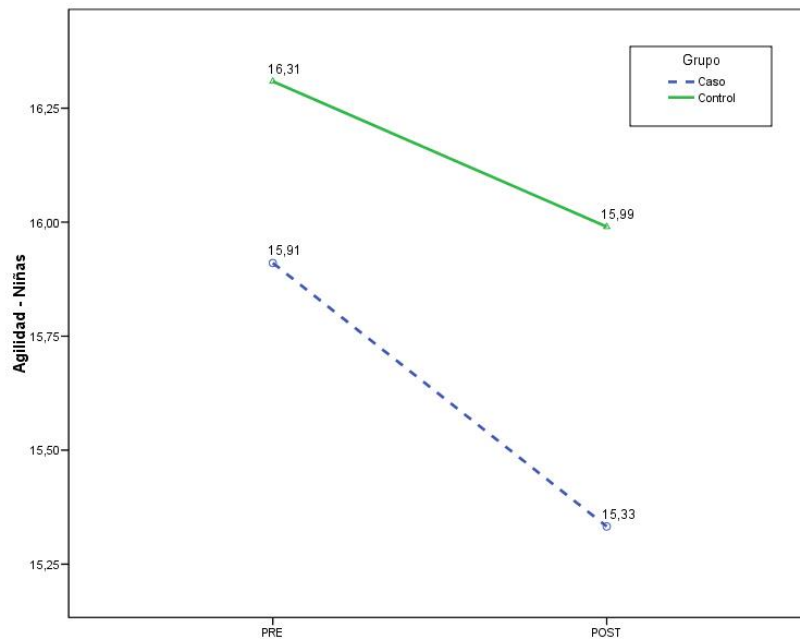


Figura 119.- Evolución de la variable agilidad según grupo en niñas.

### 5.4.23. DINAMOMETRÍA MANUAL

En la tabla 105 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Dinamometría* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 105. Datos descriptivos de la variable Dinamometría Manual según el sexo.**

<i>Dinamometría</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	30.0	6.8	30.0	6.7	29.0	8.1	28.8	8.8
<b>Grupo Control (n=19)</b>	26.1	7.6	25.3	6.1	27.1	7.3	25.5	7.04

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{68}=1.006$   $p=.319$ ,  $\eta^2=.015$ /  $F_{62}=431$ ,  $p=.514$ ,  $\eta^2=.007$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *Dinamometría*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *Dinamometría* es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{68}=2.851$ ,  $p=.096$ ,  $\eta^2=.040$ /  $F_{62}=.405$ ,  $p=.527$ ,  $\eta^2=.006$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *Dinamometría* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *dinamometría manual* (figura 120 y figura 121) se aprecian **leves mejoras en los resultados tanto en niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{68}=002$ ,  $p=.961$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{62}=064$ ,  $p=.801$ ,  $\eta^2=.001$ ) **como en los niños y niñas del grupo control** ( $F_{68}=1.148$   $p=.288$ ,  $\eta^2=.017$ /  $F_{62}=.635$ ,  $p=.428$ ,  $\eta^2=.010$ ) **aunque sin encontrar diferencias significativas.**

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, si se aprecian diferencias estadísticamente significativas en el sexo masculino ( $F_{68}=4.639$ ,  $p=.035$ ,  $\eta^2=.064$ /  $F_{62}=1.015$ ,  $p=.318$ ,  $\eta^2=.016$ ).

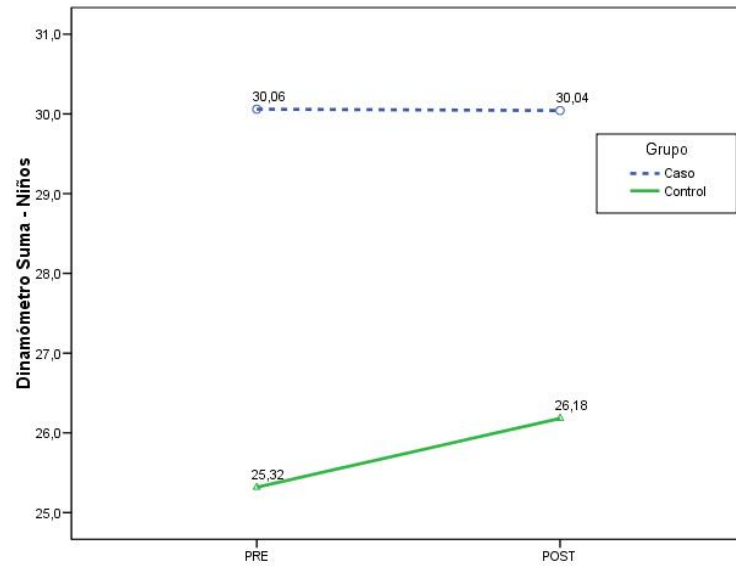


Figura 120.- Evolución de la variable dinamometría según grupo en niños.

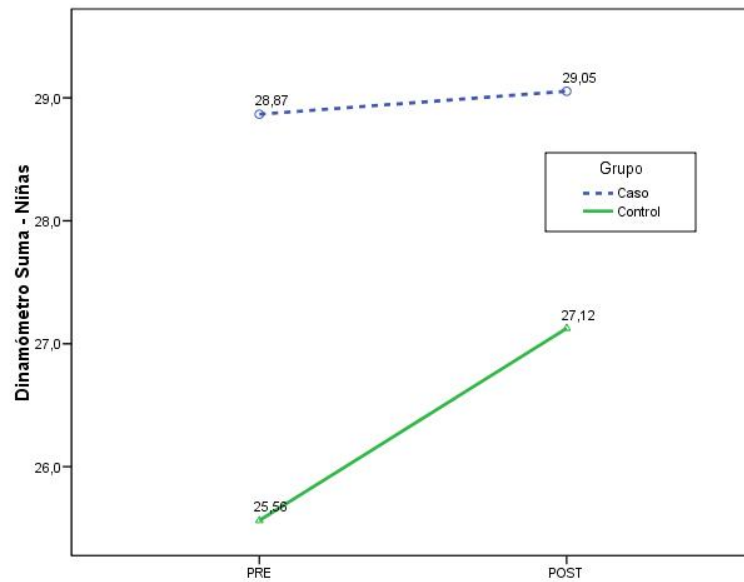


Figura 121.- Evolución de la variable dinamometría según grupo en niñas.



#### 5.4.24. PACER PALIER

En la tabla 106 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Pacer Palier* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 106. Datos descriptivos de la variable Pacer Palier según el sexo.**

<i>Pacer Palier</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	1.12	.814	1.77	.977	1.06	.0901	1.65	1.09
<b>Grupo Control (n=19)</b>	1.23	1.36	1.46	1.65	1.15	.709	1.25	.790

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es significativo tanto en niños como en niñas respectivamente ( $F_{75} = 5.100$   $p = .027$ ,  $\eta^2 = .064$  /  $F_{69} = 7.846$ ,  $p = .007$ ,  $\eta^2 = .102$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores si afecta a los cambios producidos en la variable Pacer Palier.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de Pacer palier es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{75} = .148$ ,  $p = .701$ ,  $\eta^2 = .002$  /  $F_{69} = .079$ ,  $p = .779$ ,  $\eta^2 = .001$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Pacer palier homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Pacer palier* (figura 122 y figura 123) **se aprecian leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{75} = 64.24$   $p = .000$ ,  $\eta^2 = .461$  /  $F_{69} = 80.75$ ,  $p = .000$ ,  $\eta^2 = .539$ ) **como en**

**niños y niñas del grupo control** ( $F_{75} = 2.033$   $p = .158$ ,  $\eta^2 = .026$  /  $F_{69} = .380$ ,  $p = .540$ ,  $\eta^2 = .005$ ) **aunque las diferencias son solo significativas en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{75} = 1.142$ ,  $p = .349$ ,  $\eta^2 = .012$  /  $F_{69} = 1.261$ ,  $p = .265$ ,  $\eta^2 = .018$ ).

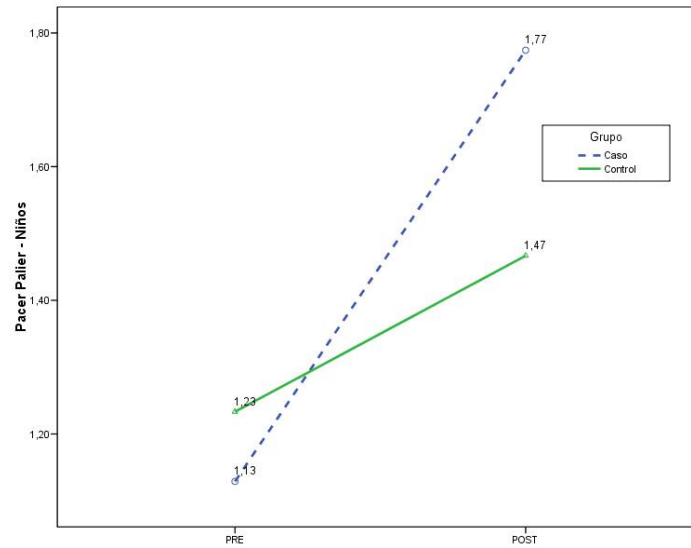


Figura 122.- Evolución de la variable Pacer palier según grupo en niños.

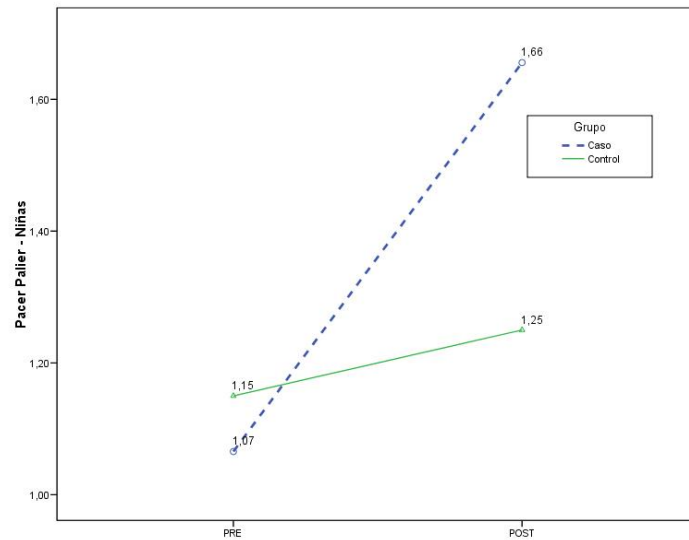


Figura 123.- Evolución de la variable Pacer palier según grupo en niñas.

### 5.4.25. PACER VUELTAS

En la tabla 107 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Pacer Vueltas* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 107. Datos descriptivos de la variable Pacer vueltas según sexo.**

<i>Pacer vueltas</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	10.84	6.54	15.32	7.75	10.13	7.6	14.8	8.8
<b>Grupo Control (n=19)</b>	11.27	11.10	13.2	13.8	11.2	6.4	11.0	6.7

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 **es significativo en niñas** ( $F_{75}=3.461$   $p=.067$ ,  $\eta^2=.044$ /  $F_{69}=11.89$ ,  $p=.001$ ,  $\eta^2=.147$ ). **Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores si afecta a los cambios producidos en la variable pacer vueltas.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de pacer vueltas es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{75}=.038$ ,  $p=.845$ ,  $\eta^2=.001$ /  $F_{69}=.176$ ,  $p=.676$ ,  $\eta^2=.003$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *pacer vueltas* homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Pacer vueltas*. (figura 124 y figura 125) **se aprecian leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{75}=54.91$   $p=.000$ ,  $\eta^2=.423$ /  $F_{69}=77.66$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.530$ ) **como en niños y niñas del grupo control** ( $F_{75}=2.470$   $p=.120$ ,  $\eta^2=.032$ /  $F_{69}=.023$ ,  $p=.879$ ,  $\eta^2=.000$ ), **aunque las diferencias son solo significativas en el grupo experimental.**

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{75}=639$ ,  $p=.427$ ,  $\eta^2=.008$ /  $F_{69}=1.687$ ,  $p=.198$ ,  $\eta^2=.024$ ).

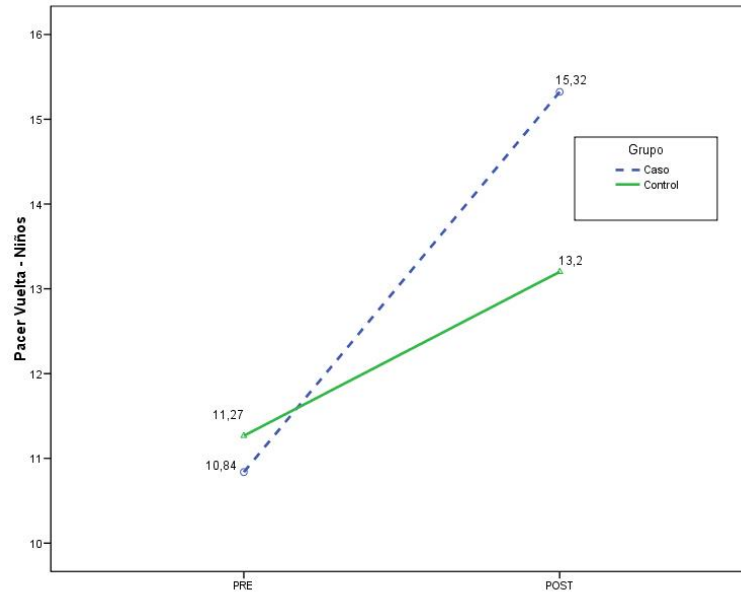


Figura 124.- Evolución de la variable Pacer vueltas según grupo en niños.

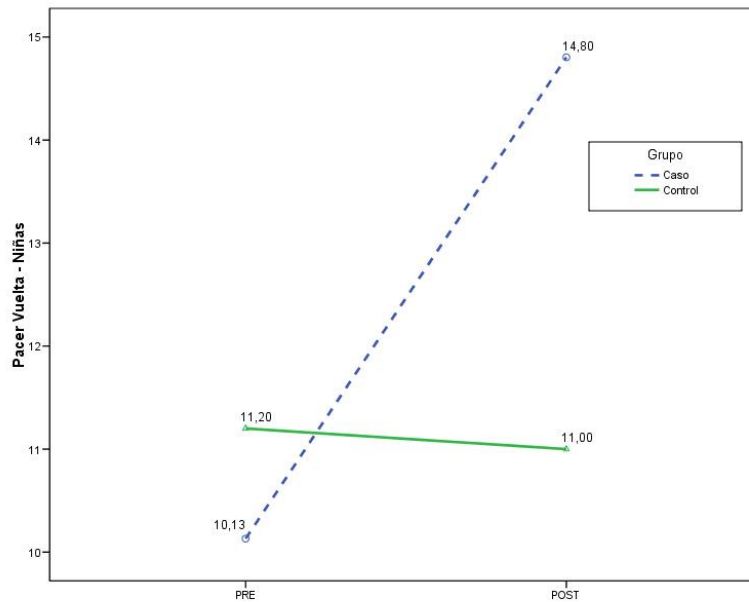


Figura 125.- Evolución de la variable Pacer vueltas según grupo en niñas.

#### 5.4.26. NIVEL CAPACIDAD AERÓBICA.

En la tabla 108 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Nivel capacidad aeróbica* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 108. Datos descriptivos de la variable Nivel capacidad aeróbica.**

<i>Nivel capacidad aeróbica</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	.758	.431	.879	.422	.925	.264	.963	.190
<b>Grupo Control (n=19)</b>	.545	.522	.545	.522	1.00	.000	1.00	.000

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{67}=.889$   $p=.349$ ,  $\eta^2=.013$ /  $F_{60}=.298$ ,  $p=.587$ ,  $\eta^2=.005$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable nivel capacidad aeróbica.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de nivel capacidad aeróbica es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{67}=2.109$ ,  $p=.151$ ,  $\eta^2=.031$  /  $F_{60}=.619$ ,  $p=.434$ ,  $\eta^2=.010$ ). Estos datos, indican que los grupos objeto de estudio presentaban valores de *nivel capacidad aeróbica* homogéneos antes del programa de intervención.

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *nivel capacidad aeróbica* (figura 126 y figura 127) se aprecian leves mejoras tanto en niños como en niñas del grupo experimental, siendo significativo solo en los niños ( $F_{67}=5.574$   $p=.021$ ,  $\eta^2=.077$ /  $F_{60}=2.30$ ,  $p=.134$ ,  $\eta^2=.037$ ). En el grupo control los valores se mantienen entre el pre y el post tanto en niños y niñas ( $F_{67}=.000$   $p=1.000$ ,  $\eta^2=.000$ /  $F_{60}=.000$ ,  $p=1.00$ ,  $\eta^2=.000$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, si se aprecian diferencias estadísticamente significativas en el sexo masculino ( $F_{67}=5.360$ ,  $p=.024$ ,  $\eta^2=.074$ /  $F_{60}=298$ ,  $p=.587$ ,  $\eta^2=.005$ ).

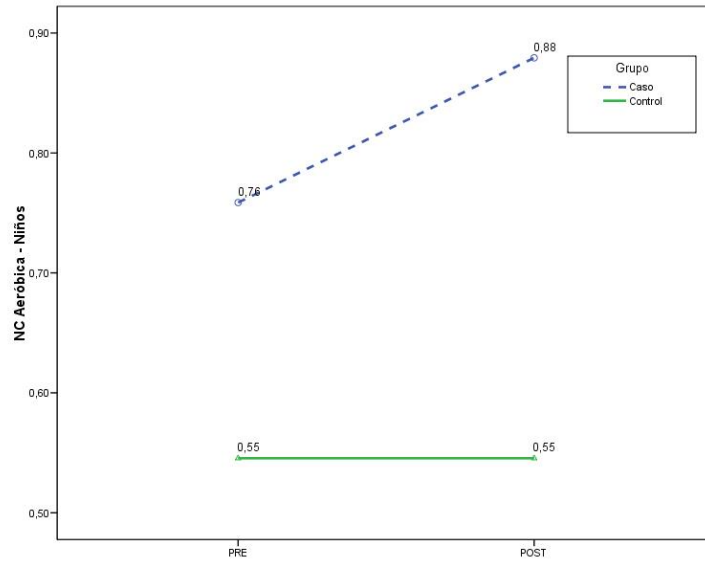


Figura 126.- Evolución de la variable Nivel capacidad aeróbica según grupo en niños.

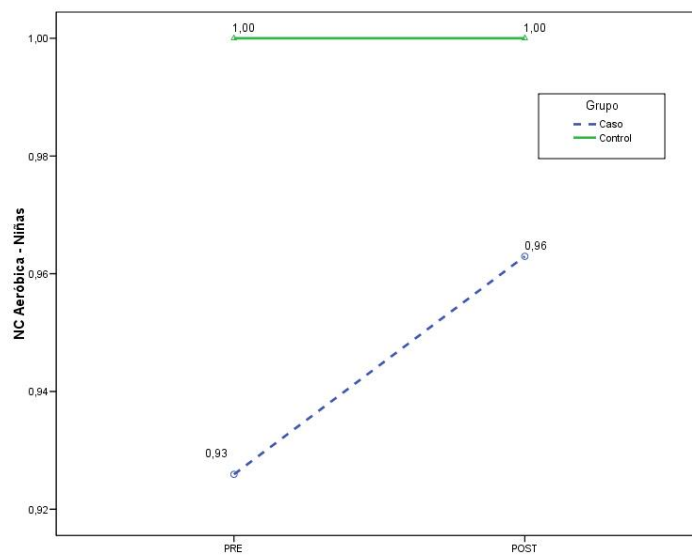


Figura 127.- Evolución de la variable nivel capacidad aeróbica según grupo en niñas.

#### 5.4.27. RESISTENCIA CARDIOVASCULAR\_VELOCIDAD.

En la tabla 109 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *Resistencia cardiovascular\_Velocidad* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los participantes niños y niñas objeto de estudio que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 109. Datos descriptivos de la variable Velocidad.**

<i>Velocidad</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	8.96	.476	9.33	.443	8.94	.492	9.29	.490
<b>Grupo Control (n=19)</b>	9.22	.786	9.36	.777	9.12	.231	9.25	.267

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 es significativo en las niñas ( $F_{67}=3.294$   $p=.074$ ,  $\eta^2=.047$ /  $F_{60}=5.136$ ,  $p=.027$ ,  $\eta^2=.079$ ). Por lo que puede afirmarse que **la interacción entre ambos factores si afecta a los cambios producidos en la variable Resistencia cardiovascular\_Velocidad.**

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de velocidad es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{67}=2.221$ ,  $p=.141$ ,  $\eta^2=.032$ /  $F_{60}=1.032$ ,  $p=.314$ ,  $\eta^2=.017$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de Resistencia cardiovascular\_Velocidad homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *Resistencia cardiovascular\_Velocidad* (figura 128 y figura 129) **se aprecian leves mejoras significativas tanto en niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{67}=51.71$   $p=.000$ ,  $\eta^2=.436$ /  $F_{60}=95.73$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=.615$ ). No se muestran diferencias significativas en niños y niñas del grupo control ( $F_{67}=1.327$   $p=.253$ ,  $\eta^2=.019$ /  $F_{60}=1.79$ ,  $p=.186$ ,  $\eta^2=.029$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{67}=.027, p=.870, \eta^2=.000 / F_{60}=.068, p=.796, \eta^2=.001$ ).

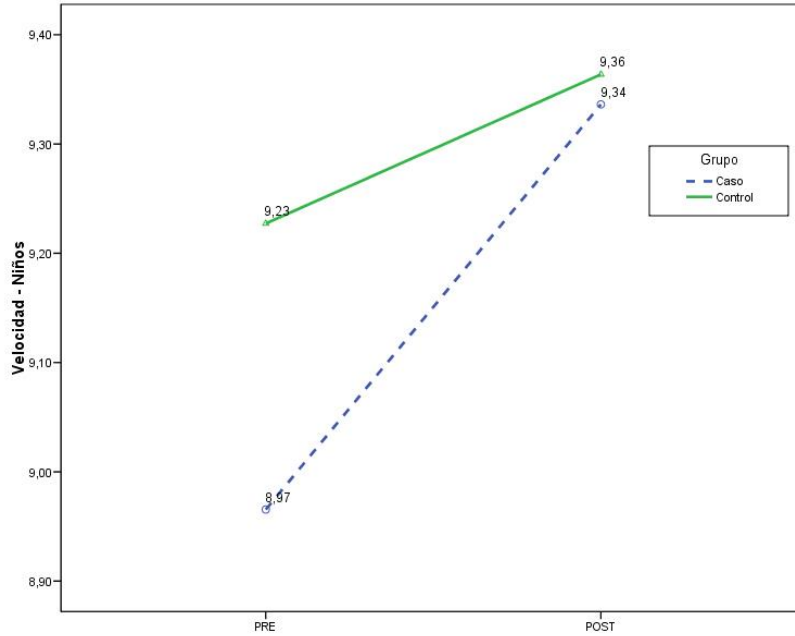


Figura 128.- Evolución de la variable Velocidad según grupo en niños.

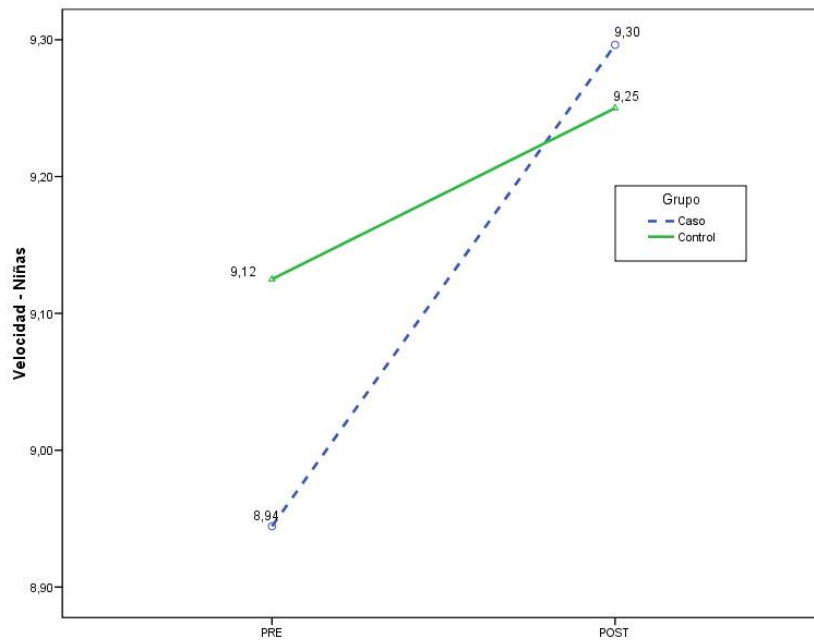


Figura 129.- Evolución de la variable Velocidad según grupo en niñas.



#### 5.4.28. VO2 MÁX.

En la tabla 110 se exponen las medias y desviaciones típicas de la variable *VO2 máx* en la medición inicial (pre-test) y en la medición final (pos-test), de los escolares que realizaban el Programa SALUD 5-10 (grupo experimental) y los que no lo realizaban (grupo control).

**Tabla 110. Datos descriptivos de la variable VO2 máx.**

<i>VO2 máx</i>	Chicos				Chicas			
	Pre-test		Post- test		Pre-test		Post- test	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
<b>Grupo Experimental (n=112)</b>	45.2	3.76	45.8	3.77	8.94	.492	9.29	.490
<b>Grupo Control (n=19)</b>	45.6	5.18	45.27	4.80	9.12	.231	9.25	.267

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se aprecia que el efecto de la interacción del factor momento de la medición por el Programa SALUD 5-10 no es significativo ni en niños ni en niñas respectivamente ( $F_{67}=2.432$   $p=.124$ ,  $\eta^2=.035$ /  $F_{61}=1.271$   $p=.264$ ,  $\eta^2=.020$ ). Por lo que puede afirmarse que la interacción entre ambos factores no afecta a los cambios producidos en la variable *VO2 máx*.

Desde la perspectiva del factor inter-sujeto (Programa SALUD 5-10), la medida inicial (pre-test) de *VO2 máx*. es similar en el grupo de niños que en el niñas ( $F_{67}=.971$ ,  $p=.807$ ,  $\eta^2=.001$  /  $F_{60}=.894$ ,  $p=.348$ ,  $\eta^2=.014$ ). Estos datos, indican que **los grupos objeto de estudio presentaban valores de *VO2 máx*. homogéneos antes del programa de intervención.**

Al analizar la evolución de los valores obtenidos en la variable *VO2 máx*. (figura 130 y figura 131) se aprecian **leves mejoras tanto en niños y niñas del grupo experimental** ( $F_{67}=6.122$   $p=.016$ ,  $\eta^2=.084$ /  $F_{60}=3.118$ ,  $p=.082$ ,  $\eta^2=.049$ ) **siendo significativas solo en niños.** No se muestran diferencias en niños y niñas del grupo control ( $F_{67}=.389$   $p=.535$ ,  $\eta^2=.006$ /  $F_{60}=.284$ ,  $p=.596$ ,  $\eta^2=.005$ ).

Finalmente, al analizar las diferencias entre sexo en las medidas post entre el grupo control y el grupo experimental, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ( $F_{67}=3.43$ ,  $p=.640$ ,  $\eta^2=.003$  /  $F_{60}=.000$ ,  $p=.995$ ,  $\eta^2=.000$ ).

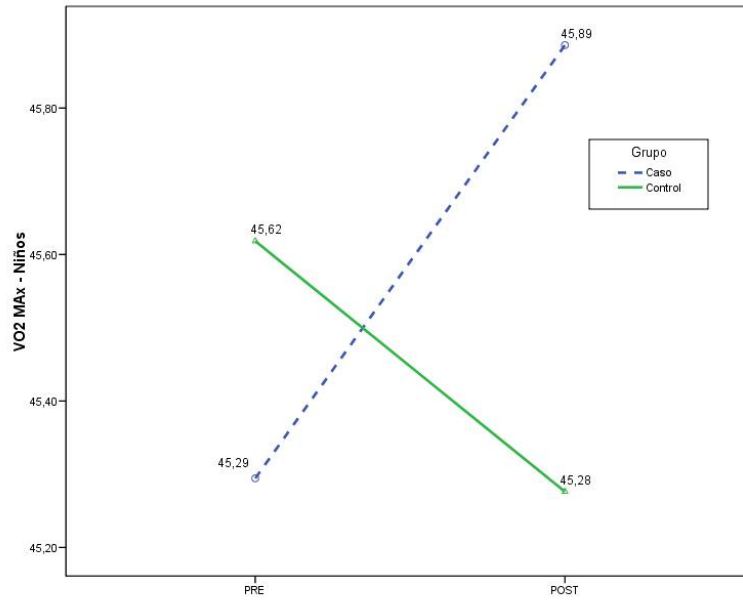


Figura 130.- Evolución de la variable VO2 máx según grupo en niños.

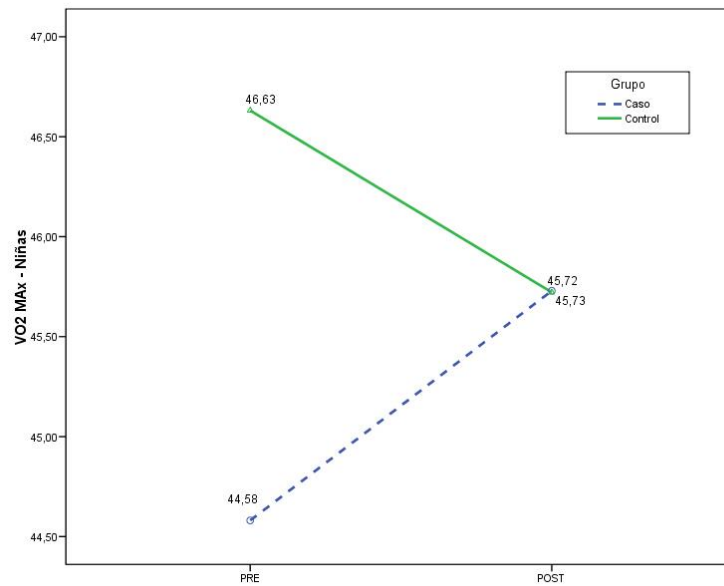


Figura 131.- Evolución de la variable VO2 máx según grupo en niñas.

## 5.5 RESUMEN DE RESULTADOS

### 5.5.1. CON RELACIÓN A LA VALORACIÓN INICIAL DE LOS ESCOLARES

#### ¿Existen diferencias significativas entre chicos y chicas?

De los 148 escolares participantes, 77 eran niños y 71 eran niñas. En la valoración inicial, cuando se analizan los resultados en función del sexo se observan diferencias significativas en las variables de **% de grasa, en el Valor Máximo de Grasa (GVM), en el IMC z-score, en las variables Insulina, Glucosa (GLU) y VC\_media\_LHD.**

Específicamente, **las niñas presentan un mayor % de grasa** (31.8±5.7 versus 28.7±6.7), **mayor valor de GVM** (20.9±2.5 versus 25.2±2.2), **mayores valores de Insulina** (10.2±10.4 versus 7.2±3.9) **y mayores valores de VC\_media\_LHD** (1.26±0.35 versus 1.12±0.18). Mientras que los niños presentan mayores valores de IMC z-score (2.6±1.1 versus 2.2±0.8) y de Glucosa (86.8±5.1 versus 86.6±6.5).

**Tabla 111. Variables analizadas donde se observan diferencias significativas en función del sexo.**

Variable	Todos	Niños	Niñas	p
Numero	148	77	71	-
IMC z-score	2.45±0.9	<b>2.6±1.1</b>	2.2±0.8	<b>.021</b>
%Grasa	30.2±6.5	28.7±6.7	<b>31.8±5.7</b>	<b>.003</b>
GVM	22.9±3.3	20.9±2.5	<b>25.2±2.2</b>	<b>.000</b>
GLU (mg/dl)	85.8±5.9	<b>86.8±5.1</b>	86.6±6.5	<b>.026</b>
Insulina (mg/dl)	8.6±7.8	7.2±3.9	<b>10.2±10.4</b>	<b>.023</b>
VC_media_LHD	1.18±0.28	1.12±0.18	<b>1.26±0.35</b>	<b>.004</b>

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en las variables edad, altura, IMC, perímetro de cintura (PC), tensión arterial, Colesterol Total, Triglicéridos, HDL (mg/dl) y LDL (mg/dl), GOT (U/L), GPT (U/L), GGT (U/L), GMI max y Vc\_media\_LHI.

De igual forma, tampoco hubo diferencias significativas en las variables de condición física.

**Tabla 112. Variables analizadas donde no se observan diferencias significativas en función del sexo.**

<b>Variable</b>	<b>Todos</b>	<b>Niños</b>	<b>Niñas</b>	<b>p</b>
<b>Numero</b>	148	77	71	-
<b>Edad (años)</b>	8.2±1.6	8.2±1.6	8.1±1.51	.585
<b>Altura (cm)</b>	132.9±10.4	133.2±10.2	132.6±10.6	.715
<b>Peso (kg)</b>	39.5±9.8	39.7±9.6	39.3±10.2	.812
<b>IMC (kg/m2)</b>	22±3.1	22.1±3.2	22.0±3.1	.792
<b>PC (cm)</b>	75.5±9.5	75.8±9.8	75.1±9.1	.656
<b>TA s (mmHg)</b>	107.0±10.1	106.2±10.4	107.9±9.7	.317
<b>TA d (mmHg)</b>	69±9	67.9±8.1	70.1±8.8	.122
<b>CHOL (mg/dl)</b>	153.27.6	154.8±25.2	151.4±30	.460
<b>TG (mg/dl)</b>	100.3±58.8	93.7±44.3	107.7±7.9	.150
<b>HDL (mg/dl)</b>	50.54±12	52.0±12.2	48.9±11.7	.121
<b>LDL (mg/dl)</b>	83.7±23.4	84.4±21.6	82.8±25.3	.681
<b>GMI max</b>	0.48±0.77	0.48±0.08	0.47±0.06	.864
<b>Vc_media_LHI</b>	1.24±0.43	1.44±0.25	1.50±0.26	.146
<b>Resistencia cardiovascular-Palier</b>	1.24±0.87	1.26±.089	1.2±0.88	.702
<b>Resistencia cardiovascular – Vueltas</b>	12±7	12±6.9	11.5±6.8	.494
<b>Resistencia cardiovascular Aeróbica</b>	8.9±0.51	9.9±0.53	8.9±0.47	.654
<b>VO2 máx.</b>	45.1±4.8	45.4±3.9	44.7±5.7	.466
<b>Salto horizontal</b>	97±18	96.6±18.2	97.5±16.8	.785
<b>Agilidad</b>	15.9±1.9	16.0±1.94	15.9±1.86	.900
<b>Dinamometría manual</b>	29.1±7.5	29.5±7	28.7±8	.539

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

### ¿Existen diferencias significativas en función del grado de obesidad?

De los 148 escolares participantes, el 64.2% eran obesos y el 35.8% tenían sobrepeso. La obesidad y los grupos con sobrepeso no mostraron diferencias significativas en cuanto al valor de grasa máximo (GVM), tensión arterial, valores medios de HDL, LDL, GOT, GPT, valores medios del GMI max, Velocidad de corte del lóbulo hepático y valores de condición física (tabla 113).

Tabla 113. Variables analizadas donde no se observan diferencias significativas en función del grado de obesidad.

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	p
Numero	148	53	95	
Edad (años)	8.02±1.64	8.17±1.66	7.95±1.54	0.126
Sexo (M/F)	77M/71F	23M/30F	54M/51F	0.961
GVM	23.03±3.2	23.1±4.1	22.9±2.6	0.699
TA s (mmHg)	107.20±10.02	105.31±8.02	<b>108±10.86</b>	0.604
TA d (mmHg)	69.03±8.53	68.54±8.59	<b>69.31±8.53</b>	0.385
GMI max	0.48±0.77	0.47±0.76	<b>0.48±0.78</b>	.955
Vc_media_LHD	1.18±0.28	1.13±0.22	<b>1.21±0.31</b>	.084
Vc_media_LHI	1.24±0.43	1.45±0.25	<b>1.50±0.26</b>	.313
Salto horizontal	97±18	<b>99.79±18.66</b>	95.53±16.79	0.180
Agilidad	15.9±1.9	<b>15.9±1.82</b>	16.01±2.05	0.837
Dinamometría	29.1±7.5	<b>30.64±7.88</b>	28.32±7.18	0.086
Resistencia cardiovascular_P	1.24±0.87	<b>1.26±.850</b>	1.19±.903	0.671
Resistencia cardiovascular_V	12±7	<b>12.8±6.51</b>	11.33±7.65	0.551
Resistencia cardiovascular_A	8.9±0.5	<b>8.99±.493</b>	8.97±.531	0.869
VO2 máx.	45.1±4.8	<b>45.31±3.68</b>	44.74±6.48	0.518

Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).

Si se observaron diferencias significativas en las variables de altura, peso, IMC, IMC z-score, PC, %Grasa, Insulina, Colesterol Total, Triglicéridos y GGT (tabla 114). En todos los casos se observaron mayores valores en los escolares con obesidad.

**Tabla 114. Variables analizadas donde se observan diferencias significativas en función del grado de obesidad.**

Variable	Todos	Sobrepeso	Obesidad	<i>p</i>
<b>Numero</b>	148	53	95	
<b>Altura (cm)</b>	133±10.4	132.9±10.3	<b>133±10.5</b>	<b>0.001</b>
<b>Peso (kg)</b>	39.65± 9.7	34.8±7.31	<b>42.32±9.9</b>	<b>0.001</b>
<b>IMC (kg/m2)</b>	22.11±3.1	19.5±1.60	<b>23.54±2.8</b>	<b>0.001</b>
<b>IMC z-score</b>	2.45±0.9	1.55±0.2	<b>2.96±0.9</b>	<b>0.001</b>
<b>PC (cm)</b>	75.61±9.3	69.64±6.5	<b>78.98±9</b>	<b>0.066</b>
<b>%Grasa</b>	30,31±6.3	25.7±3.9	<b>32.8±5.9</b>	<b>0.001</b>
<b>Insulina (mg/dl)</b>	8.67±7.81	5.987±2.46	<b>10.19±9.26</b>	<b>0.001</b>
<b>CHOL (mg/dl)</b>	153.95±27.41	151.32±26.87	<b>155.42±27.74</b>	<b>0.002</b>
<b>TG (mg/dl)</b>	101±58.79	83.47±3837	<b>110.78±65.73</b>	<b>0.041</b>
<b>GGT (U/L)</b>	16.07±5.25	14.58±4.70	<b>16.89±5.38</b>	<b>0.010</b>

*Los valores se expresan como media± desviación típica (rango).*

**¿En los valores iniciales los grupos experimental y control han sido homogéneos?**

El grupo de intervención quedó formado por 123 escolares (62 niños y 61 niñas) y el grupo control por 25 escolares (15 niños y 10 niñas). Cuando se analizaron las diferencias en los valores iniciales entre el grupo control y experimental se observaron diferencias significativas en las variables de **Índice de masa corporal, IMC z score inicial, %grasa, GGT, CHOL (mg/dl) y TRI (mg/dl) (tabla 115)**. En todos los casos se observaron peores valores en los escolares del grupo experimental.

