

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.**

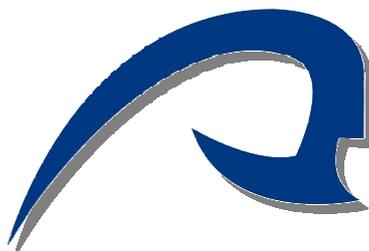
MARÍA ALBALADEJO BLANCO

Las Palmas de Gran Canaria. Octubre, 2015.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.**

MARÍA ALBALADEJO BLANCO

DIRECTORES:

Dr. José Ignacio Ramírez Manent.

Dra. Estrella M^ª Brito Ojeda.

Dr. José Antonio Ruiz Caballero.

Las Palmas de Gran Canaria. Octubre, 2015.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.**

MARÍA ALBALADEJO BLANCO

Estudio presentado para la obtención del Grado de Doctor por la
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria a través del programa de
doctorado: *Avances en Traumatología. Medicina del Deporte Cuidados de
Heridas (Interdepartamental)*. (Bienio 2008-2010)

DIRECTORES:

Dr. José Ignacio Ramírez Manent.

Dra. Estrella M^a Brito Ojeda.

Dr. José Antonio Ruiz Caballero.

Las Palmas de Gran Canaria. Octubre, 2015

**DON Juan Ramón Hernández Hernández
SECRETARIO/A DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS
MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS
PALMAS DE GRAN CANARIA,**

CERTIFICA,

Que el Consejo de Doctores del Departamento en su sesión de fechade 2015 tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada

“ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.”, presentada por la doctoranda Dña: MARÍA ALBALADEJO BLANCO, y dirigida por los doctores Don José Ignacio Ramírez Manent, Doña Estrella M^a Brito Ojeda, Don José Antonio Ruiz Caballero.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Art^o 73.2 del Reglamento de Estudios de Doctorado de esta Universidad, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a....de.....de dos mil quince.

Anexo II

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas.

PROGRAMA DE DOCTORADO: Avances en Traumatología. Medicina del
Deporte.
Cuidado de Heridas (Interdepartamental). *(Bienio 2008/2010)*.

Título de la Tesis

**“ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.”**

Tesis Doctoral presentada por D^a MARÍA ALBALADEJO BLANCO.

Dirigida por el Dr. D. JOSÉ IGNACIO RAMÍREZ MANENT.

Dirigida por el Dra. D^a. ESTRELLA M^a BRITO OJEDA.

Dirigida por el Dr. D. JOSÉ ANTONIO RUIZ CABALLERO.

El/la Director/a,

El/la Director/a,

El/la Director/a,

El/la Doctorando/a,

(firma)

(firma)

(firma)

(firma)

Las Palmas de Gran Canaria, a 30 de octubre de 2015.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN LA ISLA DE MALLORCA.**

MARÍA ALBALADEJO BLANCO

Estudio presentado para la obtención del Grado de Doctor por la
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria a través del programa de
doctorado: *Avances en Traumatología. Medicina del Deporte Cuidados de
Heridas (Interdepartamental)*. (Bienio 2008-2010)

DIRECTORES:

Dr. José Ignacio Ramírez Manent.

Dra. Estrella M^a Brito Ojeda.

Dr. José Antonio Ruiz Caballero.

Las Palmas de Gran Canaria. Octubre, 2015

A Andrés y a mis hijos Andrés y Arturo,
por su amor y generosidad.

A mis padres,
por su educación y consejos.

A mi hermana,
por su escucha.

Al Dr. Ignacio Ramírez,
por su firmeza, paciencia y amistad.

AGRADECIMIENTOS

Con estas líneas quiero expresar mi agradecimiento y gratitud a todas aquellas personas que han estado presentes durante el desarrollo de este trabajo, familia, amigos y compañeros, que han hecho posible convertir un sueño en realidad.

A mis Directores de Tesis:

Dr. José Ignacio Ramírez Manent, por ser mi guía profesional, por su ánimo y empeño en la realización de este trabajo, por su inestimable ayuda, su disponibilidad, sus consejos y correcciones, su dedicación absoluta. Ha sido el mejor Director de Tesis que he podido tener, con todo mi cariño.

Dra. Estrella M^a Brito Ojeda, por la deferencia al dirigir esta tesis y por la imprescindible ayuda prestada.

Dr. José Antonio Ruíz Caballero, por la acogida mostrada ante la presentación de este proyecto.

Al Dr. Antonio Pareja Bezares, por su inestimable ayuda en la realización del tratamiento estadístico.

A los médicos y personal del Servicio de Medicina del Deporte del Consell Insular de Mallorca por su ayuda en la realización de las revisiones médico-deportivas.

A todos los niños que practican deporte y que han hecho posible el trabajo.

Por último, en el apartado personal y de forma muy especial:

A Andrés, mi marido, por su inestimable apoyo, comprensión, motivación, paciencia y amor, gracias por seguir creciendo juntos.

A mis hijos Andrés y Arturo, por ser el motor de mi vida, por vuestra alegría e ilusión, por vuestros abrazos reconfortantes, por darme todo el amor.

A mi hermana y su familia, porque a pesar de la distancia siempre estáis, por la ayuda y el ánimo recibido.

Y mi mayor agradecimiento se lo debo a mis padres, por apoyarme en todas las decisiones que he tomado en mi vida, por la maravillosa educación recibida, por confiar en mí, por vuestra generosidad y estímulo, por los sacrificios realizados, porque mis ideales, esfuerzos y logros han sido también vuestros, por vuestro amor incondicional que siento tan cercano. Para vosotros y por vosotros.

María Albaladejo Blanco

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD
DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL
EN FUNCIÓN DE LA PRÁCTICA
DE DIFERENTES DEPORTES EN LA
POBLACIÓN DE 4 A 18 AÑOS EN
LA ISLA DE MALLORCA**

ÍNDICE

Página

<u>1.- INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1 EPIDEMIOLOGÍA GLOBAL DE LA OBESIDAD	3
1.2 PREVALENCIA EN POBLACIÓN MUNDIAL INFANTIL	8
1.3 INICIATIVA COSI	13
1.4 ESTRATEGIA NAOS	14
1.5 REPERCUSIÓN ECONÓMICA	16
1.6 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E INSTRUMENTOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL	19
1.6.1 MÉTODOS DIRECTOS	21
1.6.2 MÉTODOS INDIRECTOS	21
1.6.3 MÉTODOS DOBLEMENTE INDIRECTOS	32
1.6.3.1 Pliegues cutáneos	35
1.6.3.2 Perímetro de cintura	38
1.6.3.3 Índice de masa corporal IMC	41
1.7 ESTUDIOS Y PREVALENCIA DE LA OBESIDAD INFANTIL EN ESPAÑA	45
1.8 ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD	57
1.9 COMPLICACIONES Y PROBLEMAS SECUNDARIOS DE LA OBESIDAD	58
1.10 PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON LA OBESIDAD	59
1.10.1 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR	59
1.10.2 HIPERTENSIÓN ARTERIAL	61
1.10.3 DIABETES MELLITUS	61
1.10.4 SÍNDROME METABÓLICO	62
1.10.5 SISTEMA RESPIRATORIO	65
1.10.6 OTRAS ALTERACIONES METABÓLICAS	65
1.10.7 SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO	65
1.10.8 ALTERACIONES VASCULARES PERIFÉRICAS	66

1.10.9 SISTEMA DIGESTIVO	66
1.10.10 SISTEMA NERVIOSO	66
1.10.11 ALTERACIONES DERMATOLÓGICAS	67
1.10.12 ALTERACIONES PSICOLÓGICAS	67
1.10.13 ALTERACIONES PSICOSOCIALES	67
1.10.14 CÁNCER	67
1.10.15 SALUD DE LA MUJER	68
1.11 MEDIDAS PREVENTIVAS	68
1.12 TRATAMIENTOS	69
1.12.1 TRATAMIENTO DIETÉTICO	69
1.12.2 TRATAMIENTO MEDIANTE EJERCICIO FÍSICO	70
1.12.3 TRATAMIENTO PSICOLÓGICO	71
1.12.4 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y QUIRÚRGICO	71
1.13 ACTIVIDAD FISICA	74
<u>2. JUSTIFICACIÓN</u>	81
2.1 JUSTIFICACIÓN	83
<u>3.OBJETIVOS</u>	85
3.1 OBJETIVOS	87
<u>4.- MATERIAL Y MÉTODOS</u>	89
4.1 MARCO DEMOGRÁFICO	91
4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	100
4.3 RECOGIDA DE DATOS	102
4.4 MÉTODO	113
4.5 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	118

<u>5.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</u>	119
5.1 DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA	121
5.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	121
5.3 ESTRATIFICACIÓN SEGÚN HÁBITAT DE RESIDENCIA	131
5.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS REVISIONES POR TEMPORADA Y EDAD	132
5.5 REVISIONES REALIZADAS POR DEPORTE Y GÉNERO	134
5.6 DISTRIBUCIÓN DEL IMC POR DEPORTE, EDAD Y SEXO	135
5.7 PORCENTAJE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE	170
5.8 CIFRAS SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE	172
5.9 SUMA SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE	174
5.10 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES POR GÉNERO	176
5.10.1 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES EN VARONES	176
5.10.2 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES EN VARONES	179
5.11 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE	181
5.11.1 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENTRE DEPORTES EN VARONES	182
5.11.2 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENTRE DEPORTES EN VARONES	184
<u>6.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</u>	189
6.1 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC SEGÚN EL HÁBITAT DE RESIDENCIA	191
6.2 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA	192
6.3 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO THAO	194

6.4 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL GOVERN BALEAR EN EL 2007	196
6.5 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL AÑO 2012 EN UN INSTITUTO DE BALEARES	199
6.6 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD	201
6.6.1 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN VARONES	203
6.6.2 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN MUJERES	205
6.7 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD	208
6.7.1 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD EN VARONES	208
6.7.2 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD EN MUJERES	211
6.8 CONCLUSIONES	215
<u>7.- BIBLIOGRAFÍA</u>	217

1. INTRODUCCIÓN

1

1.1 EPIDEMIOLOGÍA GLOBAL DE LA OBESIDAD

En los últimos años la obesidad ha despertado el interés de múltiples investigadores y clínicos de distintas disciplinas. El estudio de la obesidad, de su etiología, diagnóstico, complicaciones, asociación a otras morbilidades, tratamiento y mecanismos de prevención siguen siendo ampliamente estudiados.

Desde 1980 la obesidad se ha multiplicado por más de dos en todo el mundo. Estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2014 reflejaron que 1.900 millones de personas mayores de 18 años presentaban sobrepeso, de ellos 600 millones eran obesos. (WHO 2015)

En las últimas décadas se han ido produciendo muchos cambios, tanto sociales, como económicos, culturales, laborales y del entorno medio ambiental, que han repercutido en las costumbres y los hábitos alimentarios de la población, provocando a su vez cambios de patrones de conducta que derivan hacia estilos de vida más sedentarios. La vida en las ciudades, las nuevas tecnologías, el ocio pasivo, el mayor acceso a los transportes y un entorno urbanístico, a veces no muy favorable, son algunos de los causantes. (FEN 2013)

La obesidad, una enfermedad que creció y se desarrolló en países ricos, es en la actualidad una patología que prolifera en países en vías de desarrollo e incluso en países pobres donde la diferencia social entre el medio rural y el urbano está más marcada, siendo en las ciudades donde más se ha incrementado. Podemos hablar de un estancamiento del problema en algún país desarrollado (Flegal KM. 2010, Rokholm B. 2010, Stamatakis E. 2010) y un aumento importante del problema en países en desarrollo, en los que incluso, no es infrecuente que coexista con población desnutrida. (Janssen I. 2005, Kunesova J.2011, Rito A.2012, He M. 2006, Kovalskys I.2011, de

Onis M. 2000, de Onis M. 2010, Malik M.2007, Rguibi M.2007, Asia Pacific Cohort 2007, Ayatollahi S.2007, WHO 2015, Ng M 2014, Swinburn BA. 2011)

En el siguiente mapa mundial distribuido por la OMS sobre datos del año 2008, están representados los diferentes países por colores dependiendo de la prevalencia de sobrepeso/obesidad, con un punto de corte que corresponde a un índice de masa corporal superior a 25 en individuos mayores de 20 años. El color rojo corresponde a países cuya prevalencia de sobrepeso y obesidad es superior al 60%, naranja oscuro (como España) con una prevalencia entre el 40% y el 59,9%, naranja claro prevalencia del 20% al 39.9% y amarillo prevalencia menor al 20%. (Figura 1.1.1)

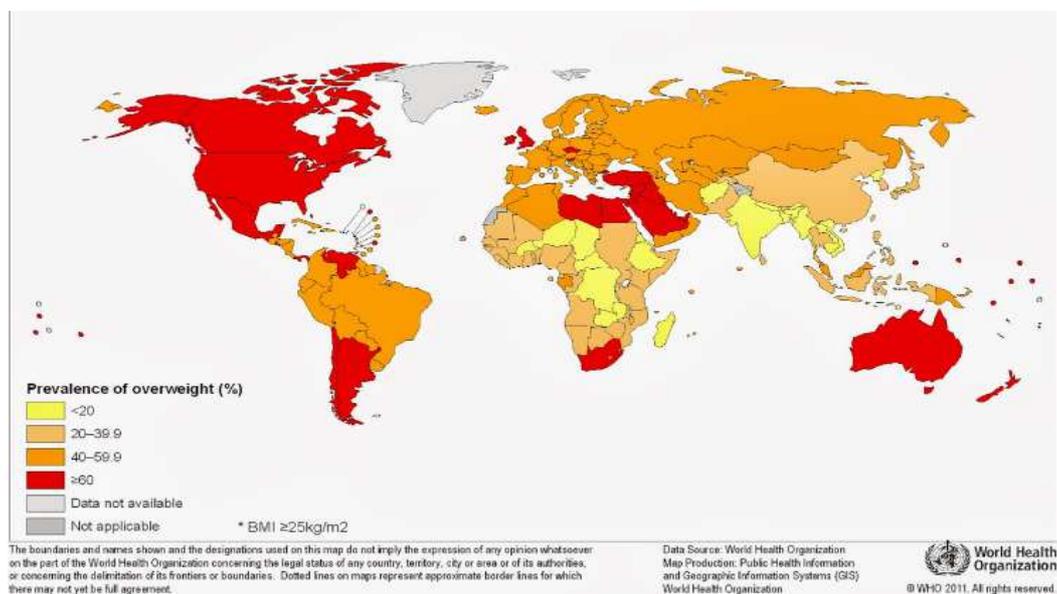
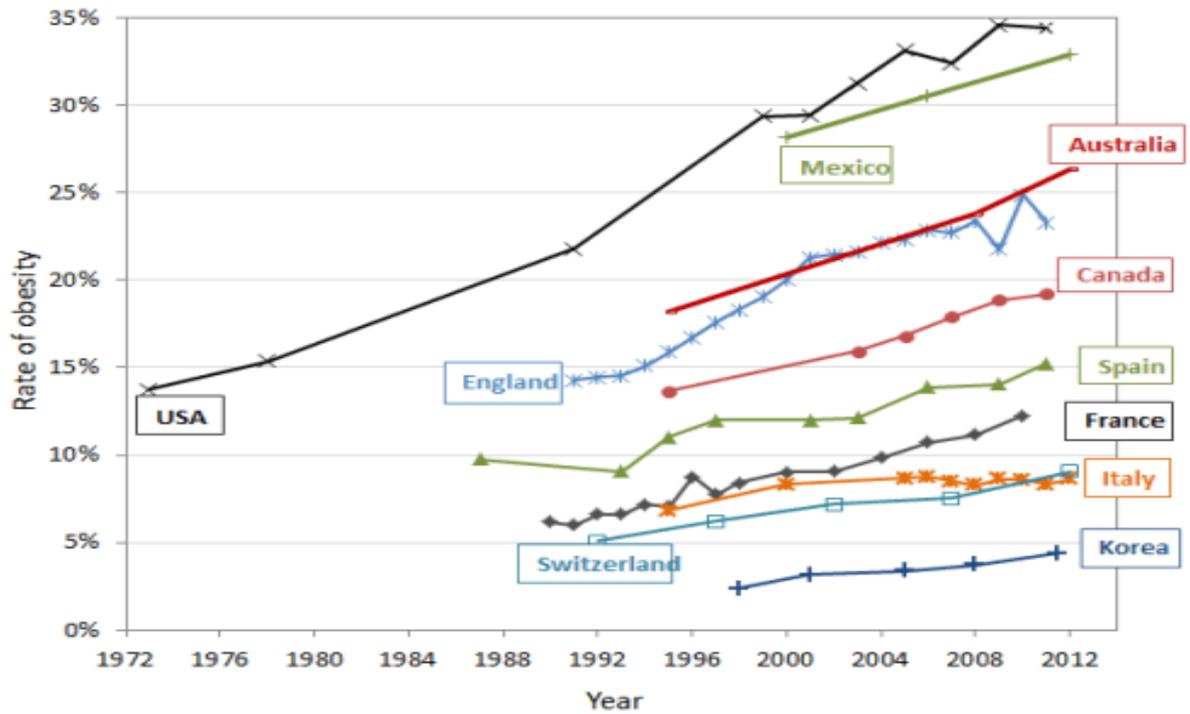


Fig. 1.1.1: Prevalencia de sobrepeso (IMC > 25) en individuos de más de 20 años, ambos sexos, 2008

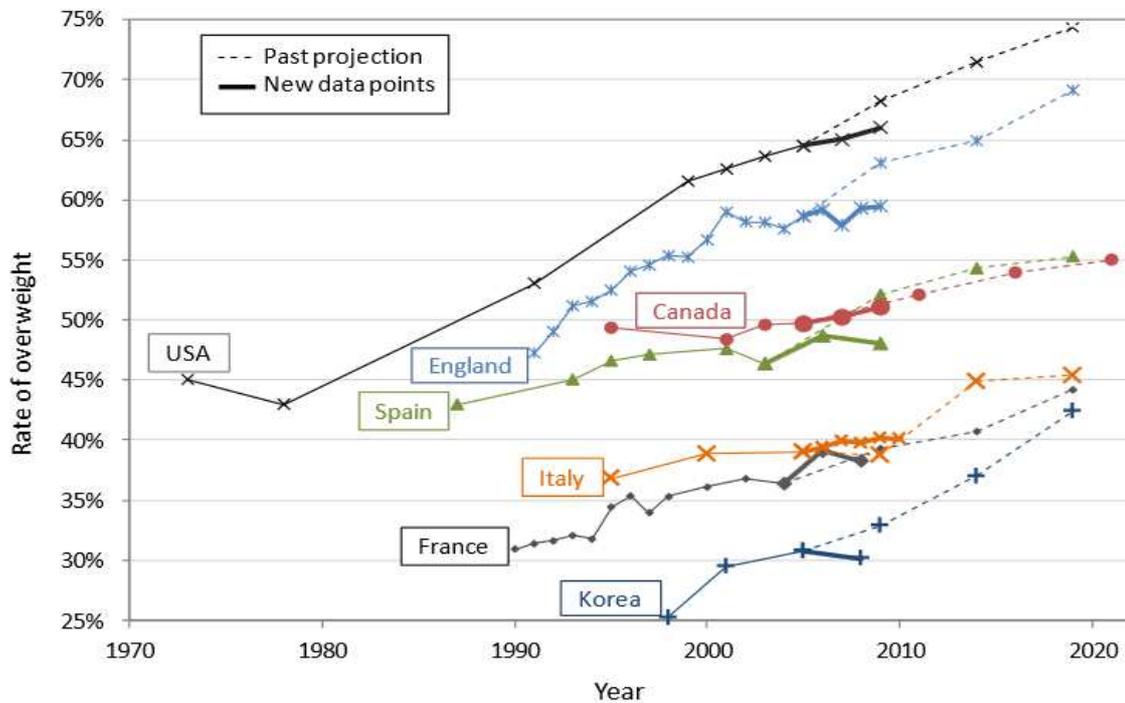
Por otra parte, la evolución de la prevalencia de la obesidad y del sobrepeso en adultos en diferentes países del mundo en las últimas décadas la visualizamos en las siguientes gráficas 1.1.1 y 1.1.2. (OCDE 2014) En las mismas se observa una clara tendencia al incremento de la obesidad y el sobrepeso y a la estabilización de la patología en algunos países.

Países de nuestro entorno más cercano, como Italia (10%), Austria (12,4%), Francia (12,9%) o Alemania (14,17%) tienen índices de obesidad adulta más bajos

que España (16,6%), mientras que países como Grecia (17,3%), Australia (21,3%) o Estados Unidos (28,5%) tienen porcentajes de obesidad adulta superiores. Los índices de obesidad más bajos se registran en Corea (2,1%) y Suiza (8,1%). (OCDE 2014)

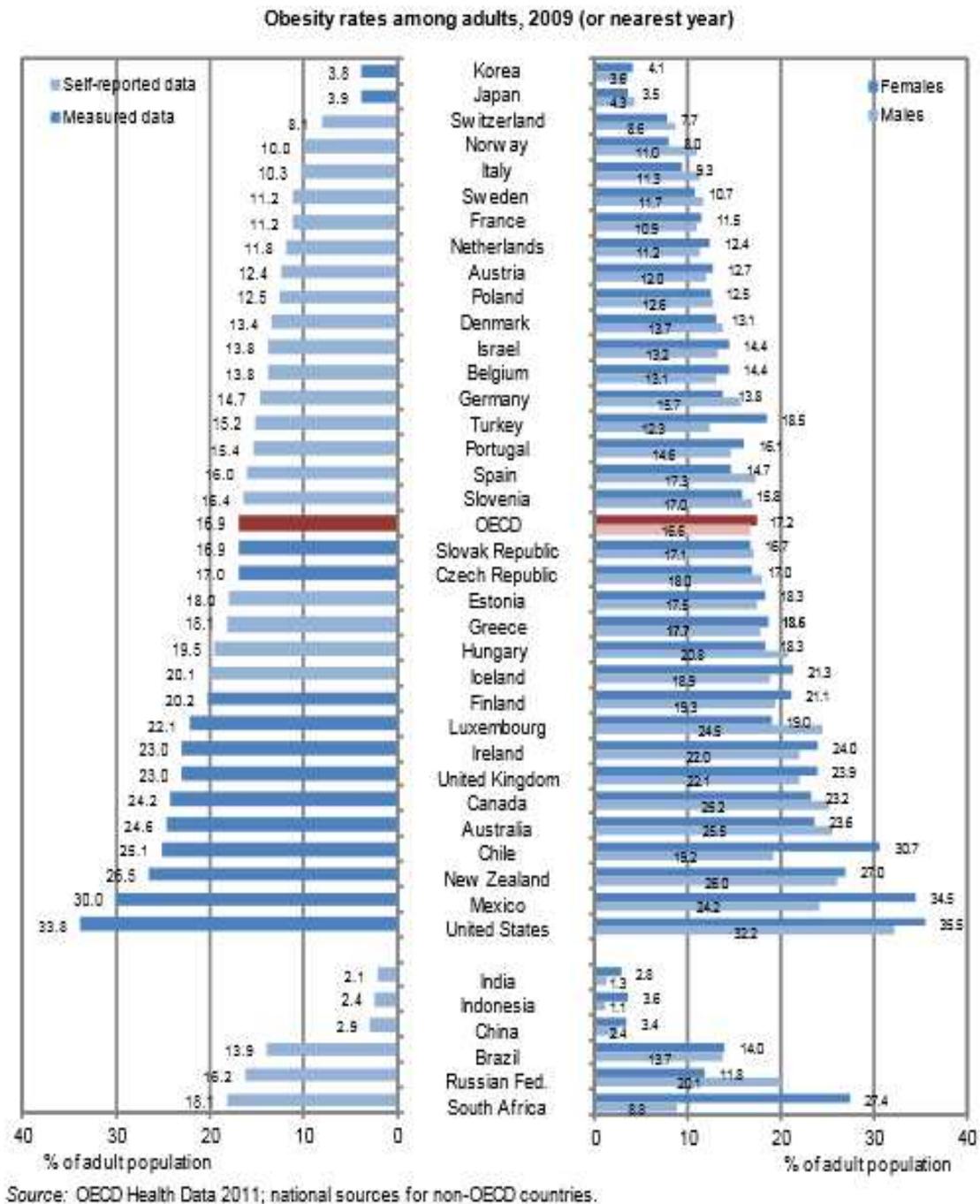


Gráfica 1.1.1: Evolución de la prevalencia de obesidad en algunos países de la OCDE.
<http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>



Gráfica 1.1.2: Evolución de la prevalencia de sobrepeso en algunos países de la OCDE.
<http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>

En la gráfica 1.1.3 queda registrado el porcentaje de población adulta, hombres y mujeres de diferentes países con sobrepeso/obesidad y la media de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), estando España por encima de la media de la OCDE.



Gráfica 1.1.3: Prevalencia de obesidad en adultos en 2009-2011. OCDE

Según la OCDE la evolución del sobrepeso sigue una línea ascendente, aunque en algunos países como Francia y Austria la evolución tiende a mantenerse estable.

Un análisis realizado en 188 países entre 1980 y 2013 determinó que el incremento de la obesidad a nivel global fue de un 27,5% en adultos y de un 47,1% en niños. Más del 50% de los 671 millones de personas obesas en el mundo viven en solo 10 países: Estados Unidos (más de 13%), China y la India (15% combinado), Rusia, Brasil, México, Egipto, Alemania, Pakistán e Indonesia. (Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration 2013)

1.2 PREVALENCIA EN POBLACIÓN INFANTIL

Estimaciones de la OMS del 2013 encontraban en el mundo más de 42 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso, siendo el incremento porcentual del sobrepeso y la obesidad un 30% superior en los países en vías de desarrollo frente a los países desarrollados.

Estos datos dan una idea clara de la dimensión del problema y convierten la obesidad en un problema médico y de salud pública de primer orden y uno de los principales problemas de salud infantil. (Odgen CL. 2006)

A nivel mundial la International Obesity Task Force (IOTF) y la International Association for the Study of Obesity (IASO) en 2010 estima que hasta 200 millones de niños en edad escolar tienen sobrepeso u obesidad, de los cuales entre 40-50 millones son obesos. En los 27 estados miembros de la Unión Europea, el 60% de los adultos y el 20% de los niños en edad escolar tienen sobrepeso o son obesos, lo que equivale a 260 millones de adultos y más de 12 millones de niños con obesidad o sobrepeso. (IOTF, Visscher TLS. 2006, Ministerio Sanidad España 2010, SEC 2009, Franco M. 2010, www.iaso.org/iotf/obesity/obesitytheglobalepidemic, www.un.org/popin/data.html)

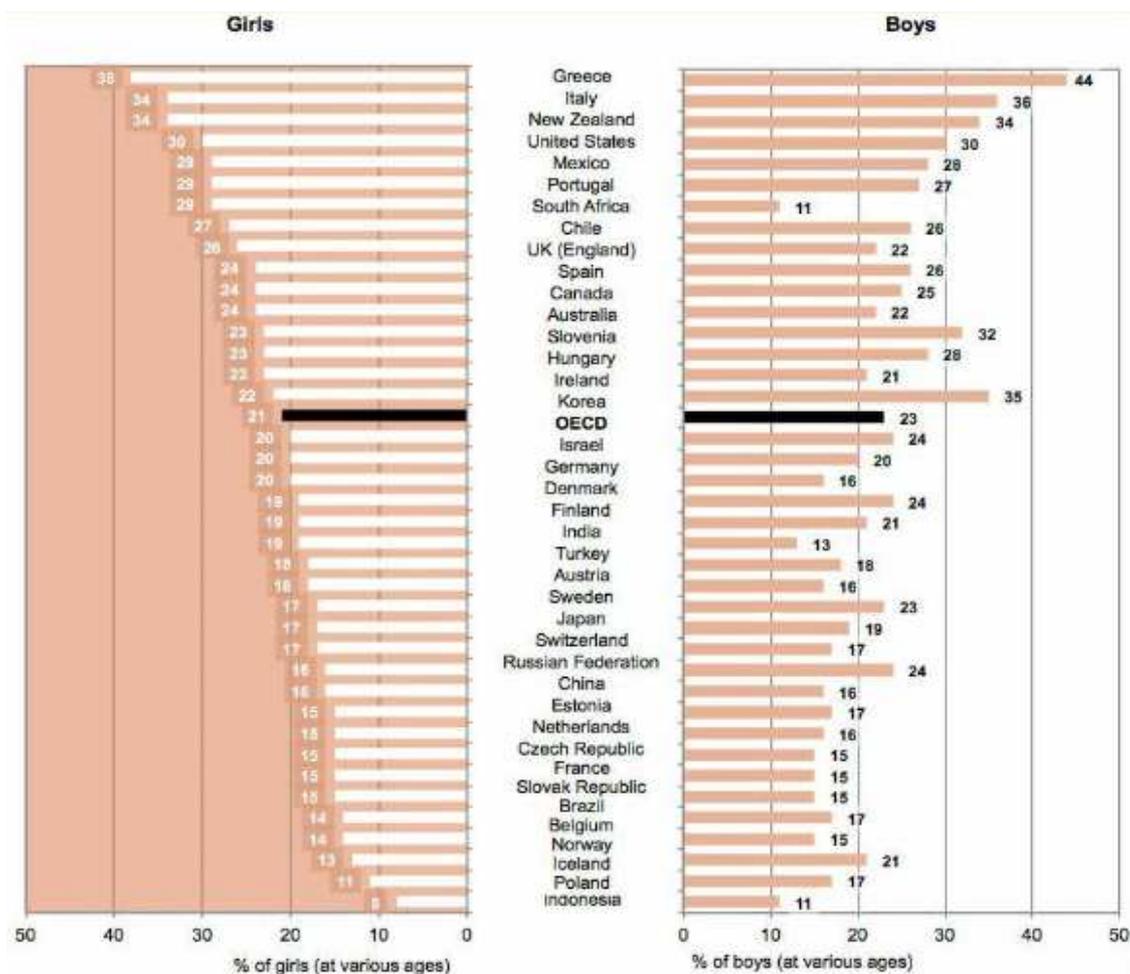
La evolución de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantojuvenil sigue creciendo con una tendencia parecida tanto en los países desarrollados (Wang Y. 2006, Calañas-Continente A. 2008, Lindström M. 2003, Gutiérrez-Fisac JL. 2000, NHANES 2004, Sassi F. 2012, CDC 2013, Magarey AM 2001, Al-Haddad 2005) como en los países en vías de desarrollo, en los que además coexiste con estados de desnutrición. (Flynn MA. 2006)

Pese a ello y pese a que se lleva advirtiendo del problema creciente de la obesidad infantil a nivel mundial desde hace más de 20 años, (Lobstein T. 2004) los esfuerzos y las medidas adoptadas siguen siendo insuficientes y se requiere la adopción de más estrategias que aborden de forma integral este gran problema de salud.

Las cifras de prevalencia van en aumento en todo el mundo y también en Europa, (Krebs NF. 2003, Branca F. 2007, Jackson-Leach R. 2006, Hubáček JA. 2009, Kipping R. 2008, WHO 2003, Ogden CL. 2006, Cattaneo A 2010, Reilly JJ 2000, Zimmermann MB. 2000, Rolland-Cachera MF. 2002, Kovarova M 2002, Kartairen S. 2002) donde recientes estudios han revelado diferencias apreciables entre distintos países europeos (Brug J. 2012, Jackson-Leach R. 2006, Van Stralen MM. 2011, Olds 2011, Kurth BM 2007) así como en España. (Paidós '84, Ríos N. 1999, Moreno LA. 2000, Larrañaga N. 2007, Moreno LA. 2001, Moreno LA. 2005) cuya prevalencia se encuentra entre las mayores de Europa, junto con Malta, Italia, Reino Unido y Grecia. (Lobstein T. 2003, Caballero B. 2007, Wang Y. 2006)

Según la OCDE en un informe de 2014, referido a las estimaciones de sobrepeso en niños de 5 a 19 años en diferentes países, aparece sobrepeso en 1 de cada 3 niños en países como Grecia, Italia, Nueva Zelanda y Estados Unidos. El incremento también ha sido importante en China, Corea y Turquía, donde se ha pasado de un 10% a un 16% o más en solo 3 años. En general los niños presentan más exceso de peso que las niñas en casi todos los países con la excepción de Dinamarca, Sudáfrica y Turquía, con una diferencia de niñas sobre niños más marcada.

En la siguiente gráfica 1.2.1 observamos la distribución del sobrepeso y obesidad en países de la OCDE en niños de 5 a 19 años. OCDE 2013

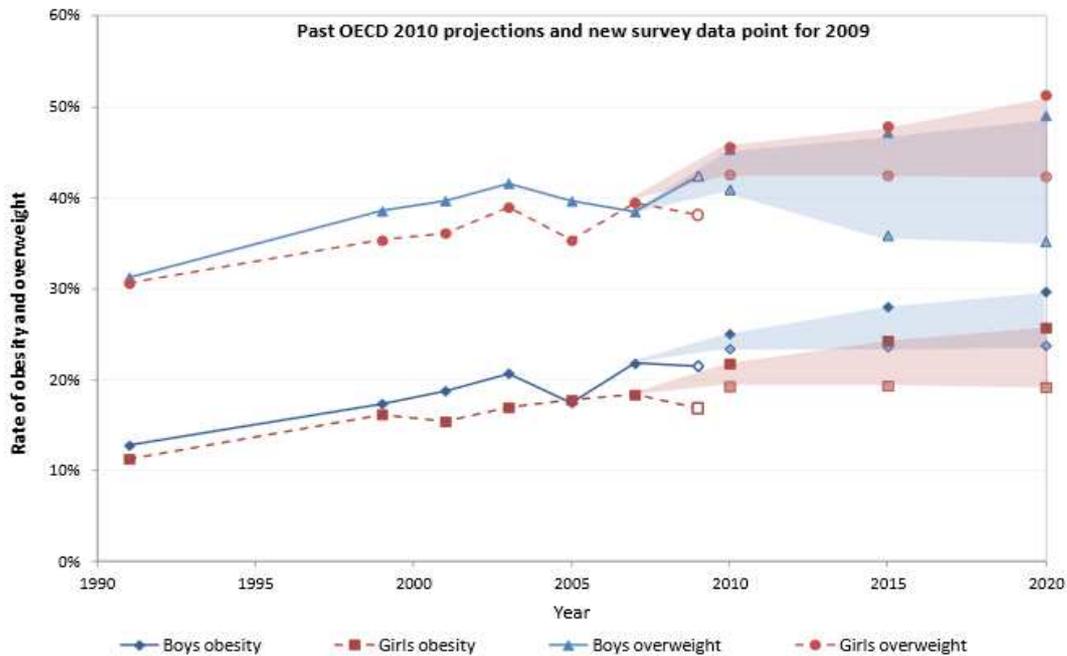


Source: International Association for the Study of Obesity, 2013.

Gráfica 1.2.1: Prevalencia sobrepeso y obesidad en niños. OCDE 2013

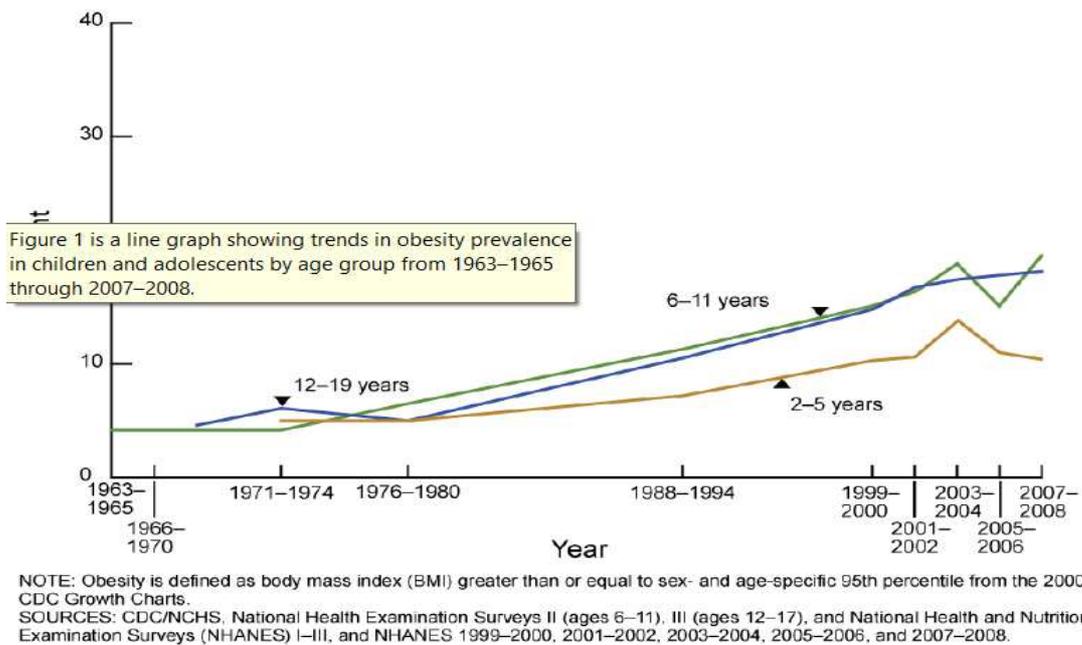
<http://www.oecd.org/edu/cei/SpotlightBodyandSociety.pdf>

Otro estudio realizado en Estados Unidos pone de manifiesto, en la gráfica después detallada (gráfica 1.2.2), la evolución del sobrepeso y la obesidad en Estados Unidos desde 1990, proyectando la posible evolución hasta el año 2020.



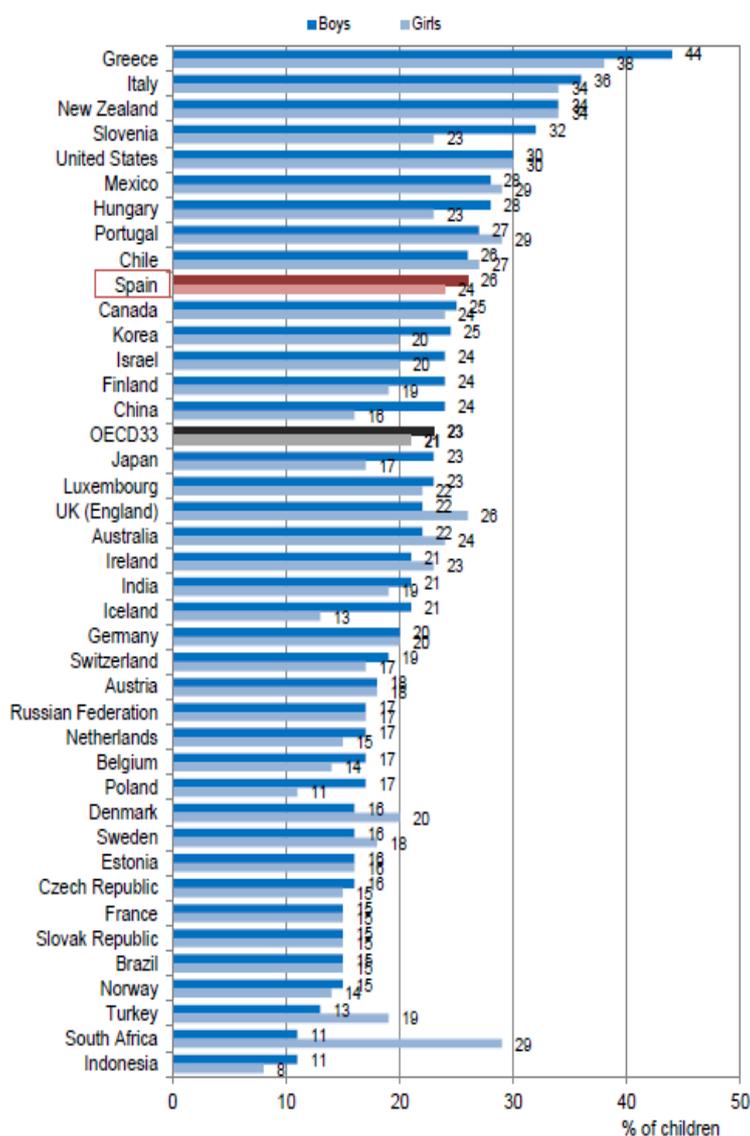
Gráfica 1.2.2: Prevalencia y proyección del sobrepeso y obesidad por sexos en niños en EEUU. 2009

La gráfica 1.2.3 corresponde a la tendencia que en Estados Unidos ha desarrollado la obesidad en niños y adolescentes desde 1960 por grupos de edad, objetivándose el incremento de la misma desde 1976-1980. (Ogden C. 2010)



Gráfica 1.2.3: Prevalencia de obesidad en niños y adolescentes por años en EEUU. 2010

En España la prevalencia de sobrepeso/obesidad en niños es más elevada con respecto a la media de los países de la OCDE. Se observa un 26% en niños y un 24% en niñas de sobrepeso y obesidad con respecto al 23% en niños y 21% en niñas de la media de los países de la OCDE. Ver gráfica 1.2.4



Source: International Association for the Study of Obesity, 2013; Bös et al. (2004) for Luxembourg; and KNHANES 2011 for Korea.

Gráfica 1.2.4: Porcentaje de sobrepeso (incluye obesidad) en niños y niñas de diferentes edades. 2010

Todos estos datos ponen de relieve la urgente necesidad de detectar este problema y resolverlo en etapas precoces de la vida, para conseguir un beneficio sobre la salud, lograr un peso adecuado cuanto antes y poder mantenerlo durante toda la vida. (Lloyd JJ. 2012)

Tanto la WHO desde 2004 a través de la Estrategia Mundial de la OMS sobre régimen alimentario, actividad física y salud, como la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles adoptada en septiembre de 2011, reconocen la importancia de reducir el nivel de exposición de las poblaciones a dietas poco sanas y al sedentarismo, expone una serie de medidas para apoyar y promover una alimentación saludable e incrementar la actividad física de la población. (WHO 2015, ONU 2011, IASO 2005, <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/obesity.mhtml>)

1.3 INICIATIVA COSI

Entre las diferentes medidas adoptadas a nivel mundial, se planteó la Iniciativa COSI (WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative), promovida y liderada por la Oficina para la Región Europea de la OMS, con el objetivo de realizar un seguimiento de las cifras de sobrepeso y obesidad en escolares de educación primaria en los países participantes, empleando para ello una metodología similar, de manera que los datos de los diferentes países fueran comparables entre sí. Se trata de un programa de vigilancia epidemiológica de la población, que también recoge información sobre diferentes factores familiares, ambientales y de estilo de vida de los escolares.

En la actualidad existen veinticinco países participantes, Albania, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Kazajstán, Letonia, Lituania, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, República de Moldavia, Rumania, Eslovenia, España, Suecia, República de Macedonia y Turquía.

Los países que participan en la iniciativa COSI miden de forma rutinaria a los niños de 6 a 9 años con el fin de seguir la evolución del sobrepeso y la obesidad y poder vigilar el progreso de la enfermedad. No pretende sustituir a otros programas o sistemas de vigilancia que se lleven a cabo en cada país, sino más bien intentar integrar el protocolo COSI y permitir al país participante desarrollar un sistema que se adapte a sus circunstancias locales.

(European Childhood Obesity Surveillance Initiative, Wijnhoven TM. 2014)

1.4 ESTRATEGIA NAOS

En España en el año 2005 se puso en marcha la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS). El promotor fue el Ministerio de Sanidad y Consumo a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN), con el objetivo de sensibilizar a la población del problema que la obesidad representa para la salud y de impulsar todas las iniciativas que contribuyan a lograr que los ciudadanos, y especialmente niños y jóvenes, adopten hábitos de vida saludables, principalmente a través de una alimentación saludable y de la práctica regular de actividad física.

Es fundamental desde edades tempranas educar en la adopción de esos hábitos saludables, porque la educación es la herramienta más eficaz para que los hábitos perduren a lo largo de la vida.

El objetivo de la estrategia NAOS es invertir la tendencia ascendente de la prevalencia de la obesidad mediante el fomento de una alimentación saludable y de la práctica de la actividad física, con intervenciones en diferentes ámbitos, desde la familia, el entorno escolar, el mundo empresarial, el sistema sanitario, el mundo laboral y a nivel comunitario.