**Tabla 115. Variables analizadas en la valoración inicial donde se observan diferencias significativas en función del grupo control versus experimental.**

	Participantes (n=148)	Grupo Control (n=25)	Grupo Experimental (n=123)	p
<b>Índice de masa corporal</b>	22.1±3.1	21±2.3	22.3±3.1	<b>0.019</b>
<b>IMC z score inicial</b>	2.4±0.9	2±0.8	2.5±1	<b>0.043</b>
<b>%grasa</b>	30.3±6.3	27.3±5.2	30.9±6.3	<b>0.011</b>
<b>GGT</b>	16±5.2	14±2.7	16.4±5.5	<b>0.002</b>
<b>CHOL (mg/dl)</b>	153.9±27.4	144±20.2	155.9±28.3	<b>0.016</b>
<b>TRI (mg/dl)</b>	101±58.7	77.6±35.5	105.7±61.5	<b>0.003</b>

También se observa **diferencias significativas** entre grupo control y experimental **cuando se categorizan los escolares en función de su IMC**, ya que en la medida inicial (pre-test) en el grupo experimental había un mayor porcentaje de escolares con obesidad (73.2% vs 52%) y en el grupo control había un mayor porcentaje de escolares con sobrepeso (48% vs 26.8%).

Por el contrario, no se observaron diferencias significativas en la edad, peso, talla, valor máximo de % de Grasa, perímetro abdominal, tensión arterial, GLU, GOT, GPT, HDL, LDL, valores medios del GMI max, velocidad de corte del lóbulo hepático y valores de condición física (tabla 116).

**Tabla 116. Variables analizadas en la valoración inicial donde no se observan diferencias significativas en función del grupo control versus experimental.**

	<b>Participantes (n=148)</b>	<b>Grupo Control (n=25)</b>	<b>Grupo Experimental (n=123)</b>	<b>p</b>
<b>Edad (años)</b>	8±1.6	8.3±1.5	7.9±1.6	0.298
<b>Peso (kg)</b>	39.6±9.7	38.6±7.8	39.8±10.1	0.508
<b>Talla (cm)</b>	133±10.4	135±9.3	132.5±10.5	0.284
<b>Grasa valor máximo</b>	23±3.2	22.1±4.9	23.2±2.8	0.161
<b>Perímetro abdominal</b>	75.6±9.3	73.7±7.9	75.9±9.5	0.287
<b>Tensión sistólica</b>	107.2±10	106.6±8.5	107.3±10.3	0.761
<b>Tensión diastólica</b>	69±8.5	70.6±7.81	68.7±8.6	0.320
<b>GLU (mg/dl)</b>	85.8±5.9	85.6±9.06	85.8±5.1	0.913
<b>GOT</b>	33±8.9	30.1±6.04	33.6±9.2	0.074
<b>GPT</b>	31.8±13.2	30±11	32.1±13.6	0.478
<b>HDL (mg/dl)</b>	50.5±12	52.32±13	50.1±11.8	0.415
<b>LDL (mg/dl)</b>	84.2±22.9	76.2±17.2	85.9±23.7	0.053
<b>INSULINA</b>	8.6±7.8	7.02±3.3	9.0±8.4	0.248
<b>GIM</b>	0.48±0.07	0.46±0.06	0.48±0.07	0.346
<b>Vc_media_LHI</b>	1.4±0.2	1.4±0.2	1.4±0.2	0.569
<b>Vc_media_LHD</b>	1.1±0.2	1.1±0.3	1.1±0.2	0.915
<b>Salto horizontal</b>	97±18	98.8±22	96.7±16.7	0.617
<b>Agilidad</b>	15.9±1.9	16.6±2	15.8±1.8	0.097
<b>Dinamometría</b>	29.1±7.5	26.5±7.3	29.5±7.4	0.108
<b>Resistencia cardiovascular_Paliers</b>	1.24±0.87	1.5±1	1.1±0.8	0.066
<b>Resistencia cardiovascular_Vueltas</b>	11.8±6.9	11.24±9.36	10.49±7.06	0.648
<b>Resistencia cardiovascular_Velocidad</b>	8.9±0.51	9.1±0.6	8.9±0.48	0.068
<b>VO2 máx.</b>	45.1±4.8	46.04±4.2	44.94±4.9	0.366



### 5.5.2. EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS TRAS LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA SALUD 5-10

Tras la aplicación del análisis de la varianza de dos factores (2x2), Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, con medidas repetidas en el último factor, se ha encontrado **que el efecto de la interacción del factor momento de la medición, por el Programa SALUD 5-10 ha sido significativo en las variables: GMI max, Colesterol Total, LDL, Salto Horizontal, Resistencia Cardiovascular\_Paliers y Resistencia Cardiovascular\_Vueltas.**

Al analizar la evolución intragrupo de los valores obtenidos en las diferentes variables, se han observado **mejoras significativas para el grupo experimental** en el % Grasa, ecogenicidad, GMI max, Vc\_media\_LHD, Vc\_media\_LHI, Triglicéridos, HDL, Salto Horizontal, Agilidad, Resistencia Cardiovascular\_Paliers, Resistencia Cardiovascular\_Vueltas, Resistencia Cardiovascular NC\_Aeróbica y VO2 máx. Mientras que en el grupo control han mejorado de forma significativa los valores de GMI max, Vc\_media\_LHD, Vc\_media\_LHI y Tensión Diastólica.

Cuando se realiza el análisis de la varianza de dos factores (2x2) diferenciando los resultados según el sexo, se observa que **en todas las variables donde se mejora de forma significativa, la mejora se produce en ambos sexos.** Sin embargo, en la variable %Grasa se observa una mejoría en el grupo experimental pero solo en los niños.

Al categorizar los escolares en función de los valores de obesidad se observan modificaciones sólo en el grupo experimental. En concreto, se aprecia que 18 (15%) escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 modificaron su grado de obesidad. Así, 5 (4.4%) escolares que presentaban sobrepeso en el pre-test pasaron a normopeso en el post-test y 13 (11.5%) escolares pasaron de obesidad a sobrepeso.

Tras el análisis de los valores obtenidos de las diferentes variables, se ha observado un empeoramiento significativo del grupo control en las variables: % grasa Valor Max, Perimetro de la cintura, CHOL y LDL, mientras que para el grupo experimental se observa un empeoramiento en las variables; % grasa Valor Max, Perimetro de la cintura y GGT.

**Tabla 117. Resumen de la evolución de las diferentes variables analizadas en función de Grupo, Sexo y Efecto del Programa.**

	<b>Homogéneos según Grupo</b>	<b>Homogéneos según Sexo</b>	<b>EFFECTO PROGRAMA</b>	<b>CONTROL</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>SEGÚN SEXO</b>
<b>IMC</b>	NO (GE mayores valores)	SI	NO	NO	NO	
<b>% Grasa</b>	NO (GE mayores valores)	SI	NO	NO	<b>SI (Disminuye el %Grasa)</b>	<b>GE Significativo en niños</b>
<b>Grasa valor máximo</b>	SI	SI	NO	SI (Aumenta el GVM)	SI (Aumenta el GVM)	Significativo en niños GC y niñas del GE
<b>Kg Masa Grasa</b>	SI	SI	NO	NO	NO	Aumento significativo en las niñas del G.E y descenso no significativo en los niños del G.E
<b>Perímetro de la cintura</b>	SI	SI	NO	SI (Aumenta el PC)	SI (Aumenta el PC)	Significativo en ambos sexos y en ambos grupos
<b>Ecogenicidad</b>	SI	NO (Mayor en niños)	NO	NO (Disminuye)	SI (Disminuye)	Significativo en ambos sexos del G.E y niños del G.C
<b>GMI máx</b>	SI	NO (Menor en niños)	SI	SI (Disminuye)	SI (Disminuye)	Significativo en ambos sexos y en ambos grupos.

	<b>Homogéneos según Grupo</b>	<b>Homogéneos según Sexo</b>	<b>EFECTO PROGRAMA</b>	<b>CONTROL</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>SEGÚN SEXO</b>
<b>Vc_media_LHD</b>	SI	SI	NO	SI (Disminuye)	SI (Disminuye)	GE significativos en ambos sexos <b>GC significativos solo en niñas</b>
<b>Vc_media_LHI</b>	SI	SI	NO	SI (Disminuye)	SI (Disminuye)	GE significativos en ambos sexos
<b>Tensión diastólica</b>	SI	SI	NO	SI (Disminuye)	NO	GC Significativo en niñas y GE en ambos sexos.
<b>Tensión sistólica</b>	SI	SI	NO	NO	NO	GC aumento significativo en niños
<b>GLU</b>	SI	NO	NO	NO	NO	GC aumento significativo en niñas
<b>GOT</b>	SI	NO	NO	NO	NO	
<b>GPT</b>	SI	NO	NO	NO	NO	
<b>GGT</b>	NO	NO	NO	NO	SI (Aumenta)	GE significativos en ambos sexos

	<b>Homogéneos según Grupo</b>	<b>Homogéneos según Sexo</b>	<b>EFECTO PROGRAMA</b>	<b>CONTROL</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>SEGÚN SEXO</b>
<b>CHOL</b>	NO	SI	SI	SI (Aumenta)	NO	GC aumento significativo en niños y GE aumento significativo en niñas
<b>TRI</b>	NO	NO	NO	NO	SI (Disminuye)	
<b>HDL</b>	SI	NO	NO	NO	SI (Aumenta)	GE aumento significativo en niñas
<b>LDL</b>	SI	SI	SI	SI (Aumenta)	NO	GC aumento significativo en niños
<b>INSULIN</b>	SI	NO	NO	NO	NO	GE en ambos sexos.
<b>Salto horizontal</b>	SI	SI	SI	NO	SI (Aumenta)	GE significativos en ambos sexos
<b>Agilidad</b>	SI	SI	NO	NO	SI (Disminuye)	GE significativos en ambos sexos
<b>Dinamometría</b>	SI	SI	NO	NO	NO	
<b>Resistencia cardiovascular_Paliers</b>	SI	SI	SI	NO	SI (Aumenta)	GE significativos en ambos sexos

	<b>Homogéneos según Grupo</b>	<b>Homogéneos según Sexo</b>	<b>EFECTO PROGRAMA</b>	<b>CONTROL</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>SEGÚN SEXO</b>
<b>Resistencia cardiovascular_Vueltas</b>	SI	SI	SI	NO	SI (Aumenta)	GE significativos en ambos sexos
<b>Nivel de Capacidad Aeróbica</b>	SI	SI	NO	NO	SI (Aumenta)	GE Significativo en niños
<b>Resistencia cardiovascular_Velocidad</b>	SI	SI	SI	NO	SI (Aumenta)	GE significativos en ambos sexos
<b>VO2 máx.</b>	SI	SI	NO	NO	SI (Aumenta)	GE Significativo en niños

## 5.6. NIVELES DE SATISFACCIÓN Y PREFERENCIAS DE LOS ESCOLARES PARTICIPANTES CON EL PROGRAMA SALUD 5-10.

Los resultados de la tabla 118 muestran los niveles de satisfacción con el Programa SALUD 5-10. El análisis aporta valores de satisfacción medios muy elevados sin encontrar diferencias entre sexos.

**Tabla 118. Niveles de Satisfacción con el Programa SALUD 5-10 (escala cuantitativa de 1 a 3).**

Variable	Niño	Niña	Total	p valor
¿Te ha gustado participar en el programa?	2.77±0.49	2.89±0.31	2.83±0.42	.166
¿Cuánto te has divertido en las clases?	2.60±0.69	2.79±0.53	2.69±0.62	.083
¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al programa?	2.74±0.54	2.88±0.38	2.81±0.47	.118
¿Te han gustado tus monitores?	2.92±0.27	2.89±0.36	2.91±0.32	.868
¿Participarías en el programa el próximo año?	2.39±0.78	2.48±0.74	2.43±0.76	.490

La tabla 119 muestra el grado de satisfacción de los escolares en relación a la pregunta ¿Te ha gustado participar en el programa? En ambos casos, la respuesta mayoritaria es “mucho” con más del 80% de las respuestas. Sólo 2 niños señalan la opción de “poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(2, N=119)=2.805a, p=.246$ ).

**Tabla 119. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 en relación a la pregunta ¿Te ha gustado participar en el programa?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Mucho</b>	50 (80.6%)	51 (89.5%)	101 (84.9%)	
<b>Regular</b>	10 (16.1%)	6 (10,5%)	16 (13.4%)	.246
<b>Poco</b>	2 (3.2%)	0	2 (1.7%)	$\Phi=.154$
<b>Total</b>	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

La tabla 120 muestra las preferencias de los escolares sobre lo que más le ha gustado de las sesiones del Programa SALUD 5-10. Los resultados señalan los “juegos”, los “deportes” y el “juego libre” como las actividades preferidas. También, aunque en un menor porcentaje, aparecen “los objetivos” como actividades preferidas por los escolares. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(8, N=118)=10,712, p=.219$ ).

**Tabla 120. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de las sesiones?**

<b>Categoría</b>	<b>Niño</b>	<b>Niña</b>	<b>Total</b>	<b>p valor</b>
<b>Todo</b>	2 (3.2%)	2 (3.6%)	4 (3.4%)	
<b>Juegos o algún juego</b>	20 (32.3%)	25 (44.6%)	45 (38.1%)	
<b>Juego libre</b>	16 (25.8%)	17 (30.4%)	33 (28%)	
<b>Deportes</b>	14 (22.6%)	3 (5.4%)	17 (14.4%)	
<b>Los objetivos</b>	8 (12.9%)	6 (10.7%)	14 (11.9%)	
<b>Carrera de relevos</b>	1 (1.6%)	1 (1.8%)	2 (1.7%)	.219
<b>Pruebas físicas</b>	1 (1.6%)	0	1 (0.8%)	$\Phi=.301$
<b>Los monitores</b>	0	1 (1.8%)	1 (0.8%)	
<b>Circuitos</b>	0	1 (1.8%)	1 (0.8%)	
<b>Fiestas</b>	0	0	0	
<b>Total</b>	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

La tabla 121 analiza las preferencias de los escolares sobre lo que menos les ha gustado de las sesiones del Programa SALUD 5-10. Los resultados señalan a los “objetivos” como las actividades que menos gustan. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(6, N=114)=2.905a, p=.821$ ).

**Tabla 121. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que menos te ha gustado de las sesiones?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Los objetivos</b>	28 (46,7%)	29 (53.7%)	57 (50.0%)	
<b>Nada</b>	10 (16.7%)	9 (16.7%)	19 (16.7%)	
<b>Juegos o algún juego</b>	7 (11.7%)	7 (13%)	14 (12.3%)	
<b>Deportes</b>	9 (15%)	5 (9.3%)	14 (12.3%)	.821
<b>Compañeros</b>	3 (5%)	3 (5.6%)	6 (5.3%)	$\Phi=.160$
<b>Esfuerzo, cansancio</b>	2 (3.3%)	0	2 (1.8%)	
<b>Calentamiento</b>	1 (1.7%)	1 (1.9%)	2 (1.8%)	
<b>Total</b>	60 (100%)	54 (100%)	114 (100%)	

La tabla 122 analiza las preferencias de los escolares al responder a la pregunta ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente?. En ambos casos señalan que les hubiera gustado hacer más deportes y más juegos, o hacer diferentes juegos o diferentes deportes. Sin embargo, es importante señalar que el 24.1% de los niños y el 30.6% de las niñas dijeron que no cambiarían nada. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2 (8, N=103)=10.216a, p=.250$ ).

**Tabla 122. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te hubiese gustado hacer algo diferente? ¿Dime algo?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Deportes</b>	17 (31.5%)	13 (26.5%)	30 (29.1%)	
<b>No</b>	13 (24.1%)	15 (30.6%)	28 (27.2%)	
<b>Juegos diferentes</b>	15 (27.8%)	11 (22.4%)	26 (25.2%)	
<b>Más Juego Libre</b>	4 (7.4%)	3 (6.1%)	7 (6.8%)	
<b>Carreras de relevos</b>	1 (1.9%)	3 (6.1%)	4 (3.9%)	.250
<b>Combas</b>	0	3 (6.1%)	3 (2.9%)	$\Phi=.315$
<b>No lo sé</b>	3 (5.6%)	0	3 (2.9%)	
<b>Dibujar</b>	1 (1.9%)	0	1 (1%)	
<b>Calentamiento</b>	0	1 (2%)	1 (1%)	
<b>Total</b>	54 (100%)	49 (100%)	103 (100%)	



La tabla 123 analiza el grado de diversión de los escolares. Destaca que el 71% de los niños y el 84.2% de las niñas señalaron haberse divertido “Mucho” y sólo el 8.4% de los escolares señalaron que se había divertido “Poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(2, N=119)=3.040a, p=.219$ ).

**Tabla 123. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Cuánto te has divertido en las clases?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Mucho</b>	44 (71%)	48 (84.2%)	92 (77.3%)	
<b>Regular</b>	11 (17.7%)	6 (10.5%)	17 (14.3%)	.219
<b>Poco</b>	7 (11.3%)	3 (5.3%)	10 (8.4%)	$\Phi=.160$
<b>Total</b>	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

**Tabla 124. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Has aprendido cosas nuevas?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>No</b>	7 (13.2%)	6 (10.9%)	13 (12%)	
<b>Si</b>	2 (3.8%)	1 (1.8%)	3 (2.8%)	
<b>Juegos</b>	14 (26.4%)	13 (23.6%)	27 (25%)	
<b>Deportes</b>	6 (11.3%)	3 (5.5%)	9 (8.3%)	
<b>Estiramientos</b>	5 (9.4%)	6 (10.9%)	11 (10.2%)	.720
<b>Hábitos saludables</b>	16 (30.2%)	17 (30.9%)	33 (30.6%)	$\Phi=.240$
<b>Disciplina</b>	2 (3.8%)	4 (7.3%)	6 (5.6%)	
<b>Correr</b>	0	3 (5.5%)	3 (2.8%)	
<b>Amigos nuevos</b>	0	1 (1.8%)	1 (0.9%)	
<b>Abdominales</b>	1 (1.9%)	1 (1.8%)	2 (1.9%)	
<b>Total</b>	53 (100%)	55 (100%)	108 (100%)	

La tabla 124 muestra aquellas cosas nuevas que han aprendido los escolares tras participar en el Programa SALUD 5-10. Destaca la respuesta “Hábitos saludables”, seguida de las respuestas “Juegos”, “Deportes” y “Estiramientos”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(9, N=108)=6.200a$ ,  $p=.720$ ).

Los resultados que se exponen en la tabla 125 muestran el grado de satisfacción de los escolares en relación a la pregunta ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al Programa? En ambos casos, la respuesta mayoritaria con más del 80% de las respuestas es “Si”, y tan sólo 4 niños contestan la opción de “No”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(2, N=119)=2.501a$ ,  $p=.286$ ).

**Tabla 125. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Les dirías a tus amigos que se apuntasen al Programa?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
Si	49 (79%)	51 (89.5%)	100 (84%)	
No	3 (4.8%)	1 (1.8%)	4 (3.4%)	.286
No lo sé	10 (16.1%)	5 (8.8%)	15 (12.6%)	$\Phi=.145$
<b>Total</b>	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

Los resultados que se exponen en la tabla 126 muestran el grado de satisfacción de los escolares en relación a los monitores. En ambos casos, la respuesta mayoritaria con más del 90% es “Mucho” y tan sólo 1 niña contestó la opción de “Poco”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(2, N=119)=1.132a$ ,  $p=.568$ ).

**Tabla 126. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Te han gustado tus monitores?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Mucho</b>	57 (91.9%)	52 (91.2%)	109 (91.6%)	
<b>Regular</b>	5 (8.1%)	4 (7%)	9 (7.6%)	.568
<b>Poco</b>	0	1 (1.8%)	1 (0.8%)	$\Phi=.098$
<b>Total</b>	62 (100%)	57 (100%)	119 (100%)	

Los resultados que se exponen en la tabla 127 muestran las preferencias de los escolares en relación a los monitores. En ambos casos, la respuesta mayoritaria está relacionada con el “carácter y la forma de ser de los monitores”, seguido de lo relacionado con la “explicación, el aprendizaje y la metodología utilizada”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(4, N=118)=3.374b, p=.497$ ).

**Tabla 127. Preferencias de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Qué es lo que más te ha gustado de tus monitores?**

Categoría	Niño	Niña	Total	p valor
<b>Todo</b>	2 (3.2%)	1 (1.8%)	3 (2.5%)	
<b>Carácter y forma de ser</b>	38 (61.3%)	40 (71.4%)	78 (66.1%)	
<b>Explicación, aprendizaje y metodología</b>	18 (29.0%)	10 (17.9%)	28 (23.7%)	.497
<b>Disciplina</b>	4 (6.5%)	4 (7.1%)	8 (6.8%)	$\Phi=.169$
<b>Juego libre</b>	0	0	0	
<b>La novedad</b>	0	1 (1.8%)	1 (0.8%)	
<b>Total</b>	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

La tabla 128 muestra el grado de satisfacción de los escolares en relación a la posibilidad de volverse a apuntar al Programa en el próximo curso. Casi el 60% de los escolares responden que “Si”, el 24.6% “no lo saben” y el 16.1% responden que “no repetirían”. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas ( $\chi^2(2, N=118)=.480a, p=.787$ ).

**Tabla 128. Satisfacción de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 con relación a la pregunta ¿Participarás en el programa el próximo año?**

<b>Categoría</b>	<b>Niño</b>	<b>Niña</b>	<b>Total</b>	<b>p valor</b>
<b>Si</b>	35 (56.5%)	35 (62.5%)	70 (59.3%)	
<b>No</b>	11 (17.7%)	8 (14.3%)	19 (16.1%)	.787
<b>No lo sé</b>	16 (25.8%)	13 (23.2%)	29 (24.6%)	$\Phi=.064$
<b>Total</b>	62 (100%)	56 (100%)	118 (100%)	

**VI**

**DISCUSIÓN**



El presente estudio ha tenido como objetivo **disminuir los valores de sobrepeso y obesidad en escolares de 5-10 años** a través de un programa de **mejora de la condición física**. Las recientes publicaciones de la literatura indican que **la condición física es un potente indicador de salud** cardiovascular, metabólica, musculo esquelética y mental en niños y adolescentes (Ortega, Ruiz, Castillo and Sjostrom, 2008; Ortega et al., 2011; Ruiz et al., 2010; Secchi et al., 2016), **y por ello el primer objetivo del Programa SALUD 5-10 fue mejorar la condición física de los escolares.**

Según la OMS, la prevalencia global de sobrepeso y obesidad en niños de 0 a 5 años en 1990 fue del 4.2%, mientras que veinte años después, en 2010, fue del 6.7%. Para el año 2020 será del 9.1% alertando de la progresión a la que se debe poner freno.

**España es uno de los países de la Unión Europea con mayor prevalencia de sobrepeso infantil**, ya que registra porcentajes del 33% en la población entre 5 y 17 años, mientras que **en Europa uno de cada cuatro niños tiene sobrepeso o es obeso**. Además, España es uno de los países donde más ha crecido esta enfermedad (en la década de los ochenta la prevalencia era de un 15%). Estos índices son mayores en varones que en mujeres, tanto en obesidad como en el sobrepeso (Serra-Majem et al., 2006).

**Estudios previos** como el de Cuenca-García et al. (2011), Moreno et al. (2005) y Rosa-Guillamon et al. (2009), **han confirmado el elevado índice de sobrepeso entre los escolares españoles**. Del mismo modo, otros estudios a nivel internacional muestran la elevada prevalencia de obesidad en escolares y adolescentes en todo el mundo como por ejemplo Inglaterra (Warren et al., 2003), Francia (Lazaar et al., 2007), Chile (Kain et al., 2009; Lobos-Fernández et al., 2013), Islandia (Magnusson et al., 2011) e India (Chiara et al., 2014).

**En España, el 38.6% de los niños y adolescentes** españoles entre 8 y 17 años **presentan exceso de peso** según la OMS. Por lo que **4 de cada 10 jóvenes españoles tienen factores de riesgo cardiovascular** que pueden ser modificados y que pueden tener efectos a corto o largo plazo sobre su salud (Sánchez-Cruz, Jiménez -Moleón, Fernández-Quesada and Sánchez., 2013).

Específicamente, **en la Región de Murcia**, destaca el estudio realizado por Espin-Rios et al. (2013). El objetivo fue estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población infantil de la Región de Murcia a partir del IMC aplicando los criterios de referencia del International Obesity Task Force (IOTF), y comparar estos resultados con

los obtenidos con otras referencias de uso frecuente en España, como las referencias de la OMS y las de estudios nacionales como los de la Fundación Orbegozo y los Estudios Transversales Españoles de Crecimiento 2010 (ETEC).

Evaluaron a 178.894 **niños de 2 a 14 años de edad**, con datos procedentes de los controles de salud establecidos en el Programa de Atención al Niño y al Adolescente (PANA) durante el periodo 2005-2011. Tras el análisis de los resultados, observaron una **prevalencia global del 20.6% de sobrepeso, del 11.4% de obesidad y del 32% de sobrecarga ponderal**.

El sobrepeso aumenta progresivamente, alcanzando tasas de hasta el 29% y 28% a los 10 y 11 años respectivamente. La obesidad también aumenta con la edad, alcanzando los porcentajes más elevados, 21% y 21.6%, a los 8 y 9 años respectivamente, para después ir disminuyendo. **La sobrecarga ponderal presenta una prevalencia muy alta, sobre todo a los 8, 9 y 10 años, en algún caso siendo superior al 45%.**

Los resultados del estudio de Espin-Rios et al. (2013) confirman una **elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en los escolares de la Región de Murcia**, siendo mayor en las niñas antes de los 10 años y en los niños después de esta edad, probablemente debido al distinto patrón de crecimiento y desarrollo entre ambos sexos.

Los resultados obtenidos en la Región de Murcia son más elevados que los ofrecidos, con la referencia IOTF, por el estudio EnKid (Serra-Majem et al., 2003) y la ENS-2006 (Encuesta Nacional de salud, 2006) para el conjunto de España. Esta última, en su muestra de la Región de Murcia, ofrece datos superiores (23.1% para sobrepeso y 12.4% para obesidad) a los de Espin-Rios et al. (2013), aunque con una muestra mucho menor.

Rodríguez Artalejo et al. (2002), en su estudio realizado con datos de 1998-1999 en población de 6-7 años, observa una prevalencia en la ciudad de Murcia del 19% de sobrepeso y del 13.9% de obesidad.

**El análisis de los diferentes estudios muestra la elevada prevalencia de exceso de peso en los escolares de la Región de Murcia**, lo que hace necesario, para su prevención y, en su caso, tratamiento, incrementar la detección precoz mediante el desarrollo del PANA, sin olvidar que un aspecto fundamental es el de **establecer políticas de prevención interinstitucionales y multidisciplinares implicando a toda la**



**sociedad, así como desarrollar estudios de investigación para determinar factores condicionantes que permitan promover intervenciones preventivas eficientes.**

**Esta es la esencia del Grupo de trabajo SALUD 5-10:** equipo multidisciplinar, detección precoz del problema, trabajo interinstitucional y desarrollo de un programa con base científica. Además, y teniendo en cuenta la evolución del sobrepeso y obesidad en los primeros años de la infancia, se decidió seleccionar para el presente estudio escolares de entre 5 a 10 años.

## **6.1. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS SOBRE EL PROGRAMA SALUD 5-10.**

En los últimos años, se han diseñado diferentes intervenciones y/o programas para aumentar los niveles de actividad física y mejorar los hábitos alimenticios de los escolares (Visiedo et al., 2006), como estrategia para reducir el riesgo de que un escolar llegue a ser obeso (ESTUDIO MOVI, MOVI-2, TAKE-10, Fuel up to play 60, Let's move, EDUFIT, Go for HEALTH, SHAPE UP, JUMP START, PLAY, Niños en movimiento, PIPO, NEREU, etc.).

El Programa SALUD 5-10 se ha diseñado con el objetivo de abordar la obesidad infantil desde etapas tempranas para una franja de edad de 5 a 10 años. Por ello, se oferta a escolares con sobrepeso y obesidad que necesitan el ejercicio físico como estrategia para frenar su enfermedad.

Además, como método de control de la calidad y efectividad del programa, los escolares han sido sometidos a diferentes pruebas de valoración que determinan el nivel inicial de salud cardiovascular, metabólica y de condición física. Además, se ha introducido la valoración ecográfica del GIM y la EH por asociarse estos parámetros con diversos factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes (Srinivasan et al., 1996; Velázquez et al., 2008; Torrejón et al., 2012; Arenas et al., 2015).

**El presente estudio, es el primero que evalúa los efectos de un programa de ejercicio físico sobre el GIM y la EH en niños con una edad entre los 5 y los 10 años y con sobrepeso u obesidad.** El estudio de la arteria carotídea común mediante ultrasonidos, cada vez cobra mayor importancia para la prevención, tratamiento y evaluación del riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular. Un aumento del índice íntima-media se asocia con la presencia de otros factores cardiovasculares, enfermedad cardiovascular y cerebrovascular y aterosclerosis en otras zonas del sistema vascular, tanto en adultos como en población pediátrica (Arriba-Muñoz et al., 2013).

**La aterosclerosis es una alteración precursora de infarto y enfermedad coronaria, iniciándose en la infancia** (Woo et al., 2004; McGill et al., 2008). Así, la identificación de los factores de riesgo modificables debe ser una prioridad en la práctica clínica diaria (Mittelman et al., 2010). Estos factores de riesgo incluyen concentraciones elevadas de lipoproteínas de baja densidad (LDL), bajos de lipoproteínas de alta densidad

(HDL), hipertensión arterial, diabetes, hábito tabáquico y, el más importante, la obesidad (Rohani et al., 2005). Por ello, en todo programa de salud debe hacerse énfasis en la reducción de los citados factores de riesgo en niños y adolescentes, mediante la promoción de un estilo de vida adecuado con alimentación saludable y realización de ejercicio físico de forma regular (Mittelman et al., 2010).

Tras la revisión bibliográfica realizada, se puede afirmar que **el Programa SALUD 5-10 es uno de los pocos estudios de investigación que utiliza una muestra exclusivamente de niños obesos y/o con sobrepeso de 5 a 10 años.**

Específicamente, hasta el año 2014 solo se habían publicado los resultados de 2 programas de intervención basados en el aumento de la actividad física con niños obesos y/o con sobrepeso (Plachta- Danielzi et al., 2007; Thivel et al., 2011). En España, destaca también el Programa NEREU, un Programa de Prevención y Tratamiento del sobrepeso y la obesidad y el sedentarismo infantil mediante la promoción y prescripción de ejercicio físico y alimentación saludable (Mur et al., 2012). El Programa NEREU, es un programa intensivo, donde interviene la familia con el objetivo de mejorar los parámetros antropométricos, los niveles de actividad física, los comportamientos sedentarios y la ingesta dietética (Serra-Paya et al., 2013).

Haciendo referencia al ámbito de aplicación, **la mayoría de los estudios que analizan los efectos de un programa de intervención utilizan una muestra que oscila entre los 80 y los 500 escolares, estando el tamaño muestral condicionado muchas veces a las pruebas y los test utilizados.** Así, los estudios con mayor tamaño muestral son los de Llargues et al. (2011) y Mckenzie et al. (2004) con 59.000 y 25.000 escolares respectivamente. Mientras que los estudios de Gussinyer et al. (2008) y Gesell et al. (2013) sólo contaron con 81 y 91 escolares respectivamente.

Llargues et al. (2011) y Mckenzie et al. (2004) utilizan cuestionarios para evaluar los efectos de los programas sobre el nivel de actividad física. Mientras que Gussinyer et al. (2008) realizan la valoración del IMC, el %grasa, el sumatorio de pliegues cutáneos, y los perímetros de cadera-cintura y muslo. Por su parte, Gesell et al. (2013) cuantifican los niveles de actividad física a través de acelerometría.

**Los niveles de actividad física y los de condición física han sido las variables más evaluadas.** Por el contrario, únicamente dos estudios realizan una valoración

psicológica (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008). Además, en 14 estudios se llevó a cabo una valoración sobre hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales, utilizando en la mayoría de los casos cuestionarios para su valoración (Llargues et al., 2011; Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Taylor et al., 2007; Estudio Aladino, 2013; Gomez-Diaz et al., 2008; Programa Perseo, 2009; Plachta-Danielzik et al., 2011; Warren et al., 2003; Wyatt et al., 2013; Kain et al., 2009; Lobos-Fernandez et al., 2013; Colin-Ramirez et al., 2010).

Los estudios de Martínez-Vizcaíno et al. (2008, 2012) son los únicos en los que además de la valoración antropométrica se ha realizado un análisis de sangre. Por otro lado, y aunque la valoración ósea es un parámetro importante, sólo ha sido evaluada en 2 intervenciones (Yin et al., 2005; Warren et al., 2003). Otra variable que ha sido analizada es el rendimiento académico de los escolares (Martínez-Vizcaíno et al., 2012; Yin et al., 2005) siendo un dato interesante por el intervalo de edad en la que se encuentran los participantes.

**Con relación a la condición física, la resistencia cardiovascular ha sido el parámetro más evaluado.** En concreto, en el 45.83% de los estudios analizados se evalúan los efectos del programa sobre la resistencia cardiovascular (Gessell et al., 2013; Yin et al., 2005; Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010; Sollerhed & Ejlertsson, 2008; Thivel et al., 2011; Kain et al., 2009; McKenzie et al., 2004), en el 12.5% sobre la fuerza (Draper et al., 2010; Magnusson et al., 2012; Martínez-Vizcaíno et al., 2012), en el 8.33% sobre la flexibilidad (Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010) y en el 4.16% sobre la coordinación (Chiara et al., 2014).

Hay que tener en cuenta que para valorar los efectos de los programas se han utilizado diferentes pruebas. Así, para evaluar los efectos del programa sobre la resistencia cardiovascular se han utilizado pruebas como el Shuttle run de 20 metros, la course navette, el test del escalón, el test de la ½ milla, la caminata de 6 minutos y diferentes test en cicloergómetro, siendo la prueba más utilizada la course navette. El parámetro velocidad-agilidad ha sido valorado en el programa de Draper et al. (2010) y en el estudio de Martínez-Vizcaíno et al. (2012) a través de la prueba de shuttle run y el test de velocidad-agilidad 4x10 m respectivamente. El parámetro de fuerza ha sido valorado en 3 estudios, utilizando el test de salto horizontal, el test de abdominales y la prueba de presión manual a través de la dinamometría (Draper et al., 2010; Magnusson

et al., 2012; Martínez-Vizcaino et al., 2012). La flexibilidad ha sido valorada a través de la prueba de sit and reach (Kain et al., 2010; Draper et al., 2010; Martínez-Vizcaino et al., 2012). Por último, el parámetro coordinación ha sido valorado en el estudio de Chiara et al. (2014) a través del test de evaluación de habilidad coordinativa.

Para **evaluar los efectos del Programa SALUD 5-10** sobre la condición física **se seleccionaron las pruebas de condición física de la batería ALPHA-fitness** de alta prioridad (fuerza de presión manual, salto de longitud horizontal, test de ida y vuelta de 20 metros) y se añadió el test de velocidad y agilidad 4x10 metros que se propone en la versión extendida (Ruiz et al., 2011). Las pruebas de medición seleccionadas facilitan una medida objetiva de la condición física y tienen una asociación directa con la salud, según los principios del American College of Sport Medicine (ACSM). Asimismo, la fundamentación científica en la que se ha basado la selección de estos test se ha llevado a cabo a través de pruebas de validez, fiabilidad y capacidad para predecir el estado de salud presente y futuro previamente publicadas (Gálvez-Casas et al., 2015).

Con relación a las **características del Programa de Intervención**, señalar que el Programa SALUD 5-10 partía con el hándicap de no poder tener una frecuencia semanal superior a 2 días a la semana. Por ello, y para cumplir con las recomendaciones mínimas de la OMS se plantearon sesiones de 90 minutos.

De forma general, cuando se analizan las características de los programas de intervención, no se observa una homogeneidad. Así, hay estudios de intervención que utilizan **5 días a la semana** (Gesell et al., 2012; Wyatt et al., 2013), 4 días (Sollerhed & Ejlertsson, 2008, Martínez-Vizcaino et al., 2008), 3 días (Llargues et al., 2011; Yin et al., 2005; Martínez-Vizcaino et al., 2012; Martínez-Vizcaino et al., 2008), 2 días (Kriemler et al., 2010a; Lazaar et al., 2007; Chiara et al., 2014) o 1 día (Draper et al., 2010, Sevinc et al., 2011).

Con relación a la **duración de las sesiones**, la mayoría de los estudios utilizan una duración por sesión de 60 minutos (Gesell et al., 2012; Llargues et al., 2011; Lazaar et al., 2007; Chiara et al., 2014; Draper et al., 2010; Magnusson et al., 2012), seguido de 90 minutos (Gussinyer et al., 2008; Martínez-Vizcaino et al., 2012; Martínez-Vizcaino et al., 2008) y de 120 minutos (Yin et al., 2005; Sevinc et al., 2011; Thivel et al., 2011). Las duraciones de la sesiones más cortas fueron las de 25 minutos (Warren et al., 2003) y 40 minutos (Sollerhed & Ejlertsson, 2008), y a su vez las menos utilizadas.

Hay que tener en cuenta que cuando el objetivo sea la pérdida de peso será necesario acumular 180 minutos o más a la semana, por lo que el volumen total acumulado será más importante que la duración aislada de la sesión (Aguilar et al., 2014).

Con relación a la frecuencia semanal, es necesario apuntar que el ejercicio físico realizado esporádicamente no aportará resultados positivos, por lo que **la frecuencia mínima deseable debe ser 2 días a la semana**. Para lograr una pérdida de peso, es necesaria una continuidad en el tiempo; la actividad física continuada, provoca mejorar en la síntesis bioquímica, aunque el entrenamiento debe ser lo suficientemente frecuente como para contribuir al desarrollo fisiológico (Aguilar et al., 2014).

Con relación al **tipo de ejercicio utilizado**, las revisiones evidencian que los principales programas de pérdida de peso a través del ejercicio utilizan ejercicios de resistencia cardiovascular, ejercicios de fuerza y ejercicios de flexibilidad, aunque predominan los ejercicios cardiovasculares y de fuerza (Aguilar et al., 2014).

Se ha observado que una intervención que incluya ejercicios de fuerza puede mejorar la sensibilidad a la insulina, el perfil lipídico, el IMC, la masa libre de grasa y disminuir el colesterol LDL, la circunferencia de cintura y la presión sistólica, así como un aumento de la fuerza muscular. Los ejercicios de tipo aeróbico mejoran la composición corporal a través de una disminución del peso y de la masa grasa, producen cambios favorables en el perfil lipídico, en los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares y en el fitness aeróbico, así como la disminución de las grasas hepática y visceral, la resistencia a la insulina, la circunferencia de la cintura y atenúa la pérdida de la masa muscular (Aguilar et al., 2014).

Los estudios destacan que se debe repetir un ejercicio con el mismo volumen durante varias sesiones consecutivas hasta que sea asimilado por el organismo y, una vez conseguido ese objetivo, aumentar progresivamente el tipo de ejercicio. La intensidad de la actividad física se corresponde con el aspecto cualitativo de los esfuerzos y se expresa a través de parámetros como la frecuencia cardiaca, la velocidad en la ejecución, la resistencia a vencer, la carga soportada o el grado de dificultad de los ejercicios. No obstante, aún cuando no se precisan detalles del programa utilizado, se puede plantear que ambos tipos de ejercicio parecen ser beneficiosos para reducir el sobrepeso y la obesidad. **Se han observado muy buenos resultados en aquellos protocolos que combinan entrenamiento de fuerza y ejercicio aeróbico**, en comparación con una de

las modalidades por separado, por lo que un protocolo que incluya las dos puede optimizar sus resultados (Aguilar et al., 2014).

En el Programa SALUD 5-10, las sesiones se diseñaron para dar respuesta a 3 bloques de contenidos: 1) Un bloque donde se desarrollaban juegos; 2) Un bloque donde se desarrollaban los “objetivos” relacionados con la salud cardiovascular, la salud músculo-esquelética, la salud ósea y la salud de la espalda; y 3) Un bloque denominado “Juego libre”, donde los escolares podían elegir las actividades, la distribución grupal y el material a utilizar. Además, se llevó a cabo una organización de tareas y objetivos por temáticas, para trabajar con los escolares de un modo más motivante, acercándoles y afianzándoles hacia la práctica deportiva de una forma más lúdica.

De forma transversal, se utilizaron metodologías y estrategias didácticas para conseguir una intensidad de trabajo y compromiso motor elevado, intentando que el escolar acumulara el mayor número de minutos de intensidad de moderada a vigorosa.

## **6.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA VALORACIÓN INICIAL DE LOS ESCOLARES PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA SALUD 5-10.**

### **6.2.1. PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y DE COMPOSICIÓN CORPORAL.**

Como se ha comentado anteriormente, el Programa SALUD 5-10 es un programa diseñado para escolares con sobrepeso y obesidad. De tal forma que de los 148 escolares participantes, 95 (33%) eran obesos y 53 (67%) tenían sobrepeso.

Esto justifica que, cuando se comparan los resultados obtenidos en el presente estudio con los encontrados por otros autores, los valores medios sean más elevados, aunque en la mayoría de las variables los valores se encuentren dentro de la normalidad.

**El índice de masa corporal (IMC) ha sido aceptado como el recurso más simple en la práctica clínica para el diagnóstico de obesidad.** Se calcula combinando el peso (kg) y la talla (m) y en función de las referencias utilizadas se puede establecer la magnitud de la obesidad de un adulto o de un niño.

En la edad pediátrica se utilizan como marco de referencia distintas propuestas que para tal fin han sido publicadas en la literatura especializada, destacando las realizadas por los Centers for Disease Control and Prevention de Estados Unidos y las de la Organización Mundial de la Salud.

Otro de los parámetros antropométricos más útiles para la evaluación del individuo obeso es el **perímetro abdominal o la circunferencia de la cintura, parámetro que determina la obesidad central** y que está directamente relacionado con el riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares y metabólicas.

En niños y adolescentes las características corporales y su evolución en las diferentes etapas de la vida no permiten hablar de un valor en centímetros como parámetro único. La Federación Internacional de Diabetes (IDF por sus siglas en inglés) ha ofrecido valores para poblaciones pediátrica y adolescente conforme con la raza que pueden ser consultados y utilizados para el diagnóstico de obesidad central. En la práctica resulta útil un valor general de medición que permita documentar la obesidad central en niños y adolescentes; para ello se tiene el índice cintura/talla que se obtiene al dividir el valor de la circunferencia de la cintura (en centímetros) de un individuo, entre el valor de



su talla (también en centímetros); cuando el resultado es igual o superior a 0.50 debe considerarse como indicador de obesidad central (tablas 129 y 130).

**Tabla 129. Índice cintura/talla y obesidad. Tomado de Perea-Martínez et al. (2014).**

Niños y adolescentes	Obesidad central
Índice cintura/talla	Igual o mayor a 0.50

**Tabla 130. Valores de circunferencia de cintura de los centiles 50-90 para niños y adolescentes de acuerdo con su sexo. Tomado de Perea-Martínez et al. (2014).**

Centil para niños			
Años	50	75	90
6	54.7	61.3	69.7
7	57.0	64.0	72.5
8	59.3	66.8	75.3
9	61.6	69.5	78.1
10	63.8	72.3	80.9
11	66.1	75.0	83.6
12	68.4	77.8	86.4
13	70.7	80.5	89.2
14	73.0	83.3	92.0
15	75.2	86.0	94.8
16	77.5	88.8	97.6
Centil para niñas			
Años	50	75	90
6	52.4	59	65.0
7	55.0	61.7	68.0
8	57.6	64.3	71.0
9	60.3	67.0	74.0
10	62.9	69.7	77.0
11	65.5	72.3	80.0
12	68.1	75.0	83.0
13	70.8	77.7	86.0
14	73.4	80.3	89.0
15	76.0	83.0	92.0
16	78.6	85.7	95.0

En el presente estudio, cuando se analizan los resultados antropométricos y de composición corporal **en función del sexo se observan diferencias significativas** en las variables de **% de grasa, en el Valor Máximo de Grasa (GVM) y en el IMC z-score**. Por el contrario, no se han encontrado diferencias significativas en las variables edad, altura, IMC y perímetro de cintura (PC).

En las variables altura, peso, % grasa, valor máximo de grasa, kg masa grasa y perímetro abdominal se ha observado un aumento en relación a la edad, tanto en el sexo masculino como femenino. No ocurre esto con el IMC, donde se mantiene con 7 y 8 años y vuelve a disminuir a los 10 años.

Estos resultados son similares a los observados por Gálvez-Casas et al. (2015) pues al diferenciar los resultados en función del sexo y la edad la variable IMC sufre aumentos y descensos en sus valores. También ocurre en estudios previos donde los valores presentan mejoras en los escolares más jóvenes, mostrando que la edad es un importante factor de éxito en las mejoras de variables antropométricas y de composición corporal (Kolsgaard et al., 2011).

Los valores iniciales de IMC y de cintura cadera de los sujetos participantes en el estudio de Fujita et al. (2011), no muestran diferencias entre sexos, sin embargo si muestran un incremento para los chicos sobre las chicas en la relación de peso y altura. En este estudio se tuvo en cuenta el IMC, la circunferencia cintura-cadera y la relación de peso-altura como los indicadores de exceso de grasa abdominal en los escolares.

Cuando se analizan los resultados en función de la edad, los niños del Programa SALUD 5-10 presentan valores medios de IMC superiores en los niños, excepto a los 9 años donde aparece un aumento en el valor de las niñas. Ocurre lo mismo en el estudio de Gálvez-Casas et al. (2015) mostrando variaciones en función de la edad de los sujetos. No ocurre lo mismo en el estudio de Casajus et al. (2012).

Cuando se comparan los valores iniciales de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 en las variables IMC y IMC z-score se obtienen resultados más elevados si se comparan con estudios de características similares (Kriemler et al., 2010a; Taylor et al., 2007). En el caso de Molares-Ruan et al. (2014) la población obesa y con sobrepeso presenta valores inferiores tanto en sobrepeso como en obesidad, obteniendo un IMC inferior a los de los niños y niñas del Programa SALUD 5-10.

### 6.2.2. PERFIL CARDIOVASCULAR y METABÓLICO

La obesidad en niños y adolescentes es un factor de riesgo importante para la obesidad en la edad adulta, relacionándose además el exceso de tejido adiposo en niños y adolescentes, con alteraciones metabólicas como: **dislipidemias, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia e hipertensión arterial**, los cuales **representan** un conjunto de factores que se transforman en un **factor de riesgo importante de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular en la vida adulta**.

La aterosclerosis es un proceso progresivo, que comienza en la infancia, y depende de la intensidad y persistencia de los factores de riesgo. **La identificación precoz y el control temprano de estos factores reducirán el riesgo cardiovascular en la vida adulta** (Freedman et al., 2007; Shay et al., 2013).

**La hipertensión arterial (HTA)** en la edad pediátrica es una entidad frecuentemente infradiagnosticada con características propias en cuanto a diagnóstico, etiología y manejo que la diferencian de la del adulto. Su prevalencia en nuestro medio está creciendo en los últimos años influida por factores ambientales como el sobrepeso, la ingesta de sal y alcohol o el sedentarismo. Cada vez hay más estudios que relacionan la presión arterial (PA) en la infancia con la de la edad adulta, en el sentido de que un niño con cifras elevadas de PA tiene más riesgo de convertirse en un adulto hipertenso.

Según los percentiles de Presión Arterial correspondientes a la edad, el sexo y la talla, se distinguen las siguientes categorías diagnósticas:

**Tabla 131. Definición y clasificación de la hipertensión en niños y adolescentes.**

<b>Clasificación</b>	<b>Percentil de PAS y/o PAD</b>
Normal	< percentil 90
Alta normal	≥percentil 90 y <percentil 95 ≥120/80 mmHg, aunque estos valores estén por debajo del P90 en adolescentes
Hipertensión de grado 1	≥P95 y <P99 + 5mmHg
Hipertensión de grado 2	>P99 + 5 mmHg

\*Modificado a partir del estudio del Grupo de Trabajo en Hipertensión en Niños y Adolescentes. El termino “pre hipertensión” se ha modificado a “ presión alta-normal”, de acuerdo con las guías de la ESH/ESC (2007).

Existen como se muestra en la tabla 132 los valores de referencia que facilitan el reconocimiento de cifras patológicas que pueden ser de utilidad en el cribaje inicial de la HTA, siendo necesarias para su diagnóstico otras tablas de referencia como son las Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents, en las que se tiene en cuenta la edad, el sexo y el percentil de la talla.

**Tabla 132. Tabla simplificada que indica los valores de PA por encima de los cuales se deben consultar las tablas de referencia para identificar la hipertensión en población pediátrica.**

<b>Consultar las tablas de hipertensión si...</b>		
<b>Edad (años)</b>	<b>PA sistólica (mmHg)</b>	<b>PA diastólica (mmHg)</b>
De 3 a <6	≥100	>60
De 6 a <9	≥105	>70
De 9 a <12	≥110	>75
De 12 a <15	≥115	>75
≥15	≥120	≥80

Cuando se analizan los valores medios encontrados en los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 se observan valores medios dentro de la normalidad aunque en la parte alta de las referencias. Cuando se analizan las diferencias entre sexos no se encuentran diferencias significativas (TAs=106.2±10.4 versus 107.9±9.7 mmHg; TAd=69±9 versus 67.9±8.1 mmHg), aunque los valores son ligeramente superiores en las niñas. Al categorizar la muestra por sobrepeso y obesidad se observa como aumenta en el grupo de obesidad (TAs=105.31±8.02 versus 108±10.86 mmHg; TAd=68.54±9 versus 69.31±8.53 mmHg).

**Tabla 133. Tabla simplificada que estudios previos para ayudar a los médicos a identificar a niños y adolescentes en situación de riesgo.**

Edad (años)	Niño		Niñas		Niños y niñas	
	PAS	PAD	PAS	PAD	PAS	PAD
<i>Mm Hg</i>						
3	100	59	100	61	≥100	>60
4	102	62	101	64	≥100	>60
5	104	65	103	66	≥100	>60
6	105	68	104	68	≥105	>70
7	106	70	106	69	≥105	>70
8	107	71	108	71	≥105	>70
9	109	72	110	72	≥110	>75
10	111	73	112	73	≥110	>75
11	113	74	114	74	≥110	>75
12	115	74	116	75	≥115	>75
13	117	75	117	76	≥115	>75
14	120	75	119	77	≥115	>75
15	120	76	120	78	≥120	>80
16	120	78	120	78	≥120	>80
17	120	80	120	78	≥120	>80
≥18	120	80	120	80	≥120	>80

**El síndrome metabólico es un estado clínico que predispone al desarrollo temprano de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2, o ambas.** Derivado de un estado de resistencia a la insulina, el síndrome metabólico tiene como sustrato biológico un trastorno en el que la insulina (hormona de origen en las células beta del páncreas) no puede ejercer sus efectos de regulación metabólica en el organismo. En los niños, la Federación Internacional de Diabetes ha propuesto y, en general se ha aceptado, que a este síndrome lo integran los siguientes componentes:

1. Obesidad abdominal (circunferencia de la cintura mayor o igual al centil 90 según edad, género y origen étnico).
2. Triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL.
3. HDL-C  $\leq 40$  mg/dL.
4. Presiones arteriales sistólica y diastólica mayores o iguales al percentil 90 para la edad, género y estatura del niño.
5. Glucosa en ayuno  $\geq 100$  mg/dL.

De todos estos, **el dato indispensable para considerar al síndrome metabólico es la obesidad abdominal**; ni el índice de masa corporal ni la circunferencia de la cintura miden grasa corporal, pero ambos se han validado para estimarla; mientras que el índice de masa corporal estima la grasa total y principalmente subcutánea, la circunferencia de la cintura estima, sobre todo, la grasa intraabdominal que es la que se ha asociado con el riesgo de presentar resistencia a la insulina y otras comorbilidades posteriores. La prevalencia del síndrome metabólico muestra una gran variabilidad, en especial por la discrepancia en cuanto a la definición de los puntos de corte de cada uno de estos componentes. A la variabilidad se agrega la condición nutricional, cuando se obtiene considerando a todos los niños y adolescentes la prevalencia varía del 2.5% a 12.9%; pero cuando se estima en los niños que tienen sobrepeso y obesidad aumenta a valores entre el 26% y el 31% (Flores, Klunder & Lopez, 2013).

El perfil de lípidos y lipoproteínas básico está compuesto por la medición de los niveles plasmáticos de triglicéridos, CT, C-HDL y C-LDL. El perfil es marcadamente patológico en niños cuando C-LDL >160 mg/dl y < 250 mg /dl o triglicéridos >150 y <500, y esto se repite en alguno de sus padres. Los valores de referencia para niños y adolescentes se muestran en la tabla 134.

**Tabla 134. Valores de referencia de lípidos y lipoproteínas en niños y adolescentes.**

Parametro	Aceptable (mg/dL)	Limite (mg/dL)	Elevado (mg/dL)
<b>Trigliceridos</b> (mg/dL) <sup>SEP</sup>			
<b>0-9 años</b>	<75	75-99	≥100
<b>10-19 años</b>	<90	90-129	≥130
<b>Colesterol total</b>	<170	170-199	≥ 200
<b>C LDL_ (mg/dL)</b>	<110	110-129	≥130
Parámetro	Aceptable (mg/dL)	Limite (mg/dL)	Disminuido(mg/dL)
<b>C HDL_ (mg/dL)</b>	>45	40-45	<40

**C= Colesterol; LDL= Lipoproteínas de baja densidad ;HDL= Lipoproteínas de alta densidad**

Cuando se analizan los valores medios encontrados en los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 se observan valores medios dentro de la normalidad. Sin embargo, cuando se analizan los resultados en función del grado de obesidad de los escolares, se observan mayores valores en los escolares con obesidad con diferencias

significativas en las variables Insulina ( $10.19 \pm 9.26$  versus  $5.987 \pm 2.46$  mg/dl), CHOL ( $155.42 \pm 27.74$  versus  $151.32 \pm 26.87$  mg/dl) y TG ( $110.78 \pm 65.73$  versus  $83.47 \pm 3837$ ). También, los escolares con obesidad presentan menores valores de HDL ( $49.01 \pm 12.17$  versus  $53.23 \pm 11.48$  mg/dl).

Esta tendencia ha sido observada en otros estudios. Así, Romero-Velarde et al. (2007) para analizar el riesgo de dislipidemia asociado a la obesidad en niños y adolescentes, realizan un estudio transversal analítico donde incluyeron a 62 niños y adolescentes obesos ( $9.8 \pm 2.6$  años) (IMC > percentil 95 y pliegue cutáneo tricípital > percentil 90) y 70 niños y adolescentes no obesos ( $9.7 \pm 2.9$  años) (IMC percentiles 5-85), con edades comprendidas entre 5 y 15 años, sin enfermedades crónicas.

La edad promedio para todo el grupo fue de  $9.8 \pm 2.7$  años; La presencia de obesidad se asoció a presentar riesgo de valores anormales de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y dislipidemia (>1 valor anormal) (RM 4.47-15.0). En obesos el análisis multivariado mostró que la pertenencia al sexo femenino se asoció significativamente a la dislipidemia.

Los valores de referencia utilizados fueron los considerados por la Academia Americana de Pediatría y el Programa Nacional de Educación en Colesterol de los Estados Unidos de América (EUA) (CT > 200 mg/dL; LDL > 130 mg/dL; HDL < 35 mg/dL y TGL > 150 mg/dL).

En la tabla 135 se muestra el riesgo significativo de presentar alteraciones en el perfil sérico de lípidos y dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad; el valor de la RM más elevado fue para la dislipidemia (RM = 15.02; IC 95% 3.13-98.5).

**Tabla 135. Concentración sérica del perfil sérico de lípidos en niños y adolescentes obesos y no obesos. Guadalajara, Jalisco. Marzo 1997-febrero 2000.**

Variable	Obesos (n = 62)	No obesos (n = 70)	p
Colesterol total (mg/dL)	177.6 (47.1)	148.8 (27.0)	<0.001
LDL_ (mg/dL)	115.4 (44.5)	107.5 (26.0)	0.21
HDL_ (mg/dL)	37.0 (8.2)	42.5 (6.2)	<0.001
Trigliceridos (mg/dL)	149.7 (95.1)	113.0 (40.6)	<0.01

LDL= Lipoproteínas de baja densidad

HDL= Lipoproteínas de alta densidad

El promedio de la concentración sérica de CT y TGL fue superior en niños con obesidad (<0.01), mientras que el promedio de la concentración de HDL fue inferior (<0.001); no hubo diferencias en la concentración de LDL entre grupos (tabla 136).

Los componentes del perfil sérico de lípidos en los que se identificaron alteraciones con mayor frecuencia fueron los TGL y el colesterol HDL (38.7% cada uno); el 25.8% con elevación de CT y el 20.9% con elevación de LDL, cifras que concuerdan con otros estudios previos (Freedman et al, 1999 y Dietz,1998).

**Tabla 136. Riesgo (rm) de presentar alteraciones en los valores del perfil sérico de lípidos y dislipidemia en niños y adolescentes obesos Guadalajara, Jalisco. Marzo 1997-febrero 2000.**

Variable	Obesos (n =62) (si/no)	No obesos (n = 70) (si/no)	RM (I C 95%) (si/no)
Colesterol total > 200 mg/dL	16/46	4/66	5.75 (1.65-21.86)
LDL_ >130 mg/dL	13/48	4/66	4.47 (1.25-17.43)
HDL_ < 35 mg/dL	24/38	7/63	5.68 (2.07-16.17)
Trigliceridos >150 mg/dL	24/38	4/66	10.42 (3.1-38.57)
Dislipidemia (> de I valor anormal)	19/43	2/68	15.02 (3.13-98.5)

LDL= Lipoproteínas de baja densidad  
HDL= Lipoproteínas de alta densidad

**Cuando se analizan los resultados del perfil lipídico en función del sexo en los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10, se observan diferencias significativas en las variables Insulina a favor de las niñas (10.2±10.4 versus 7.2±3.9) y Glucosa a favor de los niños (86.8±5.1 versus 86.6±6.5).**

Estudios previos también encuentran valores superiores de lípidos en las niñas, tanto en el estudio de Bellu et al. (1993), al analizar escolares de 12 a 14 años, como en el estudio de Nain-Feng et al. (1998), al analizar escolares de 6 a 15 años. Estos autores consideran que las diferencias podrían deberse al origen étnico, las diferencias culturales o de maduración sexual, ya que la influencia de la adiposidad en el sexo femenino es mayor durante la pubertad (Bellu et al, 1993; Nain-Feng et al, 1998).



### 5.2.3. PERFIL HEPÁTICO (HEPATOGRAMA)

Las transaminasas, también conocidas por las siglas GOT (o AST o TGO) y GPT (o ALT o TGP), son herramientas esenciales para el diagnóstico de las enfermedades del hígado. Estas enzimas forman parte del hepatograma, un conjunto de pruebas de laboratorio para identificar alteraciones en la función del hígado y de las vías biliares.

Las transaminasas o aminotransferasas son enzimas presentes dentro de las células de nuestro cuerpo, siendo responsables del metabolismo de algunas proteínas. Las dos principales aminotransferasas son las GOT (glutamato-piruvato transaminasa) y GPT (glutamato-piruvato transaminasa).

Estas enzimas están presentes en varias células de nuestro cuerpo y se presentan en gran cantidad en los hepatocitos (células del hígado). El hígado es una especie de estación de tratamiento, siendo el órgano responsable de la metabolización de todas las sustancias presentes en la sangre.

Toda vez que una célula que contiene GOT o GPT sufre una lesión, estas enzimas se «derraman» en la sangre, aumentando su concentración sanguínea. Por lo tanto, es fácil entender por qué enfermedades del hígado, que causan lesión de los hepatocitos, cursan con niveles sanguíneos elevados de GOT y GPT.

La GOT está presente también en las células de los músculos y del corazón, mientras que la GPT se encuentra casi exclusivamente dentro de las células del hígado. La GPT es, por lo tanto, mucho más específica para enfermedades del hígado que la GOT. Como las dos enzimas están presentes en cantidades semejantes en las células del hígado, las enfermedades de este órgano cursan con elevación tanto de la GOT como de la GPT.

Mientras las transaminasas son utilizadas para evaluar lesiones de las células del hígado, la fosfatasa alcalina y la Gama GT (GGT) son enzimas que se elevan cuando hay lesión de las vías biliares.

El GOT, cuya vida media es de 17 h, se distribuye ampliamente en miocardio, hígado, musculo estriado, riñones, páncreas, bazo, pulmones y eritrocitos; en tanto que la GPT, con una vida media de 45 h, esta presente sobre todo en hígado, y en menor concentración, musculo esquelético, páncreas, bazo y pulmones. Esta ultima

característica destaca a la GPT como marcadora mas especifica de hepatopatía (Costaguta y Alvarez, 2014).

Los valores normativos de GOT, GPT y GGT para la población normal se muestran a continuación:

**Tabla 137. Valores normativos de GOT, GGT y GPT.**

	Valor normativo
GGT	6-50 u/i
GPT	7-40 u/i
GOT	10-40 u/i

\*GOT = transaminasa glutamino-oxalacética; GPT= transaminasa glutámico pirúvica; GGT= gamma glutamil transpeptidasa

Cuando se analizan los valores de los escores participantes en el Programa SALUD 5-10 se observan valores medios dentro de la normalidad, sin encontrar diferencias significativas cuando se analizan en función del sexo.

Cuando se analizan los resultados en función de la obesidad de los escolares se encuentran valores medios superiores de GOT, GGT y GPT en los escolares con obesidad, aunque las diferencias sólo son significativas en la variable GGT (16.89±5.38 versus 14.58±4.70 U/L).

### 6.2.3. PERFIL ECOGRÁFICO (GIM)

En los últimos años, se postula la ecografía carotídea y la medida del índice íntima-media como un factor añadido para una identificación precoz tanto en población adulta como pediátrica (Stein et al., 2008).

Un aumento del índice íntima-media se asocia con la presencia de otros factores cardiovasculares, enfermedad cardiovascular y cerebrovascular y aterosclerosis en otras zonas del sistema vascular tanto en adultos como en población pediátrica.

La medición del **grosor de la íntima-media (GIM)** arterial detecta tempranamente el compromiso vascular al que se encuentra sometido cada sujeto, además **es un valor de suma importancia ya que es un indicador temprano de los cambios de estructura vascular** que indican el inicio de la arterosclerosis.

En población escolar española destaca el estudio de De Arriba-Muñoz et al. (2013) que valoraron a 202 niños sanos (100 chicos y 102 chicas) con peso y talla normales con edades comprendidas entre los 4 y 15 años.

En la tabla 138 se muestran los datos de la muestra al nacimiento y en el momento de la exploración (media y desviación estándar). No se encontraron diferencias significativas según el sexo, siendo ambos grupos semejantes en cuanto al peso y longitud al nacimiento, peso, talla e IMC en el momento de la exploración, tensión arterial sistólica y diastólica e índice íntima-media carotídea.

**Tabla 138. Media y desviación estándar de los parámetros analizados en el estudio de Arriba-Muñoz et al. (2013).**

	(a) Total			(b) Varones			(c) Mujeres		
	N	Media	DS	N	Media	DS	N	Media	DS
<b>PRN (kg)</b>	202	3.1	0.33	100	3.1	0.35	102	3.1	0.3
<b>SDS PRN</b>	202	-0.21	0.99	100	-0.41	0.97	102	-0.18	0.97
<b>LRN (cm)</b>	202	49.7	1.35	100	49.7	1.14	102	49.6	1.5
<b>SDS LRN</b>	202	-0.25	0.92	100	-0.36	0.76	102	-0.14	1.04
<b>Peso (kg)</b>	202	30.4	13.1	100	30.6	12.67	102	30.2	13.8
<b>SDS Peso</b>	202	-0.2	0.41	100	-0.12	1.05	102	-0.27	0.74
<b>Talla (cm)</b>	202	128.9	21.6	100	128.9	19.8	102	128.9	23.5
<b>SDS Talla</b>	202	-0.29	0.98	100	-0.32	0.95	102	-0.25	1.01
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	202	17.3	2.4	100	17.5	2.55	102	17.04	2.25
<b>SDS IMC</b>	202	-0.3	0.45	100	0.02	0.91	102	-.04	25.7
<b>TAs</b>	202	100.65	11.5	100	98.8	9.9	102	102.3	12.7
<b>TAd</b>	202	57.8	7.5	100	56.33	7.6	102	59.48	7.2
<b>IMT</b>	202	<b>0.33</b>	<b>0.05</b>	<b>100</b>	<b>0.34</b>	<b>0.06</b>	<b>102</b>	<b>0.32</b>	<b>0.04</b>

*DS: Desviación estándar; PRN: Peso recién nacido; SDS: Estándar deviation score; LRN: Longitud recién nacido; IMC: Índice de masa corporal; TAs: Tensión arterial sistólica; TAd: Tensión arterial diastólica; IMT: Índice íntima-media carotídeo..*

En las figuras 132, 133 y 134 se representa la distribución de los valores del índice íntima-media carotídeo en función de la edad (representado como media y  $\pm 2DS$ ) en la muestra total (fig. 132), en los chicos (fig. 133) y en las chicas (fig. 134); los valores numéricos se muestran en la tabla 139a (muestra total), tabla 139b (chicos) y tabla 139c (chicas).

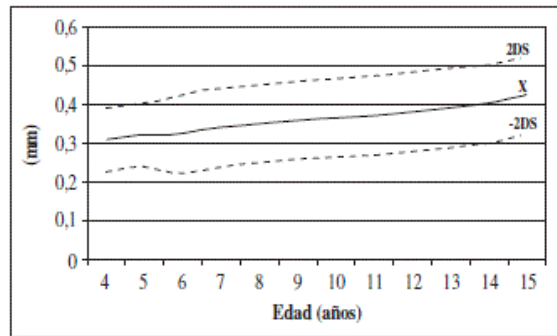


Figura 132.- Valores de normalidad del índice íntima-media carotídeo en población escolar (de Arriba-Muñoz et al., 2013).

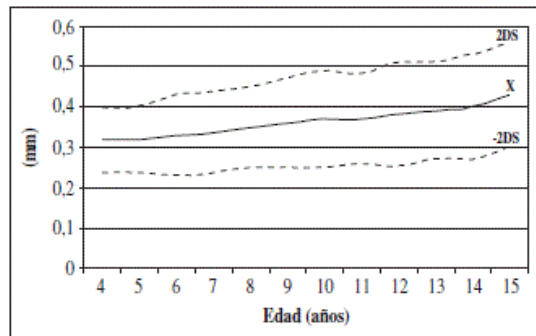


Figura 133.- Valores de normalidad del índice íntima-media carotídeo en los chicos (de Arriba-Muñoz et al., 2013).

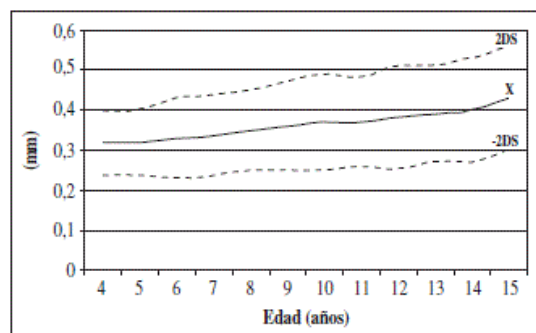


Figura 134.- Valores de normalidad del índice íntima-media carotídeo en las chicas (de Arriba-Muñoz et al., 2013).

De Arriba-Muñoz et al. (2013) encuentran un **incremento del GIM con la edad**, similar a la descrita en la literatura, presentando una correlación positiva ( $r=0.229$ ,  $p<0.05$ ); asimismo encuentran una correlación positiva entre el índice íntima-media carotídeo con el peso ( $r=0.228$ ,  $p<0.05$ ), la talla ( $r=0.265$ ,  $p>0.01$ ) y el IMC ( $r=0.212$ ,  $p<0.05$ ).

**Tabla 139. Valores de la media, desviación típica del índice íntima-media carotídea (de Arriba-Muñoz et al., 2013).**

<b>a) Muestra total</b>												
Edad (años)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N	26	21	18	12	15	14	15	16	18	16	15	16
<b>Media (mm)</b>	<b>0.31</b>	<b>.32</b>	<b>.325</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	<b>0.36</b>	<b>0.365</b>	<b>0.37</b>	<b>0.38</b>	<b>0.39</b>	<b>0.4</b>	<b>0.42</b>
<b>Ds (mm)</b>	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
<b>b) Chicos</b>												
Edad (años)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N	14	11	9	5	7	7	8	7	9	8	7	8
<b>Media (mm)</b>	<b>0.32</b>	<b>0.32</b>	<b>0.33</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	<b>0.36</b>	<b>0.37</b>	<b>0.37</b>	<b>0.38</b>	<b>0.39</b>	<b>0.4</b>	<b>0.43</b>
<b>Ds (mm)</b>	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06
<b>c) Chicas</b>												
Edad (años)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N	12	10	9	7	8	7	7	9	9	8	8	8
<b>Media (mm)</b>	<b>0.3</b>	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>	<b>0.34</b>	<b>0.35</b>	<b>0.35</b>	<b>0.36</b>	<b>0.37</b>	<b>0.38</b>	<b>0.39</b>	<b>0.4</b>	<b>0.41</b>
<b>Ds (mm)</b>	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

*Los valores se expresan como media± desviación típica.*

El índice íntima-media carotídeo aumenta ligeramente con la edad desde la infancia; Jourdan et al. (2005) elaboraron unos percentiles de normalidad a partir de un estudio realizado en 247 niños sanos caucasianos; otro estudio japonés (Ishizu et al., 2004), realizado en 60 niños de entre 5 y 14 años de edad, encuentra unos valores similares con un incremento del índice íntima-media carotídeo de 9 pm/año, describiendo un incremento lineal con la edad.

Böhm et al. (2009) realizaron un estudio en 267 niños de edades comprendidas entre 6 y 17 años. Observaron un incremento del índice íntima-media con la edad, con valores más elevados en varones; además, encuentran correlación entre el valor del índice íntima-media carotídeo y el sexo, la talla, la edad, el peso, el IMC y la tensión arterial sistólica (Böhm et al., 2009).

**En el presente estudio**, cuando se analizan los valores encontrados **en los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10**, se encuentran **valores medios de  $0.48\pm 0.77$** , sin encontrar diferencias significativas entre sexos ( $0.48\pm 0.08$  versus  $0.47\pm 0.06$ ). Sin embargo, hay que tener en cuenta que **la muestra participante en el Programa SALUD 5-10 son niños con sobrepeso y obesidad, lo cual puede justificar los valores medios más elevados.**

Verdoça et al. (2009) realizaron un estudio en 93 niños asintomáticos entre 4 y 14 años. **Los más obesos también presentaban valores superiores** ( $0.46\pm 0.08$  vs  $0.43\pm 0.06$  mm;  $p=0.023$ ). De Arriba-Muñoz et al. (2013) también encuentran una correlación positiva entre el índice íntima-media carotídeo y el IMC ( $r=0.212$ ,  $p<0.05$ ).

Torrejon, Hevia, Ureta, Valenzuela y Balboa (2012) realizaron un estudio para evaluar si los adolescentes obesos tenían mayor compromiso vascular medido por GIM que los adolescentes no obesos, y si este es mayor en aquellos con síndrome metabólico (SM). Para ello, evaluaron a 45 adolescentes obesos (20 mujeres), 19 con SM (edad 13; rango 9-16 años) y 18 controles (14 mujeres) (edad 13; rango 11-16 años).

Se definió obeso aquel escolar con IMC para la edad  $>p95$  y como niño no obeso aquel entre el percentil 10 y 80. Se definió el SM de acuerdo al criterio de Ferranti et al. (2004), que determina que deben estar presentes 3 de los siguientes 5 parámetros para su diagnóstico; glucemia en ayunas  $>100$  mg/dl, triglicéridos  $>100$  mg/dl, nivel de colesterol HDL  $<45$  mg/dl, circunferencia de cintura  $>p75$ , presión arterial sistólica  $>p90$  para edad, sexo y talla (Ferranti et al., 2004).

Los pacientes obesos presentaron significativamente mayor peso, IMC y circunferencia de cintura que los controles. Sin embargo, no se encontró diferencia en estos parámetros entre los niños obesos con y sin SM (tabla 140).

**Tabla 140. Características de los escolares del estudio de Torrejon et al. (2012).**

	Controles	Obesos sin SM	Obesos con SM	p
<b>H/M</b>	7/13	10/10	7/11	NS
<b>Edad Cronológica (años)</b>	13.8 (11.2-15.9)	13.4 (10.4-16.4)	13.1 (9.7-15.2)	NS
<b>Edad Biológica (años)</b>	13.7 (10.5-17.2)	13 (10.5-17)	12.6 (9.7-17)	NS
<b>Peso (kg)</b>	47.8 (29-60) <sup>a</sup>	77.6 (45.4-92.2) <sup>b</sup>	79.5 (43.3-115) <sup>b</sup>	<0.05
<b>Talla (cm)</b>	158.3 (132.5-172)	150.8 (135-170)	157 (139-172)	NS
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19.7 (16.6-22) <sup>a</sup>	30.3 (25-41) <sup>b</sup>	31.6 (22.6-39.3) <sup>b</sup>	<0.05
<b>z IMC</b>	0.31 (-1-0.8) <sup>a</sup>	3.3 (2-7.2) <sup>b</sup>	3.6 (2.4-7.8) <sup>b</sup>	<0.05
<b>CC (cm)</b>	73.7 (60.5-83) <sup>a</sup>	97.8 (86-113.5) <sup>b</sup>	103.3 (81-132) <sup>b</sup>	<0.05

*H: Hombre; M: Mujer; IMC: Índice de masa corporal; CC: Circunferencia de cintura. Valores son expresados como mediana y rango. Los valores que no comparten el mismo superíndice son significativamente diferentes.*

El GIM del bulbo carotídeo y de la arteria carótida interna (ACI) fueron significativamente mayores en el grupo de adolescentes obesos que en el grupo control (0.54 vs 0.34; 0.34 vs 0.25,  $p < 0.05$ ). Sin embargo, no encontraron diferencias significativas en los resultados de los dos grupos de obesos (tabla 141).

**Tabla 141. Características ecográficas de los escolares del estudio de Torrejon et al. (2012).**

	Controles	Obesos sin SM	Obesos con SM	p
<b>GIM Bulvo (cm)</b>	0.34 (0.2-0.6) <sup>a</sup>	0.56 (0.2-0.9) <sup>b</sup>	0.50 (0.3-0.9) <sup>b</sup>	<0.05
<b>GIM CI (cm)</b>	0.25 (0.2-0.4) <sup>a</sup>	0.45 (0.3-0.7) <sup>b</sup>	0.44 (0.3-0.8) <sup>b</sup>	<0.05

*GIM: Grosor de íntima media; CI: Carótida interna. Los valores que no comparten el mismo superíndice son significativamente diferentes.*

El GIM de bulbo y de ACI se correlacionaron positivamente con el zIMC ( $r=0.3$  y  $0.6$ ;  $p < 0.05$ ) y con la circunferencia de cintura (CC) ( $r=0.3$  y  $0.55$ ;  $p < 0.05$ ). El GIM de ACI se correlacionó positivamente con la insulina en ayunas, HOMA y presión arterial sistólica. En el análisis multivariado solo el IMC y la CC se asociaron independientemente al GIM.

**Los resultados de Torrejón et al. (2012) demuestran que los niños obesos tienen mayor GIM que los niños eutróficos** (niños con peso y talla adecuados para su edad), lo cual es consistente con lo encontrado por otros autores en niños de diferentes

poblaciones (Iannuzzi et al., 2004; Reinehr et al., 2006; Zhu et al., 2005; Mangge et al., 2004; Ferranti et al., 2004). Este hecho es de suma importancia ya que **el GIM es un indicador temprano de los cambios en la estructura vascular que indican el inicio de la arterosclerosis** (Chambless et al., 1997; Lorenz et al., 2007), la cual es la principal causa de muerte en nuestro país y en el resto del mundo (Woo et al., 2004).

En el presente estudio no se encontraron diferencias significativas entre los valores de GIM en los escolares con sobrepeso ( $0.47\pm 0.76$ ) y los escolares con obesidad ( $0.48\pm 0.78$ ). Al igual que en el estudio de Torrejón et al. (2012), donde tampoco encontraron diferencias en el GIM entre pacientes obesos con SM y sin SM. Esto concuerda con Reinher et al. (2008), que demostraron en un grupo de 264 niños obesos que las diferentes definiciones de SM no se asociaron o se asociaron débilmente con cambios en el GIM.

La presencia de hipertensión, dislipidemias y alteraciones del metabolismo de la glucosa, se han asociado en forma independiente a un aumento del GIM tanto en adultos como en niños y adolescentes. En el estudio de Torrejón et al. (2012) los factores de RCV, presión arterial, HOMA y transaminasa glutámico pirúvica se asociaron a un aumento del GIM y perdieron significancia al controlar las variables IMC y circunferencia de cintura. **Esto podría indicar que, en niños, la obesidad por sí misma, es suficiente para producir alteraciones en el GIM**, sin necesidad de la asociación a otros factores de riesgo. La falta de asociación de las variables restantes analizadas con el GIM podría deberse, **a que algunos de estos factores de riesgo fueron poco prevalentes en la población de obesos**. Por ejemplo, en el estudio de Torrejón et al. (2012) el 95% de los niños presentó niveles de colesterol normales. Por otro lado los diferentes factores de RCV podrían afectar el GIM después de una exposición más prolongada en el tiempo.

Otro factor a tener en cuenta es que el IMC durante la niñez se asocia a un aumento en el GIM en la edad adulta. **Por ello, es de suma importancia desarrollar programas preventivos que lleven a evitar la aparición de la obesidad** (Freedman et al., 2008; Raitakar et al., 2003; Oren, Vos, Uiterwal, Gorissen, Grobbee, and Bots, 2003; Torrejón et al., 2012).



#### 6.2.4. PERFIL HEPÁTICO (ARFI y EHGNA) en niños con sobrepeso y obesidad.

ARFI es una técnica basada en ultrasonidos que ha demostrado ser útil para diferenciar hígados sanos de afectos por fibrosis, tanto en la edad adulta como en la edad infantil (Sánchez-Jiménez, 2016).

En el caso del hígado sano en población adulta, se han publicado pocas series sobre datos elastográficos, siendo la de Popescu et al. (2011) una de las más referenciadas, que concluye una Vc media de  $1.15 \pm 0.21$  m/s.