(OMS, Comisión de las Comunidades Europeas 2007, ONU 2011, Neira M. 2006)

En 2009 se desarrolla dentro de las acciones de la estrategia NAOS, la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil (GPC 2008) como otra herramienta de trabajo para el personal sanitario. Esta Guía es de especial relevancia y utilidad, pues ya existían otras guías en otros países del mundo pero ninguna en España hasta entonces. (August GP. 2008, Lau DC. 2007, US Expert Committee 2007, NICE 2006, RNAO 2005, USPSTF 2005)

La estrategia NAOS en España a nivel de las Comunidades Autónomas lleva a cabo una serie de actuaciones territoriales, que en el caso de las Islas Baleares se recogen en:

Estrategia de alimentación saludable y vida activa. Estrategia elaborada por la Dirección General de Salud Pública y Consumo de las Islas Baleares en 2012, cuyo objetivo principal es proveer un marco de acción en el que los actores implicados, decisores políticos, grupos de interés, etc., puedan trabajar conjuntamente para favorecer y construir un entorno que haga más fácil a los residentes de las Islas Baleares la elección de una alimentación saludable y una vida activa.

Programa de promoción de la lactancia materna. Programa elaborado por la Consejería de Sanidad del Gobierno Balear en 2009, con el fin de promocionar la lactancia materna, dentro de los programas de salud materno-infantil. Incluye una guía de lactancia materna en diferentes idiomas.

Guía para el fomento de la alimentación saludable y la actividad física. Guía editada por la Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Salud y Consumo de las Islas Baleares en 2007, y que tiene por objetivo proporcionar a la población la información necesaria para promocionar hábitos alimentarios y estilos de vida saludables, especialmente en niños y adolescentes.

1.5 REPERCUSIÓN ECONÓMICA

El impacto de la obesidad en la economía mundial se calcula en torno a los 2 billones de dólares, equivalentes al 2,8% del producto interior bruto (PIB) global, según la consultora McKinsey en 2015. La gravedad del problema está a la altura del tabaquismo, la violencia armada o el terrorismo y sus consecuencias se expanden a muchas áreas de la economía, desde los costes sanitarios públicos o privados, pasando por la caída de la productividad y el aumento del absentismo laboral, hasta un mayor consumo de alimentos y energía. (Pelone F. 2012)

La cuantificación del impacto de la obesidad es muy complejo, debido a que la obesidad suele ir asociada a estilos de vida poco saludables que constituyen en sí mismos factores de riesgo, y es ella misma factor de riesgo para otras patologías como la diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular, enfermedad respiratoria crónica, determinados tipos de cánceres...contribuyendo a empeorar otros factores de riesgo como la hipertensión arterial, dislipemia, resistencia a la glucosa...

Todas las patologías están relacionadas, de ahí que el problema está en cómo estimar el riesgo independiente que supone ser obeso para cada una de esas enfermedades y cómo estimar la mortalidad atribuible a la obesidad en presencia de riesgos competitivos. (Rodríguez Caro 2009)

Sin embargo, parece claro que los obesos tienen una esperanza de vida reducida y que requieren la utilización de recursos sanitarios con mayor frecuencia y más intensidad que las personas no obesas.

El informe titulado *Obesity and the economics of prevention: fit not fat* publicado por la OCDE en 2010, que aborda el problema de la obesidad como problema de salud de primer orden y valora su impacto tanto a nivel individual como socioeconómico, concluye que una persona obesa incurre en unos costes de salud 25% mayores que una persona de peso normal.

La obesidad es responsable del 1 al 3% del total de los costos de salud en la mayoría de los países de la OCDE y del 5-10% de los costos en Estados Unidos.

Debido a la tendencia creciente de la obesidad, en los próximos años habrá un aumento en los costes sanitarios a consecuencia de la obesidad como enfermedad independiente o bien por las patologías asociadas a la misma.

Otros datos que aporta el informe son los que apuntan a que una persona con obesidad severa es propensa a morir 8-10 años más pronto que una persona de peso normal, que las mujeres de menor nivel educativo tienen de 2 a 3 veces más probabilidades de tener sobrepeso que aquellas con mayor nivel de educación, mientras que casi no existe disparidad entre los hombres. Además los salarios de la gente obesa son hasta un 18% menores que los de la gente de peso normal. (www.ocde.org/health Oct. 2010)

El país donde se ha estimado que mayores recursos sanitarios se asocian con la obesidad es Estados Unidos, con un 5,5-9,1% de su gasto sanitario. (Seidell JC. 1994) En el Reino Unido la estimación es de un 4,4% para el gasto sanitario y de un 7,3% para el total de muertes. (Allender S, 2007) En Holanda y China el gasto va del 4% al 3,7% respectivamente. (Seidell JC. 1994, Zhao W. 2008) En Suiza representa un gasto total del 2,9%. (Schmid A. 2005) En otros países, como Canadá y Nueva Zelanda el coste es de un 2,4% y 2,5%. (Birmingham CL 1999, Luo W. 2007, Swinburn B. 1997)

Australia, Francia y Suecia han estimado que la obesidad ocasiona entre un 2% y un 1,9% de los gastos sanitarios en sus países. (Segal L. 1994, Levy E. 1995, Odegaard K. 2008)

La siguiente tabla extraída de un trabajo de Rodríguez Caro et al. en 2009 sintetiza los resultados de algunas estimaciones del coste macroeconómico de la obesidad según estudios realizados en diferentes países. (Tabla 1.5.1)

País (Año)	Coste total de la obesidad	Coste en porcentaje del gasto total en salud	Observaciones
Canadá (1997) (26)	1,8 billones de \$	2,4% Gasto total en salud	IMC \geq 27
Nueva Zelanda (1991) (27)	135 millones de \$ NZ	2,5% Gasto total en salud	IMC \geq 30
Australia (1989) (28)	395 millones de \$ Australianos	2% Gasto total en salud	IMC \geq 30
Francia (1992) (29)	11,89 billones de Francos	2% Gasto total en salud	IMC \geq 27
Holanda (30)	1 billón de Florines	4% Gasto total en salud	IMC \geq 25
Reino Unido (2002) (31)	3,23 billones de libras	4,6% Gasto total en salud	IMC \geq 25
	66.737 muertes	7,3% total de muertes	IMC \geq 25
Estados Unidos (1998) (30)	78,5 billones de \$	9,1% Gasto total en salud	IMC \geq 25
	47,5 billones de \$	5,50% Gasto total en salud	IMC \geq 30
China Continental (2003) (32)	2,74 billones de \$	3,7% Gasto total en salud	IMC \geq 24
Canadá (2004) (33)	6,881-9,927 muertos (Intervalo del confianza al 95%)		IMC \geq 30
Brasil (2001) (34)	Coste total de hospitalización: 841.273.181\$ 462.918.784\$ Hombre + 378.354.397\$ Mujeres	Porcentaje del coste total de hospitalización: 3,02% (1,94% + 1,08%) hombres 5,83% (2,76%+3,07%) mujeres	IMC \geq 25 Datos entre paréntesis para sobrepeso (IMC \geq 25) y obesidad (IMC \geq 30)
Suiza (2001) (35)	2691 millones de francos suizos	2,9% del gasto total	IMC \geq 25
Suecia (36)	390 millones de Euros	1,9% del gasto total	

Tabla 1.5.1: Coste macroeconómico de la obesidad

En España, la referencia es el estudio incluido en el libro blanco «Costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas» (Instituto Bernard Krief 1999) en el cual se señala que el coste de la obesidad podría suponer el equivalente al 7% del coste sanitario del Sistema Nacional de Salud español, si bien esta cifra debería revisarse puesto que no parece congruente al compararla con las cifras estimadas en los países de nuestro entorno.

1.6 MÉTODOS DIAGNÓSTICOS E INSTRUMENTOS PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN CORPORAL

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricional de un individuo. Para realizar el estudio de la composición corporal contamos con 4 modelos diferentes con los que podemos trabajar.

Estos modelos son:

- **Modelo atómico (bioelementos):** El cuerpo humano está formado principalmente por 11 elementos (oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, sodio, potasio, fósforo, cloro, calcio, magnesio y azufre) responsables del 99,5% de su peso. La existencia en los triglicéridos de proporciones estables entre los diferentes átomos (76.7% de carbono, 12% de hidrógeno y 11,3% de oxígeno) permite deducir la masa corporal libre de carbono y el desarrollo de métodos para también deducir los triglicéridos corporales totales (grasa) desde el carbono corporal total y otros elementos.
- **Modelo molecular (biomoléculas):** La combinación de los 11 elementos principales forman compuestos químicos como son: agua, glúcidos, lípidos, proteínas y minerales.
- **Modelo celular (células):** Los tres componentes principales son las células, sólidos extracelulares y líquidos extracelulares.
- **Modelo tisular (tejidos):** Los principales componentes son el tejido adiposo, muscular, óseo y los órganos.

Cuando hablamos de tejido adiposo distinguimos cuatro tipos: tejido adiposo subcutáneo, visceral, intersticial y medular óseo (Wang ZM.1992, Pietrobelli A.1998, Wang ZM.1998, Kehayias JJ.1991, Wang Z. 1999, Wang Z. 2000, Ellis KJ. 2000, Casanova M. 2003).

Las técnicas de medición para poder evaluar la grasa corporal se clasifican en tres grandes grupos:

- Métodos directos: Permiten el análisis de los componentes corporales a partir del estudio de los cadáveres, mediante la disección de los mismos.
- Métodos indirectos: Miden un parámetro y lo utilizan para estimar el resto de componentes a través de una relación constante, distinguimos según lo empleado, métodos de:
 - Imagen: Radiología, TAC, RMN, DEXA, ultrasonidos.
 - Físico-químicos: Excreción urinaria de creatinina, gases solubles en grasa, espectrometría rayos gamma, espectrometría fotónica, dilución de solutos isotópicos, activación neutrones, densitometría por inmersión o hidrodensitometría, plemistografía por desplazamiento de aire PDA.
- Métodos doblemente indirectos: Resultan de aplicar ecuaciones derivadas a su vez de algún otro método indirecto. TOBEC, BIA, NIR, antropometría.

En la siguiente tabla se recogen las diferentes técnicas de estudio de la composición corporal

<i>Técnica</i>	<i>Precisión</i>	<i>Coste</i>	<i>Duración (min)</i>	<i>Dificultad</i>	<i>Peligro</i>
AAN	Muy alta	Muy alto	30	Muy alta	Irradiación
RMN	Alta?	Muy alto	30-60	Muy alta	No
Densitometría	Muy alta	Alto	20	Alta	No
DEXA	Alta	Alto	20	Alta	Irradiación
TOBEC	Alta	Muy alto	10	Baja	No
Antropometría	Baja	Bajo	5	Baja	No
NIR	Baja	Bajo	5	Baja	No
BIA	Alta	Bajo	5	Baja	No

AAN: Análisis de activación neutrónica. RMN: Resonancia nuclear magnética; DEXA: Densitometría de rayos X con doble nivel de energía. TOBEC: Conductancia eléctrica corporal total. NIR: Infrarrojo próximo. BIA: Análisis de la impedancia bioeléctrica.

Tabla 1.6.1: Comparación de las técnicas para estudio de la composición corporal

1.6.1 MÉTODOS DIRECTOS

Como ya hemos mencionado son los que permiten el estudio de los componentes a partir de la disección de cadáveres.

1.6.2 MÉTODOS INDIRECTOS

RADIOLOGÍA

Consiste en la exposición de partes del cuerpo a los rayos X (radiación ionizante) realizándose imágenes del mismo.

La radiología convencional no define con precisión las distintas densidades de los tejidos, al existir poco contraste entre los diferentes tejidos blandos.

Permite imágenes muy claras y detalladas de los huesos pero da poca información sobre el tejido muscular y grasa.

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTERIZADA (TAC)

Se basa en las imágenes obtenidas a partir de la atenuación producida por los diferentes tejidos del organismo al ser atravesados por haces sucesivos de rayos X.

Gracias a un ordenador se realiza una reconstrucción bi o tridimensional de un plano tomográfico (axial) de un objeto, obteniéndose una imagen. Permite la reconstrucción de imágenes en cortes cada 10 mm aproximadamente. El intervalo de atenuación empleado habitualmente para medir el tejido adiposo es de -30 a -190 unidades Hounsfield. Cuanto más denso es un tejido más absorbe los rayos X, así se puede determinar la densidad y proporción de cada tejido de la sección estudiada.



La valoración del área grasa obtenida por TAC se correlaciona con determinaciones antropométricas, como el perímetro de cintura y el diámetro sagital y sirve de referencia para realizar ecuaciones predictivas de poblaciones con riesgo cardiovascular.

Es el método de mayor definición para evaluar y discriminar los distintos componentes grasos.

En la actualidad la técnica de referencia para la estimación del área grasa (subcutánea, perivisceral, visceral, retroperitoneal) es la realización de un solo corte abdominal a nivel de L4.

El sujeto se debe situar en decúbito supino con los brazos detrás de la cabeza e inmóvil. Como referencia externa unos centímetros por debajo del apéndice xifoides y para la referencia interna se debe realizar un Rx simple de abdomen siendo la zona de estudio la comprendida entre la cúpula hepática y las crestas iliacas.

Las imágenes obtenidas nos permiten diferenciar el contenido graso intraabdominal en subcutáneo, visceral o mixto.

Las siguientes imágenes de TAC a nivel de L4 muestran el contenido graso corporal. Lo que está en blanco en las imágenes corresponde con: b: tejido adiposo intraperitoneal, c: tejido adiposo subcutáneo superficial y d: tejido adiposo subcutáneo profundo.



Existe una relación directa entre un mayor perímetro abdominal y el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Además la grasa visceral, fundamentalmente en la zona hepática, se relaciona con el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2.

A pesar de los buenos resultados para la cuantificación de la grasa y de la gran precisión de la técnica, presenta el inconveniente de que es cara y que irradia al sujeto. (Nguyen-Duy TB.2003, Pietrobelli A. 1998, Despres JP. 1996, Van der Kooy K. 1993, Seidell JC. 1990)

RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

Método de diagnóstico por imagen que registra ondas de radiofrecuencia aplicadas al cuerpo al modificarse los núcleos de hidrógeno cuando son colocados en un campo magnético.

Para esta técnica se utiliza el núcleo de ^1H hidrógeno. Este núcleo es el más abundante en el cuerpo y el que presenta la sensibilidad más alta para el campo magnético.

Se puede obtener información del grado de hidratación de los tejidos, lo que permite diferenciar los tejidos grasos y los no grasos y la distinción del tejido adiposo visceral y subcutáneo.



Se trata de un método muy preciso pero de peor resolución que la TAC. Es costoso y la exploración requiere una larga duración. Como gran ventaja es que no utiliza radiaciones ionizantes, lo que permite poder utilizarla en una mayor parte de la población. (Pietrobelli A.1998, Bonora E.1995, Ross RJ.1996, Despres JP. 1996, Seidell JC.1990)

ABSORCIOMETRÍA DUAL DE RAYOS X (DEXA)

Técnica basada en la absorciometría, a través de la cual se detecta la diferencia de atenuación que sufren los fotones emitidos, en relación a la composición y grosor del tejido que atraviesan.

En la actualidad se utilizan rayos X de doble energía como fuente emisora de fotones. El haz de rayos X atraviesa los diferentes tejidos orgánicos que difieren en composición y por tanto en densidad. Gracias al DEXA se registran las diferentes atenuaciones del haz de rayos X y permite distinguir fundamentalmente dos tipos de

tejido: el tejido blando con mayor cantidad de agua y carbono que permite más fácilmente el paso de los rayos (menor atenuación) y el tejido mineral óseo, con calcio y fósforo que ofrecen más resistencia a los rayos, lo que quiere decir más capacidad de atenuación. Una vez detectados y conociendo los diferentes coeficientes de atenuación de masas de cada tejido, se puede estimar los porcentajes de masa de la zona deseada.

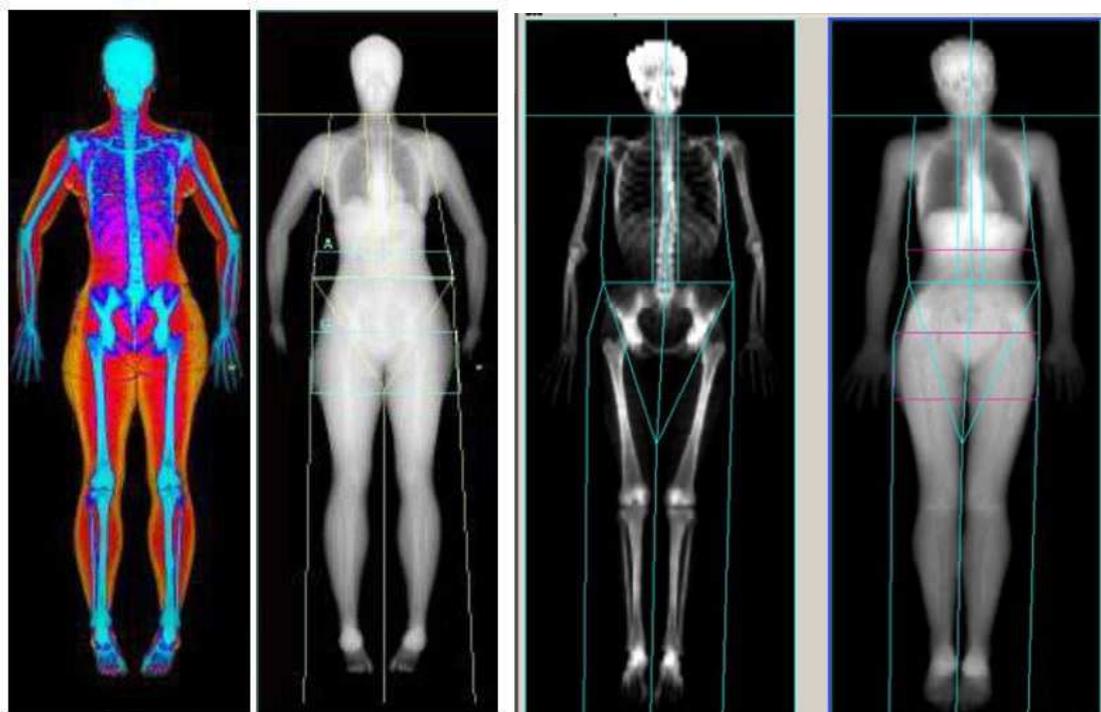
La máquina DEXA es una mesa donde el sujeto se sitúa en decúbito supino. Un brazo contiene la fuente receptora de rayos X y en el lado opuesto y en línea la fuente emisora. Se realiza un barrido con el haz de rayos X de forma cráneo-caudal con una intensidad que varía de los 40 a los 70 KeV (kiloelectrovoltios). Las variaciones del haz son registradas en un ordenador que proporciona una imagen de la zona en estudio.



El DEXA permite el estudio de la composición corporal discriminando entre la masa ósea con mayor grado de atenuación y la masa no ósea.

Utilizando ecuaciones matemáticas la masa no ósea se diferencia entre masa grasa, que presenta la atenuación más baja y masa magra con un grado de atenuación intermedio. De tal manera que permite dividir la masa corporal en tres componentes.

A partir de diferentes fórmulas matemáticas y los diferentes coeficientes de atenuación entre tejido mineral y tejidos blandos por un lado, y entre tejido magro y tejido adiposo por otro se consigue una imagen y unos valores del área analizada.



Su uso principal ha sido la valoración de la densidad mineral ósea, gracias a que las imágenes son de gran resolución, presenta una gran precisión, validez y fiabilidad, no precisa de gran colaboración por parte del paciente y es relativamente rápida pues la exploración completa dura unos 20 minutos.

Utiliza una pequeña dosis de radiación que permite sea aceptable en niños. Las limitaciones de la DEXA son la realización de otras técnicas de exploración radiológicas previas, como el uso de contraste oral 5 días antes o la realización de gammagrafía 2 días antes. La sospecha de embarazo también lo contraindica.

Es una técnica que tiende a convertirse en el patrón oro para la valoración de la grasa corporal. (Bishop NJ. 1995, Davies PSW. 1993, Venkataraman PS.1992, Chan GM. 1992, Salle BL.1993, Michael GJ. 1998, Swanpalmer J.1998, Casanova RománM. 2003, Alvero CruzJR.2005, Lorente Ramos RM. 2012, Albanese CV.2003, Bellido D. 2000).

ULTRASONIDOS

Se realiza el estudio mediante ondas de ultrasonido emitidas por una sonda (transductor) que al chocar con los tejidos producen un eco. El eco es captado por el transductor que lo transforma en energía y lo modifica para crear una imagen. Es una técnica no invasiva que no utiliza radiaciones ionizantes. Es rápido, reproducible y exacto en el análisis de la adiposidad abdominal, permitiendo diferenciar grasa subcutánea y visceral. (Bazzocchi A.2011, Gradmark AM. 2010, Wagner DR.2013).

EXCRECIÓN URINARIA DE CREATININA

La creatinina es un producto de la degradación de la creatina. La creatina es un derivado aminoácido que se encuentra en los músculos, sobre todo en el músculo esquelético en un 98%. La degradación de la creatina en el metabolismo normal del músculo produce creatinina en una cantidad bastante constante, que es eliminada por vía renal a través de la orina.

La medición de la creatinina excretada en una recogida de orina de 24 horas puede servir para hacer inferencias sobre el tamaño del compartimento correspondiente al músculo esquelético.

A pesar de ello múltiples factores pueden afectar en la correcta recogida de la orina de 24 horas, como puede ser el consumo de alimentos ricos en proteínas animales como las carnes rojas. Debido a su dificultad metodológica es difícil su uso para la valoración nutricional. (Forbes GB. 1976, Bristian BR.1983, Heymsfield SB.1983, Breiler RE.1972, Wang ZM.1996).

GASES SOLUBLES EN GRASA

Se disuelve una cantidad determinada de gas noble (Xenón, Kriptón) en una cámara presurizada donde se sitúa el sujeto. El gas se disuelve en el tejido adiposo del sujeto con un coeficiente de solubilidad conocido lo que permite calcular el tejido adiposo.

ESPECTROMETRÍA DE RAYOS GAMMA

Técnica del potasio 40. Se miden las radiaciones de los isótopos de potasio que constituyen el 0,012% del potasio corporal total. La mayor parte del potasio se encuentra en el tejido magro y se realiza una medición de la emisión de los isótopos radioactivos. Es una técnica que varía mucho dependiendo del sujeto, edad, sexo, nivel de hidratación...

ESPECTROMETRÍA FOTÓNICA

Mide la densidad y el contenido mineral óseo (sodio y fósforo) y muscular (potasio).

Se irradia al sujeto con rayos gamma y se registra la radiación absorbida. La cantidad de radiación absorbida es directamente proporcional al contenido del mineral. La actual técnica de radiación fotónica dual reduce la cantidad de irradiación a menos de la mitad.

DILUCIÓN DE SOLUTOS ISOTÓPICOS

Mide el agua corporal total por medio de isótopos radioactivos (Hidrógeno, Deuterio, Tritio...) que se administran al sujeto y que se diluyen en el agua del organismo.

Se calcula la concentración del marcador que existe en sangre o en orina y conociendo el volumen de agua total se puede estimar la masa magra sabiendo que el

músculo tiene un 73% de agua y la masa grasa no acumula nada de agua. De tal forma se pueden estimar el resto de componentes.

Un gran problema es que el suponer que el 73% de agua es masa muscular es un dato poco validado.

ANÁLISIS DE ACTIVACIÓN NEUTRÓNICA (AAN)

Entre las técnicas no antropométricas es considerada el patrón oro, pero tiene un gran coste y una gran complejidad técnica.

El cuerpo humano está formado principalmente por 11 elementos que suponen el 99,5% del peso corporal.

Este método libera un haz de neutrones al sujeto que son captados por los átomos de los elementos diana corporales creando isótopos inestables como el ^{49}Ca y ^{15}N , que retornan a su condición estable por la emisión de uno o más rayos gamma. La radiación que elimina el sujeto es captada por un contador que determina un radioespectro de dichas emisiones. La técnica se basa en reacciones nucleares más que en reacciones químicas siendo el uso de radiaciones ionizantes una gran desventaja, así como el elevado coste de la técnica. Por todo ello queda relegado al uso en investigación. (Wang ZM. 1992, Pietrobelli A. 1998, Kehayias JJ.1999, Wang ZM.2002)

DENSITOMETRÍA POR INMERSIÓN O HIDRODENSITOMETRÍA

Se basa en el principio de Arquímedes, que asume que el volumen de un objeto sumergido en agua es igual al volumen de agua desplazado por él.

La metodología que se sigue es pesar al individuo primero en el aire y después sumergido en un tanque de agua. Solicitándole que expulse todo el aire pulmonar antes de pesar en inmersión. Con esta técnica hay que determinar el volumen residual

pulmonar (1-2 litros) así como el gas gastrointestinal (50-300ml) existiendo en ambos casos una variabilidad interpersonal.

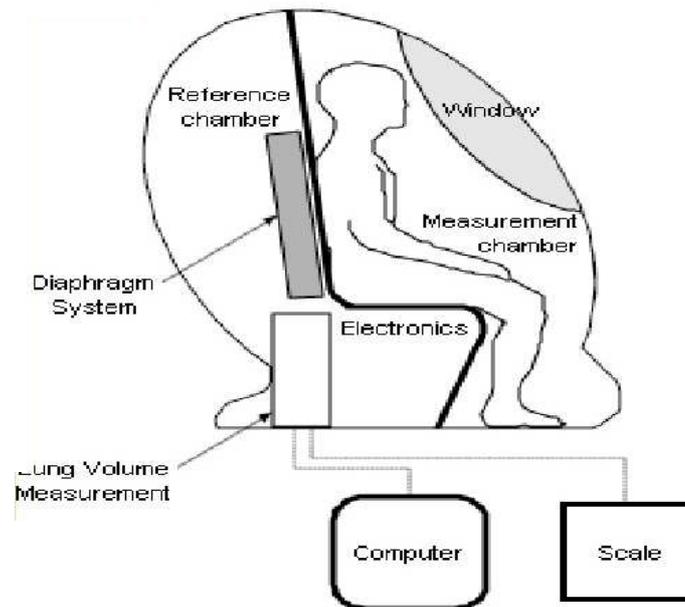


Es un método rápido y reproducible, pero tiene poca aplicabilidad en niños, ancianos, personas hospitalizadas, embarazadas, personas con edemas, delgadez extrema. Por lo que su uso se limita a la investigación. (Casanova Román M.2003, Ellis KJ.2000, Schmidt GP.2007, Guo S.1987, Sarria Chueca A.1993, Méndez J. 1981)

PLEMISTOGRAFÍA POR DESPLAZAMIENTO DE AIRE BOD-POD

Su principio es el mismo que el de la hidrodensitometría pero en vez de desplazar agua, desplaza aire para medir el volumen corporal.

Se trata de un aparato que presenta 2 cámaras, una anterior donde se sienta el sujeto y una posterior de volumen fijo (300 ml), entre ellas se instala un diafragma que es el que se desplaza hacia la cámara posterior cuando en la cámara anterior se sitúa un cuerpo, y es ese desplazamiento el que es captado y monitorizado por unos sensores.



Se basa en la Ley de Boyle: $P_1 / P_2 = V_2 / V_1$ Siendo V_1 y P_1 el volumen y la presión antes de que el sujeto esté en la cámara y V_2 y P_2 representan el volumen y la presión cuando el sujeto está dentro de la cámara. Conocido el volumen se puede calcular su densidad. Así se estima el tamaño de la masa grasa y por extensión de la masa libre de grasa.



Las desventajas fundamentales son el alto costo del instrumental, la insuficiente validación de la técnica y su uso no evaluado plenamente en niños. (Ellis KJ. 2000, Garrow JS.1979)

1.6.3 MÉTODOS DOBLEMENTE INDIRECTOS

TOBEC CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA TOTAL CORPORAL

Proporciona una medida indirecta de la composición corporal basada en la mayor concentración de iones e hidratación del tejido magro, que es aproximadamente 20 veces mejor conductor que la masa grasa.

Los estudios iniciales demuestran una correlación de este método con la densitometría muy alta, con una $r = 0,962$, pero requiere de una infraestructura compleja y muy cara. (Horswill CA.1989, Presta E.1983, Cochran WJ. 1989, Van Loan M. 1990, Fiorotto ML.1987, Harrison GG. 1982, Van Loan M. 1987, Fiorotto ML. 1995)

BIOIMPEDANCIA (BIA)

Método no invasivo, indoloro, rápido, reproducible, de bajo coste, portátil y de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones.

Se basa en la resistencia de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica. La masa magra opone menos resistencia al paso de la corriente eléctrica que la masa grasa, por lo que es un buen método para determinar el agua corporal y la masa libre de grasas en personas sin alteraciones de líquidos corporales y electrolitos. Es necesario el uso de ecuaciones de referencia.

La BIA permite la estimación del agua corporal total (ACT) y, por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa (MLG) y por derivación, la masa grasa (MG), aplicando la ecuación: $MLG \text{ Kg} = \text{peso total kg} - MG \text{ kg}$.

La metodología más utilizada para realizar una BIA de cuerpo entero es la tetrapolar, que consiste en la colocación del sujeto en decúbito supino para disminuir los efectos de la gravedad y la tendencia a remansar el agua en las extremidades inferiores y disponer 4 electrodos, 2 de ellos en la mano y 2 en el pie. A través de 2 de

ellos se introduce una corriente alterna generada por el impedanciómetro y otros dos recogen la corriente, midiéndose los valores de impedancia (Z), resistencia (R) y reactancia corporal (Xc) $Z^2=R^2 + Xc^2$.



Otros aparatos son la balanza con impedanciómetro, en el que la corriente viaja por la parte inferior del cuerpo y el bioimpedanciómetro de manos en el que la corriente viaja por la parte superior del cuerpo.



El procedimiento debe seguir una metodología estricta y estandarizada siguiendo unas recomendaciones generales: no realizar ejercicio físico intenso 24

horas antes, vaciado vesical, medir peso y talla en cada evaluación, mantener el decúbito supino durante 10 minutos antes de la prueba, correcta posición de los electrodos, brazos y piernas separados del tronco, retirar elementos metálicos, valorar estados que puedan alterar dichas mediciones como son la obesidad abdominal marcada, gran masa muscular, pérdida de peso, ciclo menstrual y menopausia. (Alvero-Cruz JR. 2011, De Girolami D.2003, Ellis K. 1999, Lukaski H.1987, Chumlea WC.1994, Kushner RF.1992, Lukaski HC.1990, Casanova Román M. 1999, Lukaski HC.1985, Kushner RF.1986, Mayfield SR.1991, Hoffer EC.1969, Hoffer EC. 1970, Chumlea WC.1998)

INFRARROJO PRÓXIMO (NIR)

Se basa en los principios de la absorción y reflexión de la luz mediante la espectroscopia de infrarrojos.

Se usa un espectrofotómetro computerizado con un procesador único, rápido, monocromático y una sonda de fibra óptica. La sonda emite una radiación electromagnética cuya energía se refleja, absorbe o transmite dependiendo de las propiedades del tejido. La medición se realiza sobre el músculo bíceps y la señal penetra en el tejido una profundidad de 1 cm. El método asume que la composición del tejido irradiado a nivel local está fuertemente relacionado con el de todo el cuerpo, a pesar de no ser así en determinadas circunstancias. Las ecuaciones utilizadas para calcular el porcentaje de grasa corporal, no sólo dependen de las lecturas de densidad óptica si no también del sexo, la talla, el peso y la actividad física.

No existe una buena relación coste-beneficio y la mayoría de los equipos son para adultos o mayores de 5 años. (Nadal JM.1995, Elia M. 1990, Brodie DA.1992, Rubiano F.2000)

ANTROPOMETRÍA

Se trata de técnicas que permiten el análisis de la composición corporal mediante procedimientos dirigidos a medir una serie de dimensiones externas del organismo que tras análisis matemáticos permiten estimar la densidad corporal y la materia grasa.

Debido a su escasa invasividad y a su bajo costo, ha sido la técnica más utilizada hasta ahora en estudios clínicos y epidemiológicos. Es un método útil cuando se cumplen criterios de precisión, fiabilidad y reproducibilidad. (Casanova Román M. 1999, Malina RM 1994, SERAM, ECR)

Dentro de los métodos antropométricos, haremos especial mención a los pliegues cutáneos, el perímetro de cintura abdominal y el índice de masa corporal.

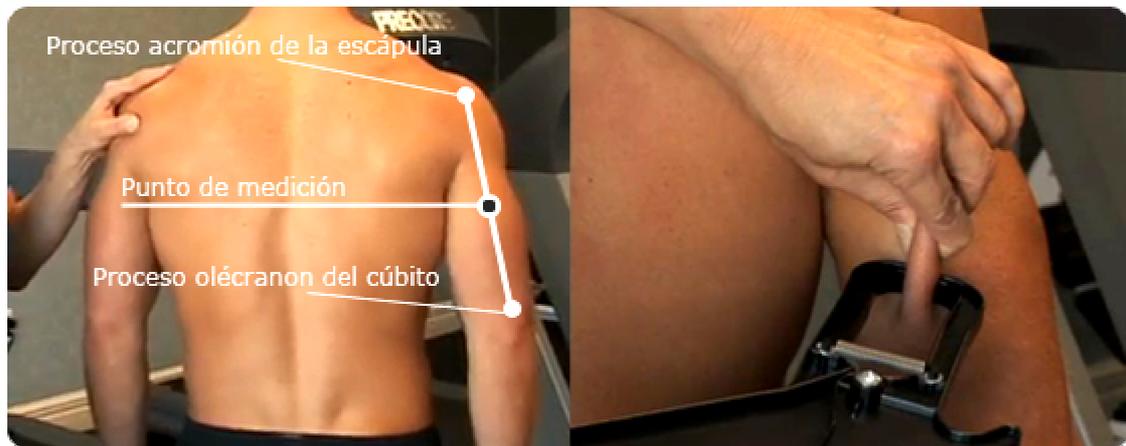
1.6.3.1 PLIEGUES CUTÁNEOS

La medición de los pliegues de grasa cutáneos permite evaluar la grasa subcutánea, la cual concentra entre el 50-60% de la grasa corporal. Es la técnica más extendida para estimar la grasa subcutánea corporal. A partir de la medida realizada y mediante fórmulas se puede estimar la masa grasa total.

La medición de los pliegues se realiza con el sujeto de pie y un plicómetro o lipocalibrador, que aplica una presión constante en el pliegue cutáneo elegido y mantenido previamente entre los dos dedos del observador. La medida del pliegue se refleja en una escala graduada en milímetros que incorpora el plicómetro. En cada pliegue deben realizarse tres mediciones y se elige como valor final la media aritmética.

Las localizaciones más frecuentes para la medición de los pliegues son:

-Pliegue cutáneo tricipital: Se mide en el punto medio entre el borde inferior del acromion y el olécranon, en la cara posterior del brazo.



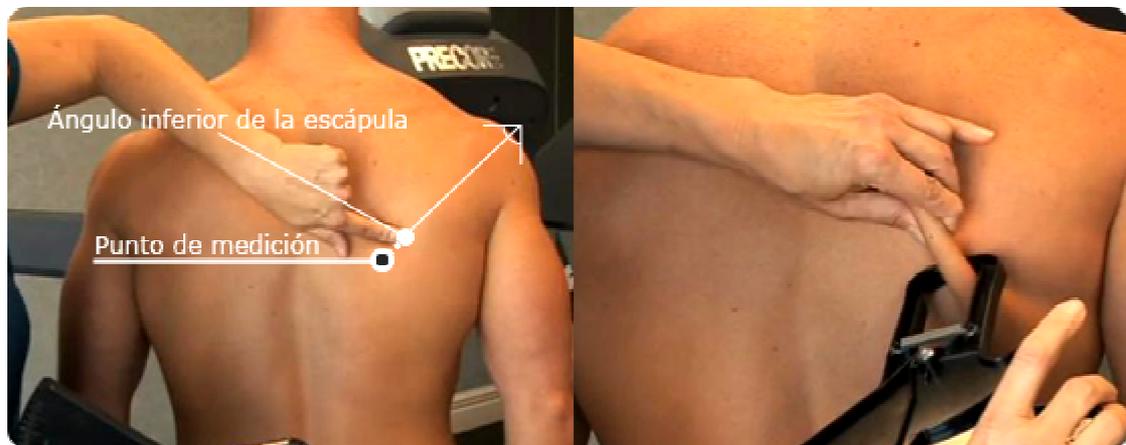
- Pliegue cutáneo bicipital: Se mide en la cara anterior del brazo a nivel del punto medio sobre el vientre del músculo bíceps.



- Pliegue cutáneo suprailíaco: Se mide en la línea media axilar por encima de la cresta iliaca antero-superior.



- Pliegue cutáneo subescapular: Se mide en la zona inmediatamente por debajo del borde escapular.



A partir de la medición de los pliegues, mediante ecuaciones validadas y tablas de referencia como las de Durning y Womersley, que estiman la densidad corporal (D) a través de la transformación logarítmica de los cuatro pliegues obtenidos a partir de una población de 18 a 35 años, es posible estimar la grasa corporal.

Siendo D la densidad corporal y X la suma de los cuatro pliegues antes citados, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Varones: } D = 1.176,5 - 74,4 \times \log X$$

$$\text{Mujeres: } D = 1.156,7 - 71,7 \times \log X$$

Una vez conocida la densidad, el porcentaje graso se calcula mediante la aplicación de otras ecuaciones siendo la más utilizadas las de Siri y Brozek:

$$\text{Siri: Grasa corporal (\%)} = [(4,95/D) - 4,50] \times 100$$

$$\text{Brozek: Grasa corporal (\%)} = [(4,57/D) - 4,14] \times 100$$

En función del porcentaje graso determinamos valores de obesidad en varones > 25% y en mujeres > 33%. Siendo los valores límite para varones de 21 a 25% y para mujeres de 31 a 33%.

Tienen bajo coste, pero infraestiman la cantidad de grasa en individuos con predominio de grasa abdominovisceral, y presentan una amplia variabilidad interobservador de entre un 11% a un 24%. (Pietrobelli A.2002, Durning JV.1974, Heymsfield SB. 2003, Lohman TG. 1988, Fidanza F. 1991, Nooyens AC.2007, Ulijaszek SJ. 1999, Bellido D.1997, García Lorda P.1999)

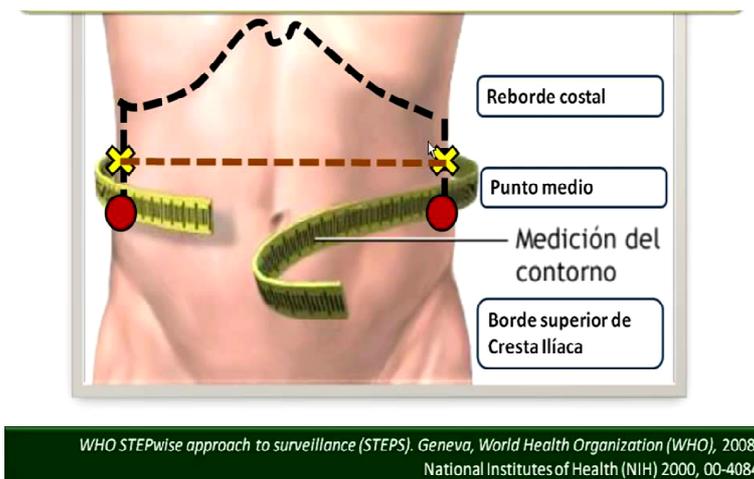
1.6.3.2 PERÍMETRO DE CINTURA

La medida del perímetro de cintura o circunferencia abdominal se relaciona mejor que el índice cintura cadera con el contenido de grasa abdominal visceral medido por TAC o RMN ($r = 0,80$). (Lemieux 2000)

Se trata de una medida aceptada universalmente como predictor independiente de morbimortalidad, en particular de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2.

Pero existen fuertes discrepancias en cuanto al lugar donde debe realizarse la medición. Así, son varios los criterios que se establecen en función de las diferentes organizaciones:

OMS: La medición se realiza en bipedestación, se coloca la cinta en un punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta iliaca en un plano paralelo al suelo. La cinta no debe apretar y la medida se hace al final de la espiración normal, con el abdomen relajado y los brazos a ambos lados del tronco. Se habla de riesgo cardiovascular aumentado en varones cuando la lectura es mayor o igual a 102 centímetros (cm.) y en mujeres mayor o igual a 88 cm.



National Institute of Health: La medición se realiza en bipedestación, la cinta se coloca en el plano correspondiente a ambos bordes superiores de las crestas iliacas, sin que la cinta apriete y paralela al suelo. La medida se realiza al final de la espiración normal.



A nivel de pediatría la evaluación del perímetro abdominal no se realiza de forma rutinaria aunque cada vez hay más autores que la recomiendan dentro de la exploración pediátrica al existir evidencias de su asociación con niveles elevados de tensión arterial, alteraciones del estadio de Tanner, dislipemia y también como predictor de estados de resistencia a la insulina.

En adultos, según la American Heart Association (AHA) y la National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) (Grundt SM 2005) se considera que en varones una circunferencia abdominal igual o superior a 102 cm. y en mujeres igual o superior a 88 cm. son aquellas que identificarían a las personas con valores de IMC iguales o superiores a 30, a aquellas personas que aún con menor IMC presentan un elevado índice cintura/cadera u obesidad abdominal. Criterio compartido por los autores de la Guía de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. (SEEDO, Rubio MA. 2007)

Para niños y adolescentes hay tablas percentiladas disponibles para Canadá, EEUU, Gran Bretaña, China, España, Cuba, Italia y Australia. (Katzmarzyk PT. 2004, Chaotang L. 2006, McCarthy HD. 2001, Sung R. 2007, Moreno LA., Mesana MI. 2007, Serra LI., Aranceta J. 2003 Martínez E. 1994, Zanolli R. 1996, Eisenmann JC. 2005)

Múltiples estudios realizados a lo largo de los años demuestran una relación positiva de la obesidad abdominal como un buen marcador de complicaciones sobre todo a nivel cardiovascular y de desarrollo de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2. (Lean MEJ. 1995, Maffeis C. 2003, Moreno LA. 2002, Hirschler V. 2005, Lee S.2006, Freedman DS. 2007)

En España entre los años 1995 y 2000-02, se objetiva también un aumento del perímetro de cintura de 0,53 y 0,86 cm/año en chicos y de 0,67 y 0,87 cm/año en chicas de 13 y 14 años. (Sun Guo S. 2002) Es decir, la obesidad abdominal también aumenta en la población infantil, con las implicaciones que ello conlleva.

1.6.3.3 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

El Índice de Masa Corporal es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo. También se le conoce como Índice de Quetelet, nombre del estadista belga que lo ideó. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su altura en metros (kg/m^2).

La OMS lo ha utilizado desde 1988 como uno de los recursos para evaluar el estado nutricional, siendo los valores propuestos los siguientes:

IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso

IMC igual o superior a 30 determina obesidad

Permite clasificar la obesidad en diferentes grados según se muestra en la siguiente tabla propuesta por la OMS en 1981:

CLASIFICACIÓN	IMC (Kg/m^2)
Normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 29,9
Obesidad grado I	30 – 34,9
Obesidad grado II	35 – 39,9
Obesidad grado III	Más de 40

Tabla 1.6.3.3.1: OMS

En 2000 la Sociedad española para el estudio de la obesidad (SEEDO) estableció unos valores mínimos para peso normal, subdividió el sobrepeso y añadió un cuarto grado a la obesidad. La nueva clasificación queda reflejada en la siguiente tabla:

TIPO	VALORES LÍMITES DEL IMC (Kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18.5
Normopeso	18.5 – 24.9
Sobrepeso Grado I	25 – 26.9
Sobrepeso Grado II (preobesidad)	27 – 29.9
Obesidad Grado I	30 – 34.9
Obesidad Grado II	35 – 39.9
Obesidad Grado III (Mórbida)	40 – 49.9
Obesidad Grado IV (Extrema)	> 50

Tabla 1.6.3.3.2: SEEDO

En la actualidad se utiliza de forma generalizada como el método de elección para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en la adolescencia, tanto en la clínica como en estudios poblacionales, debido a su facilidad y bajo coste. Y también por predecir la adiposidad y la morbimortalidad en etapas posteriores de la vida, al correlacionarse bien con el porcentaje de grasa corporal ($r=0,7$ a $0,9$) aunque la correlación es variable y mayor en los adolescentes prepúberes que en los púberes, y mejor en las chicas que en los chicos. Es una medida indirecta, subrogada del componente graso del organismo y se debe interpretar con precaución.

El IMC en niños es específico para edad y sexo (WHO, NAOS), es decir varía según sexo, edad y grado de desarrollo puberal, por lo que su valoración se debe realizar mediante la utilización de los puntos de corte percentilados de referencia o a través del cálculo de puntuaciones específicos de sexo y edad.