En lo que a la población infantil se refiere, existen **pocos estudios realizados mediante ésta técnica**, la mayoría de ellos refieren los valores normales en niños sanos así como afectos de hepatopatías crónicas de diversas etiologías. Las series publicadas en niños sanos son escasas, difíciles de comparar y de obtener conclusiones, ya que se trata de estudios con diferente número de muestra, diferentes rangos de edad, así como distinta localización en la toma de medidas en el hígado (Sánchez-Jiménez, 2016).

Dentro de las publicaciones en sujetos sanos, la velocidad media más baja obtenida fue la publicada por Matos et al. (2014). Estos autores realizaron un estudio de 150 niños sanos con edades comprendidas entre 2 meses y 17 años, estudiándolos en base al grupo de edad, sexo, lóbulo hepático y el acceso (intercostal o subcostal). La velocidad media fue de 1.07 m/s en el LHD (Matos, Trindade y Noruegas, 2014).

Le sigue en orden ascendente Noruegas et al. (2012), que realizaron su estudio con un grupo de pacientes y un grupo con controles sanos, siendo la muestra de 52 niños, 32 de los cuales presentaban diferentes grados de hepatopatía crónica, a los que se le realizó biopsia hepática. El grupo control estaba formado por 20 niños sin enfermedad hepática conocida, ambos grupos con rango de edades de 1 a 16 años. En el grupo control se obtuvo una velocidad media de 1.1 m/s.

Con un mayor tamaño de muestra, en el año 2013, Mi-Jung Lee et al., realizaron un estudio de 202 niños sanos que fueron divididos en 3 grupos: Grupo 1 (n=59): menos de 5 años; Grupo 2 (n=77): entre 5 y 10 años; y grupo 3 (n=66): más de 10 años, obteniendo medidas en hígado, bazo y ambos riñones. En el caso del hígado obtuvieron una velocidad media de onda de corte en LHD de 1.12 m/s (Lee, et al. 2013). Al igual

que este autor, Hanquinet, et al. (2013) obtuvieron una velocidad media de 1.12 m/s, en una muestra de 103 niños sanos con edades comprendidas entre los 7 días y los 17 años.

Velocidades ligeramente mayores son las obtenidas por Eiler et al. (2012), realizando un estudio de 132 niños y adolescentes sanos (edades comprendidas entre 0 y 17 años), obteniendo una  $V_c$  media 1.14 m/s en LHD y 1.20 m/s en LHI.

Por último, Fontanilla et al. (2014) realizaron un estudio prospectivo con 60 niños sanos con edades comprendidas entre 1 día y 14 años de edad, utilizando dos sondas para el estudio: una lineal y otra convex. La velocidad de onda en el LHD con el transductor convex fué de 1.19 m/s y con el transductor lineal de 1.15 m/s.

Los escolares que participaron en el Programa SALUD 5-10, mostraron valores medios de  $V_c$  en LHD de  $1.18 \pm 0.28$  m/s, lo que está acorde con los datos obtenido por otros autores, aunque en la parte alta de las referencias (Sánchez-Jiménez, 2016).

Con respecto al sexo, se han observado diferencias significativas, siendo mayores las velocidades de onda de corte registradas en niñas ( $1.26 \pm 0.35$  m/s) que en el caso de los niños ( $1.12 \pm 0.18$  m/s). Los estudios publicados no son consistentes acerca del efecto o no del sexo en las velocidades de onda de corte. Algunos estudios realizados en adultos no muestran correlación con esta variable, mientras que otros estudios que usan elastografía de transición muestran una influencia del sexo con valores menores en mujeres, postulando un posible efecto antifibrogénico de los estrógenos en las niñas (Sánchez-Jiménez, 2016). Adoptando esta idea Eiler, et al (2012), mediante ARFI compararon dos grupos de su estudio, con una supuesta diferencia en los niveles de estrógenos entre niños y niñas debido a la pubertad y otros con niños de menores edades sin esta diferencia, sin encontrar interacción estadísticamente significativa, por lo que no ha podido ser probado este supuesto efecto estrogénico. Por lo tanto, aún son necesarios un mayor número de estudios en prepúberes y postpúberes para poder establecer o no el efecto del género en los valores ARFI.

### 6.2.5. CONDICIÓN FÍSICA

La concepción original de la evaluación de la condición física se ha modificado radicalmente en los últimos 25 años. **De la condición física centrada en el rendimiento, se ha pasado a la condición física relacionada con la salud**, cambiando la manera de entender e interpretar la evaluación de la condición física.

La evidencia científica muestra de manera inequívoca que el nivel de condición física es un potente predictor de morbilidad y mortalidad tanto por enfermedad cardiovascular como por todas las causas independientemente de su estado de salud, con o sin sobrepeso (Blair et al., 1989; Myers et al., 2002; Warburton et al., 2006), siendo además un factor determinante de la longevidad (Castillo et al., 2005).

También la evidencia científica confirma que altos niveles de condición física están relacionados fuertemente con la salud cardiovascular, metabólica, músculo-esquelética y mental de los niños y adolescentes (Ortega et al., 2008a; Ruiz et al., 2009).

Como consecuencia de dicha evidencia, se han incrementado de forma significativa el número de estudios que han analizado la asociación entre el nivel de condición física y la salud en niños y adolescentes. Esta información fue revisada por Ortega et al. (2008a) concluyendo que **el nivel de condición física es un potente biomarcador del estado de salud desde edades tempranas**. Del mismo modo, se ha observado que **los niños que realizan más actividad física tienen una distribución grasa y una condición cardiovascular más saludable** (Ara et al., 2007; Ortega et al., 2008b; Eisenmann, 2007). Además, diversos estudios han mostrado una **asociación entre el nivel de condición física en la infancia/adolescencia y el riesgo cardiovascular en edades más avanzadas** (Ortega et al., 2008a; Boreham et al., 2002; Ferreira et al., 2005; Twisk et al., 2002; García-Artero et al., 2007).

**La condición física ha sido asociada a la prevención de enfermedades, principalmente cardiovasculares independientemente del nivel de actividad física** (García-Artero et al., 2007). Además, 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 adolescencia (Eisenmann, et al., 2005; Ferreira, et al., 2005).

Por ello, es evidente la importancia que tiene la valoración de la condición física dentro de cualquier programa orientado a la mejora de la salud de los escolares.

Numerosos son los estudios que han evaluado el nivel de condición física de los escolares, centrados fundamentalmente en etapas adolescentes, destacando los estudios AVENA, HELENA (Ruiz, et al., 2006), ALPHA (España-Romero, et al., 2010a), y ESSCOLA (Alvero-Cruz, et al., 2010) entre otros; donde se pone de manifiesto la importancia de parámetros relacionados con la capacidad de salto (Castro-Piñero, et al., 2010), la flexibilidad (Castro-Piñero, et al., 2009), la dinamometría manual (España-Romero, et al., 2010b) o el índice de masa corporal (Alvero-Cruz, et al., 2010).

En la etapa de Educación Primaria (6 a 12 años) destacan entre otros los estudios de Casajús et al., (2012), Torres-Luque et al. (2014), Secchi et al. (2014), Gálvez et al. (2015) y Rosa-Guillamón et al. (2014, 2015, 2017).

Casajús et al. (2012) evalúan el nivel de condición física en escolares y su relación con niveles saludables de condición aeróbica y distribución de grasa. Para ello, seleccionan una muestra de 1.068 escolares de 7 a 12 años de edad utilizando un muestreo aleatorio de varias etapas de un total de 64.016 escolares de la Región de Aragón. La condición física fue valorada a través de la Batería Eurofit. Además, se evaluó el grado de adiposidad y la distribución grasa mediante antropometría.

En las figuras 135, 136 y 137 se muestran los datos en curvas de percentiles (P5, P25, P50, P75 y P95) de las pruebas físicas realizadas de la batería Eurofit por sexo y edad. Como puede observarse **los resultados tienden a mejorar con la edad**, exceptuando la flexibilidad que se mantiene estable a lo largo de los años en ambos sexos. Es interesante destacar como el VO<sub>2</sub>max, expresado en función del peso corporal, es la única variable que desciende con la edad en las chicas. En general, las gráficas presentan una homogeneidad similar en ambos sexos.

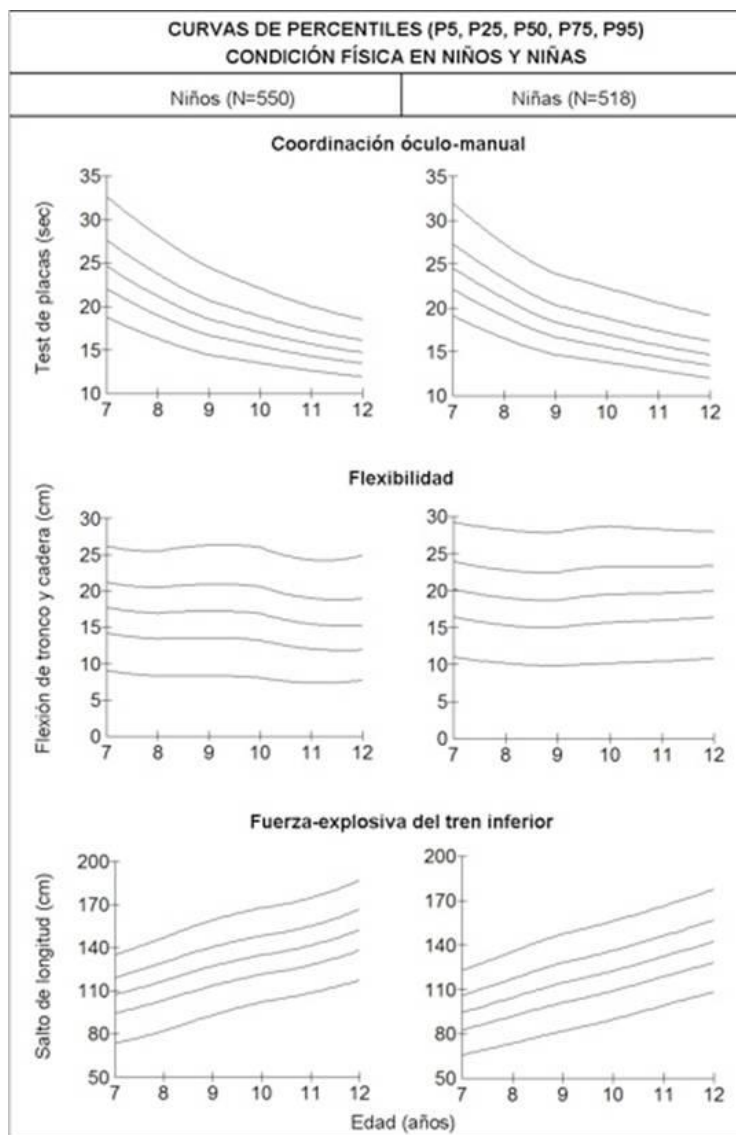


Figura 135.- Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para tres componentes de la condición física: coordinación óculo-manual, flexibilidad y fuerza-explosiva del tren inferior.

De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).

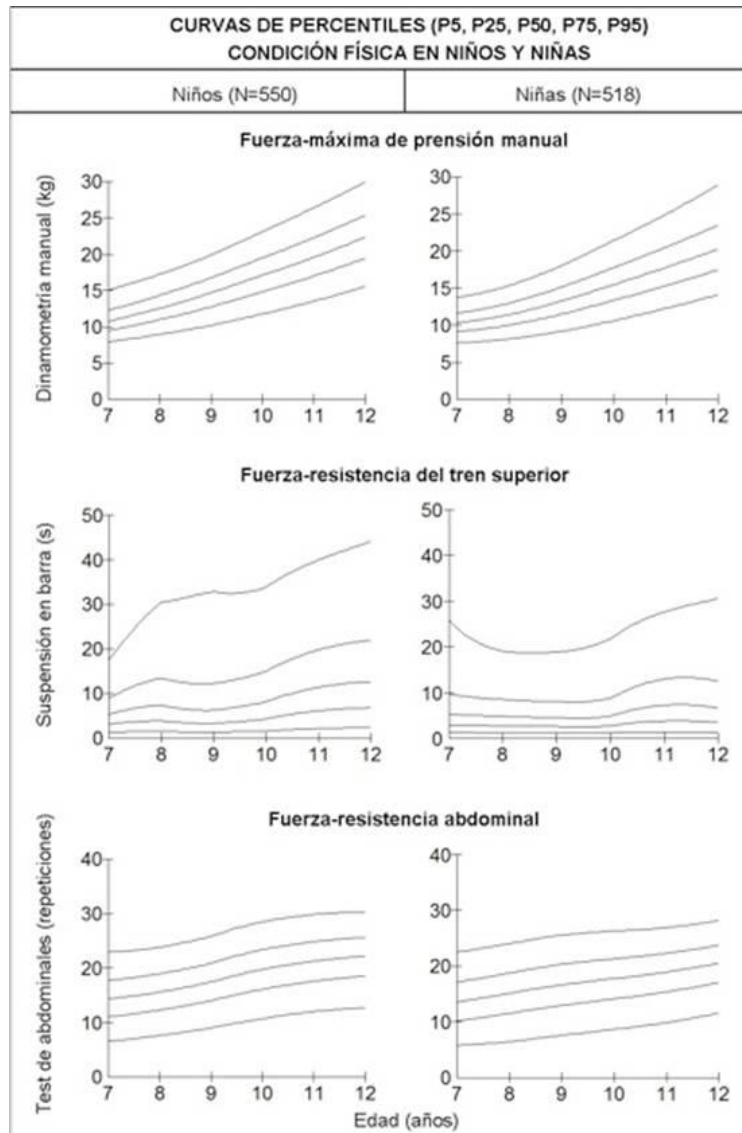


Figura 136. Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para tres componentes de la condición física: fuerza-máxima de prensión manual, fuerza-resistencia del tren superior y fuerza-resistencia abdominal. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).

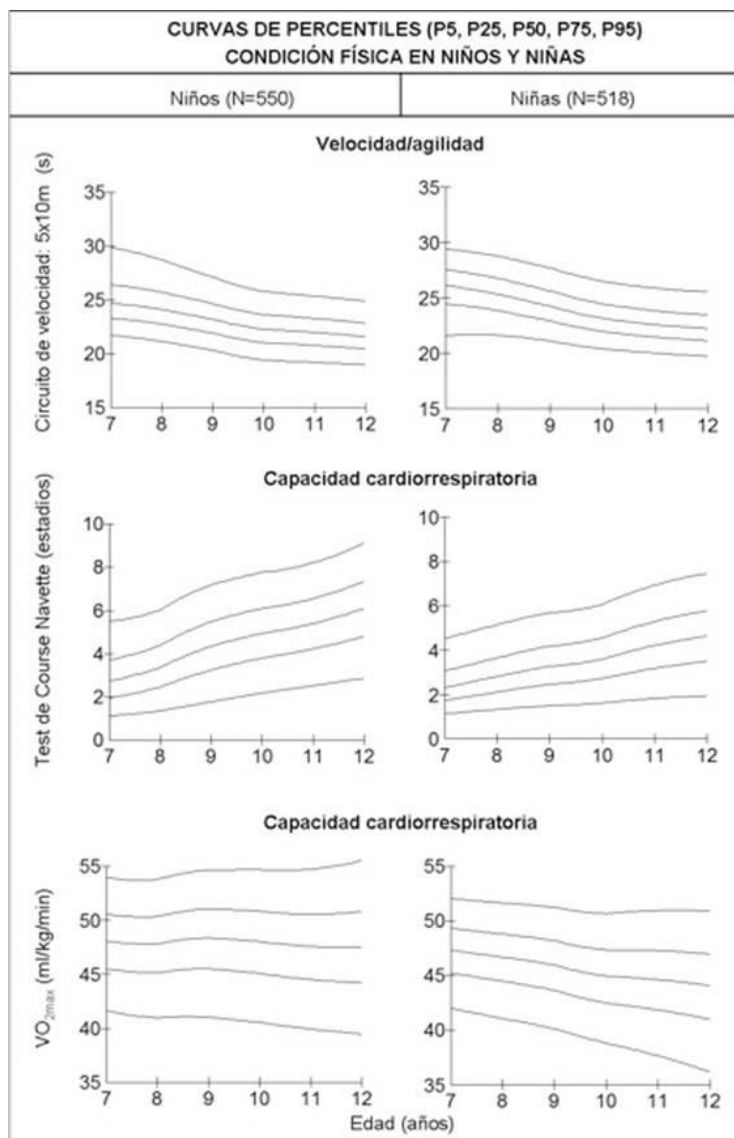


Figura 137.- Curvas de percentiles suavizadas (“LMS method”) para dos componentes de la condición física: velocidad/agilidad y capacidad cardiorrespiratoria. De abajo a arriba: P5, P25, P50, P75, P95. (Tomado de Casajús et al., 2012).

En la tabla 142 se muestran las características de la muestra por sexos y grupos de buena y mala condición aeróbica, así como el porcentaje de chicos y chicas que se encuentran en situación de riesgo cardiovascular en función de los puntos de corte de VO<sub>2</sub>max propuestos en la bibliografía (Institute TC. 1999; Cureton y Warren, 1990). Como puede observarse **un 9.1% de los chicos (39.7 mL/kg/min, IC 95% 39.3 a 40.1) y un 4.8% de las chicas (36.6 mL/kg/min, IC 95% 35.9 a 37.3) no alcanzan el umbral indicativo de salud cardiovascular.**

En los chicos (tabla 142) los resultados de las pruebas de condición física son significativamente mejores ( $p < 0.05$ ) en los grupos de buena condición aeróbica a excepción de golpeo de placas y dinamometría manual donde el grupo con mala condición aeróbica obtiene mejores resultados, aunque sin diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). En las chicas el grupo de buena condición aeróbica sólo obtiene mejores resultados en suspensión de barra y VO<sub>2</sub> max ( $p < 0.05$ ); en el resto de pruebas el grupo con mala condición aeróbica obtiene mejores resultados con diferencias significativas en salto de longitud y carrera de ida y vuelta 10 x 5 ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 142. Distribución en función de la edad de la muestra inicial de participantes. Tomado de Casajús et al. (2012).**

	Chicos		Chicas	
	Buena CA	Mala CA	Buena CA	Mala CA
<b>Número de sujetos (n)</b>	500	50 (9,1%)	493	25 (4,8%)
<b>Edad (años)</b>	9.6±1.7	10±1.5	9.4±1.7	11.7±0,6 <sup>S</sup>
<b>Peso (kg)</b>	34.3±9.6	43±14*	34.1±9.5	49.6±10,1*
<b>Estatura (cm)</b>	136.5±11	139.8±12	135.4±11.8	149.5±7,7
<b>IMC</b>	18.1±2.9	21.4±4.6*	18.3±2.9	22.1±4*
<b>Suma 6 pliegues cutáneos (mm)</b>	59.4±26.7	95±39	72.1±24.6	102.5±32*
<b>Suma pliegues del tronco (mm)</b>	24.1±14.4	45.2±24.3*	29.2±14	49.6±0.7*
<b>Golpeo de placas (s)</b>	18.7±4.7	18.3±3.4	19.1±4.6	45.9±2.5
<b>Flexión de tronco (cm)</b>	16.9±5.2	14±6.1*	19.5±5.5	19±5
<b>Salto de longitud (cm)</b>	132±25.3	119.6±23.4*	117.7±25.5	129.4±27.4*
<b>Dinamometría manual (kg)</b>	16.5±5.2	17.9±5.5	14.7±4.8	20±4.3
<b>Abdominales (n)</b>	18.8±5.9	16.2±6	16.9±5.8	17.8±6.5
<b>Suspensión con flexión de brazos (s)</b>	12.2±11.2	5±6.5	7.8±8.3	3.1±3.5*
<b>Carrera ida y vuelta (10 x 5) (s)</b>	23±2.4	24.4±2.5	24±2.5	23.5±2*
<b>VO<sub>2</sub>max (mL/kg/min)</b>	48.6±3.6	39.7±1.4	45.9±3.4	36.6±1.8*

Datos presentados como media ± DS.

\$  $p < 0,05$  Buena vs Mala Condición Aeróbica.

\*  $p < 0,05$  Buena vs Mala Condición Aeróbica, controlando la edad como covariable.



En relación con la antropometría y adiposidad los resultados son similares en ambos sexos. Los valores medio de peso, suma de seis pliegues cutáneos, suma de pliegues del tronco e IMC son significativamente menores ( $p < 0.05$ ) en los grupos de buena condición aeróbica.

Los resultados encontrados por Casajús et al. (2012) aportan datos homogéneos de condición física **en ambos sexos en contraposición con los referidos por Ortega et al. (2005) en población adolescente española**. Posiblemente la eclosión puberal con los cambios anatómo-fisiológicos y psico-sociales que lleva consigo la pubertad, especialmente en las chicas, podría explicar parte de estas diferencias. Como señala Bar-Or (1983) **las características y respuestas fisiológicas de niños y niñas antes de la adolescencia son bastante similares y homogéneas**.

Con relación al porcentaje de chicos y chicas que se encuentran en situación de riesgo cardiovascular en función de los puntos de corte del VO<sub>2</sub>max, Casajús et al. (2012) encuentran que un 9.1% de los chicos y un 4.8% de las chicas poseen una condición aeróbica indicativa de un mayor riesgo de salud. Estos porcentajes son claramente inferiores a los referidos en población adolescente española (19.3% y 17.2% respectivamente) (Ortega et al., 2005), **lo que sugiere un posible deterioro de esta condición con la llegada de la adolescencia**. Las franjas de edad estudiadas (7-12 y 13-18 años) coinciden con las etapas de educación primaria y secundaria lo que conlleva un cambio significativo tanto en el currículo académico como en los cambios fisiológicos y sociales. Además, es importante señalar el descenso tan significativo de práctica de actividad física deportiva que se da en España conforme aumentan los años (García Ferrando, 1993, 1996 y 1997; Mendoza, Sagra y Bautista, 1994; Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989), haciendo especial hincapié en el incremento del sedentarismo juvenil, fundamentalmente en las chicas.

Cuando se comparan los resultados en función del nivel de condición aeróbica, Casajús et al. (2012) encuentran que los niños que tienen una buena condición aeróbica muestran también un mayor rendimiento en la mayoría de los test de condición física, lo que sugiere que **la condición aeróbica es un buen indicador del nivel de condición física general en estas edades**. Sin embargo, en las niñas los resultados son dispares obteniendo el grupo con mala condición aeróbica mejores resultados en las pruebas de potencia y velocidad. Tanto en niños como en niñas, **la fuerza de prensión manual es**

**mayor en los grupos con mala condición aeróbica** aunque sin alcanzar diferencias significativas. Estos resultados se encuentran en la línea argumental de que **el sobrepeso y la obesidad se asocian con una mayor expresión de la fuerza (Casajus et al., 2007)** debido a que **el exceso de peso corporal lleva consigo un aumento de la masa libre de grasa (Ekelund et al., 2004)** que puede manifestarse en aquellos tests explosivos y de corta duración (Casajus et al., 2007).

Por otro lado, los resultados de Casajus et al. (2012) muestran como aquellos niños y niñas de entre 7 y 12 años que tienen **una buena condición aeróbica acumulan una cantidad de grasa subcutánea** (tanto en cuerpo entero como en la región del tronco) **significativamente menor** que aquellos que no alcanzan el nivel recomendado de condición aeróbica. Además para una determinada cantidad de grasa, la condición aeróbica parece ejercer un efecto saludable sobre su distribución provocando una menor acumulación a nivel del tronco.

Estos resultados se sitúan en la misma línea que los referidos por otros autores quienes, en una población de niños y adolescentes, muestran que **los sujetos con mayor nivel cardiorrespiratorio tenían menor cantidad de masa grasa abdominal** (perímetro de cintura). Del mismo modo, Ara et al. (2004, 2006) muestran como aquellos niños activos que presentan una mejor condición aeróbica acumulan una menor cantidad de grasa durante el crecimiento tanto a nivel del cuerpo entero como a nivel regional en el tronco. Janssen et al. (2004) también refieren que **el nivel de condición física se relaciona con la cantidad de grasa intraabdominal (tomografía computerizada) aunque el IMC no se modifique.**

Torres-Luque et al., (2014) evalúan el nivel de condición física en escolares y su relación con el nivel de actividad física en función del sexo. Para ello, seleccionaron una muestra de 420 escolares de Educación Primaria (entre 8 y 12 años) con una edad media de  $10.04 \pm 1.26$  años, un peso de  $41.29 \pm 11.56$  kg, una talla de  $142.44 \pm 9.32$  cm y un IMC de  $20.04 \pm 4.24$  kg·m<sup>-2</sup>. Las características de cada grupo pueden observarse en la tabla 143.

La muestra fue clasificada en función de su nivel de práctica de actividad física, basándose en la clasificación propuesta por Villa-Vicente et al. (2007), haciendo una pregunta a los padres sobre el volumen de actividad física de sus hijos a lo largo de la semana, quedando conformados de la siguiente manera:

Grupo 1 (G1): alumnos que solo realizan la actividad física llevada a cabo en las sesiones de educación física (EF) del centro educativo.

Grupo 2 (G2): alumnos que además de las sesiones de EF, realizaban actividades extraescolares, practicando un total de entre 4-5 horas semana.

Grupo 3 (G3): alumnos que además de las sesiones de EF, realizaban actividades extraescolares y/o actividades deportivas, con un total de 6 o más horas de práctica de actividad física a la semana.

**Tabla 143. Características de la muestra analizada en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).**

Escolares	N	Edad (años)	Masa (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
<b>G1</b>	111	9.84±1.35	41.54±11.76	141.89±9.79	20.11±4.54
<b>G2</b>	200	10.05±1.2	40.52±10.65	142.05±9.15	19.86±3.93
<b>G3</b>	109	10.25±1.24	42.45±12.89	143.7±9.07	20.27±4.51
<b>Total</b>	420	10.04±1.26	41.29±11.56	142.44±9.32	20.04±4.24

La condición física se valoró a través de la fuerza isométrica manual, la flexibilidad isquiosural (test DDP), el salto vertical (CMJ) y el test de la Course Navette (estimación indirecta del consumo máximo de oxígeno).

En la tabla 144, se presentan los resultados encontrados en los niños en función del nivel de actividad física.

Se observa como existen **diferencias estadísticamente significativas en el G3, que son los que más actividad física realizan a la semana, respecto al G1 y G2**, obteniendo datos significativamente mayores en las variables de Palier alcanzado en el test de Course Navette, consumo máximo de oxígeno y velocidad alcanzada, incrementándose esta diferencia respecto al G2 en relación a la altura CMJ.

**Tabla 144. Nivel de condición física para el grupo de los niños según el nivel de actividad física en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).**

Variable	G1 (n=27)	G2 (n=98)	G3 (n=88)	Total (n=213)	Diferencias
Masa (kg)	41.60±9.91	41.53±10.76	42.61±13.60	42.02±11.95	-
Talla (cm)	141.26±8.09	141.91±8.78	144.06±8.92	142.81±8.92	-
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20.65±3.66	20.43±4.24	20.20±4.69	20.35±4.34	-
RCC	0.85±0.06	0.86±0.06	0.85±0.06	0.86±0.06	-
CMJ (cm)	18.56±3.59	19.04±4.98	21.36±5.05	19.92±4.96	2-3*
DMD (kg)	21.15±4.1	20.29±5.37	21.75±4.89	21.02±5.05	-
DMI (kg)	19.18±4.14	19.32±4.73	20.76±3.96	19.91±4.44	-
Flex (cm)	14.66±5.35	14.16±6.34	16.29±5.5	15.22±5.98	-
Palier	4.02±1.55	4.13±1.71	5.61±2.16	4.75±2.01	2-3*** 1-3***
FC Max (lat·min <sup>-1</sup> )	209.7±10.38	202.47±14.54	207±8.33	205.41±11.99	-
VO2Max (ml·kg <sup>-1</sup> ·min)	46.33±3.28	46.69±3.93	49.66±5.18	47.91±4.63	2-3*** 1-3***
Velocidad (km/h)	10±0.77	10.07±0.85	10.81±1.08	10.37±1.01	2-3*** 1-3***
RPE	13.30±2.92	13.22±2.33	13.28±2.73	13.22±2.57	-

IMC: Índice de Masa Corporal; RCC: Ratio Cintura Cadera; CMJ: Salto con Contramovimiento; DMD: Dinamometría Manual Derecha; DMI: Dinamometría Manual Izquierda; Flex: Flexibilidad Isquiosural; FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima; VO2Max: Estimación Consumo Máximo Oxígeno; RPE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

En la tabla 145 se muestran las diferencias en cuanto al nivel de actividad física en las niñas. En este caso, no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa en relación a las variables antropométricas y de condición física en las niñas a pesar de las diferencias del nivel de práctica deportiva en los distintos grupos.

Cuando se analizan las diferencias en cuanto al sexo en los diferentes niveles de actividad física, los resultados muestran que **en el G1 no existen diferencias entre niños y niñas que menos actividad física practican**. En el G2, las niñas obtienen menor tasa de ratio cintura/cadera, y una mayor tasa de flexibilidad isquiosural, valores estadísticamente significativos ( $p < .001$ ). En el G3, sin embargo, aparece como las niñas obtienen valores estadísticamente inferiores ( $p < .05$ ) en la altura alcanzada en el CMJ, palier alcanzado en el test de Course Navette, y por lo tanto, velocidad alcanzada y estimación del consumo máximo de oxígeno.

**Tabla 145. Nivel de condición física para el grupo de las niñas según el nivel de actividad física en el estudio de Torres-Luque et al. (2014).**

Variable	G1 (n=84)	G2 (n=97)	G3 (n=21)	Total (n=202)	Diferencias
<b>Masa (kg)</b>	41.53±12.35	39.42±10.29	41.79±9.63	40.52±11.11	-
<b>Talla (cm)</b>	142.10±10.31	141.86±9.28	142.20±9.72	142.04±9.72	-
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19.95±4.80	19.35±3.54	20.57±3.7	19.70±4.13	-
<b>RCC</b>	0.83±0.06	0.82±0.05	0.84±0.08	0.83±0.06	-
<b>CMJ (cm)</b>	17.29±4.02	18.46±3.93	18.16±5.17	17.98±4.15	-
<b>DMD (kg)</b>	18.83±4.73	18.83±4.29	19.14±3.82	18.87±4.41	-
<b>DMI (kg)</b>	18.42±4.79	17.74±4.13	19.43±5.21	18.21±4.53	-
<b>Flex (cm)</b>	16.89±5.9	18.57±5.56	19.67±6.5	18.01±5.85	-
<b>Palier</b>	3.3±1.23	3.9±1.21	4.43±1.72	3.71±1.33	-
<b>FC Max (lat·min<sup>-1</sup>)</b>	203±16.61	205.57±11.36	207.09±5.81	204.7±13.36	-
<b>VO2Max (ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>)</b>	44.98±3.25	45.91±3.41	47.53±3.83	45.7±3.46	-
<b>Velocidad (km/h)</b>	9.65±0.62	9.95±0.6	10.21±0.86	9.86±0.66	-
<b>RPE</b>	13.85±2.45	13.23±2.46	13 ± 2.1	13.45 ± 2.42	-

IMC: Índice de Masa Corporal; RCC: Ratio Cintura Cadera; CMJ: Salto con Contramovimiento; DMD: Dinamometría Manual Derecha; DMI: Dinamometría Manual Izquierda; Flex: Flexibilidad Isquiosural; FC Max: Frecuencia Cardíaca Máxima; VO2Max: Estimación Consumo Máximo Oxígeno; RPE: Percepción Subjetiva del Esfuerzo.

Del estudio de Torres-Luque et al. (2014) uno de los datos que llaman la atención es como no existe diferencia en relación al nivel de actividad física en niñas, en ninguna de las variables analizadas. Incluso en el test de salto CMJ, los resultados observados muestran un descenso no significativo entre los diferentes grupos en el sexo femenino inversamente proporcional al nivel de actividad física entre G2 y G3. Esto no concuerda con otros estudios, que sí han marcado estas diferencias en relación a las horas a la semana que se practica actividad física (González-Gross, et al., 2003; Ortega, et al., 2008b). Destaca cómo estos estudios están basados en poblaciones adolescentes, con lo cual parece que a estas edades las diferencias por el propio desarrollo de la niña, todavía no es patente, y si se acentúan pasados unos años. En el estudio AVENA, Ortega et al. (2008b) estudiaron a un total de 472 adolescentes de edades comprendidas entre los 14-16 años de edad, observando que las adolescentes que satisfacen las recomendaciones de al menos 60 min/día de actividad física (AF) de moderada e intensa, presentaban 3 veces más probabilidad de tener un nivel de capacidad cardiovascular más alto que las que no satisfacían dichas recomendaciones. Una limitación del estudio de Torres-Luque et al. (2014) es que el G3, obtiene un número de participantes inferior al G1 y G2, lo que

podría tener una consecuencia a nivel estadístico. No obstante, también es un hecho destacable, que de seis centros escolares, el porcentaje de población femenina que realiza más de 6 horas de actividad a la semana sea tan pequeño.

En cuanto al sexo masculino (tabla 144), se observan diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) a nivel cardiorrespiratorio, entre los tres grupos. Esto indica cómo la práctica de actividad física influye en las tasas de consumo máximo de oxígeno, siendo mayor, cuanto mayor es la practica semanal. En anteriores trabajos, Eisenmann et al. (2005) relacionó de forma positiva el grado de actividad física con la salud cardiovascular en niños y adolescentes. También, Ortega et al. (2008a) a partir del estudio AVENA ( $n=2.859$ , 1.357 hombres - 1.502 mujeres), expresan que resulta lógico que el grado de actividad física se relacione, aunque de forma modesta, con la capacidad aeróbica (varones  $p=.009$ ;  $r=0.182$ ; mujeres  $p<.001$ ;  $r=0.259$ ). Sin embargo, García-Artero et al. (2007) indican que, en adolescentes españoles de entre 13-18.5 años, **una baja condición física se asocia con un perfil lipídico-metabólico menos cardiosaludable, independientemente del nivel de actividad física realizada**, por lo que la condición física se relaciona con factores de riesgo cardiovascular en mayor medida que el grado de actividad física (Twisk, et al., 2002).

Hay que destacar, que **los escolares estudiados por Torres-Luque et al. (2014) presentan valores medios de IMC dentro de la normalidad**, con valores medios en torno a  $20 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$  en chicos y  $19 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$  en chicas (Taylor, et al., 2000; Rubio, et al., 2007; Milliken, et al., 2008; Ortega, et al., 2008b; Alvero-Cruz, et al., 2010).

Otro estudio que analiza los niveles de condición física de niños con edad comprendidas entre los 5 y los 10 años de edad es el realizado por Secchi et al. (2014). Específicamente, estos autores valoran la condición física de 1.867 escolares de entre 6 y 19.5 años a través de la Batería ALPHA. Evalúan cuatro componentes de la condición física: 1) morfológico: estatura, peso corporal y perímetro de cintura; 2) muscular: test salto de longitud; 3) motor: test de velocidad/agilidad (carrera 4 x 10 m); 4) cardiorrespiratorio: test course navette de 20 m y cálculo del consumo máximo de oxígeno. Además, calculan los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95 para los principales tests. La capacidad aeróbica se determinó a través del consumo máximo de oxígeno ( $\text{VO}_2 \text{ máx.}$ ), estimado a partir de la ecuación de Leger:  $\text{VO}_2 \text{ máx.} = 31.025 + 3.238 * \text{V} - 3.248 * \text{E} + 0.1536 * \text{V} * \text{E}$ .

En esta, V es la velocidad (en km/h-1) de la última etapa completa y E es la edad (en años) del sujeto.

Los participantes fueron clasificados con nivel de capacidad aeróbica saludable si el VO2 máx. fue >42 ml/kg/min-1 para niños y >35-40 ml/kg/min-1 para niñas, según la edad. Los participantes por debajo de estos valores fueron clasificados con un nivel de capacidad aeróbica no saludable o indicativo de riesgo cardiovascular futuro, como lo establece el Fitnessgram®.

Las características de los escolares, así como los valores obtenidos en las pruebas de CF para niños y adolescentes, se muestran en la tabla 146.

**Tabla 146. Diferencias por sexo en los niveles de condición física de niños y adolescentes. Tomado de Secchi et al. (2014).**

	Niños de 6 a 12 años		Adolescentes de 13 a 19 años	
	Niño	Niña	Chico	Chica
<b>Morfológico</b>				
Edad (años)	10.5±1.7	10.5±1.7	15.5±1.5	15.4±1.5
Peso (kg)	40.7±13.8	42.3±13.9	63.5±12.6	56.5±9.8
Estatura (cm)	143.3±13.4	144.3±13.4	170±8.8	161.1±6.5
IMC	19.3±4.2	19.9±4.6	21.8±3.3	21.8±3.5
PC (cm)	61.9±9.6	61.7±8.2	73.5±10.9	70±9.7
Sobrepeso (%) <sup>a</sup>	20.1	22.7	22.7	16.8
Obesidad (%)	11.1	13.3	3.9	4.1
<b>Muscular</b>				
Salto de longitud (cm)	138.4	124.6±28.1	189.7±29.4	141.7±20.9
<b>Motor</b>				
4x10 m (s)	13.3	14.2±1.9	11.1±1.3	13±1.3
<b>Cardiorrespiratorio</b>				
Vueltas de 20 m (núm)	34.7±17.4	26.7±13.9	53.1±21.5	28.9±11.8
Etapas completadas (núm)	4.2±2	3.2±1.7	6±2.3	3.3±1.4
Etapas y ½ (núm)	4.2±2	3.3±1.6	6.2±2.2	3.6±1.4
Velocidad (km/h-1) <sup>b</sup>	10.1±1	9.6±0.8	11±1.1	9.7±0.7
VO2 máx. <sup>c</sup>	45.8±4.5	43.3±4	42.6±6.1	35±4.6
RC futuro (%) <sup>d</sup>	18.5	5.1	46.7	51.7

a La prevalencia de sobrepeso y obesidad fue calculada de acuerdo con los criterios publicados por Cole.

b Corresponde a la velocidad alcanzada en la última etapa completa en el test course navette de 20 m.

c Consumo máximo de oxígeno predictivo aplicando la ecuación de Leger.

d RC futuro (%) = Riesgo cardiovascular futuro según los criterios de referencia para la capacidad aeróbica publicados por el Fitnessgram.

En ambos grupos, los chicos obtuvieron en promedio un mejor rendimiento en los tests de CF. La proporción de sujetos con nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro fue del 31.6%. El 11.5% de los niños y el 49.1% de los adolescentes tuvieron un nivel de capacidad aeróbica no saludable (p <0.001). Se

apreciaron diferencias significativas entre sexos en la prevalencia de capacidad aeróbica no saludable solo en el grupo de niños ( $p < 0.001$ ). La tabla 147 muestra que los niños con capacidad aeróbica saludable tenían mayores niveles de fuerza en miembros inferiores (solo en las chicas), un menor índice de masa corporal (IMC) y perímetro de cintura en ambos sexos. Además, **la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue menor en el grupo con capacidad aeróbica saludable**, 22.2% vs. 75.8% en los chicos ( $p=0.001$ ) y 32.2% vs. 57.9% en las chicas ( $p=0.027$ ). Por su parte, los adolescentes con capacidad aeróbica saludable tuvieron mayores niveles de fuerza de miembros inferiores, velocidad/agilidad, un menor IMC, menor perímetro de cintura (solo en las mujeres) y menor prevalencia de sobrepeso y obesidad: 19% vs. 39.3% en los chicos ( $p=0.001$ ) y 12.1% vs. 27.8% en las chicas ( $p=0.001$ ).