Un alto IMC puede determinar un peso elevado para una talla dada, pero no informa sobre el tejido que genera este sobrepeso y hay que tenerlo en cuenta en personas con importante masa muscular y con distribución inusual de la grasa...como

por ejemplo en niños muy musculosos que pueden ser clasificados como con sobrepeso, y otros que tienen un alto porcentaje de grasa corporal o baja masa muscular que pueden tener un IMC normal.

Como ya hemos visto los puntos de corte para diferenciar sobrepeso y obesidad en edad adulta están bien establecidos, mientras que en los niños no hay un criterio universalmente establecido que relacione los valores de IMC con sobrepeso y obesidad.

Existen múltiples organismos y grupos de trabajo que intentan establecer curvas y tablas de referencia que permitan representar la población sobre la que trabajan. Tanto a nivel internacional, nacional y de comunidades autónomas (Hernández M. 1988, Moreno B. 1988, Briones E. 1989, Hernández AM. 1992, Sandín M. 1993, Suárez RG. 1994, De la Puente M. 1997, Sobradillo B. 2004, Longas AF. 2005, Carrascosa Lezcano A. 2008, Carrascosa Lezcano A. 2008, López-Siguero JP. 2008, Prader A. 1989, Rolland-Cachera MF. 1990, Lindgren G. 1995, Schaeffer F. 1998, Cole TJ. 2000, Ogden CL. 2006, Kromeyer-Hauschild K. 2001, Cacciari E. 2002, WHO 2006, Deshmukh PR. 2007, Rolland-Cachera MF. 2011).

De forma generalizada, las tablas más utilizadas son:

Estándares de crecimiento de la OMS de 2007. Se aplican en niños de 5 a 18 años. Son una reconstrucción de las referencias del National Center for Health Statistics de 1977, que se van completando con datos de la OMS de crecimiento en menores de 5 años. (De Onis M. 2007)

Gráficas Internacionales (IOTF) o de Cole et al. 2000. Son de utilidad para comparar estudios internacionales a partir de datos recogidos en 6 países de población diversa como son, Brasil, Reino Unido, Hong Kong, Holanda, Singapur y EEUU. Los puntos de corte se han establecido extrapolando los datos y haciéndolos coincidir con el IMC equivalente a los 18 años.

Se cataloga como sobrepeso tener un IMC equivalente a 25 kg/m² hasta el equivalente a 30 kg/m² a los 18 años. Y como obesidad, tener un IMC equivalente a 30 kg/m² a los 18 años. (Cole TJ. 2000)

En España, disponemos de **datos percentilados de las Tablas de Crecimiento de la Fundación Orbegozo**, elaboradas a partir de un estudio longitudinal mixto de Hernández et al., en 1988.

Siendo los criterios para el diagnóstico de sobrepeso que el IMC sea igual o superior al percentil 90 e inferior al percentil 97 de la población de igual edad y sexo, y para el diagnóstico de obesidad que el IMC sea superior o igual al percentil 97 de la población de igual edad y sexo.

Para la validación de los datos del estudio longitudinal (1978-2000) se realizó un estudio transversal (2000-2001) que recogía las tablas publicadas en 2004 por la Fundación Orbegozo. (Sobradillo B. 2004)

En 2011 se edita una nueva publicación donde se identifican en la muestra de población infantil del estudio transversal de Bilbao los percentiles de IMC que adquieren el valor 17, 18.5, 25 y 30 para ambos sexos a los 18 años. Obteniéndose percentiles con diferentes valores por grupos de edad y sexo.

De tal manera se establecen otros criterios de corte, así niños con sobrepeso tienen un IMC \geq al percentil 79 y $<$ al percentil 97,5 y para obesidad un IMC \geq 97.5, y para niñas los valores para sobrepeso son un IMC \geq al percentil 89 y $<$ al percentil 99 y obesidad IMC \geq al percentil 99. (Fernández C. 2011)

También contamos con el **estudio español de crecimiento 2010** cuya elaboración se ha realizado mediante una recopilación y agrupación de los datos de diferentes estudios transversales y longitudinales realizados en 5 comunidades autónomas que ha permitido disponer de gráficas y tablas diferenciadas para cada sexo y para cada categoría maduradora. (Carrascosa Lezcano A. 2008, Fundación Orbegozo, Calañas-Continente A. 2010, Calañas-Continente A. 2008, Cole TJ. 2000, Sweeting

HN. 2007, Lobstein T. 2004, Ballabriga A. 2001, Malina RM. 1999, Gallagher D. 1996, Daniels SR. 1997, Prentice AM. 2001, Ellis KJ. 1999, Reilly JJ. 2002, Mei Z. 2002, GPC 2009)

Hay que tener en cuenta que el empleo de tablas recientes, realizadas cuando existe un aumento en la incidencia de sobrepeso y obesidad en la población puede resultar un inconveniente en la comparación con las más antiguas puesto que se pueden normalizar casos de sobrepeso o catalogar de sobrepeso casos de obesidad lo que ha llevado a algunos países a mantener sin actualizar las referencias del IMC. (Ogden CL. 2002, Wright CM. 2002)

A falta de una definición consensuada de obesidad que dificulta la comparación entre estudios hay que añadir que con frecuencia los datos disponibles proceden de investigaciones, fundamentalmente encuestas de salud, en los que el peso y la talla no se miden directamente, sino que se basan en estimaciones declaradas por los participantes o sus responsables, con el consiguiente sesgo tendente a subestimar la prevalencia de obesidad. (Connor Gorber S. 2007, Ainbami LJ. 2009, Gorber SC. 2007, Himes JH. 2005, Freedman DS. 2009, Huybrechts I. 2011, Reilly JJ. 2002)

1.7 ESTUDIOS Y PREVALENCIA DE LA OBESIDAD INFANTIL EN ESPAÑA

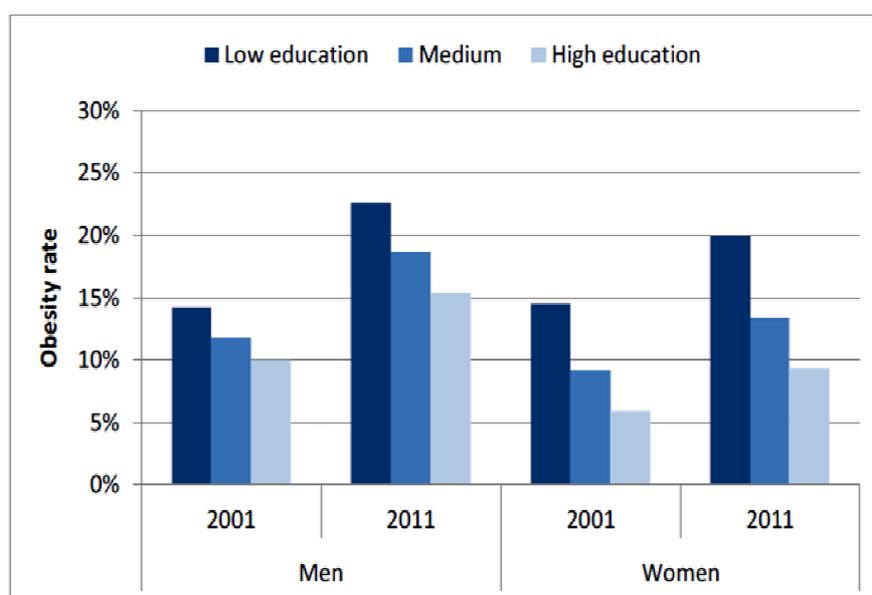
Entre los años 2011/2012 el Ministerio de Salud realizó una Encuesta de Salud a nivel nacional. (ENSE o Encuesta Nacional de Salud de España)

El resultado de ésta puso de manifiesto que la obesidad afecta ya al 17% de la población adulta española, a un 18% de los hombres y un 16% de mujeres. De cada 100 adultos 17 padecen obesidad y 37 sobrepeso, es decir el 54% de la población adulta se ve afectada en mayor o menor medida por un exceso de peso.

En niños y adolescentes de 2 a 17 años el 27,8% padece obesidad o sobrepeso. Uno de cada 10 niños tiene obesidad y 2 niños tienen sobrepeso, siendo los datos similares para ambos sexos. (ENSE 2012)

Así mismo se observa que la obesidad crece según se desciende en la escala social pasando de un 8,9% en la clase I (Directores y gerentes de establecimientos de 10 o más asalariados y profesionales tradicionalmente asociados a licenciaturas universitarias) a 23,7% en la clase VI (Trabajadores no cualificados).

En el siguiente gráfico se aprecia la prevalencia de obesidad por niveles educativos bajo, medio y alto en varones y mujeres españolas desde 2001 a 2011, según datos publicados por la ENS y recogidos por la OCDE en el update obesity 2014. Se observa una mayor prevalencia de obesidad en niveles educativos más bajos que afecta sobre todo a mujeres. (Gráfico 1.7.1)



Source: OECD estimates based on the Spanish survey *Encuesta Nacional de Salud*

Note: Adjusted probabilities of being obesity for men and women aged 40 controlling for marital status, tobacco smoking and working status.

Gráfico 1.7.1: Nivel educativo y prevalencia de obesidad en mujeres y hombres en España. OCDE 2014

Otro dato a destacar es la prevalencia de peso insuficiente en mujeres de 18 a 24 años en un 12,4% frente al 4,1% de los hombres de su mismo grupo de edad. (ENSE 2012)

Han existido encuestas anteriores a esta fecha, y desde la primera encuesta de 1987, la obesidad sigue una línea ascendente en ambos sexos, más marcada en hombres que en mujeres.

Si comparamos las diferentes encuestas, observamos que en los últimos 25 años la obesidad ha aumentado del 7,4% al 17%.

Hasta ahora los datos de la prevalencia de la obesidad en España procedían de las Encuestas Nacionales de Salud, datos autorreferidos que suponen una infraestimación del exceso de peso. Desde el Observatorio de la Nutrición y del Estudio de la Obesidad se elaboran indicadores a partir de fuentes existentes para monitorizar la situación de la obesidad y el sobrepeso infantil, (NAOS 2014) así como múltiples estudios realizados en diferentes comunidades autónomas. (Vázquez FL. 2010, Bibiloni M del M. 2010, Moreno Esteban B 2002, Ruiz L 2003, Reparaz F 2003, López Ruzafa 2004)

En España, se han realizado numerosos estudios en las últimas décadas con utilización de medición directa de peso y talla mediante procesos estandarizados.

Ejemplos de ellos son:

El **estudio enKid**, un estudio epidemiológico transversal sobre una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años (n=3.534), realizado entre los años 1998 y 2000.

Utiliza las tablas de referencia españolas de Hernández et al. de 1988 que definen obesidad como IMC igual o superior al percentil 97 y sobrepeso un IMC igual o superior al percentil 85.

Los resultados publicados fueron de una prevalencia de obesidad del 13,9% y de sobrepeso de 12,4%. Tanto la obesidad como el sobrepeso fueron mayores en el sexo masculino con un 15,6% respecto al femenino con un 12%. Por edades los jóvenes de 6 a 13 años presentan valores más elevados de obesidad. Canarias y Andalucía tienen las cifras más elevadas y el nordeste peninsular las cifras más bajas. La obesidad es mayor en niveles socioeconómicos y de estudios más bajos y entre

aquellas personas que no desayunan o desayunan mal. (Serra Majem LI. 2000, Serra Majem LI. 2001, Serra Majem LI. 2003, Serra Majem LI. 2006, ENS 2010, Aranceta J 2007) (Tabla 1.7.1)

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)

Los datos se presentan como porcentaje con el intervalo de confianza del 95% entre paréntesis. *Puntos de corte: percentiles (p) 85 y 97 de las tablas de Hernández et al¹⁵, 1988.

Tabla 1.7.1: Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil y juvenil española. Estudio enKid (1998-2000)

El estudio **ALADINO 2011** realizado en el marco de la iniciativa COSI. Es un estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España desarrollado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) para estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños españoles de 6 a 9 años durante el curso escolar 2010/2011 en todas las comunidades autónomas de España.

Es un estudio epidemiológico transversal sobre una muestra significativa de la población española de 6 a 9 años (n=7.569). Se emplearon los criterios establecidos en la iniciativa COSI, utilizando los estándares de crecimiento de la OMS (WHO 2004) (Tabla 1.7.2) para establecer la situación ponderal según:

SITUACIÓN PONDERAL	CRITERIO
Delgadez severa	IMC<-3DS
Delgadez	IMC<-2DS
Sobrepeso	IMC>+1DS
Obesidad	IMC>+2DS

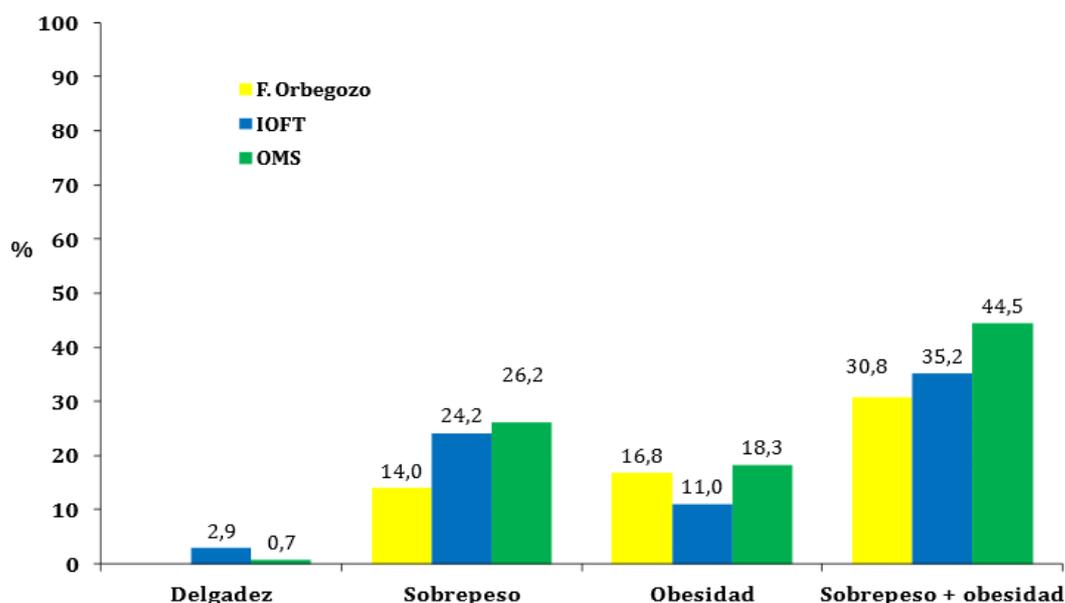
Tabla 1.7.2: Estándares crecimiento de la OMS

Y para poder comparar los resultados con los de otros estudios se valoró la situación ponderal teniendo en cuenta el criterio de la International Obesity Task Force (IOTF) cuyo punto de corte para sobrepeso corresponde con un IMC de adultos ≥ 25 y $<30 \text{ kg/m}^2$ y para obesidad un IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$. (Cole T.J. 2000)

Las curvas españolas de referencia de la Fundación Orbegozo están basadas en estudios longitudinales y transversal en niños de Bilbao (España). El sobrepeso se define entre los percentiles 85 y 97 y la obesidad se define en el percentil 97 de Hernández et al. 1988 en la Fundación Orbegozo.

Los resultados fueron según los criterios de la OMS de un 18,3% de obesidad (15,5% niñas y 20,9% niños) y de un 26,2% de sobrepeso (25,7% niñas y 26,7% de los niños). Con el criterio de la IOTF hay un 11% de obesidad y un 24,2% de sobrepeso y con los puntos de corte de las tablas españolas de la Fundación Orbegozo hay un 16,8% de obesidad y un 14% con sobrepeso. (Gráfica 1.7.2)

Así según el criterio que se utilice, las prevalencias para el exceso de peso (sobrepeso+obesidad) oscila entre 30,8% y 44,5% lo que pone de manifiesto las prevalencias significativamente diferentes cuando se miden con diferentes criterios. (Ministerio de sanidad. ALADINO 2011, NAOS 2011)



Gráfica 1.7.2: Estado nutricional según los diferentes criterios aplicados

El **estudio ALADINO 2013** es un estudio epidemiológico transversal sobre una muestra significativa de la población española de 7 y 8 años ($n=3.426$) recogida en 2013. Se emplearon los criterios establecidos en la iniciativa COSI, utilizando los estándares de crecimiento de la OMS (WHO 2004) (Tabla 1.7.3) para establecer la situación ponderal según:

SITUACIÓN PONDERAL	CRITERIO
Delgadez severa	IMC < -3DS
Delgadez	IMC < -2DS
Sobrepeso	IMC > +1DS
Obesidad	IMC > +2DS

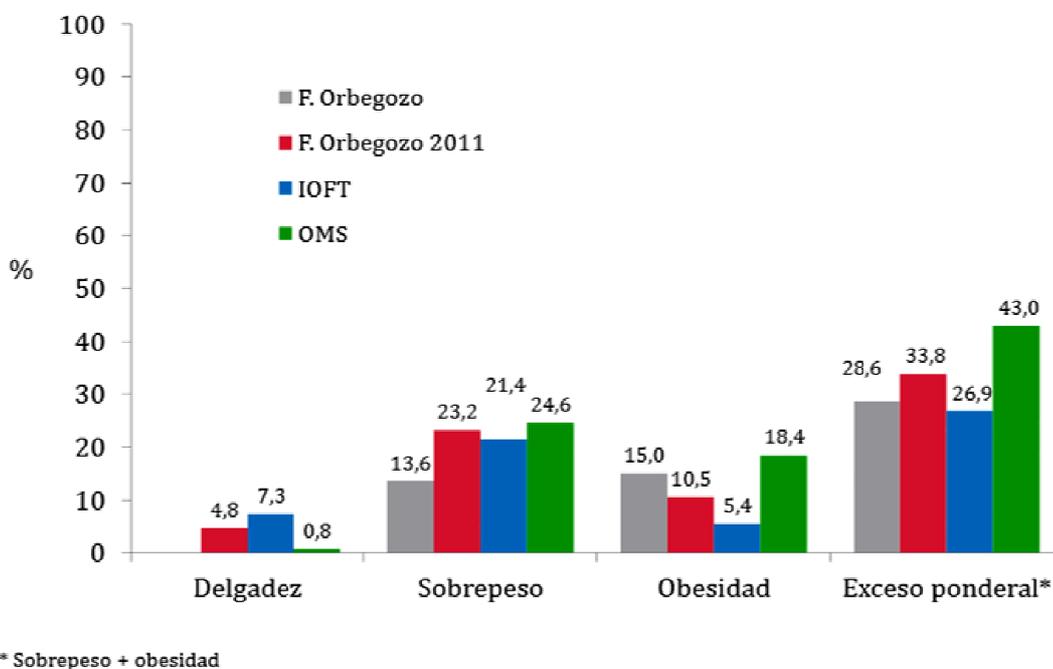
Tabla 1.7.3: Estándares crecimiento de la OMS

Y para poder comparar los resultados con los de otros estudios se valoró la situación ponderal teniendo en cuenta el criterio de la International Obesity Task Force (IOTF) cuyo punto de corte para sobrepeso corresponde con un IMC de adultos ≥ 25 y $<30 \text{ kg/m}^2$ y para obesidad un IMC $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (Cole TJ. 2000, Cole TJ. 2007)

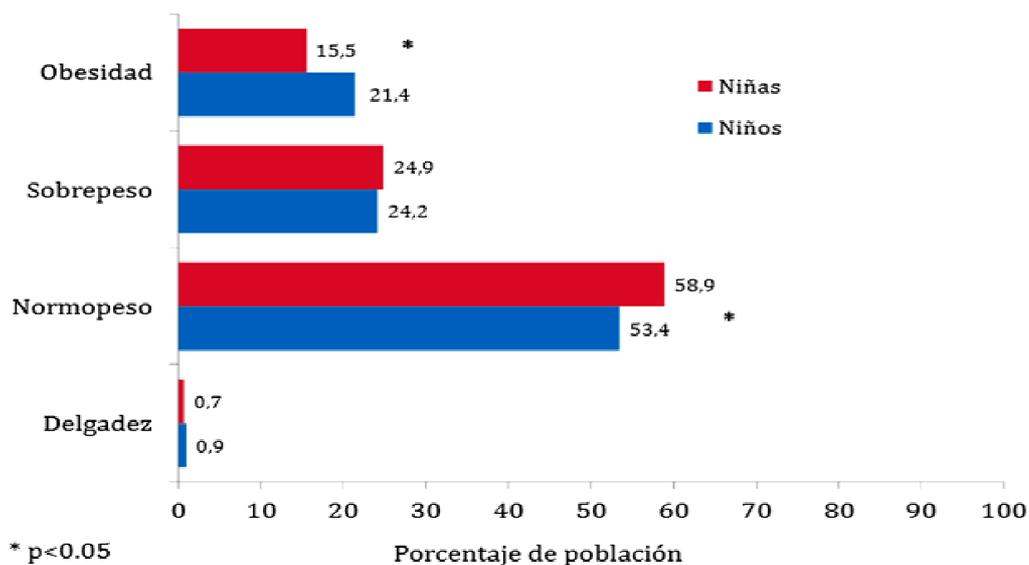
Y las curvas españolas de referencia de la Fundación Orbegozo basadas en estudios longitudinal y transversal en niños de Bilbao (España). Tanto las del estudio transversal inicial (Hernández 1988) como las del estudio longitudinal (Sobradillo 2011, Fernández C., Lorenzo H. 2011) con nuevos puntos de corte según el estudio de 2011. Siendo para niños sobrepeso \geq al percentil 79 y obesidad \geq al percentil 97,5 y para las niñas el sobrepeso \geq al percentil 89 y obesidad \geq al percentil 99.

Los resultados utilizando los estándares de la OMS fueron de una prevalencia de obesidad del 18,4% (21,4% niños y 15,5% niñas) y una prevalencia de sobrepeso de 24,6% (24,2% en niños y 24,9% en niñas). (Gráfica 1.7.3) La prevalencia de sobrepeso es similar en niños y niñas, pero la prevalencia de obesidad es mayor en los niños. (Gráfica 1.7.4) Además las prevalencias son mayores en el grupo de 8 años que en el grupo de 7 años (Gráfica 1.7.5).

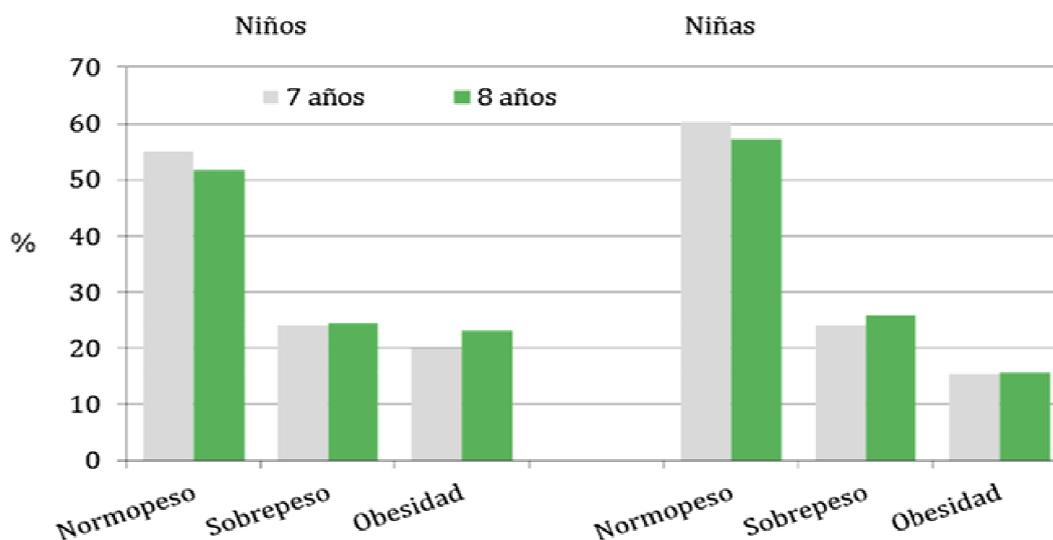
Se aprecia que las cifras de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 7 y 8 años son ligeramente menores en 2013 que en los resultados para los mismos grupos de edad y sexo de ALADINO 2011, por lo que parece verse una estabilización en las prevalencias con una tendencia a la baja. Aunque este punto debe confirmarse con más estudios (ALADINO 2013, Napoleón Pérez-Farinós 2013).



Gráfica 1.7.3: Estado nutricional de acuerdo con los diferentes criterios aplicados



Gráfica 1.7.4: Situación ponderal en función del sexo



Gráfica 1.7.5: Situación ponderal en función de edad y sexo

Estudio transversal español 2010 y el estudio longitudinal español 1978-2000: en España históricamente se han ido realizando diferentes estudios de crecimiento. Un ejemplo son los estudios transversales y longitudinales realizados en la población caucásica autóctona española en cinco comunidades autónomas

(Andalucía, Aragón, Cataluña, Madrid y País Vasco) que han finalizado recientemente entre los años 2000 y 2010.

El análisis por separado y la comparación de los datos procedentes de estos estudios han permitido comprobar que no existen diferencias con relevancia clínica, por lo que sus datos han podido ser analizados conjuntamente dando lugar al estudio transversal español de crecimiento 2010 y al estudio longitudinal español 1978-2000.

La integración de los datos permitió observar que en este momento no existen diferencias entre las distintas regiones de España, que existe una aceleración secular positiva de la talla de unos 2 cm. en los últimos 15 años y que también ha habido un incremento del sobrepeso y la obesidad. (Carrascosa A. 2008, Carrascosa A. 2004)

- El estudio transversal 2010 recogió los datos de las 5 comunidades:

Estudio transversal de recién nacidos, desde la 26 a la 42 semanas de gestación, n= 9.362: 4.884 varones y 4.478 mujeres.

Estudio transversal desde el nacimiento hasta la talla adulta, n= 38.461: 19.975 varones y 18.486 mujeres.

Los estudios transversales incluyen a un número importante de sujetos de diferentes edades en un período corto de tiempo, por lo que son muy representativos, permiten analizar los cambios seculares, e informan sobre la situación actual de la población infantil.

- El estudio longitudinal 1978-2000, se realizó mediante la agrupación de sujetos de los estudios longitudinales efectuados en Aragón, Cataluña y País Vasco que ha permitido disponer de los datos longitudinales a lo largo de todo el período de crecimiento de 540 sujetos (259 varones y 281 mujeres), agruparlos en categorías maduradoras (muy tempranos, tempranos, intermedios, tardíos y muy tardíos), y disponer de gráficas y tablas diferenciadas para cada sexo y para cada categoría maduradora.

Los estudios longitudinales permiten evaluar el crecimiento en relación con el patrón de desarrollo puberal, proporcionan datos de velocidad de crecimiento desde el nacimiento hasta la talla adulta.

En el momento actual, para la población española, es adecuado utilizar como estándares de referencia los estudios españoles integrados, tanto el transversal como el longitudinal. Dada la existencia de tendencias seculares, sería deseable continuar realizando en el futuro estudios transversales prospectivos, homogéneos metodológicamente, representativos de las distintas regiones, con una periodicidad de 10-15 años. (Carrascosa Lezcano A. 2008, <http://www.estudiosdecrecimiento.es>, Grupo Andalucía, Grupo Barcelona, Grupo Bilbao, Grupo Madrid, Grupo Barcelona, Sánchez-González E. 2011)

En las Islas Baleares en los años 2004 y 2005 se realizó un trabajo para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantojuvenil, **EPOIB**. Mediante un estudio descriptivo de diseño transversal sobre alumnos escolarizados de 1º y 6º de Educación Primaria (EP) y 4º de Educación secundaria (ESO). La muestra final adscrita fue de 2.068 alumnos de las cuatro islas (Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera). Las edades comprendidas fueron para el grupo de 1º EP de 5.5 a 7.5 años, 6º EP de 10.5 a 12.5 años y para 4º ESO de 14.5 a 18 años. (Cabeza E. 2007) Tablas y gráficos de Cabeza E. 2007. (Tabla 1.7.4)

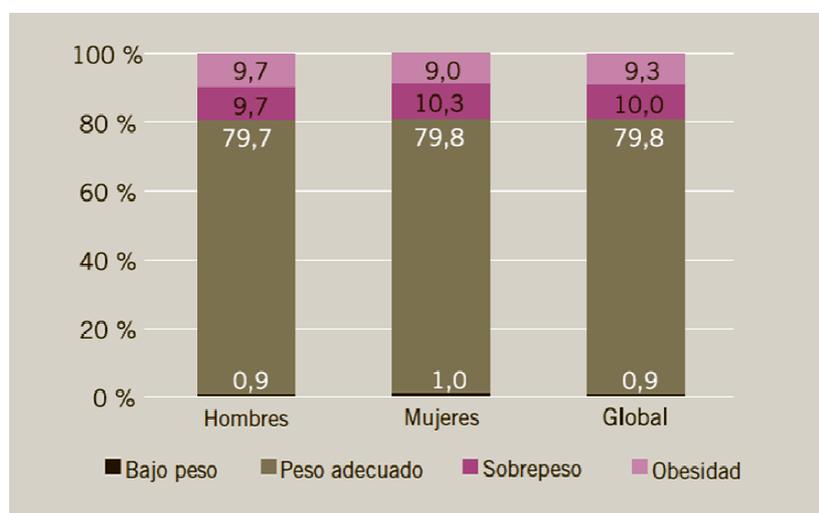
CURSO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1º EP	323	285	608
6º EP	355	348	703
4º ESO	397	360	757
TOTAL	1.075	993	2.068

Tabla 1.7.4: Grupos por edad y sexo estudio EPOIB

Las determinaciones antropométricas registradas fueron peso, talla y los perímetros de cintura, cadera, braquial y muñeca. Calculándose el IMC. Utilizando como valores de referencia las curvas y tablas de crecimiento de la Fundación

Orbegozo. (Sobradillo 2004) Se consideró bajo peso cuando el valor del IMC era igual o inferior al percentil 3, sobrepeso cuando era igual o sobrepasaba el percentil 85 y obeso cuando su IMC era igual o superior al percentil 97.

El estudio concluyó que la prevalencia del sobrepeso y obesidad infantojuvenil es del 19,3% y de ellos el 9,3% presenta obesidad. No se observan diferencias en la prevalencia del sobrepeso y obesidad en función del sexo. Uno de cada cinco alumnos presenta sobrepeso. La frecuencia de bajo peso es inferior al 1%. (Gráfica 1.7.6 y tabla 1.7.5)

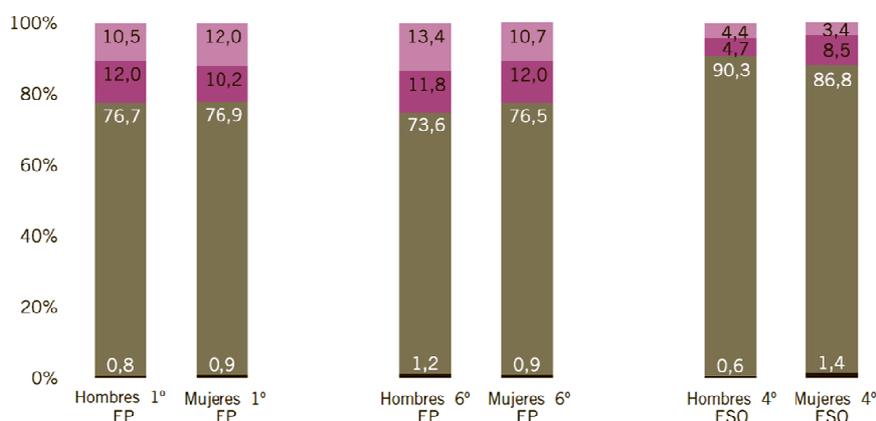


Gráfica 1.7.6: Estudio EPOIB

	HOMBRES % (IC 95%)	MUJERES % (IC 95%)	TOTAL % (IC 95%)
Bajo peso	0,9 (0,1-1,7)	1,0 (0,1-1,8)	0,9 (0,4-1,5)
Peso adecuado	79,7 (76,6-82,8)	79,8 (76,6-83,0)	79,8 (77,6-82,0)
Sobrepeso y obesidad ($\geq p85$)	19,4 (16,3-22,4)	19,3 (16,1-22,4)	19,3 (17,3-21,7)
Sobrepeso ($\geq p85 < p97$)	9,7 (7,4-12,0)	10,3 (7,8-12,7)	10,0 (8,3-11,6)
Obesidad ($\geq p97$)	9,7 (7,4-12,0)	9,0 (6,7-11,3)	9,3 (7,7-11,0)

Tabla 1.7.5: estudio EPOIB

Por curso y sexo se observa que los alumnos de 6º EP son los que presentan una prevalencia de sobrepeso y obesidad más alta sobre todo en niños con un 25,2% frente al 22,7% de las niñas. Y es en los alumnos de 4º ESO los que tienen una prevalencia más baja siendo en este caso las niñas las que tienen las cifras más elevadas de un 11,9% con respecto a los niños con un 9,1%. (Gráfica 1.7.7 y tabla 1.7.6)



Gráfica 1.7.7: estudio EPOIB

	HOMBRES % (IC 95%)	MUJERES % (IC 95%)	TOTAL % (IC 95%)
1º de EP			
Bajo peso	0,8 (0,1-2,8)	0,9 (0,1-3,2)	0,8 (0,2-2,1)
Peso adecuado	76,7 (71,4-82,1)	76,9 (71,2-82,6)	76,8 (73,1-80,8)
Sobrepeso y obesidad (≥p85)	22,5 (17,2-27,8)	22,2 (16,6-27,9)	22,4 (18,4-26,0)
Sobrepeso (≥p85<p97)	12,0 (7,9-16,2)	10,2 (6,0-14,4)	11,2 (8,3-14,1)
Obesidad (≥p97)	10,5 (6,5-14,4)	12,0 (7,5-16,5)	11,2 (8,1-13,9)
6º de EP			
Bajo peso	1,2 (0,3-3,5)	0,9 (0,1-3,1)	1,0 (0,3-2,4)
Peso adecuado	73,6 (67,9-79,3)	76,5 (70,9-82,1)	75,0 (71,2-79,1)
Sobrepeso y obesidad (≥p85)	25,2 (19,6-30,8)	22,7 (17,1-28,2)	24,0 (19,9-27,7)
Sobrepeso (≥p85<p97)	11,8 (7,6-16,0)	12,0 (7,6-16,3)	11,9 (8,7-14,7)
Obesidad (≥p97)	13,4 (10,0-17,9)	10,7 (6,5-14,9)	12,1 (9,1-15,1)
4º de ESO			
Bajo peso	0,6 (0,1-2,3)	1,4 (0,4-3,4)	1,0 (0,1-1,8)
Peso adecuado	90,3 (86,9-93,7)	86,8 (82,8-90,8)	88,6 (86,0-91,2)
Sobrepeso y obesidad (≥p85)	9,1 (5,7-12,4)	11,9 (8,0-15,7)	10,4 (7,9-12,9)
Sobrepeso (≥p85<p97)	4,7 (2,2-7,2)	8,5 (5,1-11,8)	6,5 (4,5-8,6)
Obesidad (≥p97)	4,4 (2,0-6,8)	3,4 (1,2-5,6)	3,9 (2,3-5,5)

Tabla 1.7.6: Estudio EPOIB

1.8 ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define obesidad y sobrepeso como una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud, y puede ir acompañado de una distribución y ubicación peculiar de dicho exceso de tejido graso. Esta situación aparece fundamentalmente debido a un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. (WHO 2015)

El peso corporal es el resultado de la suma de la masa muscular, los huesos, la grasa y el agua del cuerpo. Cuando el peso de una persona está por encima de lo que se considera saludable según su estatura, hablamos de sobrepeso u obesidad.

La obesidad es una enfermedad sistémica, crónica y multifactorial que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia en cuya etiopatogenia están implicados factores genéticos, metabólicos, psicosociales y ambientales, siendo éstos últimos los que están más implicados en el aumento de su prevalencia.

Existen evidencias de que el 95% de los casos de obesidad tienen en su desarrollo un claro componente ambiental vinculado al sedentarismo y a unos hábitos dietéticos que favorecen el acúmulo graso. (Reilly JJ. 2006, Cole TJ. 2000, Ballabriga A. 2001, Hussain SS.2011)

La evidencia en población infantil indica que el desequilibrio en el balance energético sobre los niños susceptibles origina obesidad. El aumento en la ingesta de alimentos hipercalóricos ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes, asociado a un descenso en la actividad física como resultado de una vida más sedentaria (educación, laboral, transporte y urbanismo), son factores determinantes en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad.

Estos cambios son consecuencia de las modificaciones sociales que conlleva el desarrollo y que han afectado a los niños, a las familias y a la sociedad de forma general. (WHO, Rodríguez G. 2006, Moreno LA. 2007, Rey-López JP. 2008, Moreno LA 2004, Beaglehole R. 2003, Jiménez-Pavón D. 2010)

1.9 COMPLICACIONES Y PROBLEMAS SECUNDARIOS DE LA OBESIDAD

La obesidad es considerada en sí misma como una enfermedad crónica, pero también como un importante factor de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades responsables de una elevada morbimortalidad en la edad adulta.

En los adultos está bien establecido que el exceso de peso aumenta el riesgo de padecer arterioesclerosis, dislipemia, hiperinsulinemia, hipertensión (Dietz WH. 1998, Flegal KM. 2005, Campos P. 2006, Sims EAH. 2001, Willet WC. 2013, Flegal KM 2013) así como determinados tipos de cáncer, además de aumentar la mortalidad general (WHO 2012, Rodríguez-Rodríguez E. 2009, Rodríguez-Rodríguez E. 2009, Rodríguez-Rodríguez E. 2011, Rodríguez-Rodríguez E. 2007, Rodríguez-Rodríguez E. 2009 Rodríguez-Rodríguez E. 2010 Aranceta J. 2003, González-Albarrán MO. 2000, SEA, SEEDO, SEEN, IOTF, Must A. 1999, Guayar-Castillón P. 2002, Adams KF 2006)

El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo. Cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de adultos como consecuencia del sobrepeso o la obesidad. (WHO 2015)

La presencia de sobrepeso-obesidad en la infancia se asocia con mayor riesgo de sufrir exceso de peso en la etapa adulta, siendo la obesidad infantil en la segunda década de la vida un factor predictivo de la obesidad adulta cada vez más consistente.

La obesidad infantil tiene una relación positiva con la morbimortalidad del adulto, por ello es importante su diagnóstico, como método de prevención de futuras patologías. (WHO 2015, COSI, Marrodán Serrano MD. 2006, Dalmau Serra J. 2001, Krassas GE. 2004, Freedman DS. 1999, Powers CM. 1997, Rodríguez-Rodríguez E. 2011, Cabrinety N. 2003, Wabitsch M. 2000, Ng KC. 2004, Bueno M. 2006, Moreno LA. 2005, Bueno 2004, Dalmau 1999, Sierra 2001, Daniels SR. 2005). Y presenta una clara relación en el desarrollo prematuro de las mismas, en el caso del mayor riesgo de presentar hiperinsulinemia, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus 2, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares. (Morrison JA. 1999, Díaz J. 2005, Freedman DS. 2004, Lloyd JJ. 2012, Guo

SS. 2000, Maffeis C. 1998, Livingstone B. 2000, Lobstein T. 2003, Jolliffe D. 2004, Wabitsch M. 2000, Guo SS. 2002, Guo SS. 2000, Maffeis C. 2001, Reilly JJ. 2003, Freedman DS 1999, Freedman DS. 2007, Heber D. 2010, Hetherington MM. 2010, Kipping RR. 2010, Kipping RR. 2008, Lobstein T. 2006, López-Sobaler AM. 2007, López-Sobaler AM. 1998, Ortega RM. 2012, Ebbeling CB. 2002, Olza L. 2011, Brambilla P. 2007, Obarzanek E. 1999, Steiberger J. 2001, Baird J. 2005, Hu FB. 2008, Escribano García S. 2011, Zugasti Murillo A. 2005, Gabriel R. 2008, Koupil I. 2008, Bertsen S. 2010, Martínez-Gómez D. 2010, Zapatero A. 2012, AAP 2003, Freedman DS. 2002, Weiss R. 2003, Chen JL. 2008, Park MH. 2012, Powers CM. 1997, Wabitsch M. 2000, Freedman DS. 1999, Fernández Segura ME 2005)

1.10 PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON LA OBESIDAD

1.10.1 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de morbimortalidad en los países desarrollados. (Lim SS. 2012).

Se manifiesta en la edad adulta pero como ya han establecido estudios al respecto, desde la edad infantil, existe enfermedad coronaria subclínica y arterioesclerosis que progresa durante la edad juvenil hasta la edad adulta. Su asociación con otros factores de riesgo aumentan la arterioesclerosis aórtica. (Berenson GS. 1998, McGill HC. Jr 2002)

Es conocida la correlación entre obesidad y factores de riesgo cardiovasculares en adultos, relacionado con el estado ponderal durante la infancia y adolescencia. (Freedman DS. 2001, Srinivasan S. 2002, Freedman DS. 1999, Parsons TJ. 1999)

En la edad infantil, numerosos estudios se están realizando sobre evidencias que demuestran como aumenta la prevalencia de otros factores de riesgo cardiovasculares como por ejemplo:

- Dislipemia (elevación de las cifras de triglicéridos, colesterol, colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL), y disminución de cifras de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL).
- Presión arterial sistólica y diastólica superior al percentil 95.
- Diabetes mellitus tipo 2 e intolerancia a la glucosa

en los niños con valores de IMC mayor o igual al percentil 85 y más aún, en los superiores al percentil 95. (Leis R. 2004, Csabi G. 2000, Cook S. 2003, Weiss R. 2004, Viner R., Segal T. 2005, Daniels SR. 2006)

La obesidad se convierte así en factor de riesgo por si misma y junto con otros factores actúan de forma sinérgica desarrollando enfermedad cardiovascular, enfermedad cerebrovascular, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial entre otras patologías, no sólo en la edad adulta sino incluso también en la infancia y adolescencia. (Thompson D. 2007, Kavey RE. 2003, American Diabetes Association 2000, Sinha R., Fisch G. 2002, Wiegand S., Maikowski U. 2004, Sorof JM., Lai D. 2004, Styne DM. 2001, Reilly JJ., Methven E. 2003)

Otras patologías a nivel vascular y que en diversos estudios se han relacionado con estados de sobrepeso y obesidad han sido la disfunción endotelial, engrosamiento de la íntima carotídea, desarrollo incipiente de la placa de ateroma y descenso de la distensibilidad arterial.

A nivel cardíaco y para algunos autores la obesidad es un factor de riesgo con un moderado impacto sobre la cardiopatía isquémica, aunque aumenta la frecuencia de aparición de otros factores, mientras que para otros autores el exceso de peso es el factor de riesgo cardiovascular al que cabe atribuir un mayor impacto poblacional en la enfermedad coronaria. (Baker JL. 2007 Bibbins-Domingo K. 2007, Raitakari OT. 2003, Aranceta J., Pérez Rodrigo C. 2004, Aranceta J., Pérez Rodrigo C. 2004, Medrano MJ. 2007, Tounian P. 2001, Woo KS., Chook P. 2004, Iannuzzi A., Whincup PH. 2005, Stabouli S. 2005, Zhu W. 2005, Yu JJ. 2006, Meyer AA. 2006, Groner JA., Joshi M. 2006)

La obesidad por sí misma produce cambios estructurales cardíacos como la dilatación auricular izquierda y la hipertrofia ventricular izquierda a consecuencia de las

alteraciones hemodinámicas provocadas por el incremento del volumen sanguíneo con un aumento del gasto cardíaco, pudiendo desarrollar una insuficiencia cardíaca congestiva. (Urbina EM. 1995, Urbina EM. 1999, Reilly JJ., Methven E. 2003, Hanevold C. 2004, Chinali M. 2006).

1.10.2 HIPERTENSIÓN ARTERIAL

Es de sobra conocido que la hipertensión arterial se correlaciona de forma directa con el IMC. (Lurbe E. 2001, NIHCM 2003, Haslam DW. 2005)

En niños obesos se evidencia que la tensión arterial media es más alta y la hipertensión arterial más frecuente, siendo la obesidad la causa más frecuente de hipertensión arterial en edad pediátrica. (Sorof J. 2002)

1.10.3 DIABETES MELLITUS

La obesidad induce un estado de resistencia a la insulina o insensibilidad periférica a su acción, que intenta ser compensada con un aumento de secreción a nivel pancreático que se traduce en unos niveles de insulina plasmática más elevados. Lo que condiciona con el tiempo el desarrollo de diabetes tipo 2 o resistencia a la insulina. (SIGN website, Reilly JJ & Methven E. 2003, Lobstein T. 2004, Alberti G. 2004, NIH website, Amaya M. 2005, Koopman RJ. 2005, Shinha R. 2002)

La diabetes tipo 2 en la población juvenil está aumentando significativamente en todo el mundo.