**Tabla 147. Diferencias en los componentes morfológico, muscular y motor entre los grupos con capacidad aeróbica saludable y no saludable en los niños del estudio de Secchi et al. (2014).**

Parámetro	Grupo	Sexo	Capacidad aeróbica		P
			No saludable	Saludable	
IMC	Niños	Masculino	24.6±4.9	18.3±3.2	0.001
		Femenino	24.1±5.1	19.7±4.3	0.001
	Adolescentes	Masculino	23±3.8	21.1±2.6	0.001
		Femenino	22.6±3.7	20.6±2.4	0.001
PC	Niños	Masculino	80.3±11.6	60.9±7.8	0.001
		Femenino	74.2±11.9	62.1±7.8	0.012
	Adolescentes	Masculino	73.9±12.6	73.5±11.1	0.886
		Femenino	71.7±10.6	68.2±8	0.003
Sobrepeso y Obesidad (%)	Niños	Masculino	75.8%	22.2%	0.001
		Femenino	57.9%	32.2%	0.027
	Adolescentes	Masculino	39.3%	19%	0.001
		Femenino	27.8%	12.1%	0.001
Salto longitud (cm)	Niños	Masculino	138.4±20.9	145.6±21.3	0.686
		Femenino	109.5±26.7	125.5±28.3	0.020
	Adolescentes	Masculino	179.9±29.1	196.4±28.3	0.001
		Femenino	136.7±26.3	137.9±31.5	0.001
4x10 m	Niños	Masculino	12.9±1.9	13.3±2.1	0.331
		Femenino	14.9±2.3	13.8±1.7	0.173
	Adolescentes	Masculino	11.4±1.4	11±1.2	0.009
		Femenino	13.3±1.4	12.7±1.1	0.001

En concordancia con estudios previos, **los resultados encontrados por Secchi et al. (2014) muestran como los chicos presentan mayores niveles de fuerza, velocidad/agilidad, rendimiento y capacidad aeróbica**. La magnitud de esta diferencia se incrementa con la edad; y es más amplia en el grupo de los adolescentes (entre 12.7% y 46.2%) que en el grupo de los niños (5-22.8%). Las razones por las cuales el rendimiento es menor en niños podrían atribuirse a la menor masa muscular en relación con el peso corporal, una capacidad glucolítica menor y la deficiente coordinación



neuromuscular. Otras de las diferencias encontradas entre sexos fue la velocidad alcanzada en el CN-20 m y el VO<sub>2</sub> máx. predictivo. Estas diferencias son similares a las reportadas en otros estudios realizados en niños y adolescentes.

Cuando analizan el nivel de capacidad aeróbica y riesgo cardiovascular futuro encuentran que, aproximadamente 1 de cada 3 jóvenes argentinos tuvo un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular futuro. Sin embargo, el análisis por grupos de edades mostró que la proporción de adolescentes con capacidad aeróbica no saludable fue notablemente superior (49.1%) en comparación con el grupo de los niños (11.5%). Estos valores fueron superiores a los observados en adolescentes españoles (19.3% ♂ y 17.3% ♀) (Ortega et al., 2005), adolescentes europeos (38% ♂ y 43% ♀) (Ortega et al., 2011), niños y adolescentes australianos (29% ♂ y 23% ♀) (Catley y Tomkinson, 2013) y en adolescentes estadounidenses (29% ♂ y 31% ♀) (Lobelo et al., 2009). Estos resultados deben interpretarse con precaución debido a que hay factores, como **el punto de corte del VO<sub>2</sub> máx. empleado, la ecuación aplicada para estimar el VO<sub>2</sub> máx. y el test utilizado, que podrían afectar las clasificaciones.** En relación con este tema, Secchi y García (2014) demostraron que la ecuación predictiva del VO<sub>2</sub> máx. y los criterios de referencia del Fitnessgram®, modifican significativamente la proporción de adultos jóvenes que se encuentran en riesgo cardiometabólico.

Los datos del estudio de Secchi et al. (2014) mostraron que los niños y adolescentes con capacidad aeróbica saludable, en general, tuvieron una mejor CF. Además, presentaron menor perímetro de cintura y prevalencia de sobrepeso y obesidad, los cuales son factores que están relacionados con un mejor perfil cardiovascular.

Rosa-Guillamón et al., (2015) analizan el nivel de condición física en escolares en relación al sexo y al estatus corporal. Para ello, seleccionan una muestra de 256 (114 niños y 142 niñas) escolares de 8 a 11 años.

La condición física fue valorada a través de la Batería ALPHA-Fitness (Fuerza de prensión manual, Velocidad 4x10m, salto longitudinal, Course-Navette).

A partir de los datos recogidos sobre el peso y talla, calcularon el índice de masa corporal (IMC). Los escolares fueron categorizados en tres grupos de estatus nutricional mediante puntos de corte del IMC ajustados para su sexo y edad: normo-peso, sobrepeso

y obesidad (Cole, Bellizzi, Flegal y Dietz, 2000). También se valoró el perímetro de la cintura y el área de superficie corporal (ASC).

Las características descriptivas de los escolares estudiados se presentan en la tabla 148. El análisis de varianza de un factor (one way ANOVA) mostró que los chicos obtuvieron un mejor rendimiento en las pruebas de 4x10m, salto longitudinal, Course-Navette, así como valores superiores en CF-ALPHA, IFM y VO<sub>2</sub>máx (p entre <0.05 y <0.001). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso, talla, IMC, ASC, perímetro de cintura y metabolismo basal. La distribución según el estatus nutricional mostró una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en ambos sexos (40.3 vs. 38.8%, respectivamente).

**Tabla 148. Características de la muestra del estudio de Rosa-Guillamón et al. (2015).**

Variable	Niños (n=84)	Niñas (n=142)	p	d de Cohen
Edad (años)	9.4±1.3	9.4±1.3	0.833	0.055
Peso (kg)	38.1±11.1	37.4±10.8	0.616	0.079
Talla (cm)	139.5±12.0	139.0 ± 12.4	0.778	0.059
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19.2±3.4	19.1±3.7	0.715	0.065
Normopeso (%)	59.6	61.3	0.127	-
Sobrepeso (%)	30.7	25.4	0.906	-
Obesidad (%)	9.6	13.4	0.144	-
ASC (m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	1.2±0.4	1.2±0.4	0.625	0.078
PC	66±10.4	65.35±9.7	0.611	0.160
Metabolismo Basal (cal)	1228±120.7	1220.3±117.6	0.612	0.080
4x10m (s)	13.5±1.3	13.9±1.3	0.020	0.647
Dinamometría manual (Kg)	16.8±6.1	15.8±5.3	0.147	0.306
Salto longitudinal (cm)	104.9±19.9	99.4±20.1	0.031	0.582
Course-Navette (Paliers)	3.7±1.8	2.9±1.3	< 0.001	0.967
CF-ALPHA (0-10) <sup>c</sup>	5.6±2	4.7±2.1	< 0.001	0.954
IFM (puntuación Z) <sup>d</sup>	0.2±1.4	-0.1±1.4	0.027	0.599
VO <sub>2</sub> Max (ml·kg <sup>-1</sup> ·min)	47.5±4.2	46.1±3.2	0.002	0.890

a Índice de Masa Corporal; b Área de Superficie Corporal; c Condición Física- ALPHA; d Índice de Fuerza Muscular; e Consumo máximo de oxígeno.

La tabla 149 muestra el análisis de correlaciones parciales controladas por edad y sexo entre los parámetros relacionados con el estatus nutricional y las variables de CF. **Un elevado peso, IMC, ASC y metabolismo basal se correlacionó con un menor rendimiento en las pruebas de salto longitudinal, Course-Navette, además de presentar valores inferiores en CF-ALPHA e IFM (r entre -0.404 y -0.119, p entre <0.05 y <0.001).** También se observaron rendimientos inferiores en el test 4x10m (r entre

0.192 y 0.218,  $p$  entre  $< 0.01$  y  $< 0.001$ ) y un menor  $VO_{2\text{máx}}$  ( $r$  entre  $-0.384$  y  $-0.272$ ,  $p < 0.001$ ).

Un elevado perímetro de cintura se correlacionó con un rendimiento en salto longitudinal inferior, Course-Navette, así como valores inferiores en CF-ALPHA e IFM ( $r$  entre  $-0.381$  y  $-0.190$ ,  $p$  entre  $< 0.01$  y  $< 0.001$ ). También se observaron menores valores en el  $VO_{2\text{máx}}$  ( $r = -0.360$ ,  $p < 0.001$ ). Un mayor perímetro de cintura también se correlacionó con un menor rendimiento en el test de salto longitudinal ( $r = -0.190$ ,  $p < 0.01$ ).

Valores superiores en el peso, IMC y perímetro de cintura se correlacionaron con un mejor rendimiento en la prueba de dinamometría manual ( $r$  entre  $0.191$  y  $0.332$ ,  $p$  entre  $< 0.01$  y  $< 0.001$ ). No se observaron correlaciones estadísticamente significativas entre la talla y los parámetros de CF estudiados.

Tabla 149. Correlación entre los parámetros de composición corporal y condición física de Rosa-Guillamón et al. (2015).

Variable	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	ASC (m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	PC (cm) <sup>c</sup>	MB (cal) <sup>d</sup>
4x10m (s)	0.192**	-0.007	0.218***	0.180***	0.224***	0.175**
Dinamometría manual (Kg)	0.332***	0.379	0.191**	0.367***	0.303***	0.355***
Salto longitudinal (cm)	-0.103	0.025	-0.136	-0.080	-0.190**	-0.091
Course-Navette (Paliers)	-0.351***	-0.034	-0.404***	-0.310***	-0.381***	-0.325***
CF-ALPHA (0-10) <sup>e</sup>	-0.160*	0.112	-0.248***	-0.119*	-0.224***	-0.131*
IFM (puntuación Z) <sup>f</sup>	-0.308***	-0.030	-0.366***	-0.265***	-0.316***	-0.286***
VO <sub>2</sub> max (ml·kg <sup>-1</sup> ·min) <sup>e</sup>	-0.317***	0.012	-0.384***	-0.272***	-0.360***	-0.288***

a Índice de Masa Corporal; b Área de Superficie Corporal; c Perímetro de Cintura; d Metabolismo Basal; e Condición Física- ALPHA; f Índice de Fuerza Muscular; g Consumo máximo de oxígeno.

En la tabla 150 se pueden observar las diferencias en los parámetros de CF según el estatus corporal. El análisis de varianza (one way ANOVA) mostró que **los escolares con un estatus nutricional de normo-peso presentaban valores superiores en las pruebas de CF**, a excepción del test de 4x10m en el que obtuvieron valores inferiores. También presentaron resultados superiores en el  $VO_{2\text{máx}}$  y metabolismo basal. En la prueba de contrastes de hipótesis post-hoc de Bonferroni, estas diferencias observadas en los parámetros estudiados se hallaron **sobre todo en la comparación entre escolares**

**con normo-peso y sus pares homólogos con obesidad:** 4x10m (13.6 vs. 14.4,  $p < 0.01$ ), Course-Navette (3.7 vs. 2.1,  $p < 0.001$ ), CF-ALPHA (5.4 vs. 3.9;  $p < 0.01$ ), IFM (0.3 vs. -0.99,  $p < 0.001$ ) y VO<sub>2</sub>máx (47.6 vs. 44.2;  $p < 0.001$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el test de salto longitudinal (104.5 vs. 96.6,  $p > 0.05$ ) en el contraste de hipótesis post-hoc (Bonferroni) entre los escolares con normo-peso y sus pares con obesidad.

**Tabla 150. Características de la muestra del estudio de Rosa-Guillamón et al. (2015).**

Variable	Normopeso (n=155)	Sobrepeso (n=71)	Obesidad (n=30)	F	p	d de Cohen
<b>4x10m (s)</b>	13.6 ± 1.3	13.7 ± 1.2	14.4 ± 1.4	5.644	0.004	0.858
<b>Dinamometría manual (Kg)</b>	15.5 ± 5.2	17.6 ± 6.5	16.8 ± 5.7	3.574	0.029	0.660
<b>Salto longitudinal (cm)</b>	104.5 ± 21.3	98.4 ± 17.72	96.6 ± 17.7	3.473	0.032	0.646
<b>Course-Navette (Paliers)</b>	3.7 ± 1.6	2.9 ± 1,2	2.1 ± 1.1	17.285	< 0.001	1.000
<b>CF-ALPHA (0-10) c</b>	5.4 ± 2.1	5.0 ± 2.07	3.9 ± 1.7	6.869	< 0.001	0.920
<b>IFM (puntuación Z) d</b>	0.3 ± 1.3	-0.3 ± 1.36	-0.99 ± 1.2	16.001	< 0.001	1.000
<b>VO<sub>2</sub>Max (ml·kg<sup>-1</sup>·min)</b>	47.6 ± 3.8	45.8 ± 3.2	44,2 ± 3,7	14.567	< 0.001	0.999
<b>Metabolismo Basal (cal)</b>	1175.6 ± 92.1	1275.5 ± 112.8	1349.1 ± 114.7	49.952	< 0.001	1.000

a Se categorizó a partir de estándares internacionales ajustados a la edad y sexo (Cole y cols., 2000); b Condición Física- ALPHA; c Índice de Fuerza Muscular; d Consumo máximo de oxígeno, se estimó a partir del resultado en el test y edad (Lèger y cols., 1988).

Las diferencias en relación con el sexo en función de su estatus nutricional, muestran un mejor rendimiento en chicos de los parámetros de resistencia aeróbica, IFM y metabolismo basal ( $p < 0.05$ ) (tabla 151). Con respecto a las chicas, se han detectado diferencias estadísticamente significativas en las variables de condición cardiovascular, IFM, metabolismo basal así como en el valor global de la CF (CF-ALPHA). Para ambos sexos, en la prueba de contrastes de hipótesis post-hoc de Bonferroni se puede observar que la magnitud de estas **diferencias** se produce **sobre todo entre escolares con normo-peso y sus pares con obesidad.**

**Tabla 151. Valores de condición física en función del estatus corporal (Rosa-Guillamón et al., 2015).**

Variable	Sexo	Normopeso (n=155)	Sobrepeso (n=71)	Obesidad (n=30)	F	p	d de Cohen
<b>4x10m (s)</b>	Niños	13.3±1.2	13.5 ± 1.2	14.4±1.7	2.781	0.066	0.538
	Niñas	13.7±1.3	13.9 ± 1.1	14.5±1.1	2.763	0.067	0.537
<b>Dinamometría manual (Kg)</b>	Niños	15.7±5.3	18.6 ± 7.2	17.8±6.3	2.892	0.060	0.555
	Niñas	15.3±5.1	16.6 ± 5.6	16.2±5.4	0.803	0.450	0.555
<b>Salto longitudinal (cm)</b>	Niños	107.1±21.2	102.7 ± 17.7	98.9±17.1	1.121	0.330	0.243
	Niñas	102.5±21.3	94.2 ± 16.9	95.3±18.4	2.707	0.070	0.529
<b>Course-Navette (Paliers)</b>	Niños	4.1±1.8	3.3 ± 1.5	2.4±1.8	5.661	0.005	0.853
	Niñas	3.3±1.3	2.5 ± 0.83	1.9±0.4	14.909	<0.001	0.999
<b>CF-ALPHA (0-10) c</b>	Niños	5.8±1.9	5.6 ± 1.9	4.5±2.1	2.186	0.117	0.439
	Niñas	5.1±2.1	4.4 ± 2	3.6±1.4	4.777	0.010	0.787
<b>IFM (puntuación Z) d</b>	Niños	0.48±1.3	0.07 ± 1.4	-0.85±1.2	4.496	0.009	0.800
	Niñas	0.2±1.3	-0.7 ± 1.2	-1.06±1.2	12.654	<0.001	0.996
<b>VO2Max (ml·kg-1·min)</b>	Niños	48.6±3.9	46.5 ± 3.6	44.3±5.5	6.722	0.002	0.910
	Niñas	46.8±3.4	45 ± 2.5	44.1±2.2	8.747	<0.001	0.968
<b>Metabolismo Basal (cal)</b>	Niños	1178.8±86.1	1277.2±120.7	1374.4±130.5	23.156	<0.001	1.000
	Niñas	1173.1±97.1	1274.0±106.3	1334.4±105.5	26.890	<0.001	1.000

a Se categorizó a partir de estándares internacionales ajustados a la edad y sexo (Cole y cols., 2000); b Condición Física- ALPHA; c Índice de Fuerza Muscular; d Consumo máximo de oxígeno, se estimó a partir del resultado en el test y edad (Lèger y cols., 1988).

Los resultados de Rosa-Guillamón et al. (2015) ponen de manifiesto que **el estatus nutricional de los escolares se asocia con el nivel de condición física**, de tal forma que los escolares con un estatus nutricional de normopeso poseen niveles superiores de capacidad motora, fuerza muscular y resistencia aeróbica. Estas diferencias se mantienen en el análisis diferenciado por sexo sobre todo en los parámetros de resistencia aeróbica y fuerza muscular.

### **6.3. CONSIDERACIONES SOBRE EL EFECTO DEL PROGRAMA SALUD 5-10.**

La importancia de tener un buen nivel de condición física radica en que **el nivel de condición física es un factor que determina el riesgo de mortalidad por cualquier causa independientemente del peso.**

En las últimas décadas numerosos estudios prospectivos han descrito el efecto independiente del fitness cardiorrespiratorio (CRF) y la obesidad (Stevens et al., 1998; Jee et al., 2006; Diehr et al., 1998; Gelber et al., 2007; Song et al., 2007) sobre la mortalidad. Específicamente, estas revisiones han encontrado que la obesidad (evaluada como índice de masa corporal; IMC) de forma independiente aumenta el riesgo de mortalidad en un 20% y 28% en mujeres y hombres, respectivamente (McGee, 2005), mientras que la disminución del nivel del CRF en 1 MET aumenta del riesgo de mortalidad en un 13% (Kodama et al., 2009). Sin embargo, y aunque los efectos independientes de la CRF y la obesidad sobre la mortalidad están bien establecidos, aún no está claro cuál de los dos factores es más “importante”, existiendo a menudo debate entre los investigadores.

La importancia de tener un buen nivel de condición física para obtener buenos niveles de salud cardiovascular, metabólica y mental es tal, que algunos autores plantean la **teoría del Fitness-Fatness**, la cual sugiere que un alto nivel de CRF podría reducir sustancialmente los efectos adversos de la obesidad sobre la morbilidad y la mortalidad, ocasionando que la obesidad sea un factor mucho menos importante para la salud de lo que generalmente se cree (Hainer et al., 2009; Fogelholm, 2010). Numerosos estudios, incluidos dos revisiones narrativas (Fogelholm, 2010; Pedersen, 2007) han analizado la asociación entre la CRF y el Fatness sobre la mortalidad y **la evidencia fuertemente apoya la hipótesis de que la CRF es mucho más importante que el Fatness como indicador de riesgo de mortalidad.**

Esta teoría ha sido apoyada por un meta-análisis reciente realizado por Barry et al. (2014). En este meta-análisis analizaron los resultados de 10 artículos y las variables (CRF e IMC) fueron categorizadas en 2 según la forma física (desentrenados y en forma) y 3 según el peso (peso normal o normopeso, sobrepeso y obesidad). La CRF y el IMC se combinaron para formar 5 grupos (normopeso-desentrenado; sobrepeso-desentrenado;

sobrepeso-en forma; obeso-desentrenado y obeso-en forma) y un grupo de referencia (normopeso-en forma).

El análisis de los resultados muestra como **las personas normopeso-desentrenadas tienen mayor riesgo de muerte en comparación con las personas normopeso-en forma** (IC del 95%: 2.42, 1.96-2.99).

Cuando se valoran las **personas con sobrepeso pero desentrenadas**, todos los artículos muestran como tienen un **mayor riesgo de mortalidad de forma significativa** cuando se comparan con las personas normopeso y en forma. De tal forma que el riesgo de mortalidad es más del doble. Sin embargo, aquellas personas con sobrepeso pero en forma no mostraron este nivel de riesgo de mortalidad.

Cuando se valora el riesgo de mortalidad en las personas obesas y desentrenadas, todos los artículos muestran una relación significativa para todas las causas de mortalidad. El riesgo general asociado con esta población es muy elevado, sin embargo no pasa lo mismo con aquellas personas que son obesas pero están en forma.

Los resultados de este meta-análisis indican que el riesgo de muerte depende del nivel de CRF y no tanto del IMC, y por tanto las personas que están en forma y que tienen sobrepeso u obesidad no tienen automáticamente un alto riesgo de mortalidad.

Estos resultados tienen una gran importancia para la salud pública y para la práctica diaria en el trabajo con niños y/o adultos obesos, ya que muestran que **uno de los primeros objetivos que hay que plantear es poner en forma a las personas, incluso antes de la pérdida de peso**.

**Las personas desentrenadas tienen el doble de riesgo de muerte independientemente de su IMC**, mientras que las personas con sobrepeso u obesas pero en forma tienen un riesgo similar de mortalidad que sus contrapartes de peso normal.

Por ello, los gobiernos, investigadores, médicos, educadores físicos, etc., deben potenciar las intervenciones basadas en el ejercicio físico cuyo objetivo prioritario sea “ponerse en forma” incluso antes de la pérdida de peso.

Esta fue la idea inicial del Programa SALUD 5-10, un programa diseñado para escolares con sobrepeso y obesidad sobre la base de la mejora de la condición física.

**Cuando se analizan los resultados del efecto del Programa SALUD 5-10 se observa un efecto significativo en las variables: GMI máx, CHOL, LDL, Salto horizontal, Resistencia Cardiovascular\_Paliers y Resistencia Cardiovascular\_vueltas, por lo que se puede afirmar que el Programa ha sido efectivo en la reducción de diversos factores de riesgo cardiovascular y en la mejora de los niveles de condición física.**

Alguno de estos efectos positivos también se han encontrado en otros estudios como el de Chiara et al. (2014), Draper et al., (2010), Kain et al., (2009), Lobos-Fernandez et al., (2013), Martínez-Vizcaino et al. (2012), Kriemler et al. (2010 a), Yin et al. (2005) o el de Sollerhed & Ejlersson (2008).

Específicamente, 6 estudios (Yin et al., 2005; Martinez-Vizcaino et al., 2012; Thivel et al., 2011; Lobos-Fernandez et al., 2013; Kain et al., 2009; Sollerhed & Ejlersson, 2008) presentan mejoras significativas en el parámetro de resistencia cardiovascular tras una intervención. Yin et al. (2005) obtienen mejoras en la resistencia cardiovascular tras la aplicación de un programa en el que se realizan tres sesiones extra de actividad física a la semana con una duración de dos horas cada una. Martinez-Vizcaino et al. (2012) consiguen mejoras tras la aplicación de un programa con una frecuencia semanal de 3 días (2 días a la semana y 1 días en fin de semana) y una duración de la sesión de 90 minutos.

Thivel et al. (2011) desarrollan un programa para escolares con sobrepeso y obesidad, y obtienen mejoras en la resistencia cardiovascular utilizando dos sesiones semanales con una duración de la sesión de dos horas cada una.

Lobos-Fernandez et al. (2013) obtienen mejoras tras la aplicación de 4 sesiones semanales y un trabajo complementario sobre hábitos y conocimiento nutricional. En este sentido, Kain et al. (2009) también obtienen mejoras utilizando sesiones esporádicas de actividad física y un plan formativo sobre hábitos y conocimiento nutricional.

Además, Sollerhed & Ejlersson, (2008) obtienen mejoras en la resistencia cardiovascular con sesiones de 40 minutos y 4 días a la semana, analizando los efectos del programa tras tres años de duración.



En relación con el parámetro de fuerza, los estudios de Draper et al. (2010) y Chiara et al. (2014) también obtienen mejoras significativas. De igual forma, Draper et al. (2010) también observan mejoras en las variables de velocidad y flexibilidad aunque realizan únicamente sesiones de una hora.

Los efectos positivos del Programa SALUD 5-10 sobre las variables GMI máx, CHOL y LDL, no se han dado de forma conjunta en ninguno de los programas con características similares revisados previamente. Si es cierto que otros autores como Martínez-Vizcaino et al. (2012) muestran en sus programas la realización de una analítica a los participantes sin mostrar los efectos del programa sobre la misma. Otros autores como Kriemler et al. (2010a) obtuvieron efectos significativos tras la intervención en la variable HDL, IMC y riesgo cardiovascular, mostrando la efectividad del programa.

Hay que tener en cuenta que, además de las variables comentadas anteriormente, **cuando se analiza la evolución intragrupo de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 se observan mejoras significativas para las variables %Grasa, ecogenicidad, GMI max, Vc\_media\_LHD, Vc\_media\_LHI, Triglicéridos, HDL, Salto Horizontal, Agilidad, Resistencia Cardiovascular\_Paliers, Resistencia Cardiovascular\_Vueltas, Resistencia Cardiovascular NC\_Aeróbica y VO2 máx.**

Por el contrario, uno de los parámetros en los que no se ha podido observar una disminución significativa ha sido en el valor medio del IMC y en el perímetro de la cintura. Hay que tener en cuenta, que **los programas en los que se dedican más horas a la semana de práctica son los que tienen mayores posibilidades de presentar resultados positivos** en estas variables. Además, los efectos del ejercicio del Programa SALUD 5-10 pueden ser moderados, probablemente porque el balance energético negativo que se genera con el ejercicio puede ser fácilmente superado por un incremento en el consumo de alimentos (Weintraub et al., 2008). En una exhaustiva revisión, Oude Luttikhuis et al. (2009) destacan que las intervenciones más eficaces son las que integran distintas estrategias en el tratamiento. Asimismo, subrayan la importancia de las acciones familiares que incluyan como componentes la alimentación, la actividad física y los cambios de conducta.

Los estudios que analizaron la efectividad del programa en relación con las variables antropométricas se centran principalmente en la variable del IMC. Así, el 37.5%

de las intervenciones observaron cambios significativos, mientras que en el resto no se aportaron o no se observaron cambios significativos. El IMC fue el parámetro antropométrico más evaluado entre los programas de intervención, de tal forma que en el 79.16% de los estudios evaluaron los cambios en esta variable. El parámetro masa libre de grasa e índice cintura-cadera fueron las siguientes variables más evaluadas. En un grupo más reducido de estudios se evaluaron los parámetros de sumatorio de pliegues, presión arterial, triglicéridos y glucosa en sangre. Cabe destacar que en la valoración y resultados del parámetro sumatorio de pliegues, en 4 de los 6 estudios que lo valoraron se encontraron diferencias significativas.

La variable IMC ha sido valorada en 19 de las 24 intervenciones analizadas, obteniendo en 9 de ellas mejoras significativas (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Kriemler et al., 2010 a, Taylor et al., 2007; Lazaar et al., 2007; Kain et al., 2010; Magnusson et al., 2012; Martínez-Vizcaino et al., 2012; Sevinc et al., 2011). Las variables masa grasa y masa libre de grasa se evaluaron en 9 de las 24 intervenciones. Únicamente en 4 de las intervenciones se observaron diferencias significativas tras la finalización del programa (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008; Lazaar et al., 2007; Thivel et al., 2011). El índice cintura-cadera se valoró en 10 intervenciones, obteniendo diferencias significativas en 4 estudios (Gorely et al., 2009; Gussinyer et al., 2008, Lazaar et al., 2007; Thivel et al., 2011). Mientras que en las 6 intervenciones restantes no se mostraron los resultados o no se apreciaron diferencias significativas. La variable sumatorio de pliegues presentó diferencias significativas en cuatro intervenciones (Lazaar et al., 2007; Plachta-Danielzik et al., 2007; Thivel et al., 2011; Martínez-Vizcaino et al., 2008).

De forma general, es destacable que en la mayoría de las intervenciones que consiguen mejorar el IMC se realiza un plan nutricional complementario y se cuenta con la participación de la familia.

La presión arterial ha sido valorada en 3 estudios, mostrando cambios en los estudios de Yin et al. (2005) y Kriemler et al. (2010 a). La glucemia ha sido valorada en 2 intervenciones y en ambas se encontraron cambios significativos (Kriemler et al., 2010 a; Yin et al., 2005). La colesterolemia se midió en 3 estudios, pero sólo en 2 de ellos se observaron diferencias significativas (Kriemler et al., 2010a; Kain et al., 2010). Por

último, sólo 1 estudio valoró la concentración plasmática de triglicéridos (Kriemler et al., 2010a).

**El Programa SALUD 5-10 ha conseguido tras su aplicación durante un curso académico mejorar los valores del perfil ecográfico**, con una disminución del GIM de  $0.475 \pm 0.07$  en Octubre de 2013 a  $0.372 \pm 0.02635$  en Mayo de 2014 ( $p < 0.0001$ ), obteniendo además una normalización del GIM en el 93.4% de los escolares (Velázquez, 2015).

Con relación al efecto que puede tener la realización de un programa de ejercicio físico sobre ARFI y EHGNA, **está ampliamente demostrado en la literatura que el incremento del ejercicio físico y la dieta son el tratamiento de primera línea en pacientes con EHGNA** tanto en las primeras etapas de la vida (Van der Heijden et al., 2010; Jakicic et al., 2001; Wang et al., 2008), como en sujetos adultos (Thoma, Day & Trenell, 2012), induciendo una pérdida de peso y una mejora en los análisis de laboratorio así como histológicos (Nobili et al. 2008).

**Tras la realización del Programa SALUD 5-10, se constató una mejoría en la ecogenicidad hepática**, fundamentalmente por la reducción de grasa que produjo el ejercicio físico. Así, Velázquez (2015) observa **al inicio del estudio el 66.2% de los escolares sin alteraciones, siendo al final el 87.2%**; en el caso de los escolares con esteatosis leve se pasó del 30.4% al 3.4%; en la esteatosis moderada se pasó del 2.7 % al 2% y por último en caso de **escolares** con esteatosis severa los valores pasaron del 0.7 a 0% . Dichos datos acordes con otros estudios en la literatura (Keating, Hackett, George, Johnson, 2012).

En el caso de las variables analíticas, los resultados muestran un empeoramiento de forma estadísticamente significativa de la GGT en el grupo de intervención y del CT y el C-LDL en el grupo control. El resto de las variables analíticas no demostraron un cambio estadísticamente significativo en ambos grupos. Sánchez-Jiménez (2016) plantea que seguramente para demostrar cambios relevantes en estas variables sea necesario un mayor tiempo de estudio. Por otra parte, se sabe **que la EHGNA es silente tanto clínica como analíticamente en las primeras etapas de la enfermedad** (etapa en la que pudieran estar algunos individuos de nuestro estudio) como demostraron Guzmán, et al. (2012), donde el 100% de los sujetos de su muestra presentaban alteraciones

histopatológicas aún con resultados de laboratorio normales y sujetos clínicamente asintomáticos, con resultados similares en otras publicaciones (Giorgio, Prono, Graziano, & Nobili, 2013; Mofrad et al. 2003).

Sánchez-Jiménez (2016) afirma que si únicamente se consideran los niveles analíticos alterados como método de screening en el diagnóstico de EHGNA, se estaría infradiagnosticando la enfermedad, por lo que es necesario desarrollar métodos de detección indirecta como la técnica ARFI, que permitieran establecer el estado real del parénquima hepático de forma fiable, dejando la realización de la biopsia hepática para casos muy seleccionados.

Por otra parte, es interesante señalar, que tras la implementación del Programa SALUD 5-10, se obtuvo una mejora de la velocidad de corte en el LHD en ambos grupos, en el grupo de intervención de  $1.03 \pm 0.18$  m/s (n=112) (velocidad previa de  $1.18 \pm 0.27$  m/s), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ) y en el caso del grupo control, de  $1.01 \pm 0.12$  m/s (previa de  $1.20 \pm 0.34$  m/s), aunque no ha demostrado ser estadísticamente significativa. Hay que recordar que el 56% de los escolares del grupo control realizaban alguna actividad extraescolar deportiva, por lo que las mejoras pueden ser debidas al efecto de tal práctica.

#### **6.4. CONSIDERACIONES SOBRE LOS NIVELES DE SATISFACCIÓN Y PREFERENCIAS DE LOS ESCOLARES PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA SALUD 5-10**

El fomento de la práctica deportiva y el ejercicio físico entre los más jóvenes se ha convertido en un objetivo fundamental de las políticas deportivas públicas (Palacios, Manrique, y Torrego, 2015).

Varias son las razones que lo justifican, como la importancia que esta práctica tiene para un desarrollo armónico de la persona, un mejor rendimiento académico, mejores niveles de salud mental (depresión, mayor nivel de optimismo), mayor grado de calidad y frecuencia con la familia, etc.

Desde esta perspectiva, la participación en actividades lúdico-deportivas de tiempo libre dirigidas a los más jóvenes se han convertido en un medio de formación excelente, así como en un instrumento de gran valor en la creación de hábitos considerados por la sociedad como muy deseables (González y Campos, 2010; Kirk, 2006; Nuviala, Salinero, García, Gallardo, y Burillo, 2010).

Sin embargo, los beneficios derivados de una práctica saludable se darán en la medida en que los jóvenes adquieran compromisos de permanencia y un cierto grado de adherencia a dichos programas y se produzcan bajos índices de abandonos (Palacios et al., 2015).

Numerosos autores destacan la importancia de analizar y determinar los factores que explican la satisfacción, diversión, fidelización y preferencias de los escolares que participen en cualquier programa deportivo (García-Cantó y Pérez, 2014; Palacios et al., 2015; Vásquez, Andrade, Arteaga & Burrows, 2012).

Los resultados del presente estudio muestran altos valores de satisfacción con el Programa SALUD 5-10, ya que más del 80% de los escolares señalan que les ha gustado mucho participar en el Programa. También destacan los resultados en cuanto al grado de diversión de los escolares, ya que el 77.3% de los escolares se han divertido mucho y solo el 8.4% de los escolares se han divertido poco.

Trabajos como los realizados por Hernández-Mendo (2001) han establecido relaciones directas entre la percepción de la calidad y la satisfacción con los programas

de actividades físico-deportivas y el abandono temprano. Así, tras el análisis de sus resultados destaca que para conseguir un joven satisfecho con un programa de actividad física-deportiva se han de producir al menos dos situaciones deseables: su fidelización, disminuyendo la probabilidad de abandono temprano, y el fomento de actitudes positivas hacia dichas prácticas, más allá de la participación en estos programas concretos.

Con relación a las preferencias de los escolares cabe destacar que las actividades preferidas de los escolares son los juegos, las actividades deportivas y el juego libre. Mientras que cuando se les pregunta por lo que menos les ha gustado, los escolares señalan el bloque de “los objetivos”. Cuando se les pregunta si les hubiese gustado hacer algo diferente, los escolares señalan que hacer juegos diferentes y más actividades deportivas.

Conocer las preferencias de los escolares es clave, ya que es de vital importancia que los escolares experimenten experiencias positivas que les ayuden a desarrollar actitudes positivas hacia la práctica de actividad física, tanto en el propio programa como en otros contextos, comprometiéndose a llevar un estilo de vida activo, y por tanto aumentando la adherencia (Vásquez et al., 2013). Sin embargo, hay que tener en cuenta que solo conociendo las preferencias de los escolares se puede conocer su grado de satisfacción y cómo modificarlo.

Conocer también su opinión, puede ayudar a tener un mayor conocimiento de los juegos y actividades deportivas preferidas y ayuda a tener un mayor bagaje y variabilidad. Es fundamental que durante las sesiones se propongan ejercicios y juegos que ayuden a satisfacer las necesidades psicológicas básicas, incluyendo la necesidad de novedad, la individualización y la adaptación de las actividades a todos los escolares.

Destacar la utilización del bloque “juego libre” como herramienta para favorecer la autonomía y la satisfacción de los escolares, debido a que en este bloque son los escolares los que deciden qué hacer y cómo hacerlo.

Como indican Vásquez et al. (2013) uno de los aspectos que puede aumentar la satisfacción de los escolares es el hecho de provocar que sea el propio alumno el que tome las decisiones.

También, y cómo herramienta para aumentar la motivación de los escolares participantes, en el Programa SALUD 5-10 se utiliza un podómetro con el que se cuantifica el número de pasos que hacen durante las sesiones. Diversas investigaciones han comprobado cómo el podómetro no sólo sirve como herramienta de control/medición sino que también sirve como herramienta para provocar cambios en el comportamiento (Rowlands y Etson, 2007).

Con relación a lo que señalan los escolares como aquello que menos les ha gustado, destaca el bloque de “los objetivos” seguido de “los juegos o algún juego” y los “deportes”. Hay que tener en cuenta que el “bloque de los objetivos” fue diseñado para cumplir las recomendaciones de salud cardiovascular, salud músculo-esquelética, salud ósea y salud de la espalda. Es un bloque que tiene un volumen menor con relación a los demás, pero en el que se suelen realizar actividades cardiovasculares de mayor intensidad y ejercicios de fuerza, flexibilidad, etc. Quizás habría que involucrar a los escolares a la hora de diseñar los circuitos, los ejercicios de alta intensidad, etc., para aumentar la satisfacción con este bloque de contenidos.

Por último, es importante preguntar sobre el grado de satisfacción con los monitores. Hay que tener en cuenta que diversas investigaciones concluyen que los monitores o los técnicos deportivos son elementos primordiales de la satisfacción (Keegan, Harwood, Spray, y Lavalley, 2009; Nuviala, Pérez-Turpin, Tamayo, y Fernández-Martínez, 2011). Incluso algunas investigaciones como las de Nuviala et al. (2010) señalan cómo los padres de los participantes en programas de deporte en edad escolar consideran los recursos humanos los elementos más determinantes de su satisfacción.

Los resultados de la presente investigación muestran que a más del 90% de los escolares les han gustado mucho sus monitores, destacando como aspectos más valorados el carácter y su forma de ser (66.1%) y la explicación y la metodología utilizada (23.7%).

De forma general, la metodología utilizada en el Programa SALUD 5-10, además de potenciar la máxima participación y el máximo tiempo de compromiso motor, intenta proporcionar el tiempo suficiente en cada juego o actividad para que todos los escolares consigan alcanzar el éxito, orientándose todo a la mejora de las habilidades para que se sientan más capaces, y no a la competición o la comparación. Los monitores deben

reconocer los progresos individuales de cada escolar, motivándoles para que cada día hagan progresos y que de esta forma se vayan cuantificándose las mejoras que serán diferentes para cada uno. Otro aspecto importante de la metodología es la utilización de un feedback positivo, sobre todo afectivo, incidiendo en el esfuerzo y la mejora personal.

Otro de los aspectos importantes para predecir la satisfacción, son los factores de naturaleza tangible como las instalaciones o el material. De forma general, hay que decir que el Programa SALUD 5-10 cuenta con el material suficiente para que todos los escolares puedan estar realizando la misma tarea al mismo tiempo (un balón, cuerda, pelota, raqueta, etc., por escolar). También, se buscan pistas polideportivas que tengan como mínimo 2 canastas de baloncesto y 2 porterías de fútbol sala/balonmano. Además, tanto el material como las temáticas de las sesiones van modificándose todos los meses. Por otro lado, siempre se lleva material diferente al utilizado en la sesión por si lo quieren utilizar en el tiempo libre. También se les anima a que se traigan material propio (bicicletas, patines, raquetas, etc.) para poderlo utilizar en el tiempo libre.