La Asociación Americana de Diabetes informa que hasta el 45% de los niños diagnosticados, lo son de diabetes tipo 2. Según otros autores desde un 25% a un 45% de niños y adolescentes obesos presenta una disminución de la tolerancia a la glucosa. (Viner R., Segal T. 2005, American Diabetes Association 2000, Sinha R., Fisch G. 2002)

1.10.4 SÍNDROME METABÓLICO

Es una situación clínica en la que se asocian la obesidad abdominal, hipertensión arterial, alteraciones del perfil lipídico, del metabolismo de la glucosa y en estudios recientes con marcadores biológicos de la inflamación que condiciona una elevada morbilidad y mortalidad cardiovascular.

Otras alteraciones con las que se relaciona el síndrome metabólico son:

- Hiperuricemia (Lee J. 1995)
- Hiperhomocistinemia (Nguyen VT. 1996)
- Elevaciones plasmáticas del factor activador del plasminógeno y del fibrinógeno (Meigs J. 1990)
- Incremento de la expresión del factor de necrosis tumoral alfa en el tejido adiposo (Hotamiligil G. 1994)
- Disminución de las concentraciones de adiponectinas (Campos M. 2004)
- Concentraciones elevadas de proteína C reactiva (Weiss R. 2004)

Desde la denominación por Reaven en 1988 de síndrome X hasta la actualidad ha recibido varios apelativos, síndrome plurimetabólico, cuarteto de la muerte, síndrome dismetabólico cardiovascular...La actual denominación de síndrome metabólico propuesta por la OMS en 1999 es mundialmente aceptada. Sin embargo no existen unos criterios de corte mundialmente aceptados y así diferentes organismos y autores definen los suyos: (Tabla 1.10.1)

IDF (International Diabetes Federation): Debe cumplir el criterio del perímetro cintura y 2 más.

NCEP (US National Cholesterol Education Program): Debe cumplir 3 de los 5 criterios.

WHO (World Health Organization): Debe cumplir el criterio de la glucosa y 2 más.

AACE (American Association of Clinical Endocrinologist/American College of Endocrinology): Considera estos criterios como factores de riesgo.

IDF	NCEP	WHO	AACE
Glucemia en ayunas 100-125 mg/dl o Diagnóstico previo de diabetes tipo 2	Glucemia en ayunas 110-125 mg/dl	Diabetes tipo 2, intolerancia a la glucosa o insulinorresistencia por HOMA-IR	Glucemia en ayunas 110-125 mg/dl o 2 h post-SOG > 140 mg/dl
Perímetro cintura ≥ 94 cm. en varones ≥ 80 cm. en mujeres	Perímetro cintura ≥ 102 cm. en varones ≥ 88 cm. en mujeres	IMC >30 o Cociente cintura-cadera: >0.90 en varones >0.85 en mujeres	IMC ≥ 25 o perímetro cintura: >102 cm en varones >88 cm. en mujeres
TG ≥ 150 mg/dl HDL < 40 en varones HDL < 50 en mujeres	TG ≥ 150 mg/dl HDL < 40 en varones HDL < 50 en mujeres	TG ≥ 150 mg/dl HDL < 35 en varones HDL < 39 en mujeres	TG ≥ 150 mg/dl HDL < 40 en varones HDL < 50 en mujeres
HTA en tratamiento o Presión arterial ≥ 130/85 mmHg	Presión arterial ≥ 130/85 mmHg	HTA en tratamiento o Presión arterial ≥ 160/90 mmHg sin tratamiento Microalbuminuria ≥ 20 µg/min	Presión arterial ≥ 130/85 mmHg

Tabla 1.10.1: Reproducida de Tapia 2007

En la población infantil y juvenil, no existe una definición universalmente aceptada por lo que existen grandes diferencias en los distintos estudios publicados con frecuencias que van desde el 0,8% a 10,2% ó de 0% a 59% (Ford E. 2008, Cook S. 2008, Goodman E & Daniels 2004) en el estudio de Reinerhr de 2007 sólo un 2% de la población estudiada cumplía los criterios para todas las definiciones. (Reinehr 2007)

Cook et al. en 2003 intentaron establecer unos criterios pediátricos modificando los criterios establecidos por la ATP-III y para el diagnóstico deberían cumplirse al menos tres de los cinco que se muestran en la siguiente tabla (Tabla 1.10.2)

Perímetro de cintura $\geq P_{90}$
Glucemia en ayunas ≥ 110 mg/dl
Triglicéridos ≥ 110 mg/dl
HDL colesterol < 40 mg/dl
Presión arterial $\geq P_{90}$

Tabla 1.10.2: Criterios diagnóstico síndrome metabólico pediatría. 2003

En general la frecuencia del síndrome metabólico en la población infantil es baja, en comparación con la edad adulta, pero aumenta si la población estudiada tiene sobrepeso y más si presenta obesidad. La frecuencia también va aumentando con la edad. (Tapia L. 2007, Weiss R., Dziura J. 2004, Chen W. 2000, Ford ES. 2002, Lambert M. 2004)

En España diferentes estudios que han utilizado diferentes criterios mostraban una prevalencia de síndrome metabólico muy variable, del 10,6% al 35,4% en niños obesos y del 0% al 3% en niños con normopeso. Siendo más frecuente en niños puberales que prepuberales, con afectación por orden de frecuencia de obesidad central, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, disminución de HDL y alteración del metabolismo de la glucosa tanto en diabetes mellitus tipo 2 como insulinoresistencia. (Tapia L. 2007, Colino E.2007, Tapia L., López JP. 2007, López-Canapé M.2006)

El síndrome metabólico en el niño es un predictor significativo de su mantenimiento en la edad adulta. (Morrison J. 2007, Raitakari OT.1994 y Bao W.1994, Eisenmann JC. 2008)

1.10.5 SISTEMA RESPIRATORIO

Patología respiratoria sin enfermedad pulmonar sino en forma de insuficiencia ventilatoria o como disnea de esfuerzo ante un ejercicio físico de baja intensidad por incrementarse el trabajo respiratorio debido al sobrepeso.

Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (Maffeis C. 2000) con una alta prevalencia en la población infantil en donde puede llegar a afectar a un tercio de los niños con obesidad severa. (ANAES 2004, Wing YK. 2003, Redline S. 2005, Lobstein T., Baur L. 2004)

1.10.6 OTRAS ALTERACIONES METABÓLICAS

Hiperuricemia-gota.

1.10.7 SISTEMA MÚSCULOESQUELÉTICO

Muy relacionadas con la obesidad y el sobrepeso están la epifisiolisis de la cabeza femoral que aparece durante la adolescencia y la tibia vara. Otras patologías frecuentes son el dolor musculoesquelético, aumento del riesgo de fracturas, lesiones articulares, pie plano, otras deformidades óseas como defectos en la alineación de las extremidades inferiores, alteraciones de la marcha y artrosis. (Taylor ED.2006, Barlow SE. 1998, Henderson RC.1992, Dietz WH. Jr, Gross 1982, Tachdjian M.1997, Loder RT.1991, Henderson RC.1993, Davis JR. 1996)

1.10.8 ALTERACIONES VASCULARES PERIFÉRICAS

Provocado por el estasis sanguíneo en el sistema venoso periférico se establece una insuficiencia venosa periférica, con la aparición de varices, trombosis venosas superficiales y profundas y la posibilidad de enfermedad tromboembólica.

1.10.9 SISTEMA DIGESTIVO

Hígado graso no alcohólico en forma de esteatosis, una enfermedad benigna con aumento de la grasa sin inflamación y de esteatohepatitis que se traduce en un aumento de la grasa con inflamación que en determinadas situaciones puede progresar a cirrosis. (Schwimmer J., Deutsch R. 2006, Baldrige A.1995, Rashid M.2000)

La esteatosis hepática no alcohólica que se desarrolla en paralelo a la obesidad infantil, se trata de una patología asintomática aunque a veces puede presentar clínica en forma de astenia, hepatomegalia y molestias abdominales.

Se han detectado elevaciones de enzimas hepáticos como la alanina aminotransferasa (ALT, GPT) y aspartato aminotransferasa (AST, GOT) en niveles muy superiores en población obesa sobre población con normopeso (Clark J 2003, Brancati F. 2003, Strauss R. 2000) e incluso en adolescentes que asocian obesidad y diabetes mellitus tipo 2 la hipertransaminasemia puede aparecer hasta en el 48% de ellos. (Nadeu KJ. 2005)

Otras alteraciones son la hernia de hiato, reflujo gastroesofágico y una mención a la colelitiasis pues la obesidad, el síndrome metabólico, la hiperinsulinemia y la pérdida rápida de peso son factores para desarrollarla. (Boland LL. 2002)

1.10.10 SISTEMA NERVIOSO

Hipertensión intracraneal benigna o pseudotumor cerebral, se asocia a obesidad y en más de la mitad de los casos aparece en niños obesos, el inicio de la clínica no se relaciona con un aumento de peso. (Babikian P.1994, Scott IU. 1997)

1.10.11 ALTERACIONES DERMATOLÓGICAS

En su mayoría secundarias a la coexistencia de diabetes mellitus tipo 2 o resistencia a la insulina con la aparición de estrías, acantosis nigricans, hirsutismo, foliculitis, intertrigo, impétigo, fragilidad capilar. (Richards GE. 1985)

1.10.12 ALTERACIONES PSICOLÓGICAS

Con una mayor incidencia de depresión y ansiedad sobre todo en chicas durante la adolescencia, con baja autoestima y mayor fracaso escolar. (Pine DS.2001, Goodman E., Whitaker R. 2002, Zametkin AJ. 2004, Sjoberg RL.2005, Zeller MH. 2006, Becker ES.2001, Frech SA.1995, Strauss R., Pollack H. 2000, Gortmaker SL. 1993, Sargent JD. 1994, NIHC 2003, Lobstein T., Baur L. 2004, Viner RM., Cole TJ. 2005)

1.10.13 ALTERACIONES PSICOSOCIALES

Alteraciones recogidas en diferentes estudios realizados en el ámbito escolar, en los que aparece una estigmatización y un rechazo hacia los niños obesos. (Phillips RG. 1998, Staffieri JR. 1967, Chen EY. 2006, Griffiths LJ. 2006)

Presencia de trastornos del comportamiento alimentario aunque no se ha podido constatar una relación directa con la obesidad. (Lobstein T., Baur L. 2004)

1.10.14 CÁNCER

De múltiples localizaciones como en colon, recto, próstata, ovario, endometrio, mama y vesícula biliar.

1.10.15 SALUD DE LA MUJER

En mujeres se ha asociado también con hiperandrogenismo lo que aumenta el riesgo de padecer disfunción menstrual y síndrome de ovario poliquístico, infertilidad, aumento del riesgo perinatal e incontinencia urinaria. (SEEDO 2007, Calañas-Continente A. 2008, Apter D. 1995, Lobstein T., Baur L. 2004, US Preventive Services Task Force 2005)

1.11 MEDIDAS PREVENTIVAS

La prevención de la obesidad debe ser una estrategia prioritaria que debe comenzar en la infancia y requiere una participación multidisciplinar para poderla desarrollar. Cuanto más temprano sea su inicio, los beneficios a corto, medio y largo plazo serán más importantes y duraderos. (Waters E. 2011, Kamath CC. 2008)

Los factores más determinantes en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil son:

- Factores genéticos y biológicos
- Factores ambientales: relacionados directamente con el desarrollo de obesidad.
- Factores nutricionales en las etapas iniciales de la vida
- Factores sociodemográficos

Existen numerosos estudios publicados sobre la prevención de la obesidad en la edad infantojuvenil. La prevención se aplica actuando sobre diferentes medidas sobre todo a nivel de la dieta y de la práctica de actividad física (Wareham NJ. 2005, Farpour-Lambert NJ. 2009) y en diferentes campos de acción como puede ser en casa, en el colegio, el trabajo. (Veugelers PJ. 2005, Reilly 2005, Magnusson KT. 2011)

Una revisión sistemática realizada en 2005 muestra la eficacia de programas de prevención de la obesidad sobre diferentes estudios realizados (Haerens L. 2006, Muller MJ. 2001, Reilly JJ 2006, Sahota P. 2001, Warren JM. 2003) aunque concluye que la

mayoría de los estudios son de corta duración, casi todos ellos observan una mejora en la dieta o en los hábitos de actividad física. Además los que combinan dieta y actividad física, muestran un efecto pequeño pero significativo en el IMC. Es necesario el estudio y desarrollo de programas en países mediterráneos, así como en España dónde la prevalencia de obesidad es tan elevada.

Varios estudios demuestran que el sedentarismo y la disminución del gasto energético son factores fundamentales en el desarrollo y progresión de la obesidad. (Aranceta Bartrina J. 2005, Serra Majem LI. 2001, Bautista Castaño I. 2004, Giugliano R. 2004, Lumeng JC. 2006, Martínez Rubio 2005, Lanigan J. 2010, Salcedo V 2010, Ortega FB. 2007)

1.12 TRATAMIENTOS

El objetivo del tratamiento es conseguir un peso adecuado a la talla manteniendo en el tiempo el peso dentro de los límites de la normalidad.

(Muñoz Calvo MT. 2004, Jiménez Cruz A. 2004)

En la infancia el tratamiento del sobrepeso se basa en un enfoque multidisciplinar y coordinado sobre la educación nutricional, alimentación saludable, actividad física y modificación de conductas como pilares fundamentales. (Barlow SE. 1998, Ferrer Lorente B. 1997, Chueca M. 2002, Alustiza E. 2004, Fernández Segura 2005, Gutiérrez MC. 2005, González 1995)

Hasta la fecha las intervenciones combinadas de dieta, ejercicio y modificación conductual son las que se han mostrado más efectivas, especialmente si la familia está involucrada en el tratamiento. (NICE 2006, Summerbell CD. 2005, Lau DC. 2007, August GP. 2008, Van Sluijs EM. 2007, Salmon J. 2007, Bustos 1997)

1.12.1 TRATAMIENTO DIETÉTICO

En niños con obesidad moderada el objetivo se centra en estabilizar el peso, así a medida que va creciendo, el porcentaje de grasa corporal irá disminuyendo. Suele ser suficiente reorganizar la dieta para que sea equilibrada en nutrientes,

evitando en lo posible el consumo de alimentos ricos en grasa y azúcar, preservando el crecimiento y desarrollo del niño.

La dieta debe conseguir disminuir el porcentaje de grasa corporal manteniendo a la vez el ritmo de crecimiento normal. Evitar la pérdida de masa muscular y promover la adquisición de hábitos saludables. (Lama RA. 2006, Dalmau J. 2007)

Una alimentación variada y equilibrada, en todas las etapas de la vida, junto con la práctica regular de actividad física, es fundamental para mantener la salud y prevenir la aparición de enfermedades crónicas relacionadas con un estilo de vida poco saludable. (Comisión de las Comunidades Europeas 2007)

1.12.2 TRATAMIENTO MEDIANTE EJERCICIO FÍSICO

En cuanto al ejercicio físico, los niños que practican ejercicio tienen más probabilidad de ser adultos activos.

Estimular la actividad física en los niños para promover unos hábitos de vida activos y saludables, mejorar la movilidad y el estado cardiovascular, mejorar el bienestar psicosocial y la autoestima y mantener el peso una vez que se ha adelgazado, son hábitos saludables que permitirán una transición adecuada a la edad adulta.

La práctica regular de actividad física en la edad escolar es un instrumento imprescindible para el adecuado desarrollo integral de los niños y adolescentes. Se debe intentar incrementar la realización de actividad física, ejercicio y deporte en toda la población, como una herramienta de cohesión social, con especial hincapié en la edad escolar, ya que los hábitos aprendidos de niños suelen mantenerse en la edad adulta. (Comisión de las Comunidades Europeas 2007)

La implicación de la familia en los programas de modificación de conducta es una ayuda inestimable durante la etapa infantil, mientras que durante la adolescencia la opinión del grupo de amigos tiene un peso mayor que el familiar.

El resumen de la evidencia determina que los programas de actividad física en niños y adolescentes para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad no se han mostrado efectivos para la disminución del IMC en comparación con la actividad habitual. (Daley AJ. 2006)

No obstante, los estudios demuestran que la actividad física puede disminuir temporalmente el porcentaje de grasa corporal (Atlantis E. 2006, Carrel AL. 2005, Ortega FB 2010) y disminuir también los factores de riesgo cardiovascular. (Allen DB. 2007, Eisenmann JC. 2007, Guinhouya BC. 2011, Andersen LB. 2006)

Las intervenciones dirigidas a disminuir el sedentarismo en menores de 8 a 12 años son efectivas, reduciendo de forma modesta el IMC y el sedentarismo. (DeMattia L. 2007, Goldfield GS. 2006)

1.12.3 TRATAMIENTO PSICOLÓGICO

Relacionados con la autoestima y con estrategias para evitar emociones negativas. La terapia conductual puede ser más efectiva que el tratamiento convencional y puede tener mejores resultados si se cuenta con la responsabilidad de los padres para el cambio de conducta. (NICE 2006)

1.12.4 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y QUIRÚRGICO

Ambos tipos de tratamiento son considerados como vías agresivas por parte de la OMS, aunque aceptadas en casos muy especiales y cuando la obesidad pueda tener consecuencias graves.

El **tratamiento farmacológico** para el control del peso corporal, solo está indicado en un grupo seleccionado de adolescentes con peso excesivo y comorbilidades como pueden ser problemas traumatológicos graves, síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño, resistencia insulínica grave, esteatosis hepática o hiperandrogenismo ovárico son candidatos potenciales a iniciar tratamiento farmacológico sobre todo si hay obesidad abdominal marcada, o antecedentes

familiares de diabetes gestacional, diabetes mellitus tipo 2 de inicio precoz, infarto de miocardio o ictus. (NICE 2006, August GP 2008, Dunican KC. 2007, Freemark M. 2007)

Es imprescindible la asociación con estrategias dirigidas a conseguir cambios en el estilo de vida, aunque el efecto reductor del peso es moderado a corto plazo y sus efectos a largo plazo siguen sin conocerse. (McGovern L. 2008)

Los principales fármacos empleados son:

Metformina es una biguanida oral que se utiliza para el tratamiento de la diabetes tipo 2, que ha demostrado ser efectiva para la pérdida de peso, para la hiperinsulinemia y la hiperglucemia en diabetes mellitus tipo 2 en personas adultas. En mujeres con ovario poliquístico, la metformina reduce el hiperandrogenismo y el colesterol total, además de mejorar la sintomatología. (Hamilton J. 2003, Sarnblad S. 2003, Ibañez L. 2003, UKPDSG 1998, Chou KH. 2003)

Orlistat es un inhibidor de la lipasa pancreática y gástrica y debido a su mecanismo de acción puede producir una deficiencia de vitaminas liposolubles. (Chanoine JP. 2005, McDuffie JR 2002 y 2004, Norgren S. 2003, Ozkan B. 2004)

Sibutramina es un inhibidor central de la recaptación de monoaminas. La Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios suspendió la comercialización en Enero de 2010 por un riesgo mayor en su uso que el beneficio esperado. (Berkowitz RI. 2003 y 2006, Godoy-Matos A. 2005)

El **tratamiento quirúrgico** puede ser una opción terapéutica en algunos adolescentes cuidadosamente seleccionados con obesidad grave y se debe considerar únicamente en circunstancias excepcionales. (NICE 2006, Inge TH. 2004, Fried M. 2007, Apovian CM. 2005, IPEG 2003)

El tratamiento del sobrepeso y la obesidad tiene resultados dispares. Hace más de 10 años un revisión sistemática de 18 ensayos clínicos concluyó que las intervenciones evaluadas no ofrecían resultados concluyentes dada su heterogeneidad

(ejercicio, aumento de la actividad física, reducción de la conducta sedentaria...) y la ausencia de potencia estadística de los estudios individuales para detectar la eficacia de la intervención. (Summerbell CD.2003)

En 2007 se publicó un metaanálisis de 14 estudios que evaluaba la eficacia de una intervención sobre modificación de los estilos de vida y concluyó que ésta producía una disminución de peso a corto plazo existiendo alguna evidencia de que dicha disminución podía ser mantenida en el tiempo. (Wilfley DE. 2007)

La eficacia de las intervenciones dietéticas, si existe, es de corta duración. (Gibson LJ. 2006) Pero también hay estudios que reflejan que la promoción de conductas saludables en las que se incluyen la dieta saludable y la práctica de ejercicio físico son prácticas necesarias para la prevención del sobrepeso y la obesidad. (Summerbell CD.2005, Connelly JB. 2005, Bautista-Castaño 2004, Saavedra JM. 2011)

Las intervenciones farmacológicas y quirúrgicas deben utilizarse solamente en circunstancias excepcionales, y en el caso de que existan comorbilidades graves. (NICE 2006)

1.13 ACTIVIDAD FÍSICA

La **actividad física** se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto de energía adicional al basal. (Caspersen CJ. 1985)

La **forma física** es el conjunto de capacidades físicas que incluyen factores relacionados con habilidades (agilidad, equilibrio...) y con salud (capacidad aeróbica, fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad).

El **ejercicio físico** es aquella actividad física planificada y repetitiva con la finalidad de mejorar o mantener la forma física y el **deporte** es una actividad física reglamentada y competitiva.

Hace ya más de 50 años que se relaciona la inactividad física con la aparición de determinadas enfermedades. De ahí que el sedentarismo sea ya en la actualidad un factor de riesgo establecido para enfermedades como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades arteriales periféricas, obesidad, dislipemia y determinados tipos de cánceres. (Bernstein L. 1994, Blair SN. 1996, Slattery ML. 1997, Sesso HD. 2000)

La práctica de actividad física y deportiva realizada bajo unos parámetros de frecuencia, intensidad y duración adecuados, está encuadrada dentro de los modelos de vida saludables. Existen trabajos que relacionan de forma significativa la actividad físico-deportiva con otros hábitos saludables como los hábitos de higiene corporal, alimentación saludable, disminución del consumo de tabaco y alcohol, mejora en la condición física y mejora de la salud mental. (Casimiro AJ. 2001, Castillo I. 2001, Biddle SJ. 1993, Rauner A. 2013, Reilly JJ. 2006, Green DJ. 2006, Aires L. 2010, Ortega FB. 2008, Ara I. 2007)

En la actualidad millones de personas en todo el mundo hacen ejercicio con el objeto de prevenir o combatir múltiples enfermedades o para mejorar su estado físico general.