## APLICACIONES PRÁCTICAS

Los resultados del presente estudio muestran un efecto muy positivo del Programa SALUD 5-10, sobre todo si se tiene en cuenta que la intervención solo se focalizó en el aumento de la actividad física y no se planteó una intervención nutricional o de inclusión de la familia. Por ello, creemos que, aunque son necesarios más estudios que valoren los efectos del Programa SALUD 5-10, **los resultados presentan al Programa SALUD 5-10 como una herramienta efectiva para la lucha contra la obesidad infantil.**

Las sesiones y la secuenciación mensual utilizada pueden servir de base para desarrollar NUEVAS actividades extraescolares, con un objetivo claro de mejorar la salud de los escolares.

El instrumento utilizado denominado “Cuestionario de Satisfacción del Programa SALUD 5-10” puede servir de ejemplo para evaluar la satisfacción y las preferencias de los escolares que participen en algún programa orientado a la mejora de la salud.

Conocer el resultado de la aplicación de un programa debería ser algo obligado, pues lo que no se mide no se puede mejorar.

## FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

De forma general, y aunque parece evidente la necesidad de sumar al programa diversos contenidos relacionados con los hábitos de alimentación y la nutrición, o la inclusión de la familia dentro de las sesiones, creemos que es muy importante seguir analizando los efectos del Programa y las SESIONES.

Así, nos planteamos diversas cuestiones como: ¿Cuántas sesiones deben realizarse a la semana? ¿Es posible mejorar el diseño de las sesiones? ¿Qué niveles de actividad física realizan los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10? ¿Cuál debe ser la duración de cada bloque de contenidos?...

Las futuras investigaciones focalizarán la atención sobre la metodología utilizada y las diferentes actividades que forman parte de las sesiones. El objetivo será proponer metodologías que aumenten el tiempo útil y reduzcan el tiempo de organización, con el fin de aumentar el tiempo de compromiso motor de los escolares.

También, y dentro del contexto de la sesión, se realizará un análisis de los niveles de actividad física y la intensidad de la misma a través de diferentes instrumentos como

los podómetros, pulsómetros, acelerómetros, etc. El objetivo será comprobar si se cumplen las recomendaciones de actividad física en cantidad e intensidad (moderada-vigorosa).

Por último, y con el objetivo de analizar el perfil de actividad física de los escolares y familiares de los escolares participantes en el Programa SALUD 5-10 se cuantificarán los niveles de actividad física diario y semanal.

# VII

# CONCLUSIONES



- I. Cuando se comparan los resultados obtenidos en el presente estudio con los encontrados por otros autores, los valores medios antropométricos, de composición corporal, cardiovasculares, metabólicos y ecográficos son más elevados. Esto es debido a las características de la muestra, pues sólo se seleccionaron escolares con sobrepeso y obesidad con una franja de edad entre los 5 y los 10 años.
  
- II. Cuando se analizan los resultados en función del sexo se observan diferencias significativas a favor de las niñas en las variables de % de grasa ( $31.8 \pm 5.7$  versus  $28.7 \pm 6.7$ ), Valor Máximo de Grasa (GVM) ( $25.2 \pm 2.2$  versus  $20.9 \pm 2.5$ ), Insulina ( $10.2 \pm 10.4$  versus  $7.2 \pm 3.9$ ) y VC\_media\_LHD ( $1.26 \pm 0.35$  versus  $1.12 \pm 0.18$ ). Mientras que los niños presentan mayores valores de IMC z-score ( $2.6 \pm 1.1$  versus  $2.2 \pm 0.8$ ) y de Glucosa ( $86.8 \pm 5.1$  versus  $86.6 \pm 6.5$ ). Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en las variables edad, altura, IMC, perímetro de cintura (PC), tensión arterial, Colesterol Total, Triglicéridos, HDL (mg/dl) y LDL (mg/dl), GOT (U/L), GPT (U/L), GGT (U/L), GMI max y Vc\_media\_LHI. De igual forma, tampoco hubo diferencias significativas en las variables de condición física.
  
- III. Cuando se analizan los resultados en función del grado de obesidad se observan diferencias significativas en las variables de altura ( $133 \pm 10.5$  versus  $132.9 \pm 10.3$ ), peso ( $42.32 \pm 9.9$  versus  $34.8 \pm 7.31$ ), IMC ( $23.54 \pm 2.8$  versus  $19.5 \pm 1.60$ ), IMC z-score ( $2.96 \pm 0.9$  versus  $1.55 \pm 0.2$ ), Perímetro de la Cintura ( $78.98 \pm 9$  versus  $69.64 \pm 6.5$ ), %Grasa ( $32.8 \pm 5.9$  versus  $25.7 \pm 3.9$ ), Insulina ( $10.19 \pm 9.26$  versus  $5.987 \pm 2.46$ ), Colesterol Total ( $155.42 \pm 27.74$  versus  $151.32 \pm 26.87$ ), Triglicéridos ( $110.78 \pm 65.73$  versus  $83.47 \pm 38.37$ ) y GGT ( $16.89 \pm 5.38$  versus  $14.58 \pm 4.70$ ). En el resto de variables no se encuentran diferencias significativas, pero en todos los casos se observan mayores valores en los escolares con obesidad. Cuando se analizan los valores de condición física no se encuentran diferencias significativas, aunque en todas las pruebas los escolares con obesidad presentan peores valores que los escolares con sobrepeso.

- IV. Cuando se analizan los resultados sobre el efecto del Programa SALUD 5-10 y momento de la medición, se encuentra un efecto significativo en las variables GMI max, Colesterol Total, LDL, Salto Horizontal, Resistencia Cardiovascular\_Paliers y Resistencia Cardiovascular\_Vueltas. Cuando se analiza la evaluación intragrupo de los valores obtenidos en las diferentes variables, se observan mejoras significativas para el grupo que participa en el Programa SALUD 5-10 en las variables % Grasa, ecogenicidad, GMI max, Vc\_media\_LHD, Vc\_media\_LHI, Triglicéridos, HDL, Salto Horizontal, Agilidad, Resistencia Cardiovascular\_Paliers, Resistencia Cardiovascular\_Vueltas, Resistencia Cardiovascular NC\_Aeróbica y VO2 máx.

Estos resultados muestran un efecto muy positivo del Programa SALUD 5-10, sobre todo si se tiene en cuenta que la intervención solo se focalizó en el aumento de la actividad física y no se planteó una intervención nutricional o de inclusión de la familia. Por ello, creemos que, aunque son necesarios más estudios que valoren los efectos del Programa SALUD 5-10, los resultados presentan al Programa SALUD 5-10 como una herramienta efectiva para la lucha contra la obesidad infantil.

Esperamos ahora, que las instituciones públicas y privadas den el paso y transfieran el conocimiento generado en esta tesis doctoral para beneficio de la población en general y de los escolares de 5 a 10 años en particular.

- V. Finalmente, destacar que los resultados muestran altos valores de satisfacción con el programa, ya que más del 80% de los escolares señalan que les ha gustado mucho participar en el Programa SALUD 5-10. También destacan los resultados en cuanto al grado diversión de los escolares, ya que el 77,3% de los escolares se han divertido mucho y solo el 8,4% de los escolares se han divertido poco. Destacan los juegos, los deportes y el juego libre como las actividades preferidas. Con relación a los

monitores los escolares también presentan un elevado nivel de satisfacción, siendo los aspectos más valorados el carácter y su forma de ser, la explicación y la metodología utilizada. Tanto el nivel de satisfacción como el de diversión y las preferencias han sido similares en los niños y las niñas.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos enormemente a los escolares y padres por su participación voluntaria e incondicional en este estudio. Agradecemos también el trabajo desarrollado por el Ayuntamiento de Molina, especialmente por la Concejalía de Deporte y Salud. Agradecemos el trabajo desarrollado por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia que aportó los monitores, material y es la principal responsable del diseño y coordinación del Programa SALUD 5-10.

Finalmente, agradecemos el trabajo y dedicación realizado por todo el equipo de Equipo SALUD 5-10 que está integrado por más de 50 profesionales del Servicio de Endocrinología y el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de la Región de Murcia, del Ayuntamiento de Molina de Segura, del Hospital de Molina de Segura, de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y de la Fundación para el Fomento y la Investigación Sanitaria de la Región de Murcia.

El Programa SALUD 5-10 ha contado también con la colaboración de la Dirección General de Deportes de la Región de Murcia, CADE Direct, Inycom, Catering Antonia Navarro, el Servicio de Actividades Deportivas de la Universidad de Murcia y el Colegio de Licenciados de Educación Física y CAFD Región de Murcia.



## **FINANCIACIÓN**

Este trabajo es resultado del convenio de colaboración firmado entre el Ayuntamiento de Molina de Segura y la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia desde el año 2013-2014 (27510-29235) y del contrato de investigación titulado “Programa preventivo de obesidad infantil a través del ejercicio físico, SALUD 5-10” financiado por la Dirección General de la Actividad Física y el Deporte de la Región de Murcia (19526). El Programa SALUD 5-10 ha sido premiado con el XI Premio ESTRATEGIA NAOS a la formación de la práctica de la Actividad Física en el ámbito familiar y comunitario y con el Premio al Mérito Deportivo “Mejor Trabajo de Investigación” de la Región de Murcia en el año 2014.



**VIII**  
**BIBLIOGRAFÍA**



- ✓ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Estrategia NAOS. (2005). Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Madrid.
- ✓ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). (2009). Plan de reducción del consumo de sal. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia NAOS. Recuperado de [http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/reduccion\\_sal/](http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/reduccion_sal/)
- ✓ Aggoun, Y., Farpour-Lambert, N.J., Marchand, L.M., Golay, E., Maggio, A.B. & Beghetti, M. (2008). Impaired endotelial and smooth muscle functions and arterial stiffness appear before puberty in obese children and are associated with elevated ambulatory blood pressure. *Europe Hearth journal*, 29, 792-799.
- ✓ Aguilar-Cordero, M.J., Ortegón-Piñero, A., Mur-Vilar, N., Sánchez-García, J.C., García-Verazaluce, J.J., García-García, I.,... y Sánchez-López, A.M. (2014). Programas de actividad física para reducir sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes; revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, 30(4), 727-740.
- ✓ Ahrens, W., Pigeot, I., Pohlabein, H., De Henauw, S., Lissner, L., Molnar, D... & Siani, A. (2014). Prevalence of overweight and obesity in European children below the age of 10. *International Journal of Obesity*, 38(2), S99-107.
- ✓ Alvero-Cruz, J.R., Alvarez-Carnero, E., Fernández-García, J.C., Barrera, J., Carrillo de Albornoz, M., & Sardinha, L. (2010) Validez de los índices de masa corporal y de masa grasa como indicadores de sobrepeso en adolescentes españoles: estudio Escolla. *Medicina Clínica*, 135(1), 8-14
- ✓ Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L.A., Gutin, B. y Casajus, J.A. (2009). La obesidad infantil se puede reducir mejor mediante actividad física vigorosa que mediante restricción calórica. *Apunts. Medicina de l'esport*, 44(163), 111-118.
- ✓ Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Serra-Majem, L.L., Ribas, L., Quiles-Izquierdo, J., Vioque, J.,... & Foz-Sala, M. (2001). Influence of socio- demographic factors in the prevalence of obesity in Spain. The SEEDO'97 Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55, 430-435.

- ✓ Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Serra-Majem, L., Bellido, D., de la Torre, M. L., Formiguera, X.,... & Moreno, B. (2007). Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach. *Public Health Nutrition*, 10(10A), 1187-1193.
- ✓ Ardoy, D.N., Fernández-Rodríguez, D., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J.R. & Ortega, F.B. (2013). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science In sports*, 24(1), 52-61.
- ✓ Ardoy, D.N., Fernández-Rodríguez, J.M., Ruiz, J.R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M.J.,... y Ortega, F.B. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-491.
- ✓ Ardoy, D.N., Fernández-Rodríguez, J.M., Chillón, P., Artero, E.G., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D.,...y Ortega, F.B. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio Edufit: Antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/adhesión al estudio. *Revista Española Salud Pública*, 84(2), 151-168.
- ✓ Arenas, W., Lubinus, F., Mantilla, J.C. y Rey, J.J.(2015). Grosor de íntima-media carotídea en niños con obesidad. *Revista Colombiana. Radiología*, 26(2), 4186-4191.
- ✓ Arriba-Muñoz, A., Domínguez-Cajal, M.M., Labarta-Aizpún, J.I., Domínguez-Cunchillos, M., Mayayo-Dehesa, E. y Ferrández-Longás, A. (2013). Índice íntima-media carotídeo: valores de normalidad desde los 4 años. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1171-1176.
- ✓ Aznar, S., Naylor, P. J., Silva, P., Pérez, M., Angulo, T., Laguna, M.,...& López-Chicharro, J. (2010). Patterns of physical activity in Spanish children: a descriptive pilot study. *Child: Care, Health and Development*, 37 (3), 322-328.
- ✓ Ballesteros, J.M. (2009). *¿Cómo prevenir la obesidad? Una estrategia global. Estrategia NAOS: luces y sombras. En Obesidad en el S. XXI: ¿qué se puede y se debe hacer?*. Madrid, España: International Marketing and Communication.
- ✓ Ballerini, M.G., Biochemist, I.G., Rodriguez, M.G., Biochemist, A.K., Bengolea, V.S., Viviana-Pipman, M.D.,...& Ropelato, M.G.(2016). Insulin level and insulin

- sensitivity indices among healthy children and adolescents. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(4), 329-336.
- ✓ Benavides, L. y Steven, A. (2011). Educación física reflexiva hacia la transformación de hábitos saludables en la comunidad educativa. *Revista Corporizando*, 1(5), 74-80.
  - ✓ Bendiksen, M., Williams, C.A., Hornstrup, T., Clausen, H., Kloppenborg, J., Shumikhin, D.,...& Krustup, P. (2014). Heart rate response and fitness effects of various types of physical education for 8- to 9-year-old schoolchildren. *European Journal of Sport Science*, 14, 861-9.
  - ✓ Berenson, G.S., Srinivasan, S.R., Bao, W., Newman, W.P., Tracy, R.E. & Wattigney, W.A. (1998). Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *The New England Journal of Medicine*, 338, 1650-56.
  - ✓ Bhave, S., Bavdekar, A. & Otiv, M. (2004). IAP National task force for childhood prevention of adult diseases: childhood obesity. *Indian Pediatric*. 41, 559-575.
  - ✓ Blair, S.N, Kohl, H.W, Paffenbarger, R.S, Clark, D.G, Cooper, K.H. & Gibbons, L.W. (1989): Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *Journal of the American medical Association*, 262, 2395-2401.
  - ✓ Böhm, B., Hartmann, K., Buck, M. & Oberhoffer, R. (2009). Sex differences of carotid intima-media thickness in healthy children and adolescents. *Atherosclerosis*, 206, 458-63.
  - ✓ Braet, C., Van Winkel, M. & Van Leeuwen, K. (1997) Follow-up results of different treatment programs for obese children. *Acta Paediatrica*. 86, 397-402.
  - ✓ Bronfenbrenner, U. (1989). Ecological systems theory. *Annals of Child Development*, 6, 187-249.
  - ✓ Brophy, S., Rees, A., Knox, G., Baker, J. & Thomas, N.E. (2012). Child fitness and father's BMI Are important factors in childhood obesity: A school based cross-sectional study. *Plos One*, 7-5.

- ✓ Brown, T. & Summerbell, C. (2009). Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obesity Review*, 10(1),110-141.
- ✓ Brug, J., Van Stralen, M.M., Te Velde, S.J, Chinapaw, M.J., De Boureaudhuij, I., Lien N.,... & Manios, Y.(2012). Difference in weight status and energy-balance related behaviours among schoolchildren across Europe: the ENERGY-project. *PLoS One*, 7(4), e34742.
- ✓ Brady, T.M., Fivush, B., Flynn, J.T. & Parekh, R. (2008). Ability of blood pressure to predict left ventricular hypertrophy in children with primary hypertension. *Journal of pediatric*, 152(1). 73-8.
- ✓ Branscum, P. & Sharma, M. (2012). After-school based obesity prevention interventions: A comprehensive review of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(4), 1438-1457.
- ✓ Bulger, S. M. & Housner, L. D. (2007). Modified delphi investigation of exercise science in physical education teacher education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26, 57-80.
- ✓ Burke, M.D. (2002).Liver function: test selection and interpretation of results. *Clinics in Laboratory Medicine* , 22, 377- 390.
- ✓ Burrows, R., Díaz, E., SciarafFa, V., Gattas, V., Montoya, A. & Lera, L. (2008). Dietary intake and physical activity in school age children. *Revista Medica de Chile*, 136, 53-63.
- ✓ Caprio, S. (2002). Insulin resistance in childhood obesity. *Journal pediatric endocrinology metabolic*, 15(1), 487-492.
- ✓ Casajús, J. A., Leiva, M. T., Villarroya, A., Legaz, A., & Moreno, L. A. (2007). Physical performance and school physical education in overweight Spanish children. *Annals of Nutrition & Metabolism*, 51(3), 288-296.



- 
- ✓ Casajús, J.A., Ortega, F.B., Vicente-Rodríguez, G., Leiva, M.T., Moreno, L.A. & Ara, L.(2012). Condición física, distribución grasa y salud en escolares aragoneses (7 a 12 años) / Physical fitness, fat distribution and health in school-age children (7 to 12 years). *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*,12,523-37.
  - ✓ Casas-Esteve, R., Gomez-Santos, S.F. y Salvatierra-Ferrón, Y. (2015). Talleres thao-pequeña infancia:una intervención pionera de prevención de la obesidad infantil desde edades tempranas. *Psicología Clínica*. 5.
  - ✓ Catley, M.J. and Tomkinson, G.R. (2013) Normative health-related fitness values for children: Analysis of 85,347 test results on 9- 17-year-old Australians since 1985. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 98-108.
  - ✓ Centers for Disease Control and Prevention: *Guidelines for school health programs to promote lifelong healthy eating*. MMWR 1996, 45(9),1–41.
  - ✓ Centers for Disease Control and Prevention: *Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people*. MMWR 1997, 46(6):1–36.
  - ✓ Chambless, L.E, Heiss, G., Folsom, A.R., Rosamond, W., Szklo, M., Sharrett, A.R. & Clegg, L.X. (1997). Association of coronary heart disease incidence with carotid arterial wall thickness and major risk factors: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study, 1987-1993. *American Journal of Epidemiology*, 146, 483-94.
  - ✓ Chiara, M., Pietro, G., Lazzoni, S., Meucci, M., Guidetti, L. & Baldani, C. (2014). Could overweight and obese children improve their motor performance with a qualitative physical activity approach?. *Indian Journal of Applied Research*, 4(5),610- 615.
  - ✓ Chueca, M., Azcona, C. y Oyarzábal, M. (2002). Obesidad infantil Childhood obesity. *Anales de Sistemas Sanitarios*, 25(1),127-141.
  - ✓ Coates, T.J. & Thoreson, C. E. (1978). Treating obesity in children and adolescents: A review. *American Journal of public health*, 68(2), 143-151.

- ✓ Cole, T.J. & Lobstein T.(2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*,7, 284-94.
- ✓ Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal*,320,1240-3.
- ✓ Colin-Ramirez, E., Castillo-Martinez, L., Orea-Tejeda, A., Vergara-Castaneda, A., Keirns-Davis, C. & Villa-Romero, A. (2010). Outcomes of a school-based intervention (RESCATE) to improve physical activity patterns in Mexican children aged 8- 10 years. *Health Education Research*, 25(6), 1042-1049.
- ✓ Contreras, O.R., Pastor-Vicedo, J.C., Gil-Madrona, P. y Tortosa. M. (2014). Intervención escolar para corregir el sobrepeso y la obesidad: diseño, implementación y evaluación de un programa de educación física para primer ciclo de ESO. *Trauma Fund MAPFRE* , 25(4), 200-204.
- ✓ Costaguta, A y Álvarez, F. (2014). El niño con hipertransaminasemia: ¿cómo continuar?. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112(4), 369-374.
- ✓ Cuenca-García, M., Jiménez-Pavón, D., España-Romero, V., Artero, E.F., Castro-Piñero, J., Ortega, F.B.,... y Castillo, M.J. (2011). Condición física relacionada con la salud y hábitos de alimentación en niños y adolescentes: propuesta de addendum al informe de salud escolar. *Revista de Investigación en Educación*, 9(2), 35-50.
- ✓ Daniels, S.R. Loggie, J.M., Khoury, P. & Kimball, T.R. (1998). Left ventricular geometry and severe left ventricular hypertrophy in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation*, 97(19), 1907-11.
- ✓ De Arriba-Muñoz, A., Domínguez-Cajal, M., Rueda-Caballero, C., Labarta-Aizpún, J.I., Mayayo-Dehesa, E. y Ferrández-Longás, A. (2013). Relación talla sentada/talla de pie del nacimiento a la adultez en niños españoles. *Archivos Argentinos de pediatría*, 111(4), 309-314
- ✓ De Bourdeaudhuij, I., Verbestel, S., De Henauw, S., Maes, L., Huybrechts, S., Marild, S.,...& Pigeot, I. (2015). Behavioural effects of a community-oriented

- setting-based intervention for prevention of childhood obesity in eight European countries. Main results from the IDEFICS study. *Obesity Reviews*, 16(2).
- ✓ De Henauw, S., Michels, N., Vyncke, K., Hebestreit, A., Russo, P., Intemann, T.,...& Moreno, L.A. (2014). Blood lipids among young children in Europe: results from the European IDEFICS study. *International Journal of obesity*, 38, 67-75.
  - ✓ Díaz-Martínez. X., Mena-Bastías, C., Celis-Morales, C., Salas, C. y Valdivia-Moral, P. (2015).Efecto de un programa de actividad física y alimentación saludable aplicado a hijos y padres para la prevención de la obesidad infantil. *Nutricion Hospitalaria*, 32(1),110-117.
  - ✓ Diehr, P., Bild, D.E., Harris, T.B., Duxbury, A., Siscovick, D. & Rossi, M. (1998). Body mass index and mortality in nonsmoking older adults: the Cardiovascular Health Study. *American Journal of Public Health*, 88, 623-629
  - ✓ Dietz, W.H.(1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101, 518-525.
  - ✓ Diez-Fernandez, A., Sanchez-Lopez, M., Gulías-Gonzalez, R., Notario-Pacheco, B., Cañete-Garcia-Prieto, J. & Arias-Palencia, N. (2015). BMI as a mediator of the relationship between muscular fitness and cardiometabolic risk in children: a mediation analysis. *PLOSONE*, 10(1),1-15.
  - ✓ Draper, C.E., De Kock, L., Grimsrud, A.T., Rudolph, M., Nmutandani, M.S., Kolbe-Alexander, T.L.,... & Lambert, E.V. (2010). Evaluation of the implementation of a school-based physical activity intervention in Alexandra Township. *South African Journal of Sports Medicine*, 22(1), 12-19.
  - ✓ Eiler, J., Kleinholdermann, U., Albers, D., Dahms, J., Hermann, F., Behrens, C...y Alzen, G. F. (2012). Standard value of ultrasound elastography using acoustic radiation force impulse imaging (ARFI) in healthy liver tissue of children and adolescents. *Ultraschall Medicine.*, 33(5),474- 479.
  - ✓ 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, 46-53
- ✓ Encuesta Nacional de Salud de España 2011/12. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013. Recuperado de: <http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>
  - ✓ ENSE (Encuesta Nacional de Salud de España) 2011/2012. Recuperado de: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>.
  - ✓ Ensenyat, A., Palacios, I., Serra-Paya, N. y Castro-Viñuales, I. (2016). Valoración objetiva de la actividad física en las sesiones de ejercicio físico de un programa multidisciplinar para el tratamiento de la obesidad infantil. *Apunts*, 125(3), 35-52.
  - ✓ Espín-Ríos, M.I., Perez-Flores, D., Sanchez-Ruiz, J.F. y Martínez, S. (2012). Prevalencia de obesidad infantil en la Región de Murcia, valorando distintas referencias para el índice de masa corporal. *Anales de Pediatría*. 78(6).
  - ✓ Espin-Rios, M.I., Perez-Flores, D., Sanchez-Ruiz, J.F. y Salmeron-Martinez, D (2013). Prevalencia de obesidad infantil en la Región de Murcia, valorando distintas referencias para el índice de masa corporal. *Anales de Pediatría*, 78, 374-81.
  - ✓ Epstein, L. & Wing, R. (1987). Behavioral treatment of childhood obesity. *Psychological Bulletin*, 101, 331-342.
  - ✓ España-Romero, V., Ortega FB., Ruiz, J.R., Artero, E.G., Martínez-Gómez, D., Vicente-Rodríguez, G.,... Moreno, L.A. (2010). Role of cardiorespiratory fitness on the association between physical activity and abdominal fat content in adolescents: The HELENA Study. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 679-682.
  - ✓ Estévez, R., Martínez, L., Beltrán, B., Ávila, J.M., Cuadrado, C., Ruiz, E.,...y Casas, R. (2010). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en los participantes en el Programa nacional Thao-Salud Infantil. *Nutrición Clínica Dietética Hospitalaria*. 25(1), 184.

- 
- ✓ Estudio ALADINO: Estudio de Vigilancia Del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil Y Obesidad En España 2011. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013.
  - ✓ Estudio ALADINO 2013: Estudio de Vigilancia Del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil Y Obesidad En España 2013. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014.
  - ✓ Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición actividad física y prevención de la obesidad. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria. Ministerio de Sanidad y Consumo, 2006. Disponible en: <http://www.aesa.msc.es/aesa/web/AESA.jsp>
  - ✓ Estrategia NAOS. [consultado 1/09/2013]. Disponible en: <http://www.naos.aesan.mpsi.es/naos/ficheros/estrategia/estrategianaos.pdf>
  - ✓ Farpour-Lambert, N.J, Baker, J.L., Hassapidou, M., Holm, J.C., Nowicka, P., O'Malley, G.,...& Weiss, R. (2015). Childhood obesity is a chronic disease demanding specific health care – a position statement from the Childhood Obesity Task Force (COTF) of the European Association for the Study of Obesity (EASO). *Obesity Facts*, 8, 342-349.
  - ✓ Ferranti, S.D., Gauvreau, K., Ludwig, D.S., Neufeld, E.J, Newburger, J.W. & Rifai, N. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*, 110, 2494-2497.
  - ✓ Fernández-Alvira, J., Bammann, K., Eiben, G., Hebestreit, A., Kourides, Y., Kovacs, E.,...& Börnhorst, C. (2017). Prospective associations between dietary patterns and body composition changes in European children: The IDEFICS study. *Public Health Nutrition*, 1(9).
  - ✓ Flores, H.S., Klünder, K.M. y López, C.N. (2013), Sobrepeso y Obesidad de los niños y adolescentes. Retos en sus causas, manejo y consecuencia. *Nutrición y Gastroenterología pediátrica*. 15,140-160.

- ✓ Flynn, M.A., McNeil, D.A., Maloff, B., Mutasingwa, D., Wu, M., Ford, C.,...& Tough, S.C. (2006). Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obesity Reviews: an Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 7(1),7–66.
- ✓ Fogelholm, M.(2010). Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obesity Review*,11, 202–221
- ✓ Fontanilla, T., Cañas, T., Macia, A., Alfageme, M., Gutierrez-Junquera, C., Malalana, A., Luz-Cilleruelo, M., Roman, E.y Miralles, M. (2014). Normal values of liver shear wave velocity in healthy children assessed by acoustic radiation force impulse imaging using a convex probe and a linear probe. *Ultrasound Medicine & Biology*, 40(3), 470-477.
- ✓ Fox, K.R. (2003). Childhood obesity and the role of physical activity. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 124(1), 34-39.
- ✓ Freedman, D.S., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6), 1175-1182.
- ✓ Freedman, D.S., Patel, D.A., Srinivasan, S.R., Chen, W., Tang, R., Bond, M.G.,...& Berenson, G.S. (2008). The contribution of childhood obesity to adult carotid intima-media thickness: the Bogalusa Heart Study. *International Journal of Obesity*, 32, 749-56.
- ✓ Freedman, D., Wang, J., Thornton, J., Mei, Z., Sopher, A., Pierson, R., Dietz, W. & Horlick, M. (2009). Classification of Body Fatness by Body Mass Index–for-Age Categories Among Children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 163.
- ✓ Fundación IDEAS. (2011). El reto de la obesidad infantil. La necesidad de una acción colectiva. Madrid: Fundación Ideas.

- 
- ✓ Fujita, Y., Kouda, K., Nakamura, H. & Iki, M. (2013) Association of rapid weight gain during early childhood with cardiovascular risk factors in Japanese adolescents. *Journal of Epidemiology*, 23, 103–108.
  - ✓ Gálvez-Casas, A., Rodríguez-García, P.L., Rosa-Guillamón, A., García-Cantó, E., Pérez-Soto, J.J., Tárraga-Marcos, M.L.,...y Tárraga-López, P.J. (2015). Nivel de condición física y su relación con el estatus de peso corporal en escolares. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 393-400.
  - ✓ Garces, T.E., Fernández, A, C., Sánchez, M, C., Fernández-Lopez, J.F., Ortega, Z, O. y Cuberos, R.C. (2015). *Retos: nuevas tendencias en educacion fisica, deporte y recreacion*, 28, 78-83.
  - ✓ García-Artero, E., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Mesa, J.L., Delgado, M. & Castillo, M.J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA), *Revista española de cardiología*, 60(6), 581-588.
  - ✓ Garcia-Cantó, E. y Pérez-Soto, J, J. (2014). Programa para la promoción de la actividad física saludable en escolares murcianos. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreacion*, 25, 131-135.
  - ✓ García, P. L. R., Marcos, L. T., Guillamón, A. R., García-Cató, E., Pérez-Soto, J. J., Casas, A. G.,... & Lopez. (2014). Physical Fitness Level and Its Relationship with Self-Concept in School Children. *Psychology*, 5, 2009-2017.
  - ✓ García-Reyna,N., Gussinyer, S. y Carrascosa, A. (2007). «Niñ@s en movimiento». Un programa para el tratamiento de la obesidad infantil. *Medicina Clinica*, 129, 619-23.
  - ✓ García-Reyna, S., Gussinyer, C., Carrascosa ,A., Gussinyer, M., Yeste, D., Albisu, M.,... y Clemente, M. (2011). Experiencia de los niños en movimiento: programa de grupo tratamiento de la obesidad infantil, una forma holística de abordar el problema. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietetica*, 15(3) ,106-108.
  - ✓ Gelber, R.P., Kurth, T., Manson, J.E., Buring, J.E. & Gaziano, J.M. (2007). Body mass index and mortality in men: evaluating the shape of the association. *International Journal of Obesity*, 31, 1240-1247

- ✓ Gesell, S.B., Sommer, E.C., Lambert, E.W., Vides de Andrade, A.R., Whitaker, L., Davis, L.,... & Barkin, S.L. (2013). Comparative effectiveness of after-school programs to increase physical activity. *Journal of Obesity*, 57, 6821-576821.
- ✓ Gómez-Díaz, R.A., Rábago-Rodríguez, R., Castillo-Sotelo, E., Vázquez-Estupiñan, F., Barba, R., Castell, A.,...y Wachter, N.H. (2008). Tratamiento del niño obeso. *Boletín Médico Hospital Infantil México*, 65(6), 528-546.
- ✓ Gómez-Santos, S.F., Estévez-Santiago, R., Palacios Gil-Antuñano, N., Leis-Trabazo, M.R., Tojo-Sierra, R., Cuadrado-Vives, C.,...& Casas-Esteve, R. (2015). Thao-Child Health Programme: community based intervention for healthy lifestyles promotion to children and families: results of a cohort study. *Nutrición Hospitalaria*, 32(6),2584-2587.
- ✓ Gonzalez-Garcia, A., Alvarez-Bueno, C., Lucas de la Cruz, L., Sanchez-Lopez, M., Solera-Martinez, M., Diez-Fernandez, A.,... y Martinez-Vizcaino, V. (2015). Prevalencia de delgadez, sobrepeso, y obesidad en escolares españoles de 4-6 años en 2013; situación en el contexto europeo. *Nutricion Hospitalaria*, 32(4), 1476-1782.
- ✓ González, M.D. y Campos, A. (2010). La intervención didáctica del docente del deporte escolar, según su formación inicial. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 101-120
- ✓ González-Gross, M., Castillo, M.J., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuno, D., Pérez-Llamas, F.,... y Marcos, A. (2003a). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto. *Nutricion Hospitalaria*, 18(1), 15-28.
- ✓ Gonzalez-Gross, M., Ruiz, J.R., Moreno, L.A., De Rufino-Rivas, P., Garaulet, M., Mesana, M.I.,... y Gutiérrez, A. (AVENA Group). (2003b). Body composition and physical performance of Spanish adolescents: the AVENA pilot study. *Acta Diabetologica*, 40, 299-301.
- ✓ Gorely, T., Nevill, M.E., Morris, J.G., Stensel, D.J. & Nevill, A. (2009). Effect of a school- based intervention to promote healthy lifestyles in 7-11 year old children. *International Journal Behavior Nutrition Physical Activity*, 6, 5.



- 
- ✓ Grunfeld, B., Perelstein, E., Simsolo, R., Gimenez, M. & Romero, J.C. (1990). Renal functional reserve and microalbuminuria in offspring of hypertensive parents. *Hypertension*, 15(3), 257-261.
  - ✓ Gussinyer S., Garcia-Reyna, N.I., Carrascosa, A., Gussinyer., Yeste, D., Clemente, M.,... & Albisu, M (2008). Anthropometric, dietetic and psychological changes after application of the "Nin@s en movimiento" program in childhood obesity. *Medicina Clinica*, 131(7), 245-249.
  - ✓ Gutierrez- Fisac, J.L., Regidor, E., Banegas- Banegas, J.R. y Rodriguez –Artalejo, F. (2002). The size of obesity differences associated with educational level in Spain, 1987 and 1995/97. *Journal of epidemiology Community health*. 56, 457-460.
  - ✓ Gutierrez- Zornosza, M., Sanchez-Lopez, M., Garcia-Hermoso, A., González-García, A., Chillón, P. & Martínez- Vizcaino, V. (2015). Active commuting to school, weight status, and cardiometabolic risk in children from rural áreas: the cuenca study. *Health education behaviour*, 42(2), 231-239.
  - ✓ Gutin, B. (2011). Diet vs exercise dor the prevention of pediatric obesity: the role of exercise. *International journal of Obesity*, 35, 29-32.
  - ✓ Guzmán, L., Cuenco, C., De Rosa, J., et al. (1998). Prevención de la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. *Anales Españoles de Pediatría*, 28(3),399-414.
  - ✓ Guzman-Priego, C.G., Baeza-Flores, G., Arias-Gonzalez, A.C. y Cruz-Leon, A. (2016). Glucosa y perfil lipídico en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad en una comunidad rural del estado de Tabasco, México. *Atención familiar*, 23(4), 125-128.
  - ✓ Hanquinet, S., Courvoisier., D., Kanavaki, A., Dhouib, A. y Anooshiravani, M. (2013). Acoustic radiation force impulse imaging-normal values of liver stiffness in healthy children. *Pediatric of Radiology*, 43(5), 539-544.
  - ✓ Hernández, M., Castellet, J., Narvaiza, J.L., Rincón, J.M., Ruiz, I., Sánchez, E.,...y Sobradillo, D. (1988). *Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo Fundación F. Orbegozo*. Madrid: Editorial Garsi.

- ✓ Hernández, J.L., Velázquez, R., Martínez, M.E., Garoz, I., López, C. y López, A. (2008). Frecuencia de la actividad física en niños y adolescentes: relación con su percepción de autoeficacia motriz, la práctica de su entorno social y su satisfacción con la educación física. *Infancia y aprendizaje*, 31(1), 79-92.
- ✓ Hernández-Mendo, A (2001). Un cuestionario para evaluar la calidad en programas de Actividad Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 10(2), 179-196.
- ✓ Huberty, J.L., Beets, M.W., Beighle, A. & Welk, G. (2011). Environmental modifications to increase physical activity during recess: preliminary findings from ready for recess. *Journal Physical Activity of Health*, 8, 249–256.
- ✓ Iannuzzi, A., Licenziati, M.R., Acampora, C., Salvatore, V., Auriemma, L., Romano, M.L.,...& Trevisan, M. (2004). Increased carotic intima-media thickness and stiffness in obese children. *Diabetes Care*, 27,2506-2508.
- ✓ Imai, C.M., Gunnarsdottir, I., Gudnason, V., Aspelund, T., Birgisdottir, B.E., Thorsdottir, I.,... & Halldorsson, T. (2014). Faster increase in body mass index between ages 8 and 13 is associated with risk factors for cardiovascular morbidity and mortality. *Nutrition Metabolic Cardiovascular Disease*, 24(7),730-736.
- ✓ Inchley, J., Currie, D., Young, T., Samdal, O., Torsheim, T., Augustson, L.,...& Barnekow, V. (2016). Health behaviour in school-aged children (HBSC) Study: International report from the 2013/2014 survey. *Health policy for children and adolescents*, 7.
- ✓ Infante, G. y Goñi, E. (2009). Actividad físico deportiva y autoconcepto físico en la edad adulta. *Revista de Psicodidáctica*, 14(1), 49-61.
- ✓ Jakicic, J. M., Clark, K., Coleman, E., Donnelly, J. E., Foreyt, J., Melanson, E.,... & Volpe, S.L.(2001). Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weightregain for adults. *Medicine Science Sports Exercise*, 33, 2145-2156.
- ✓ Janssen, I. y LeBlanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical activity*, 7 (40), 1-16.

- 
- ✓ Jee, S.H., Sull, J.W., Park, J., Lee, S.Y., Ohrr, H., Guallar, E. & Sarnet, J. (2006). Body-mass index and mortality in Korean men and women. *New England Journal of Medicine*, 355, 779-787.
  - ✓ Jones, R.E., Jewell, J., Saksena, R., Salas, X.R. & Breda, J. (2017). Overweight and Obesity in Children under 5 Years: Surveillance Opportunities and Challenges for the WHO European Region. *Frontiers in public health*, 5, 58.
  - ✓ Jourdan, C., Wuhl, E., Litwin, M., Fahr, K., Trelewick, J., Jobs, K.,... & Schaefer, F. (2005). Normative values for intima-media thickness and distensibility of large arteries in healthy adolescents. *Journal of Hipertension*, 23(9), 1707-1715.
  - ✓ Juiz, C., Montagna, M.G., Zalazar, R., Gotthelf, S., Triboli, y Pisi, F. (2002). Perfil familiar, antropométrico y humoral de niños obesos de la ciudad de Salta. *Archivos argentinos de pediatria*, 100, 1-7.
  - ✓ Kain, J., Leyton, B., Cerda, R., Vio, F. & Uauy, R. (2009). Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children. *Public Health Nutrition*, 12(9), 1451-1461.
  - ✓ Kain, J., Leyton, B., Conch, F., Salazar, G., Lobos, L. & Vio, F. (2010). Effect of counselling school teachers on healthy lifestyle on the impact of a program to reduce childhood obesity. *Revista Medicina Chile*, 138(2), 181-187.
  - ✓ Keating, S.E., Hackett, D.A., George, J. y Johnson, N.A. (2012). Exercise and nonalcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of hepatology*, 57 (1), 157-166.
  - ✓ Keegan, R. J., Harwood, C. G., Spray, C.M., y Lavalley, D. E. (2009). A qualitative investigation exploring the motivational climate in early career sports participants: Coach, parent and peer influences on sport motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(3), 361-372
  - ✓ Kim, J.E., Hsieh, M.H., Soni, B.K., Zayzafoon, M. & Allison, D.B. (2013). Childhood obesity as a risk factor for bone fracture: a mechanistic study. *Obesity*. 21, 1459-1466.

- ✓ Kirk, D. (2005). Physical education, youth sport and lifelong participation: the importance of early learning experiences. *European Physical Education Review*, 11(3), 239-255
- ✓ Knox, G., Baker, J., Davies, B., Faulkner, S., Rance, J., Rees, A.,...& Thomas, N. (2009). A cross curricular physical activity intervention to combat cardiovascular disease risk factors in 11-14 year olds: Activity knowledge circuit. *Biomed central public health*, 9, 466.
- ✓ Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M.,... & Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 301, 2024-2035
- ✓ Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H. & Puder, J.J. (2010). Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 340.
- ✓ Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., Van Sluijs, E.M., Andersen, L.B. & martin, B.W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British journal of sports medicine*. 45(11).
- ✓ Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H., Hesse, A.,...& Hebebrand, J. (2001) Perzentile für den Body Mass Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener Deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd*, 149, 807–818.
- ✓ Lande, M.B., Carson, N.L., Roy, J. & Meagher, C.C. (2006). Effects of childhood primary hypertension on carotid intima media thickness: a matched controlled study. *Hypertension*, 48(1), 40-4.
- ✓ Lawlor, D.A., Jago, R., Noble, S.M., Chittleborough, C.R., Campbell, R., Mytton, J.,...& Kipping, R.R. (2011). The Active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 24, 12-181.

- 
- ✓ Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Rance, M., Meyer, M. & Duche, P. (2007). Effect of physical activity intervention on body composition in young children: influence of body mass index status and gender. *Acta Paediatrica*, 96(9), 1315-1320.
  - ✓ Libro Blanco: *Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad*. (2007). Bruselas, mayo 2007.
  - ✓ Lizarralde-Atristan, E., Herrero-García, L., Del Río-Martínez, P., Ibarra, A., Martínez-Peña, E., Arrate-Losa, J.,...y Gravina-Alfonso, L.(2017). Aplicación del programa “Niños en movimiento” a nivel de una comarca: primeros datos. *Revista Española de Endocrinología Pediátrica*, 8(3), 40-47.
  - ✓ Llargués, E., Franco, R., Recasens, A., Nadal, A., Vila, M., Pérez, M.J.,...y Castells, C. (2009). Estado ponderal, hábitos alimentarios y de actividad física en escolares de primer curso de educación primaria: estudio AVall. *Endocrinología y nutrición*, 56(6), 287-292.
  - ✓ Llargués, E., Franco, R., Recasens, A., Nadal, A., Vila, M., José Pérez, M.,...& Castells, C. (2011). Assessment of a school-based intervention in eating habits and physical activity in school children: the AVall study. *Journal of Epidemiological Community Health*, 65(10), 896-901.
  - ✓ Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A.,... & Myer, G. D. (2013). Position statement on youth resistance training: The 2014 international consensus. *British Journal of Sports Medicine*.
  - ✓ Lobelo, F., Pate, R., Parra, D., Duperly, J. & Pratt, M. (2006). Burden of mortality associated to physical inactivity in Bogota, Colombia. *Revista Salud Pública*, 8 (2), 28-41.
  - ✓ Lobos-Fernández, L.L., Leyton-Dinamarca, B., Kain-Bercovich, J. y Vio del Río, F.(2013). Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1156-1164.
  - ✓ Lobstein, T. & Frelut, M.L. (2003). Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*, 4, 195–200.

- ✓ Lorenz, M.W., Markus, H.S., Bots, M.L., Rosvall, M. & Sitzer, M. (2007). Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*, 115, 459-467.
- ✓ Lurbe, E., Invitti, C., Maronati, A., Aguilar, F., Sartorio, A., Redon, J.,...& Parati, G. (2006). The impact of the degree of obesity on the discrepancies between office and ambulatory blood pressure values in youth. *Journal of hypertension*, 24(8), 1557-64.
- ✓ Magnusson, K.T., Hrafnkelsson, H., Sigurgeirsson, I., Johannsson, E. & Sveinsson, T. (2012). Limited effects of a 2-year school-based physical activity intervention on body composition and cardiorespiratory fitness in 7-year-old children. *Health Education Research*, 27(3), 484-494.
- ✓ Mangge, H., Schauenstein, K., Stroedter, L., Griesl, A., Maerz, E. & Borkenstein, M. 2004. Low grade inflammation in juvenile obesity and type 1 diabetes associated with early signs of atherosclerosis. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 112, 378-82.
- ✓ Marild, S., Gronowitz, E., Forsell, C., Dahlgren, J. & Friberg, P. (2013). A controlled study of lifestyle treatment in primary care for children with obesity. *Pediatric Obesity*, 8(3), 207-217.
- ✓ Martínez-Álvarez, J.R., Villarino-Marin, A., García-Alcón, R.M., Calle-Purón, M.E. y Marrodán-Serrano, M.D. (2013). Obesidad infantil en España: hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 33(2), 80-88.
- ✓ Martínez-Martínez, J., Contreras-Jordan, R.O., Lera-Navarro, A. y Aznar-Lain, S. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de educación primaria: actividad física diaria y sesiones de educación física. *Revista de Psicología del deporte*, 21(1).
- ✓ Martínez, C.A., Ibáñez, J., Caronía, M.V., Gerometta, P., López-Campanher, A. y Amato, D. (2001). Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de una población rural. U-N-NE Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Ciencias Médicas, 24.

- 
- ✓ Martínez, C.A., Ibáñez, J., Paterno, C.A., Semenza de Roig –Bustamante, M., Heitz, M., Kriskovich-Juré. J.,...y Cáceres L. (2001a). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de la ciudad de Corrientes. Asociación con factores de riesgo cardiovascular. *Medicina*, 61,308-314.
  - ✓ Martínez- Vizcaino, V., Salcedo-Aguilar, F., Franquelo-Gutierrez, R., Solera-Martinez, M., Sanchez- Lopez, M., Serrano-Martinez, S.,...& Rodriguez-Artalejo,F. (2008). Assessment of an after school physical activity program to prevent obesity among 9 to 10 year old children: a cluster randomized trial. *International Journal of obesity*, 32, 12-22.
  - ✓ Martínez-Vizcaíno, V., Sánchez-López, M., Salcedo-Aguilar, F., Notario-Pacheco, B., Solera-Martínez, M., Moya-Martínez, P.,...& Rodríguez-Artalejo, F. (2012a). Protocolo de un ensayo aleatorizado de clusters para evaluar la efectividad del programa MOVI-2 en la prevención del sobrepeso en escolares. *Revista Española Cardiología*, 65, 427-433.
  - ✓ Martínez-Vizcaíno, V., Solera Martínez, M., Notario Pacheco, B., Sánchez López, M., García-Prieto, J.C., Torrijos Niño, C.,...& Rodríguez-Artalejo, F. (2012b). Trends in excess of weight, underweight and adiposity among Spanish children from 2004 to 2010: the Cuenca Study. *Public Health Nutrition*, 15(12), 2170-2174.
  - ✓ Martínez-Vizcaíno, V., Mota, J., Solera-Martínez, M., Notario-Pacheco, B., Arias-Palencia, N., García-Prieto, J.C.,...& Sanchez-Lopez, M. (2015). Rationale and methods of a randomised cross-over cluster trial to assess the effectiveness of MOVI-KIDS on preventing obesity in pre-schoolers. *BMC Public Health*, 15,176.
  - ✓ Martínez- Vizcaino, V., Cañete Garcia-Prieto, J., Notario-Pacheco, B. & Sanchez-Lopez, M. (2013). Successful intervention models for obesity prevention: the role of healthy life style. *Nutricion Hospitalaria*, 28(5), 105-113.
  - ✓ Matos, H.; Trindade, A. y Noruegas, H. J. (2014). Acoustic Radiation Force Impulse Imaging in Pediatric Patients: Normal Liver Values. *Journal of Pediatric Gastroenterology Nutrition*, 59,684-688.
  - ✓ McGill, H.C., McMahan, C.A. & Gidding, S.S. (2008). Preventing heart disease in the 21st century: implications of the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) study. *Circulation*, 117, 1216-1227.

- ✓ McGrath, P.A., De Veber, L.L. & Hearn, M.T. (1985). *Multidimensional pain assessment in children*. En H.L. Fields, R. Dubner y F. Cervero (Eds.), *Advances in Pain Research and Therapy* (vol. 9). New York: Raven Press.
- ✓ McKenzie, T.L., Sallis, J.F., Prochaska, J.J., Conway, T.L., Marshall, S.J. & Rosengard, P. (2004). Evaluation of a two-year middle-school physical education intervention: M-SPAN. *Medicine Science Sports Exercise*, 36(8), 1382-1388.
- ✓ Medina-Blanco, R.I., Jimenez-Cruz, A., Perez-Morales, M.E., Armendariz-Anguiano, A.L. y Bacardi-Gascon, M. (2011). Programas de intervención para la promoción de actividad física en niños escolares: revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, 26(2), 265-270.
- ✓ Michels, N., Sioen, I., Boone, L., Clays, E., Vanaelst, B., Huybrechts, ..I...& De Henauw.(2015) Cross-lagged associations between children's stress and adiposity. *Psychosomatic Medical*, 77, 50–58.
- ✓ Milliken, L., Faigenbaum, A., La Rosa, R., & Westcott, W. (2008). Correlates of upper and lower body muscular strength in children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1339-1346
- ✓ Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Estrategia NAOS. *Estudio ALADINO* (Alimentación, Actividad física, Desarrollo Infantil y Obesidad). 2012. Recuperado de: <http://www.naos.aesan.msps.es/naos/investigacion/aladino/>.
- ✓ Ministerio de Sanidad y Consumo. 2007. *La Conferencia de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica. Prevención de la obesidad infantil y juvenil*. Barcelona: Semfyc ediciones.
- ✓ Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. (2011). *Estudio de prevalencia de obesidad infantil "ALADINO"* (Alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad).
- ✓ Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud de España. 2006. Recuperado de: [www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2006.htm](http://www.msps.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2006.htm).



- 
- ✓ Mittelman, S.D., Gilsanz, P., Mo, A.O., Wood, J., Dorey, F. & Gilsanz, V. (2010). Adiposity Predicts Carotid Intima-Media Thickness in Healthy Children and Adolescents. *Journal Pediatrival*, 156, 592-597.
  - ✓ Giorgio, V., Prono, F., Graziano, F. & Nobili V. (2013). Pediatric non alcoholic fatty liver disease: old and new concepts on development, progression, metabolic insight and potential treatment targets. *BMC Pediatrics*, 13(1).
  - ✓ Mofrad, P., Contos, M.J., Haque, M., Sargeant., C., Fisher, R.A., Luketic, V.A.,... & Sanyal, A.J.(2003). Clinical and histologic spectrum of nonalcoholic fatty liver disease associated with normal ALT values. *Hepatology*, 37(6),1286-1292.
  - ✓ Moraga, F., Rebollo, M.J., Bórquez, P., Cáceres, J. y Castillo, C.(2003). Tratamiento de la obesidad infantil: Factores pronósticos asociados a una respuesta favorable. *Revista Chilena Pediatría*, 74, 374-80
  - ✓ Morales-Ruan, M.C., Shamah-Levy, T., Amaya-Casterllanos, C.I., Salazar-Coronel, A., Jimenez-Aguilar, A., Amaya-Castellanos, M.A.,...& Méndez-Gomez, I. (2014). Effects of an intervention strategy for school children aimed at reducing overweight and obesity within the State of Mexico. *Redalyc*, 56(2),113-122.M
  - ✓ Morales-Suarez-Varela, M.M., Clemente-Bosh. E. y Llopis-González, A. (2013). Relacion del nivel de practica de actividad fisica con marcadores de salud cardiovascular en adolescentes valencianos (España). *Archivos Argentinos de pediatría*, 111(5),398-404.
  - ✓ Moreno, L.A., González-Gross M, Kersting M, Molnar D, de Henauw S, Beghin L.,...& Marcos, A. (2008). Assessing, understanding and modifying nutritional status, eating habits and physical activity in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutrition*,11(3): 288-299.
  - ✓ Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S. & Atwood, J.E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *The new England journal of medicine*, 346(11),793-801.
  - ✓ Nobili, V., Manco, M., Devito, R., Di Ciommo, V., Comparcola, D., Sartorelli, M.R.,... & Angulo, P. (2008). Lifestyle intervention and antioxidant therapy in children with nonalcoholic fatty liver disease: a randomized, controlled trial. *Hepatology*, 48 (1), 119-128.

- ✓ Nuviala, A., Salinero, J.J., García, M., Gallardo, L. y Burillo, P. (2010). Satisfacción con los técnicos deportivos en la edad escolar. *Revista de Psicodidáctica*, 15(1), 121-135
- ✓ Nuviala, A. Pérez-Turpin, J.A., Tamayo, J.A. y Fernández-Martínez, A. (2011). School-Age Involvement in Sport and Perceived. Quality of Sport Services. *Collegium Antropologicum*, 4, 1023–1029
- ✓ OMS. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. 2010. Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- ✓ OMS. (2004). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado el 15 de abril de 2009, Recuperado de: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_spanish\\_web.pdf](http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf)
- ✓ OMS (2015) Child growth standards: methods and development. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: [http://www.who.int/childgrowth/standards/technical\\_report/en/](http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/)
- ✓ Oren, A., Vos, L.E., Uiterwaal, C.S., Gorissen, W.H., Grobbee D.E. & Bots, M.L. (2003). Change in body mass index from adolescence to young adulthood and increased carotid intima-media thickness at 28 years of age: The Atherosclerosis Risk in Young Adults Study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorder*, 27, 1383-90.
- ✓ Ortega, F.B., Artero, E.G., Vicente-Rodriguez, G., Bergam, P. Hagstromer, M., Ottavaere, C.,...& Castillo, M.J. (2008b). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International journal of obesity*, 32(5), S49-S57.
- ✓ Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Labayen, I. (2011). Trends in the prevalence of morbidobesity in Australian children and adolescents from 1985 to 2008: what do we know about? *International Journal of Obesity*, 35, 1331
- ✓ Ortega, F., Chillón, P., Ruiz, J., Delgado, M., Moreno, L., Castillo, M...y Gutiérrez Sainz, A. (2004). Un programa de intervención nutricional y actividad física de seis meses produce efectos positivos sobre la composición corporal de adolescentes escolarizados. *Revista Española de Pediatría*, 60(4), 283-290.

- 
- ✓ Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J. & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32,1–11.
  - ✓ Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Moreno, L.A., Urzanqui, A.,... & Gutiérrez, A. Grupo AVENA (2008a). Health-related physical fitness according to chronological and biological age in adolescents. The AVENA study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3), 371-379.
  - ✓ Organización Mundial da Saúde. (2011). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Xenebra: OMS.
  - ✓ Ortega, F. B., Ruiz, J. y Castillo, M. J. (2013). Actividad física, condición física y sobrepeso en escolares y adolescentes: evidencia procedente de estudios epidemiológicos. *Endocrinología y Nutrición*, 60, 458-469.
  - ✓ Owen, C.G., Whincup, P.H., Orfei, L., Chou, Q.A., Rudnicka, A.R., Wathern, A.K.,...& Cook, D.G.(2009). Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *International Journal of Obesity*, 33(8), 866-877.
  - ✓ Palacios-Picos, A., Manrique –Arribas, J.C. y Yorrego-Egido, L.(2015). Determinantes de la satisfacción con un programa no competitivo de actividades físico-deportivas. *Cuadernos de Psicología del deporte*, 15(2), 125-134.
  - ✓ Palao, J.M y Hernández, E.(2012). Validación de un instrumento para valorar la percepción del aprendizaje y el nivel de diversión del alumno en educación física: El semáforo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 25-32
  - ✓ Pastor-Vicedo, J.C., Gil-Madrona, P., Tortosa-Martínez, M. y Martínez-Martínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del deporte*, 21(2), 379-385.
  - ✓ Pate, R.R., Davis, M.G., Robinson, T.N., Stone, E.j., McKenzie, T.L. & Young, J.C. (2006).Promoting Physical Activity in Children and Youth A Leadership Role for Schools. A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in

- Collaboration With the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, 114, 1214-1224.
- ✓ Pearson, S., Hansen, B., Sørensen, T.I. & Baker, J.L.(2010). Overweight and obesity trends in Copenhagen schoolchildren from 2002 to 2007. *Acta Paediatrica*, 99,1675-8.
  - ✓ Pedersen, B.K. (2007). Body mass index-independent effect of fitness and physical activity for all-cause mortality. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, 17,196–204
  - ✓ Penfield, R. D. y Giacobbi, P. R., Jr. (2004) Applying a score confidence interval to Aiken's item content-relevance index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225.
  - ✓ Perea-Martinez, A., Lopez.Navarrete,G.E., Pachón-Martinez, M., Lara-Campos. A. Santamaria-Arza, C., Ynga-Durand. M.A.,...y Ballesteros del Olmo, J.C. (2014). Evaluacion, diagnostico, tratamiento y oportuniades de prevención de la obesidad. *Acta Paediatrica de Mexico*,35(4).
  - ✓ Pérez-Farinos, N., López-Sobaler, A.M., Dal Re, M.A., Villar, C., Labrado, E., Robledo, T.,...& Ortega, R.M.(2013). The ALADINO study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. *Biomed Research International*.
  - ✓ Pérez-Farinós, N., Villar-Villalba, C., López Sobaler, A. M., Dal Re Saavedra, M. Á., Aparicio, A., Santos Sanz, S.,... & Ortega Anta, R. M. (2017). The relationship between hours of sleep, screen time and frequency of food and drink consumption in Spain in the 2011 and 2013 ALADINO: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 17, 33.
  - ✓ Pérez-Llamas, F., Carbajal, A., Martínez, C. y Zamora, S. 2012. *Concepto de dieta prudente. Dieta mediterránea. Ingestas recomendadas. Objetivos nutricionales. Guías alimentarias. En Manual práctico de Nutrición y Salud* (Carbajal A & Martínez C, eds.). Madrid: Exlibris Ediciones S.L, 65-81.

- 
- ✓ Pérez-Llamas, F, Garaulet, M., Torralba, C. y Zamora S. 2012. Desarrollo de una versión actualizada de una aplicación informática para investigación y práctica en nutrición humana (GRUNUMUR 2.0). *Nutrición Hospitalaria* 27 (5), 1576-1582.
  - ✓ Picó-Aliaga, S.D., Muro-Velilla, D., García-Martí, G., Sangüesa-Nebot, C. & Martí-Bonmatí, L. (2015). La elastografía mediante técnica Acoustic radiation force impulse es eficaz en la detección de fibrosis hepática en el niño. *Radiología*; 57(4), 314-320.
  - ✓ Pienaar, A.E., Du Toit, D. & Truter, L. (2013). The effect of a multidisciplinary physical activity intervention on the body composition and physical fitness of obese children. *Journal sports medicine and physical fitness*, 53(4), 415-27.
  - ✓ Plachta-Danielzik, S., Pust, S., Asbeck, I., Czerwinski-Mast, M., Langaese, K., Fischer, C.,... & Mueller, M.J. (2007). Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: The KOPS study. *Obesity*, 15(12), 3159-3169.
  - ✓ Pollestad-Kolsgaard, M., Joner, G., Brunborg, C., Anderssen, S.A., Tonstad, S. & Anderser, L.F. (2011). Reduction in BMI z-score and improvement in cardiometabolic risk factors in obese children and adolescents. The Oslo Adiposity Intervention Study—A hospital/public health nurse combined treatment. *BMC Pediatrics*, 11(1), 47.
  - ✓ Popescu, A., Sporea, I., Sirli, R., Bota, S., Focsa, M., Danila, M.,...& Juchiş A.(2011). The mean values of liver stiffness assessed by Acoustic Radiation Force Impulse elastography in normal subjects. *Medical Ultrasonography*, 13 (1), 33-37.
  - ✓ PROGRAMA PERSEO. Madrid: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición; 2009. Disponible en:<http://www.perseo.aesan.msps.es>
  - ✓ Raitakari, O.T., Juonala, M., Kaˆhoˆnen, M., Taittonen, L., Laitinen, T., Maˆki-Torkko, N.,...& Viikari, J.S.A. (2003). Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood. *Journal of the American Medical Association*, 290, 2277-83.
  - ✓ Ratner, G. R., Durán, A. S., Garrido, L. M.J., Balmaceda, H. S., Jadue, H. L. & Atalah, S. E. (2013). Impact of an intervention on diet and physical activity on obesity prevalence in schoolchildren. *Nutricion Hospitalaria*, 28(5), 1508-14.

- ✓ Ridgers, N.D., Salmon, J., Parrish, A.M., Stanley, R.M. & Okely, A.D. (2012). Physical activity during school recess: a systematic review. *American Journal Prevention Medicine*, 43(3), 320–328.
- ✓ Reinehr, T., Kiess, W., de Sousa, G., Stoffel-Wagner, B. & Wunsch, R. (2006). Intima media thickness in childhood obesity: relations to inflammatory marker, glucose metabolism and blood pressure. *Metabolism*, 55(1),113-118.
- ✓ Ribeiro, R.Q. & Alves, L. (2014). Comparison of two school based programmes for health behaviour changes for overweight children. *Pediatrics*, 116,94-101.
- ✓ Rodrigues, L.P., Stodden, D.F. & Lopes, V.P. (2016). Developmental pathways of change in fitness and motor competence are related to overweight and obesity status at the end of primary school. *Journal Science Medicine Sport*, 19, 87-92.
- ✓ Rohani, M., Jogestrand, T., Ekberg, M., Van der Linden, J., Källner, G., Jussila, R.,...& Agewall, S. (2005). Interrelation between the extent of atherosclerosis in the thoracic aorta, carotid intima-media thickness and the extent of coronary artery disease. *Atherosclerosis*, 179, 311-6.
- ✓ Romero-Velarde, E., Campollo-Rivas, O., Celis de la Rosa, A.,Vásquez-Garibay, E. M., Castro-Hernández, J. F. y Cruz-Osorio, R. M. (2007). Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. *Salud Pública de México*, 49, 103-108.
- ✓ Rosa-Guillamón, A. (2013). Propuesta práctica de valoración y control del entrenamiento. *EF Deportes*, 186.
- ✓ Rosa-Guillamón, A., Rodríguez-García, P.L., García-Cantó, E, y Pérez-Soto, J.J. (2015). Niveles de condición física de escolares de 8 a 11 años en relación al género y a su estatus corporal. *Ágora para la EF y el Deporte*,17(3),237-50.
- ✓ Rosillo, I., Pitueli, N., Corbera, M., Lioi, S., Turco, M., D'Arrigo, M.,...y Beloscar, J. (2005). Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. *Archivos argentinos de pediatría*, 103(4), 293

- 
- ✓ Rowlands, A.V., Eston, R.G. & Ingledew, D.K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8-to-10 yr old children. *Journal of American Physiological society*, 8750-7587.
  - ✓ Rubio, J.A., Abián, J., Alegre, L.M., Lara, A.J., Miranda, A., & Aguado, X. (2007). Capacidad de salto y amortiguación en escolares de primaria, *Archivos de medicina del deporte*, 24(120), 235-244
  - ✓ Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjostrom, M. & Castillo, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Brithish Journal of Sports Medicine*, 43, 909–23.
  - ✓ Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M.,...y Castillo, M.J. (2011a). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA healthrelated fitness test battery for children and adolescents. *British Journal Sports Medicine*, 45(6),518-524.
  - ✓ Ruiz, J.R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca García, M.,... y Castillo, M.J. (2011b). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214.
  - ✓ Ruiz, J.R., España-Romero, V., Ortega, F.B., Sjostrom, M., Castillo, M. J. & Gutiérrez, A.(2006). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *Journal of Hand Surgery American*, 31(8), 1367-1372.
  - ✓ Sallis, J.F., Cervero, R.B., Ascher, W., Henderson, K.A., Kraft, M.F. & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual reviews Public health*, 27, 297-322.
  - ✓ Sánchez-Cruz, J.J., Jiménez-Moleón, J.J., Fernández-Quesada, F. y Sánchez, M.J. (2013). Prevalencia de obesidad infantil y juvenil en España en 2012. *Revista Española de Cardiología*; 66(5), 371-376.
  - ✓ Secchi, J.D., Garcia, G.C., España-Romero, V. y Castro-Piñero, J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: Una introducción de la batería ALPHA. *Archivos Argentinos de pediatría*, 112(2), 132-140.

- ✓ Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Aranceta-Bartrina, J., Perez-Rodrigo, C., Saavedra-Santana, P. & Peña-Quintana, L. (2003). Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the EnKid study (1998-2000). *Medicina Clinica*, 121(19), 725-732.
- ✓ Serra-Majem, L y Aranceta-Bartrina, J. (2006). *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. España: Masson
- ✓ Serra-Paya, N., Ensenyat, A., Real, J., Castro-Viñuales, I., Zapata, A., Galindo, M.G.,...& Teixidó, C. (2003). Evaluation of a family intervention programme for the treatment of overweight and obese children (Nereu Programme): A randomized clinical trial. *BMC Public Health*, 23,13.
- ✓ Serra-Paya, N., Ensenyat, A., Castro-Viñuales, I., Real, J., Sinfreu-Bergués, X., Zapata, A.,...& Teixido, C. (2015). Effectiveness of a Multi-Component Intervention for Overweight and Obese Children (Nereu Program): A Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE*, 10(12).
- ✓ Sevinc, O., Bozkurt, A. I., Gundogdu, M., Aslan, U. B., Agbuga, B., Aslan, S.,... & Gokce, Z. (2011). Evaluation of the effectiveness of an intervention program on preventing childhood obesity in Denizli, Turkey. *Turkey Journal of Medicine Science*, 41(6), 1097-1105.
- ✓ Shay, C.M., Ning, H., Allen, N.B., Carnethon, M.R, Chiuve, S.E., Greenlund, K.J.,...& Lloyd-Jones, D.M. (2012). Status of cardiovascular health in US adults: prevalence estimates from the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2003–2008. *Circulation*, 125,45–56.
- ✓ Silva, D.A., Berria, J., Grigollo, L.R. & Petroski, E.L. (2012). Prevalence and factors associated with high body fat in adolescents from a region of Brazil. *Journal of Community Health*, 37,791–798.
- ✓ Sinha, M.D. & Reid, C.J.D.(2007). Evaluation of blood pressure in children. *Current Opinion in Nephrology Hypertension*, 16,577–584.
- ✓ Srinivasan, S.R., Bao, W., Wattigney, W.A. & Berenson, G.S. (1996). Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart study. *Metabolism*, 45, 235-40.



- 
- ✓ Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO).(2000). Consenso SEEDO'2000 para la evolución del sobrepeso y obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Medicina clínica* ,115, 587-597
  - ✓ Sola, K., Brekke, N. & Brekke, M. (2010). An activity based intervention for obese and physically inactive children organized in primary care: feasibility and impact on fitness and BMI: A one-year follow-up study. *Scandinavian journal of primary Health Care*, 28, 199-204.
  - ✓ Sollerhed, A.C. & Ejlertsson, G. (2008). Physical benefits of expanded physical education in primary school: findings from a 3-year intervention study in Sweden. *Scandinavian Journal Medicine Science Sports*, 18(1), 102-107.
  - ✓ Song, Y.M., Ha, M. & Sung, J. (2007). Body mass index and mortality in middle-aged Korean women. *Annals of Epidemiology*, 17, 556-563
  - ✓ Stabouli, S., Kotsis, V. & Zakopoulos, N. (2007). Ambulatory blood pressure monitoring and target organ damage in pediatrics. *Journal of Hypertension*, 25(10), 1979-86.
  - ✓ Stein, J. H., Korcarz, C. E., Hurst, R. T., Lonn, E., Kendall, C. B., Mohler, E. R. & Wendy, S.(2008). Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk: a consensus statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force. Endorsed by the Society for Vascular Medicine.*Journal of the American Society of Echocardiography*, 21,93-111.
  - ✓ Stevens, J., Cai, J., Pamuk, E.R., Williamson, D.F., Thun, M.J.& Wood, J.L.(1998). The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *New England Journal of Medicine*, 338, 1-7
  - ✓ Stiegler, P. & Cunliffe, A. (2006).The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sport Medicine*, 36(3), 239-62.
  - ✓ Story, M. (1999) School-based approaches for preventing and treating obesity. *International Journal of Obesity* , 23, S43–S51.

- ✓ Summerbell, C.D., Waters, E., Edmunds, L., Kelly, S.A.M., Brown, T. & Campbell, K.(2009). *Interventions for preventing obesity in children*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- ✓ Taylor, R.W., McAuley, K.A., Barbezat, W., Strong, A., Williams, S.M. & Mann, J.I.(2007). APPLE Project: 2-y findings of a community-based obesity prevention program in primary school-age children. *American Journal Clinical Nutrition*, 86(3), 735- 742.
- ✓ Taylor, M., Cohen, D., Voss, C., & Sandercock, G. (2010). Vertical jumping and leg power normative data for English school children aged 10-15 years- *Journal of Sports Sciences*, 28(8), 867-872.
- ✓ Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Valimaki, I., Wanne, O. & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21 year tracking study. *American Journal Prevision Medical*. 28(3), 267-273.
- ✓ Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Dore, E.,...& Duché, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European Journal of Pediatrics*, 170(11), 1435-1443.
- ✓ Thoma, C., Day, C. P. y Trenell M. I. (2012). Lifestyle interventions for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease in adults: A systematic review. *Journal of Hepatology*, 56 (1): 255-266.
- ✓ Tomkinson, G.R., Lang, J.J., Tremblay, M.S., Dale, M., Le Blanc, A,G., Belanger, K.,...& Léger, L. (2016). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British journal of Sport Medicine*, 51(21), 1545-1554
- ✓ Torrejón, C., Hevia, M., Ureta, E., Valenzuela, X. y Balboa, P. (2012). Grosor de la íntima-media de la arteria carótida en adolescentes obesos y su relación con el síndrome metabólico. *Nutricion Hospitalaria*, 27(1),192-197.
- ✓ Torres-Luque, G., Carpio, E., Lara-Sánchez, A. y Zagalaz-Sanchez, M.L.(2014). Niveles de condición física de escolares de educación primaria en relación a su

- nivel de actividad física y al género. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 17-22
- ✓ Twisk, J.M., Kemper, H.C & Van Mechelen, W. (2002). The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 8-14.
  - ✓ Vanderloo, L., Tucker, P., Johnson, A., Van Zandvoort, M.M., Burke, S. & Irwin, J.D. (2014). The influence of centre-based childcare on preschoolers' physical activity levels: A cross sectional study. *International journal of Environmental research and public health*, 11, 1794-1802.
  - ✓ Van der Heijden, G. J., Wang, Z. J., Chu, Z. D., Sauer, P. J., Haymond, M. W., Rodriguez, L. M.,... & Sunehag, A.L (2010). A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, Hispanic adolescents. *Obesity*, 18, 384-390.
  - ✓ Vásquez, F., Diaz, E., Lera, L., Anziani, A., Leyton, B. y Burrows, R.(2013). Evaluación longitudinal de la composición corporal por diferentes métodos como producto de una intervención integral para tratar la obesidad en escolares chilenos. *Nutrición hospitalaria*, 28(1), 148-154.
  - ✓ Vásquez, F., Cardona, O., Andrade, M. y Salazar, G. (2005). Balance de energía, composición corporal y actividad física en preescolares eutróficos y obesos. *Revista Chilena de Pediatría*, 76(3), 266-274.
  - ✓ Veiga, O.L., Gomez- Martinez, S...AFINOS study group. (2009). Physical activity as a preventive measure against overweight, obesity, infections, allergies and cardiovascular disease risk factors in adolescents: AFINOS Study protocol. *BMC Public health*, 9, 475.
  - ✓ Velázquez, F. (2015). *Evaluación del Grosor del Complejo Intima-Media Carotídeo con ultrasonidos en niños obesos*. (Tesis doctoral, Universidad de Murcia).
  - ✓ Velázquez, F., Berná, J.D., Abellán, J.L., Serrano, L., Escribano, A. & Canteras, M. (2008). Reproducibility of Sonographic Measurements of Carotid Intima-Media Thickness. *Acta Radiologica*, 49(10), 1162-1166.

- ✓ Verbestel, V., De Henauw, S. & Bammann, K. (2015). Are context-specific measures of parental-reported physical activity and sedentary behaviour associated with accelerometer data in 2-9-year-old European children? *Public Health Nutrition*, 18,860–868.
- ✓ Verdoça, A.M, Baldisserotto, M., De los Santos, C.A., Poli-deFigueiredo, C.E. & d'Avila, D. (2009). Cardiovascular risk factors and carotid intima-media thickness in asymptomatic children. *Pediatric Cardiology*, 30, 1055-60
- ✓ Verloigne, M., Loyen, A., Van Hecke, L., Lakerveld, J., Hendriksen, I., De Bourdheaudhuij, I.,...& Van der Ploeg, H. (2016). Variation in population levels of sedentary time in European children and adolescents according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *International Journal of behavioural nutrition and physical activity*, 13, 69.
- ✓ Villagrán-Pérez, S., Rodríguez-Martín, A., Novalbos-Ruiz, J.P., Martínez-Nieto, J. M. y Lechuga-Campoy, J.L. (2010). Hábitos y estilos de vida modificables en niños con sobrepeso y obesidad. *Nutricion Hospitalaria*, 25(5),823-831.
- ✓ Villa-Vicente,G., Sánchez-Collado, P., Rodríguez-Marroyo, JA., Martínez-Castañeda, R., Ávila-Ordás, M.,...y Muñoz-Weigand, C. (2007) *La escasa actividad física y deportiva escolar genera, más que la alimentación, sobrepeso, obesidad infantil y riesgo de síndrome metabólico*. Premio de Investigación en Medicina del Deporte. Universidad de Oviedo.
- ✓ Visiedo, A., Sainz de Baranda, P., Crone, D., Aznar, S., Pérez-Llamas, F., Sánchez-Jiménez, R.,...y Zamora, S.(2016). Programas para la prevención de la obesidad en escolares de 5 a 10 años: revisión de la literatura. *Nutrición Hospitalaria*,3(4), 814-824.
- ✓ Visscher L.S. & Kremers P.J (2015). How can we better prevent obesity in children?. *Current obesity reports*. 4(3), 371-378.
- ✓ Wang, G & Dietz, W.H. (2002). Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 109(5), 1195

- 
- ✓ Wang, C. L., Liang, L., Fu, J. F., Zou, C. C., Hong, F., Xue, J. Z. & Xiang-Min, W.(2008). Effect of lifestyle intervention on non-alcoholic fatty liver disease in Chinese obese children. *World Journal of Gastroenterology*, *14*, 1598-1602.
  - ✓ Waters, E., De Silva Sanigorski, A., Hall, B., Brown, T., Campbell, K.J., Gao, Y.,...& Summerbell, C.D. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database systematic review*. 7 (12).
  - ✓ Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, *174*(6), 801-809.
  - ✓ Warren, J.M., Henry, C.L.K., Lightowler, H.L., Bradshaw, S.M. & Perwaiz, S.(2003). Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children. *Health Promotion International*, *18*(4),287-296.
  - ✓ Watts, K., Jones, T.W., Davis, E.A. & Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Medicine*, *35*(5), 375- 92.
  - ✓ Weiss, R. & Caprio, S.(2005). The metabolic consequences of childhood obesity. *Best practice & research clinical endocrinology and metabolism*, *19*, 405-419.
  - ✓ Weiss, R. & Kaufman, F.R (2008). Metabolic complications of childhood obesity: Identifying and mitigating the risk. *Diabetes care*, *31*, 310-316.
  - ✓ Whitaker, R.C., Wright, J.A., Pepe, M.S., Seidel, K.D. & Dietz, W.H.(1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *National England Journal Medicine*, *337*, 869-873.
  - ✓ WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: overweight and obesity among 6–9-year-old children. Report of the third round of data collection 2012–2013 (2018).
  - ✓ Wickel, E. E. & Eisenmann, J. C. (2007). Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6-to 12-yr -old boys. *Medicine And Science In Sports And Exercise*
  - ✓ Woo, K.S., Chook, P. & Yu, C.W. (2004). Overweight in children is associated with arterial endothelial dysfunction and intima-media thickening. *International Obesity Relation Metabolic Disorder*, *28*, 852-857.

- ✓ World Health Organization. *Global Recommendations for Physical Activity and Health*. Geneva: WHO, 2010.
- ✓ Wyatt, K.M., Lloyd, J.J., Abraham, C., Creanor, S., Dean, S., Densham, E...& Logan, S.(2013). The Healthy Lifestyles Programme (HeLP), a novel school-based intervention to prevent obesity in schoolchildren: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*,14.
- ✓ Yin, Z.N., Gutin, B., Johnson, M.H., Hanes, J., Moore, J.B., Cavnar, M...& Barbeau, P.(2005). An environmental approach to obesity prevention in children: Medical College of Georgia FitKid Project year 1 results. *Obesity Research*, 13(12), 2153-2161.
- ✓ Zhu, B., Clifford, A., & Chellam, S., (2005). Virus removal by iron coagulation-microfiltration. *Water Research*, 39, 5153-5161
- ✓ Zwinkels, M., Verschuren, O., Lankhorst, K., Van der Ende-Kastelijjn, K., De Groot, J., Backx, F...& Takken, T.(2015). Sport-2-Stay-Fit Study Group Sport-2-Stay-Fit study: health effects of after-school sport participation in children and adolescents with a chronic disease or physical disability. *BMC Sports Science Medicine Rehabilitation*,7,22.

**IX**  
**ANEXOS**

# ANEXO I

## INFORME DE LA COMISIÓN ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

Vicerrectorado de Investigación  
e Internacionalización



COMISIÓN DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

### 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<sup>a</sup>. María del Pilar Sainz de Baranda Andújar ha presentado el proyecto de investigación titulado "*Programa Salud 5-10: Programa para la mejora de la condición física relacionada con la salud en escolares de 5 a 10 años*", a la Convocatoria de Ayudas a la Investigación Ignacio H. de Larramendi, Fundación Mapfre 2013.

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 II

### CAMPAÑA DE CAPTACIÓN (CARTA AMPAS)

Asunto: difusión del programa "SALUD 5-10"

Destinatarios: Presidentes/as AMPAS de Molina de Segura

Estimado señor o señora:

Para el Ayuntamiento de Molina de Segura es una prioridad el fomento de la práctica del ejercicio físico y la actividad deportiva entre los escolares de nuestro municipio. Por tal razón se coordina la intervención de numerosos profesionales sanitarios, educativos y especialistas deportivos para ofrecer diversas alternativas que provean a los niños de espacios y tiempos para el disfrute de esas actividades.

El programa "**SALUD 5-10**" es una iniciativa de investigación del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, el Hospital de Molina, la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y la fundación FFIS, en colaboración con nuestro Ayuntamiento, que parte de la idea de que unas modificaciones del estilo de vida en los niños, el mantenimiento de una actividad física practicada con regularidad y el apoyo de los padres y de la comunidad escolar, son las estrategias más importantes en la promoción y mejora de su salud.

A tal efecto, los organismos participantes, se proponen realizar un programa en el que se aúnen el estudio individual de determinados parámetros (antropométricos, pruebas de aptitud física, hematológicos y ecográficos), con un programa gratuito de ejercicio físico dirigido por especialistas deportivos, que se llevará a cabo durante el curso escolar 2013-14 y que se desarrollará los lunes y miércoles entre 16:00 y 17,30 horas. Los padres recibirán un informe personal y confidencial sobre el estado de salud de sus hijos que puede resultar importante para conocer futuros problemas y prevenirlos.

La inscripción en este programa se realizará, antes del 30 de septiembre, a través de los directores/as de su centro escolar o bien dirigiéndose a las Concejalías de

Educación o de Sanidad del Ayuntamiento de Molina de Segura, sitas en C/ Mayor, 81, Edif. Reten, teléfono 968388520.

Este programa se llevará a cabo exclusivamente en el presente curso escolar. La participación es TOTALMENTE GRATUITA, con una limitación de 125 plazas (la selección se realizará con criterios científicos).

“**SALUD 5-10**” es una propuesta complementaria y diferente a la oferta de actividades extraescolares, entre ellas la **ESCUELA DEPORTE-SALUD**, de la que también has recibido información, y tanto las inscripciones como su desarrollo se realizará de manera diferenciada entre uno y otro programa.

Por su interés para los niños/as del municipio y por la novedad del programa nos gustaría que apoyases el proyecto difundándolo entre los padres y madres de tu centro.

## ANEXO III

### CAMPAÑA DE CAPTACIÓN (CARTA PADRES)

Estimado vecino, el Ayuntamiento de Molina de Segura junto con los centros de salud del municipio, consideran una prioridad mejorar la salud de todos los ciudadanos y especialmente la de los niños y jóvenes. Las modificaciones en los estilos de vida de los niños, una alimentación saludable y el mantenimiento de una actividad física adecuada practicada con regularidad son las estrategias más importantes en la promoción y mejora de su salud. Siendo necesario para ello el apoyo de los padres y de la comunidad escolar.

Con tal fin, numerosos profesionales sanitarios, educativos y especialistas deportivos han coordinado sus esfuerzos para ofrecerte dos programas diferentes pero complementarios donde se fomente la práctica de ejercicio físico.

Te invitamos a que inscribas a tu hijo/a en cualquiera de ellos:

#### ESCUELA DEPORTE-SALUD

La **Escuela Deporte-Salud** pretende fomentar la práctica de ejercicio físico de los niños de 4 a 12 años, se incluye dentro de la oferta general de actividades extraescolares del municipio. Serán monitorizadas por personal titulado y desarrolladas en instalaciones del propio colegio. Se realizaran dos días por semana entre lunes y jueves de 16 a 18 horas. La actividad será bilingüe en la mayoría de centros ofreciéndose a un precio muy reducido y asequible. Se amplía información en el folleto que se adjunta.

La inscripción se realizará a través del AMPA de su colegio con la hoja de inscripción adjunta.

#### PROGRAMA SALUD 5-10

Actividad dirigida a niños entre 5 y 10 años que se realiza los lunes y miércoles entre 16:00 y 17:30 horas. Es un programa de ejercicio físico dirigido por especialistas deportivos de la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y que se completa con un estudio individual de determinados parámetros (antropométricos,

pruebas de aptitud física, hematológicos y ecográficos), realizado por personal del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca en colaboración con el Hospital de Molina.

El programa “**Salud 5-10**” es una propuesta complementaria a las actividades extraescolares (entre las que se encuentra la Escuela Deporte-Salud) para el presente curso escolar, TOTALMENTE GRATUITA con una limitación de 125 plazas (la selección se realizará por criterios científicos).

Si usted desea que su hijo/a participe en el programa “**Salud 5-10**”, en cualquiera de sus dos modalidades, (revisión médica con programa de ejercicio físico o solo revisión médica), inscribalo/a entregando la hoja de inscripción adjunta al tutor de su hijo antes del próximo 30 de septiembre o contacte con las Concejalías de Educación o de Sanidad del Ayuntamiento de Molina de Segura (968388520).

Mariola Martínez Robles  
Carbonell

Sonia Carrillo Mármol

Jose Antonio

Concejala de Educación

Concejala de Deportes

Concejal de Sanidad

## ANEXO IV DÍPTICO

Programa  
**SALUD 5-10**

Apunta a tus  
hijos



niños sanos = adultos felices

Para niños de 5 a 10 años  
Inscripciones hasta el 30 de septiembre  
**GRATUITO**  
Plazas limitadas

Inscríbelos en tu  
**CENTRO EDUCATIVO**  
o en las Concejalías  
de Educación o de Sanidad  
Tfo: **968388520**



## ANEXO V

### HOJA DE INSCRIPCION

# Programa SALUD 5-10

## HOJA DE INSCRIPCIÓN

#### DATOS DEL NIÑO/A

NOMBRE Y APELLIDOS			
FECHA DE NACIMIENTO			
DOMICILIO			
TELEFONO 1			
TELEFONO 2			
MAIL			
COLEGIO			
CURSO			
Peso del niño			
Altura del niño			
¿Asiste a comedor escolar?			
¿Realiza algún tipo de actividad física o deporte dos o más veces por semana ?		¿Cual?	
¿Padece alguna enfermedad crónica?		¿Cual?	

#### DATOS DEL PADRE/MADRE/TUTOR/TUTORA

NOMBRE Y APELLIDOS		
DNI		

SOLICITO la inscripción de mi hijo/a en la siguiente modalidad:

- PROGRAMA (GRATUITO) DE EJERCICIO FÍSICO Y ESTUDIO DE SALUD
- SOLO ESTUDIO DE SALUD (gratuito)

FIRMA

A TENER EN CUENTA:

1º) El número de plazas es limitado a 125 niños. En el caso de que las solicitudes superen estas plazas, la selección se realizará en base a criterios científicos

2º) Criterios de exclusión: los niños participantes en la Escuela Deporte-Salud en el curso pasado (2012-2013) NO podrán participar en el programa Salud 5-10 al no cumplir con los criterios del estudio.

# ANEXO VI

## DATOS DEL PARTICIPANTE

Programa  
**SALUD 5-10**

## DATOS DE PARTICIPANTES

NOMBRE Y APELLIDOS			
FECHA DE NACIMIENTO		EDAD (Años y meses)	
Sexo			
COLEGIO			
CURSO			
Peso del niño			
Altura del niño			
IMC			
% grasa			
Perimetro abdominal			
Tension sistólica			
Tension diastólica			

Fecha

# ANEXO VII

## CONSENTIMIENTO INFORMADO



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., c on DNI:.....:

En calidad de PADRE/MADRE o TUTOR LEGAL DEL NIÑO/A:

COLEGIO:..... C URSO .....

DECLARO:

1)! Que mediante el informe aclaratorio que se me entrega a la firma del presente documento he sido suficientemente informado/a del propósito y naturaleza, metodología y fases de la investigación del "PROGRAMA SALUD 5-10", dirigido por el Hospital Clínico Universitario "Virgen de la Arrixaca", en colaboración con el Ayuntamiento de Molina de Segura, el Hospital de Molina, la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y la Fundación FISS.

2)! Que el Ayuntamiento de Molina de Segura cuenta con personal técnico a mi disposición para dar respuesta a las preguntas aclaratorias que, sobre el estudio, considere.

3)! Que la participación de mi hijo es voluntaria, y que en cualquier momento puede abandonar si lo considero oportuno sin que suponga perjuicio de ningún tipo.

4)! Que, si una vez realizadas las primeras valoraciones médicas y antropométricas, se considera por parte de la dirección médica de la investigación, que mi hijo/a no cumple los requisitos físicos imprescindibles para participar en el estudio, este podrá ser excluido del mismo.

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

- 1)! Analítica de sangre: evaluación de hemograma, perfil lipídico (TGC, colesterol total, HDL-Col, LDL-Col), enzimas hepáticas (GOT, GPT, GGT, fosfata alcalina), PCR ultrasensible, glucemia basal, insulina basal, índice de resistencia a la insulina mediante HOMA, FSH, LH (solo en niños mayores de 9 años).
- 2)! Exploración ecográfica de hígado y carótidas.
- 3)! Complimentación de un cuestionario de datos generales. Evaluación de los niveles de actividad físico-deportiva, hábitos alimentarios, el grado de auto concepto físico así como el grado de satisfacción corporal.
- 4)! Medición de talla, peso y otras variables antropométricas.
- 5)! Pruebas de condición física adaptada a la edad del alumno.
- 6)! La participación de mi hijo/a, siempre que sea seleccionado en el grupo de intervención, en el programa de ejercicio físico, de 180 minutos semanales, en un horario comprendido entre las 16 y las 18,30 horas en dos sesiones semanales de 90 minutos, que se realizará en su propio centro o en un centro educativo más próximo.

De acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las evaluaciones del "PROGRAMA SALUD 5-10" a las que se va a someter a su hijo será protegida garantizándole la privacidad y la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de los datos.

El uso de imágenes de mi hijo/a realizando las pruebas de valoración inicial o final o realizando el programa de entrenamiento "PROGRAMA SALUD 5-10", siempre que sea para actividades divulgativas o científicas.

En Molina de Segura, a ..... de ..... de 2013.

Fdo:.....



# **ANEXO VIII**

## **CARTA AUTORIZACIÓN GRUPO CONTROL**

EVALUACIÓN FÍSICA GRUPO CONTROL

PROGRAMA SALUD 5-10

ALUMNO: JOSÉ MANUEL PINEDA GUILLEN

Colegio Sagrado Corazón.

Molina de Segura a 28 de febrero de 2014

Estimados padres de alumnos:

Con el objeto de evaluar el estado físico de los niños del grupo control mediante pruebas de flexibilidad, salto, fuerza, resistencia, etc... le comunico que el próximo Lunes, 3 de Marzo, a las 16.30 horas y con una duración de 30 minutos aproximadamente deberá presentarse en el Colegio Sagrado Corazón.

El niño/a deberá acudir provisto con ropa y calzado deportivo.

Reciba un cordial saludo.

Lázaro Sánchez Cánovas

Jefe de Servicio de la Concejalía de Sanidad.

# ANEXO IX

## MODELOS DE SESION



### Programa salud 5-10

#### Modelo de sesión 1

Temática: El espacio (balonmano)	Colegio Sagrado corazón
SESIÓN: 1	Número de niños
CALENTAMIENTO	-Carrera continua y movilidad articular - Estiramientos (protocolo)
*PARTE PRINCIPAL PARTE 1 – OPOSICIÓN	! - Pilla Pilla Pillan!dos!marcianos,si!tocan!la!humano!se!convertirá! en!marciano.!El!que!se!la!queda!deberá!llevar!las manos!arriba!mientras!corre.  - Marcianos vs Alienigenas! Deberán!capturar!al!otro!equipo!en!el!menor!tiempo! posible.!Tendrán!que!encerrar!en!la!zona!prohibida!a! los!pillados!(porterías)!  - Transporte de la nave a su zona (los!10!pases).! El!balón!es!la!naves!deberán!!llevarla!a!la!zona! correcta.!
PARTE 2- COOPERACIÓN	-Protege tu meteorito Llevar!el!balón!al!campo!contrario!a!traves!de!pases! con!los!compañeros.  -Transporte de meteoritos! Pelotas!grandes,!pelotas!pequeñas,!balones! medicinales,!pesas...!de!un!lado!a!otro!realizando!una! cadena!humana  -Transporte por parejas Pelota!en!la!frente,!rodilla!con!rodilla,!barriga!con! barriga,!espalda.  -Pasadizos secretos (saltamos!obstáculos!y! recolectamos!material!para!el!equipo)
PARTE 3- COMPETICIÓN	-Lluvia de meteoritos  Golpeo y lanzamiento de balón!hacia!el!equipo! contrario.!(Lanzamiento!de!pelotas!o!de!bolas!de!papel! de!periódico).! ! Podeis!poner!a!los!extremos!de!cada!campo!papel!de! periódico!estirado!y!ellos!deben!ir!al!fondo!hacer!bolas! y!lanzarlas!a!otro!campo).!  - Carreras de relevos por equipos, con!transporte! y/o!conduccion!de!balón.!
JUEGO LIBRE (15 MINUTOS)	MATERIAL DE CASA O DEL PROGRAMA SALUD 5-10
VUELTA A LA CALMA (10 min)	Estiramientos

## **ANEXO X**

### **MODELOS DE OBJETIVOS, TAREAS Y ACTIVIDADES**

# Programa salud 5-10

y las vacaciones de semana santa



## OBJETIVOS DE SEMANA SANTA

1. Salir a pasear y hacer actividad física con nuestros padres
2. Subir las escaleras en vez de usar el ascensor
3. Tomar 2 - 3 piezas de fruta al día
4. Ir a la compra con papá y mamá caminando
5. Sacar al perro (si tenemos) dos veces al día
6. Ir al parque o a la pista con tus amigos, hermanos y JUGAR
7. Realizar actividades que te gusten: jugar con los amigos al balón, patinar, jugar a la rayuela, saltar a la comba...
8. Realizar 5 comidas al día (1. Desayuno; 2. Almuerzo; 3. Comida; 4. Meriendas; 5. Cena)
9. Entrenar para la competición final
10. Disfrutar de las vacaciones.



# CONCURSO DE DIBUJO



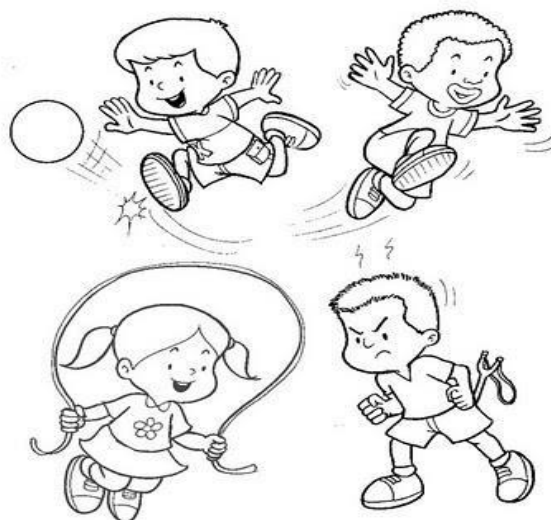
¿Qué es para ti el programa salud 5-10?

¿Cómo está siendo para ti este año con el programa salud 5-10?

Haz un dibujo en el que muestres qué es para ti el programa y cómo te lo estas pasando en tus clases

Los dibujos más originales recibirán un PREMIO

*¡A qué estas esperando!*



EL GANADOR OBTENDRÁ UN SET DE MATERIAL DEPORTIVO CON EL QUE PODER PRACTICAR ACTIVIDAD FÍSICA

**Dibuja tu experiencia durante esta semana santa y traenos el dibujo a la vuelta de vacaciones.**

**Utiliza un folio o cartulina de tamaño folio. Pon tu nombre, edad y colegio en el que estas participando.**

# Programa salud 5-10

## y las vacaciones de semana santa



### OBJETIVOS

1. Salir a pasear y hacer actividad deportiva con nuestros padres
2. Tomar 2-3 piezas de fruta al día
3. Ir a comprar con nuestros padres caminando
4. Sacar al perro ( si tenemos) dos veces al día
5. Jugar con nuestros amigos a la pelota
6. Concentrarse para la competición final
7. Disfrutar de las vacaciones



BOLAS CON GLOBOS

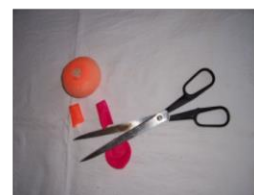
Las pelotas con globos y arroz o pasta de trigo (tipo maravilla) son muy baratas y fáciles de construir. Es una buena forma de iniciarse en los malabares.


Material necesario:

Arroz o pasta tipo Maravilla.  
Globos.  
Vaso.  
Botellín.  
Tijeras.  
Embudo.



1. Primero llenamos el vaso con el arroz o la pasta; tomando siempre la misma medida, unos 90 o 100 gramos, y los vertemos en el botellín con la ayuda del embudo. 2. Inflamos un poco un globo, le damos unas vueltas al cuello del mismo (para evitar que se desinflen) y lo ponemos en el cuello (de la botella, claro!). No hay que inflarlo demasiado, sino se deforma. 3. Dando la vuelta pasamos el relleno al globo. Y sacamos la botella. Luego cortamos el pitorro del globo y nos queda un agujero mostrando el arroz. 4. Finalmente, previo corte de pitorro, montamos otro globo encima, cubriendo sobretodo el agujero del anterior. Podemos poner los globos que queramos para darle más resistencia. Con 4 va más o menos servido. Después podemos usar los pitorros sobrantes para hacer bandas de adorno.



Programa salud 5-10 

Programa  
**SALUD 5-10**



**FIESTA DE NAVIDAD SALUD 5-10**

**LUNES 21 DE DICIEMBRE 2015  
COLEGIO SAGRADO CORAZÓN**

**16:30**

PATROCINADO POR



**Regalos sorpresas  
para los asistentes**



## ANEXO XI

### CUESTIONARIO SATISFACCIÓN FINAL PADRES

Con el fin de recabar la información necesaria para conocer su opinión sobre el PROGRAMA SALUD 5-10 y poder mejorar en futuros proyectos, necesitamos que como PADRE o MADRE rellenes la siguiente encuesta en relación a la participación de su HIJO/HIJA en el PROGRAMA.

Te pedimos que contestes de forma sincera a cada una de las preguntas, marcando con una cruz en la casilla correspondiente o escribiendo el dato que se solicita. Toda esta información será tratada estrictamente confidencial.

#### Encuesta sobre SATISFACCIÓN DEL PROGRAMA SALUD 5-10

Nombre Alumno: \_\_\_\_\_

¿Quién ha respondido a la encuesta?: \_\_\_\_\_

#### En casa

<b>1. ¿Cuál ha sido la dificultad de su hijo/hija para asistir semanalmente a la actividad?</b>			
<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho

<b>2. ¿Se han cubierto las expectativas previstas al inicio de la actividad?</b>			
<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho

<b>3. Grado de satisfacción con el monitor</b>			
<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho

<b>4. Le gustaría que el año que viene su hijo</b>			
<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho

<b>5. ¿En casa, cuánto tiempo acostumbra a pasar sentado delante del ordenador durante el día?</b>			
<b>Durante la semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día
<b>Durante el fin de semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día

<b>6. ¿Cuánto tiempo acostumbra a utilizar el ordenador/Tablet/móvil para jugar o entretenerse durante el día?</b>			
<b>Durante la semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día
<b>Durante el fin de semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día



**En el trabajo**

<b>4. ¿Cuánto tiempo acostumbra a pasar sentado para trabajar durante el día?</b>			
<b>Durante la semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día
<b>Durante el fin de semana:</b>			
<input type="checkbox"/> menos de 1 hora/día	<input type="checkbox"/> 1-2 hora/día	<input type="checkbox"/> 2-4 hora/día	<input type="checkbox"/> +4 hora/día

<b>5. ¿Cuál es su medio de transporte para ir al trabajo?</b>		
<input type="checkbox"/> Coche	<input type="checkbox"/> Moto	<input type="checkbox"/> Andando o a pie
<input type="checkbox"/> Autobús	<input type="checkbox"/> Bicicleta	<input type="checkbox"/> Otros

<b>6. ¿Cuánto tiempo tarda desde su trabajo a casa?</b>		
<input type="checkbox"/> Menos de 5 minutos	<input type="checkbox"/> Entre 15 y 30 minutos	<input type="checkbox"/> Más de 60 minutos
<input type="checkbox"/> Entre 5 y 15 minutos	<input type="checkbox"/> Entre 30 y 60 minutos	

**ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA**

<b>7. Realiza algún deporte o actividad física en su tiempo libre?</b>		
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	
Si ha respondido afirmativamente indique de cuál:	<input type="checkbox"/> Fútbol	<input type="checkbox"/> Acondicionamiento Físico
	<input type="checkbox"/> Natación	<input type="checkbox"/> Spinning
	<input type="checkbox"/> Tenis	<input type="checkbox"/> Yoga
	<input type="checkbox"/> Fútbol sala	<input type="checkbox"/> Caminar
	<input type="checkbox"/> Pilates	<input type="checkbox"/> Otros: indique cuál.....

<b>8. ¿Cuántos días a la semana práctica ese deporte/actividad?</b>			
<input type="checkbox"/> 1-2 días	<input type="checkbox"/> 3-4 días	<input type="checkbox"/> 5-6 días	<input type="checkbox"/> 7 días

<b>9. ¿Cuántas horas a la semana práctica ese deporte/actividad?</b>				
<input type="checkbox"/> 1-2 horas	<input type="checkbox"/> 2-4 horas	<input type="checkbox"/> 4-6 horas	<input type="checkbox"/> 6-8 horas	<input type="checkbox"/> + de 8 horas

<b>10. ¿Practica el deporte a nivel competitivo (federado)?</b>	
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si

**EL AÑO PASADO**

<b>11. El año pasado ¿realizabas algún tipo de actividad físico-deportiva?</b>		
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si	
Si ha respondido afirmativamente indique de cuál:	<input type="checkbox"/> Fútbol	<input type="checkbox"/> Acondicionamiento Físico
	<input type="checkbox"/> Natación	<input type="checkbox"/> Spinning
	<input type="checkbox"/> Tenis	<input type="checkbox"/> Yoga
	<input type="checkbox"/> Fútbol sala	<input type="checkbox"/> Caminar
	<input type="checkbox"/> Pádel	<input type="checkbox"/> Otros: indique cuál.....
	<input type="checkbox"/> Pilates	

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## **ANEXO XII**

# **PRENSA**



# Un experimento pionero demuestra que el ejercicio mejora la salud de niños obesos



**VÍCTOR RODRÍGUEZ**  
Twitter: @vrmr

**El estudio, en el que han participado 150 escolares de Molina de Segura, es el primero que se lleva a cabo en España con pruebas radiológicas**

MURCIA. Que la tasa de sobrepeso y obesidad infantil en España –y particularmente en la Región de Murcia– alcanza cifras preocupantes, superiores al 50%, es una realidad conocida por buena parte de la sociedad, que cada vez más niños abusan de dietas ricas en azúcares y alimentos grasos, y se abonan al sedentarismo, también constituye otro mensaje de alarma que se repite con frecuencia en el discurso de nutricionistas y endocrinos; y tampoco suena a nuevo que la necesidad de atajar esta lacra urge si las autoridades sanitarias quieren evitar lo que muchos expertos denominan ya como una «generación enferma».

Se trata, en todos estos casos, de reiteradas advertencias basadas en datos epidemiológicos sobre la incidencia del sobrepeso y la obesidad extraídos de estudios en los que principalmente ha habido una revisión del índice de masa corporal de los menores examinados. A los chavales se les mide, se les pesa y se les pregunta por sus hábitos alimenticios, pero en la mayoría de los casos no son sometidos a chequeos médicos de mayor calado, como mucho hacen dieta y pasan periódicamente controles analíticos de sangre y orina.

Sin embargo, un equipo multidisciplinar de profesionales del mundo sanitario de la Región ha creído necesario dar un paso más en la investigación de la obesidad y ha logrado demostrar, por primera vez con pruebas radiológicas, que la práctica de ejercicio físico intenso, sin incluir régimen alimenticio, mejora ostensiblemente los parámetros de salud en niños con kilos de más. Y lo ha conseguido gracias a un trabajo experimental pionero en España al que ha tenido acceso 'La Verdad'.

El 'Programa Salud 5-10', nombre de esta iniciativa, forma parte de un estudio científico promovido por el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca en colaboración con el Ayuntamiento de Molina de Segura –municipio al que pertenecen los menores que han participado voluntariamente en el ensayo–, Hospital de Molina, Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia (UMU) y Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia (FFIS), dependien-

tes de la Consejería de Sanidad y Política Social.

Para llevar a cabo el experimento, que ha durado 8 meses –de octubre de 2013 a mayo de 2014– los autores seleccionaron, previa autorización de los padres, a un total de 150 alumnos de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 5 y los 10 años, escolarizados en 16 centros públicos, concertados y privados de Molina, y todos ellos con problemas de sobrepeso u obesidad.

Antes de comenzar con el plan de acción y también al finalizarlo, al centenar y medio de participantes se les practicaron analíticas sanguíneas y ecografías del hígado y las arterias carótidas –las que se encargan de llevar la sangre al cerebro– con el objetivo de disponer de unos registros fiables para finalmente compararlos y extraer conclusiones. Dichas pruebas radiológicas se hicieron en los propios centros de enseñanza, lo que obligó a desplazar desde el hospital la maquinaria necesaria.

### Ocho meses después

Los 150 niños se repartieron en dos grupos: uno de intervención, con 125 componentes, y otro de control integrado por 25. A los primeros se les incluyó en un programa de actividad física extra a desarrollar en tres horas semanales, divididas en dos clases de 90 minutos e impartidas por doce especialistas tutores de la UMU siguiendo las mismas pautas en los cuatro colegios donde se concentraron las sesiones. Mientras, los 25 chicos restantes no pasaron al programa deportivo. De esta manera, los investigadores se propusieron establecer si existen diferencias entre la población escolar que realiza ejercicio añadido al que pudiera ser habitual en el día a día y la que no.

Casi ocho meses más tarde, a principios de mayo, se volvieron a repetir las pruebas diagnósticas y los resultados, no por esperados, dejaron de ser menos impactantes. Si al inicio del experimento el 33,6% de los chavales con obesidad o sobrepeso presentaban daños hepáticos le-

ves (acumulación de grasa en el hígado), tras asistir regularmente a las clases de gimnasia complementarias el porcentaje se redujo en más de 30 puntos, hasta el 3,5%. Y sin tratamientos dietéticos ni de otro tipo adicionales.

Donde también se observó una mejora considerable fue en la infor-

mación ecográfica de las carótidas. El grosor de las capas media e íntima de estas arterias disminuyó de 0,475 milímetros a 0,372 mm, lo que pone de manifiesto que el riesgo de desarrollar arteriosclerosis descendió. Con la edad, las carótidas se estrechan por la acumulación de colesterol y otras sustancias, de forma

que el flujo de sangre se ve cada vez más reducido por culpa de las placas que van apareciendo y que pueden obstruir el torrente sanguíneo provocando ictus o infartos cerebrales.

Endocrinos y expertos en nutrición vienen denunciando que ya hay estudios en los que se observa a niños y adolescentes gordos con carótidas deterioradas propias de personas de edad avanzada. Y advierten, en consecuencia, de que la esperanza de vida de estos menores con obesidad puede verse seriamente mermada y producirse a la postre lo que muchos temen: que los hijos de hoy en día vivan menos años que sus padres.

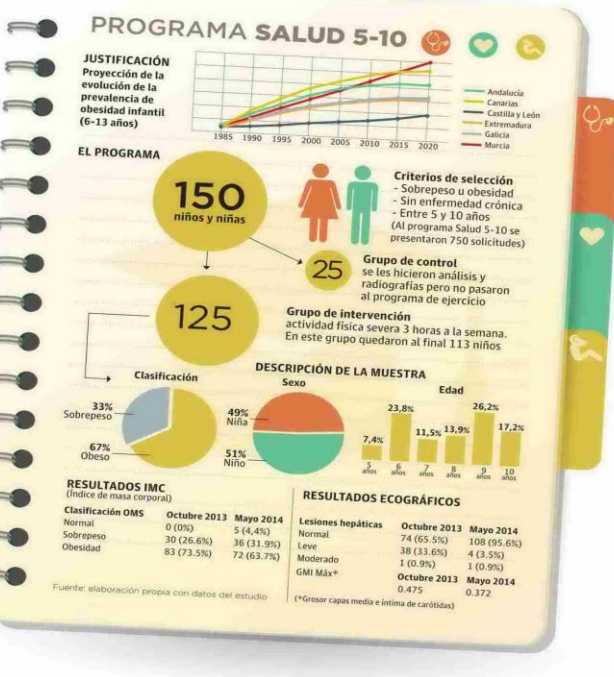
La consejera de Sanidad y Política Social, Catalina Lorenzo, tiene previsto presentar las conclusiones de la primera fase del 'Programa Salud 5-10' en las próximas semanas, junto al equipo que ha dirigido este trabajo de investigación en el que han intervenido aportando su experiencia más de cincuenta profesionales.

### La segunda fase de la investigación añade un plan alimenticio

El 'Programa Salud 5-10' continuará este curso 2014-2015 con una segunda fase en la que a las dos sesiones de ejercicio físico semanales se sumará un plan de alimentación que tiene como base la dieta mediterránea. A los

padres de los niños incluidos en esta investigación se les entregará un cuaderno con numerosos y variados menús saludables para comidas y cenas, de lunes a viernes, con su respectiva información nutricional.

A las instituciones que desde el principio participan en este experimento de carácter científico, impulsado por La Arrixaca, se ha adherido este año la Dirección General de Deportes.



**Promovido por La Arrixaca, en el 'Programa Salud 5-10' colaboran Ayuntamiento y Hospital de Molina, Facultad de Ciencias del Deporte (UMU) y fundación FFIS**



# La actividad física reduce riesgo CV en niños de 5 a 10 años

Un programa multidisciplinar en obesidad reduce en ocho meses la arterioesclerosis preclínica y el peso sin dieta

MURCIA  
**PILAR LAGUNA**  
direccion@diariodemercu.com

Un programa multidisciplinar de intervención para la obesidad infantil basado en actividad física dirigida, sin dieta complementaria, ha logrado reducir en ocho meses la presencia de marcadores tempranos que indican arterioesclerosis preclínica junto a una bajada de 11 puntos en el porcentaje de obesidad de los niños participantes.

El Programa Salud 5-10, promovido por los servicios de Endocrinología y Radiología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, en colaboración con el Hospital de Molina, el Ayuntamiento de Molina de Segura, la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia y los centros educativos del municipio, es el primer estudio internacional que valora los efectos del ejercicio físico en niños con un control radiográfico antes y después del periodo de intervención. En él han participado 15 colegios de Molina de Segura con población diana de 3.272 escolares entre los que se seleccionaron para el estudio 148 niños de entre 5 y 10 años con obesidad o sobrepeso. De ellos, 25 niños se incorporaron al grupo control.

"A todos los escolares se les hizo un estudio de salud en octubre de 2013, con análisis de sangre, pruebas de composición corporal y de condición física y, lo más novedoso, ecografías para evaluar el grosor de la intima-media carotídea (GMI) y la esteatosis hepática o hígado graso para determinar la presencia temprana de posibles problemas de salud ligados a la obesidad",

explica el endocrinólogo Juan Madrid, subrayando la relevancia de los resultados tras 68 sesiones de actividad física dirigida por monitores universitarios.

Después de la intervención, la tasa de obesidad -medida por índice de masa corporal, porcentaje de grasa y perímetro abdominal- bajó del 69 al 58 por ciento, y un 6 por ciento de los niños se clasificaron como normopesos, mientras que en el grupo control aumentó la obesidad en 5 puntos.

También se encontró relación entre la obesidad infantil y otros marcadores de riesgo cardiovascular como niveles de colesterol y de tensión arterial, pero lo más espectacular fueron los resultados ecográficos, al poder determinar que algunos niños de tan corta edad ya tienen algo alterado el grosor de la GMI y presentan daños hepáticos leves, aunque hemos visto que pueden corregirse con la actividad física", indica Madrid. Antes del programa sólo



Una de las actividades en las que han participado los niños del estudio.

el 37 por ciento de los niños tenían la GMI normal, pero ese porcentaje aumentó al 67 por ciento con las tres horas semanales de ejercicio. Además, la tasa de hígado graso bajó en 25 puntos sin tratamientos dietéticos, datos que llevan a concluir que el ejercicio físico frena la tendencia a ir ganando peso para llegar a

la edad adulta con un peso saludable y con el mínimo riesgo cardiovascular posible.

### ESTADO FÍSICO

Según Pilar Sainz de Baranda, profesora de la Facultad de Ciencias del Deporte y coordinadora de la parte física del estudio, "también se han logrado buenos resulta-

dos en la condición física de los niños, que era bastante baja al iniciar el programa y constituye un potente predictor de morbilidad y mortalidad tanto por enfermedad cardiovascular como por otras causas".

Antes del programa de intervención sólo el 37% de los niños tenían un GMI normal. Al finalizar, el 67% mostraban esa relación y la tasa de hígado graso bajó 25 puntos

Para ello los investigadores midieron los principales componentes de la condición física relacionados con la salud, como capacidad aeróbica, fuerza muscular y composición corporal antes y después del ejercicio reglado, con pruebas de la Course Navette, salto horizontal, prensión manual y velocidad de agilidad 4 por 10. "Hay estudios que muestran una asociación entre el nivel de condición física en la infancia y adolescencia y el riesgo cardiovascular en edades avanzadas", señala la docente.

La intención de este grupo multidisciplinar es comenzar la segunda fase del programa sumando un plan de alimentación con dieta mediterránea al ejercicio reglado y, a más largo plazo, implantar el programa en toda la población infantil-juvenil de la comunidad autónoma. El estudio ha obtenido el Premio al Mérito Deportivo de la Región de Murcia en la categoría I+D+i.

## Hábitos saludables del colegio a la comunidad

El municipio de Molina de Segura ha logrado reducir un 4 por ciento la prevalencia de obesidad en escolares con un Programa de Prevención de la Obesidad Infantil y Juvenil en el que se inserta el trabajo de un grupo multidisciplinar de pediatras, médicos de familia, enfermeros, nutricionistas y técnicos municipales de sanidad y deporte. Los resultados presentados sobre estudios antropométricos en escolares de 3 a 13 años, más allá de las cifras, parecen apuntar a un cambio de cultura sobre los hábitos saludables en el municipio.

En el estudio del curso 2007-2008 los autores midieron y pesaron a 6.139 niños con criterios de la OMS, observando una prevalencia de exceso de peso del 46,5 por ciento, con un porcentaje de niños obesos del 19,7. Desde entonces, el grupo ha apostado por medidas preventivas, como los menús saludables en colegios (platos de cuchara, pan, ensalada y fruta) y algunas recomendaciones



Lázaro Cánovas, jefe de Servicio de la Concejalía de Sanidad; Josefina Cámara Palop, pediatra del Centro de Salud Jesús Marín; Eduardo Contreras, alcalde de Molina de Segura; Juan Francisco Menarguez, Francisco J. Monsó y Mario Solet, médico, pediatra y médico de familia, respectivamente, del Centro de Salud Jesús Marín; Remedios López Paredes, concejal de Educación; María José Hernández Viteira, jefe de Servicio de la Concejalía de Educación, y José Antonio Carbonell, concejal de Sanidad.

para meriendas y cenas. Además, se realizaron decenas de actuaciones para padres, docentes y niños fomentando los desayunos saludables, juegos y concursos y ejercicio físico suplementario extraescolar.

El análisis del curso 2012-2013 en 7.191 escolares apunta a que la prevalencia del exceso de peso baja a 40,2 y la obesidad al 15,7. Si se valora en términos absolutos el exceso

de peso, habría disminuido en 6,3 por ciento. Para lograr esos resultados y la extensión de la dieta y el ejercicio a los centros han concurrido diversas sinergias, como la participación del Servicio Murciano de Salud, la Fundación de Estudios Médicos de Molina, las consejerías de Sanidad y de Educación y la Universidad Católica San Antonio.

Cuando se inició el programa sólo 5 escuelas in-

fantiles se adhirieron a los menús saludables, pero este curso lo siguen 28 de los 29 colegios. Algo similar sucede con el número de niños que hacen ejercicio físico en las actividades extraescolares, que eran 698 en 2008 y ahora llegan a 1.714. El estudio comprende numerosas variables como los cambios de hábitos en desayunos y almuerzos, con mayor consumo de cereales, lácteos y fruta.

## El programa Salud 5-10 de prevención de la obesidad infantil recibe un premio

Un total de 150 niños se sumaron a la iniciativa, en la que han participado el Hospital de Molina, la Universidad de Murcia y el Ayuntamiento

**:: J.L. VIVAS**

El Hospital de Molina, junto al Ayuntamiento, la Universidad de Murcia y el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca han recibido, en el marco de la Gala del Deporte, el premio al Mérito Deportivo de la Región de Murcia en I+D+i en Deporte, por la puesta en marcha y desarrollo del programa 'Salud 5-10', que se ha llevado a cabo en el municipio durante el pasado curso escolar.

El proyecto de investigación e intervención ha estado dirigido a niños de 5 a 10 años con obesidad o sobrepeso, a los que se les ofreció de forma gratuita participar en una actividad de ejercicio físico intenso durante tres horas semanales, diseñado e impartido por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia

que se les ha realizado un completo estudio de salud con ecografías, analíticas sanguíneas y diferentes pruebas de aptitud física. Dentro de este estudio, se han incluido algunos parámetros novedosos como grosor de las capas íntima-media de las arterias carótidas y elasticidad hepática, intentando determinar la presencia temprana de posibles alteraciones que avisen de futuros problemas de salud.

Además de su participación en todos los aspectos directivos del programa, el Hospital de Molina también ha realizado la fase completa de extracciones de sangre y analíticas sanguíneas.

### **Exportable a toda la Región**

El objetivo inicial del programa era conocer de primera mano la situación de salud de los niños de 5 a 10 años con obesidad y sobrepeso. Luego se intervendría sobre dichos niños con un programa de ejercicio físico beneficioso para, posteriormente, evaluar dichos beneficios. El objetivo final es trasladar este programa a toda la población infantil y juvenil de la Comunidad Autónoma con diferentes actua-

## Un documental recoge las experiencias de 150 niños en un programa de salud

### **MOLINA DE SEGURA**

de **JUAN LUIS VIVAS**

'Programa de Salud 5-10. Preparados para el futuro' es el título del documental que recoge la experiencia que, durante el curso escolar 2013-2014, se ha llevado a cabo en el municipio de Molina con 150 niños de la localidad que tienen sobrepeso. El proyecto está promovido por el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca y el hospital molinense, junto con el Ayuntamiento, la Universidad de Murcia y la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región.

El programa está dirigido a niños de 5 a 10 años con obesidad o sobrepeso, a los que se les ofreció de forma gratuita participar en una actividad de ejercicio físico intenso durante tres horas semanales. Han participado 150 pequeños, a los que se les ha realizado un completo estudio de salud con ecografías, analíticas sanguíneas y diferentes pruebas de aptitud física.

La presentación tuvo lugar ayer a las 13.00 horas en el salón de Plenos del Ayuntamiento.

antena3.com SERIES PROGRAMAS NOTICIAS DIRECTO ATRESPLAYE

Programación Servicios Blogs Encuentros Juegos Manifestaciones Multiplataforma Tu álbum

elEsBión EL PR

INICIO MÚEVETE COLES ACTIVOS DE MARCHA CONSEJOS EL PROGRAMA SONRISAS BRILLANTES SELA

El Estímulo Noticias

PROYECTO PARA PREVENIR LA OBESIDAD INFANTE

## El programa 'Salud 5-10', premio al Mérito Deportivo de la Región de Murcia

El programa 'Salud 5-10', que se llevó a cabo hace dos meses en Murcia, ha recibido el premio al Mérito Deportivo de la Región de Murcia en I+D+i en deporte.

Twitter 4 +1 0 0 Comentarios



Niños jugando al aire libre | Foto: Agencia

El Estímulo | Agencias | Madrid | Actualizado el 30/12/2014 a las 13:00 horas

'Salud 5-10', galardonado en el marco de la Gala del Deporte, fue promovido en su momento por el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca en colaboración con el Ayuntamiento de Molina de Segura y la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia.

Este proyecto estaba dirigido a niños de 5 a 10 años con sobrepeso, quienes participaron gratuitamente en actividades de intenso ejercicio físico. Este estudio, realizado a un total de 150 niños demostró que la práctica de ejercicio físico, sin incluir régimen alimenticio, mejora la salud de niños con obesidad o sobrepeso.