En España según datos del Consejo superior de deportes, los españoles hacen cada vez más ejercicio de forma regular. Entre 2005 y 2010 el porcentaje de ciudadanos entre 15 y 75 años que lo practicaban ha pasado del 37% al 43%. (García Ferrando M. 2010)

La Encuesta Nacional de salud en España de 2011-2012 describe que el 41,3% de la población se declara sedentaria (no realiza actividad física alguna en su tiempo libre), algo menos de la mitad de las mujeres (46,6%) y más de un tercio de los hombres (35,9%).

En diversos estudios se ha constatado la disminución progresiva de la práctica deportiva durante la infancia, haciéndose más ostensible durante la adolescencia y sobre todo en el sexo femenino. (García Ferrando M. 1991-2001, García Ferrando M. 1993, Gaspar de Matos M. 1998, Van Mechelen W. 2000, Pate R. 1998, Sallis JF. 2000, Caspersen CJ. 2000, Telama R. 2000, Pieron M. 1997)

España es uno de los países de la Unión Europea con los índices más elevados de sedentarismo y obesidad entre su población, existiendo una gran diferencia en la práctica de ejercicio según el sexo. El 49% de los hombres practica ejercicio frente al 31% de las mujeres.

Insuficientes horas de educación física en el colegio y en los institutos (Estudio de los Hábitos Deportivos de la Población Escolar Española 2011) hacen que la adopción del ejercicio cómo práctica diaria habitual sea más difícil. (Kriemler S. 2010)

Faltan unidades multidisciplinarias que engloben profesionales de la salud y de la educación física y el deporte con el fin de hacer una prescripción completa e individualizada tanto de actividad física como de alimentación adecuada. (Directrices de Actividad Física de la UE 2008, Friel S. 2007, European Comission, Redondo C. 2010)

La prescripción de ejercicio en la infancia y adolescencia debe individualizarse en función de la situación puberal y de los cambios fisiológicos asociados al

crecimiento, los tratamientos deben ser largos y con controles periódicos. (Moreno LA 2012, Metcalf B. 2013, He QQ 2011)

Existe un incremento continuo y progresivo del sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad en la población española de forma global y de forma especial entre la población masculina de 18 a 44 años. (Banegas JR. 2011)

En las Islas Baleares y según recoge el estudio EPOIB (Cabeza E. 2007) en población infantojuvenil los niños dedican más horas a la TV y videojuegos, pero también más tiempo a actividades deportivas extraescolares. Un 24% de las niñas no realiza ningún tipo de deporte extraescolar mientras que un 42% de los niños dedican 5 horas o más a la semana. Los alumnos de 4º de ESO dedican más horas a deporte extraescolar que los alumnos más pequeños. Observándose una gran variabilidad entre ellos ya que el 21,9% no realiza ningún tipo de actividad mientras que el 39,7% dedica 5 horas o más a la semana a la realización de actividades deportivas.

Si bien no está claro que los niños más activos mantengan su actitud física a lo largo de la vida, la inactividad física o el sedentarismo son hábitos más estables y constantes en la vida del individuo. (Malina RM. 2001, Malina RM. 1996, Metcalf BS. 2011)

Todo ello se constata en numerosos estudios sobre la eficacia de programas de promoción de la actividad física. (Jago R. 2004, Reilly JJ. 2003, Mulvihill C. 2003, Campbell K. 2001, Must 2005)

Actualmente para niños mayores de 6 años la recomendación es acumular al menos 30 minutos de actividad física moderada todos los días de la semana. En niños más pequeños se recomienda estimular los juegos activos de modo que creen situaciones estimulantes de actividad física. En niños mayores y adolescentes se debe realizar unos 20-30 minutos de actividad física vigorosa al menos tres veces a la semana.

En general se recomienda ejercicio aeróbico que suponga un aumento del gasto calórico importante a través de juegos o deportes que permitan la socialización y sean suficientemente recreacionales. (Jiménez-Pavón 2010)

Recomendaciones sobre actividad física en función de la edad biológica en frecuencia, duración e intensidad: (Chillón P. 2010, Strong WB. 2005, US Department of Health and Human Services, Martínez-Gómez 2010)

INFANCIA: Existen pocas diferencias entre sexos. El ejercicio es necesario para el crecimiento físico motor (óseo, articular, neuromuscular), el desarrollo psicológico, la maduración afectiva, el rendimiento escolar, socialización e integración. Se deben realizar pocos ejercicios de fuerza, potencia y resistencia.

ADOLESCENCIA: Las capacidades físicas están suficientemente desarrolladas. Ya existen diferencias generales entre sexos, siendo la mujer más flexible.

Es la etapa crucial para la adquisición de un estilo de vida físicamente activo, para lo que el cuerpo humano está diseñado.

La actividad física tiene ya importantes efectos preventivos sobre la salud ya que el ejercicio hace que el cuerpo produzca endorfinas que mejoran la sensación de bienestar.

El ejercicio físico regular promueve la no adquisición de hábitos nocivos como el alcohol o el tabaco, y ayuda al mantenimiento del equilibrio psicológico, maduración afectiva, socialización e integración.

Durante los años de crecimiento y en especial durante la adolescencia, los chicos y las chicas desarrollan rápidamente la densidad mineral de sus huesos. Este hecho es importante, puesto que el desarrollo de tanta masa ósea como sea posible durante la infancia y la adolescencia reduce las probabilidades de pérdidas excesivas de masa ósea, osteoporosis, en etapas posteriores de la vida.

Se ha demostrado que las actividades físicas durante la pubertad temprana, en especial las actividades de fuerza muscular como las cargas de peso que tensionan en mayor medida los huesos, pueden servir para lograr una mayor masa ósea que constituye una protección frente a la osteoporosis en la tercera edad. La masa ósea

máxima se alcanza a la edad de 20-30 años, por lo que los esfuerzos por mejorarla se deben centrar en la infancia y la adolescencia. (Ministerio de Sanidad y Consumo, actividad física en la infancia y adolescencia 2015)

En general la recomendación para la práctica deportiva que transmite el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en 2015 para los adolescentes son:

Ejercicios aeróbicos, que fortalecen el corazón y mejoran la oxigenación del cuerpo. Realizar al menos 60 minutos al día (puede ser la suma de varios periodos) de actividad física aeróbico moderada a vigorosa, que provoque sensación de calor, sudoración de leve a intensa, con una respiración y pulso más elevado. Por ejemplo: andar a paso ligero, pasear en bicicleta, correr, pedalear rápidamente o nadar.

Adicionalmente se recomienda que los adolescentes hagan por lo menos tres sesiones de 60 minutos de actividad física vigorosa cada semana. Se reconocen porque en éstas es más difícil hablar mientras se realiza el ejercicio, la sudoración es más fuerte y cuesta más respirar, por ejemplo: deportes de equipo.

Ejercicios de fuerza, que fortalecen los músculos y mejoran la masa ósea. Músculos más fuertes protegen las articulaciones y previenen lesiones.

Ejercicios de flexibilidad, para que los músculos y las articulaciones se estiren y doblen con facilidad, reduciendo distensiones y esguinces y ayudan a mejorar el rendimiento deportivo. Por ejemplo: artes marciales, gimnasia, baile o yoga. Los ejercicios de calentamiento y estiramiento previos y posteriores al ejercicio fomentan la flexibilidad. (kidshealth.org 2015)

Se deben reducir las actividades sedentarias y desarrollar actividades al aire libre. (Serra Majem LI. 1994, LeMura LM. 2002, Zahner L. 2006)

La siguiente figura corresponde a la pirámide de actividad física, recomendación para el niño y el adolescente. La pirámide se distribuye en niveles: (Figura 1.13.1)

En el **nivel 1** se incluyen ejemplos de actividades que el niño y adolescente deberían practicar a diario. Son actividades que van a permitir aumentar los niveles de actividad física moderada-intensa tal y como se ha visto en estudios previos. (Saksvig BI. 2007)

En el **nivel 2** se encuentran las actividades recreativas y las actividades aeróbicas y de competición. Se recomienda que el tiempo total invertido sea como mínimo de una hora, a poder ser, todos los días de la semana. Estudios han mostrado que las actividades deportivas que implican la propia carga corporal (excluida la natación, ciclismo...) y con situaciones de impacto (fútbol, baloncesto...) están asociadas a una mayor adquisición de contenido mineral óseo. (Vicente-Rodríguez G. 2004, Vicente-Rodríguez 2003)

En el **nivel 3** están las actividades de fortalecimiento muscular y flexibilidad (artes marciales, ejercicios que impliquen saltos, gimnasia, danza...) se recomienda realizarlos al menos 3 días por semana. Algunas de estas actividades también se relacionan con el desarrollo de masa ósea. (Guadalupe-Grau A. 2009)

Y por último en el **nivel 4** están las actividades que se deben practicar con menos frecuencia, puesto que los momentos de inactividad prolongada y las conductas sedentarias están relacionadas con mayores niveles de sobrepeso y obesidad entre otras consecuencias negativas. (Rey-López JL. 2008)

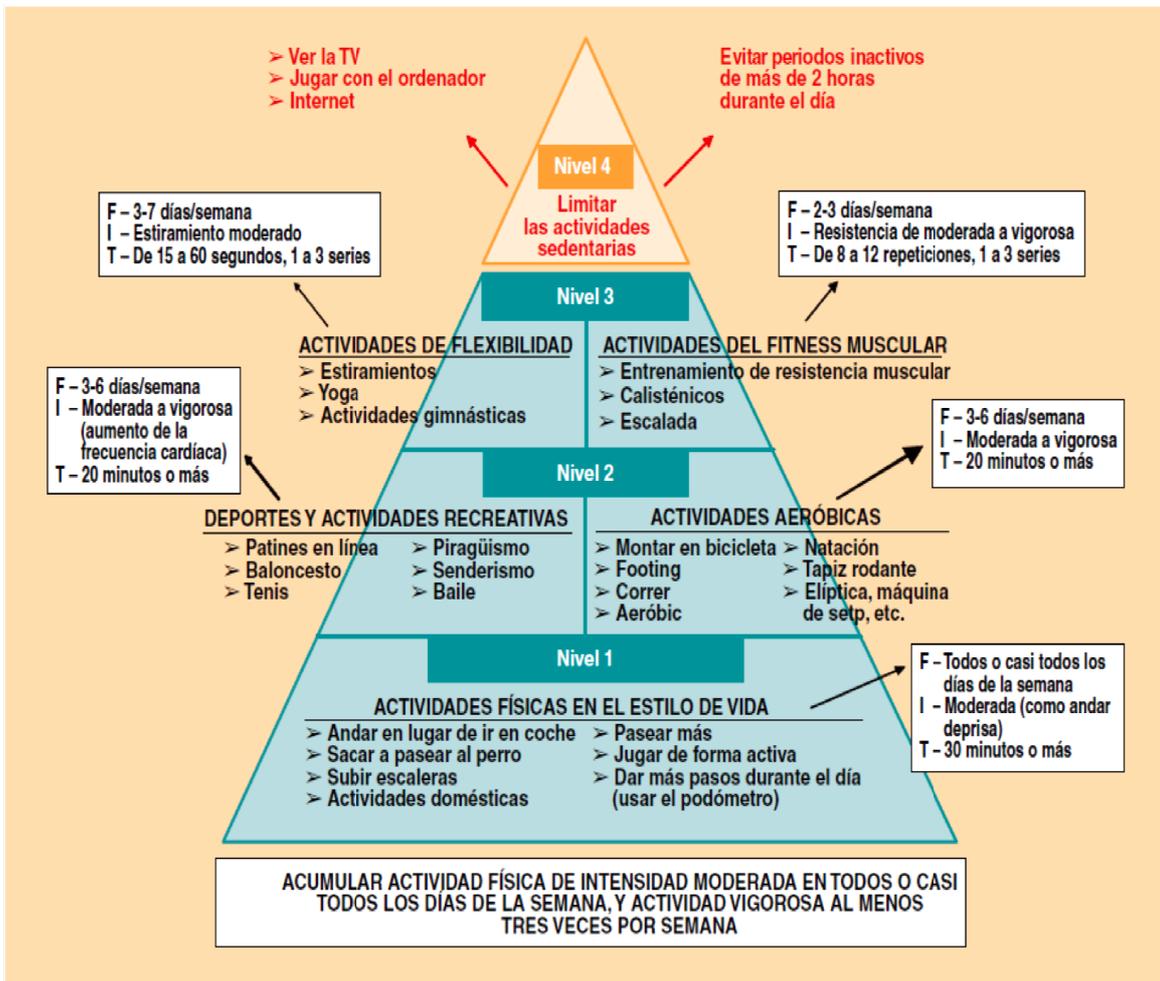


Figura 1.13.1: La Pirámide de Actividad Física para adolescentes. (Adaptada de C.B. Corbin and R. Lindsey, 2007, Fitness for Life, Update 5th ed, page 64. Reprinted with permission from Human Kinetics (Champaign, IL))

2.JUSTIFICACIÓN

2

2.1 JUSTIFICACIÓN

El importante incremento de la obesidad a nivel mundial en las últimas décadas parece ser debido a la mayor influencia de los factores medioambientales del entorno y los factores ligados a los hábitos de vida. Fundamentalmente cambios en la dieta, como un aumento de comida rápida, grasas, sal y bebidas con azúcares y modificaciones en los patrones de actividad con aumento de las actividades sedentarias tanto en la vida laboral como en el tiempo de ocio, son los principales causantes del rápido desarrollo de esta epidemia mundial que es la obesidad.

La obesidad es un problema médico y de salud de primer orden, y uno de los principales problemas de salud infantil tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo. La obesidad hay que entenderla como una enfermedad crónica, multifactorial, que frecuentemente tiene su origen en la edad infantil y persiste con los años. Desarrolla y se asocia con otras morbilidades y repercute en el gasto sanitario, disminuye la calidad de vida y aumenta la mortalidad. Desde múltiples organismos se trabaja para fomentar la alimentación saludable e incrementar la actividad física como barreras al crecimiento de la enfermedad.

Con este trabajo se propone un estudio de prevalencia de obesidad infanto-juvenil en los niños que practican deporte escolar en la isla de Mallorca, estratificándolos por edades y deportes que practican. Una vez realizada la estratificación valorar si existen diferencias entre el índice de masa corporal de los niños entre unos deportes y otros y la influencia que tiene el deporte realizado de forma habitual sobre el índice de masa corporal.

3.OBJETIVOS

3

3.1 OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar si existen diferencias en los índices de masa corporal (IMC) entre los niños que practican deporte de forma habitual en la isla de Mallorca mediante una estratificación de la población del estudio por edades, género y deporte realizado.

Para ello se ha tenido en cuenta desde la temporada 2000/2001 hasta la temporada 2011/2012 (ambas inclusive) de los niños y niñas de 4 a 18 años.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Conocer la prevalencia del sobrepeso y de la obesidad infanto-juvenil en los niños que practican deporte escolar en la isla de Mallorca.
- Comparar los IMC de los niños que realizan deporte con los de la población escolar general.
- Evaluar cómo es la distribución por géneros en los diferentes deportes.
- Identificar si el IMC puede influir sobre el deporte elegido.
- Conocer las cifras de participación de los niños en cada práctica deportiva.
- Realizar tablas de contingencia entre deportes que nos permita la comparación entre ellos con el IMC.

4.MATERIAL Y MÉTODOS

4

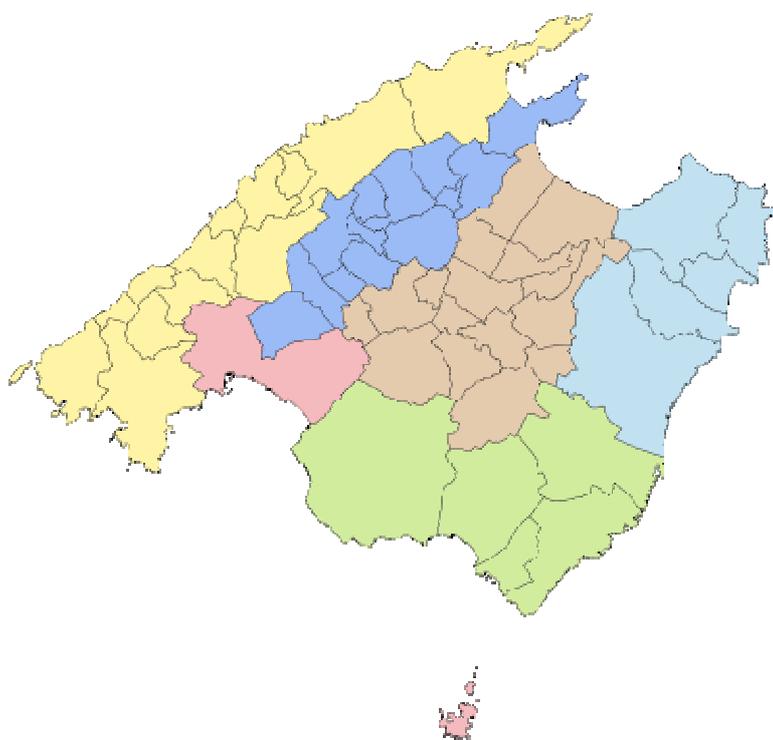
4.1 MARCO DEMOGRÁFICO

El estudio se ha efectuado en la isla de Mallorca. La isla forma parte del archipiélago Balear, situado en la parte occidental del Mar Mediterráneo y es la Comunidad Autónoma Española más oriental.

Las islas Baleares están compuestas de cuatro islas fundamentales: Mallorca, Menorca, Eivissa y Formentera y 146 islotes menores, de los que forma parte el Parque Nacional Marítimo Terrestre de Cabrera. Su superficie terrestre total es reducida, de apenas 5.014 Km². A pesar de esto, poseen una gran diversidad de paisajes y ecosistemas, lo que las convierte en un destino turístico por excelencia. Sus costas tienen una extensión de 1.239,9 kilómetros con más de 300 playas, lo que la convierte en la Comunidad Autónoma Española en el Mediterráneo con mayor línea costera.



La isla de Mallorca se encuentra dividida en 6 comarcas que aunque no tienen reconocimiento administrativo, existe un consenso entre los geógrafos sobre ellas. Se entiende por comarca geográfica aquella zona caracterizada por el dominio de un determinado paisaje o por una combinación definida de paisajes. Las comarcas geográficas se definieron por primera vez en el año 1964 por Rosselló Verger basándose en un estudio sobre el regadío de la isla. Así la isla queda dividida en 6 comarcas: Palma, Sierra de Tramontana, Raiguer, Pla de Mallorca, Migjorn y Llevant.



Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística en el 2013, que corresponden a la última revisión del padrón municipal realizada en enero del 2012, la población de las Islas Baleares es de 1.119.439 habitantes, de los cuales la mayoría (876.138) residen en la isla de Mallorca. Su distribución tampoco es homogénea en la mayor de las islas, concentrando la mayoría de los habitantes en la

ciudad de Palma de Mallorca, capital del archipiélago, con 407.648 residentes y distribuyéndose el resto en las distintas comarcas de forma heterogénea.

Comarca Palma



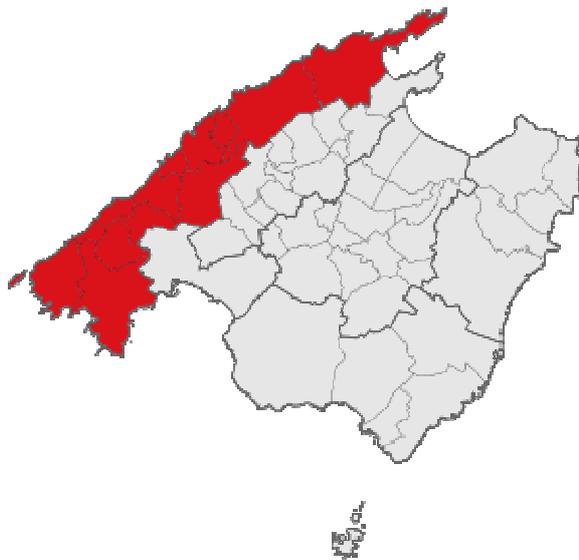
Localización Palma.

Es la más poblada de las comarcas mallorquinas con una población de 407.648 habitantes, con una superficie de 213 Km². En ella se encuentra la ciudad de Palma de Mallorca, capital de las islas, donde están el Gobierno Balear, y el Consejo de Mallorca. Está ubicada al suroeste de la isla y ocupa una extensión de 208,63 Km². El nombre de la ciudad se debe a Quinto Cecilio Metelo Baleárico en el año 123 a.C.

La ciudad se divide en cinco distritos administrativos y una gran parte de su población censada (20%) son extranjeros, porcentaje por encima de la media nacional. Lo que produce la confluencia de diferentes culturas.

Comarca Sierra de Tramontana

Formada por los siguientes municipios: Andratx, Banyalbufar, Bunyola, Calvià, Deià, Escorca, Esporles, Estellencs, Fornalutx, Pollença, Puigpunyent, Sóller, Valldemosa.

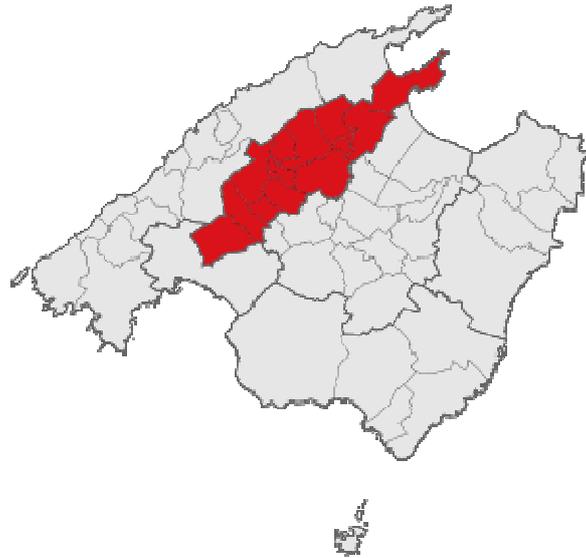


Localización de la Sierra de Tramontana.

Situada en el noroeste de la isla de Mallorca la comarca de la Serra de Tramuntana agrupa a trece municipios de relieve en su mayoría montañoso en los que encontramos olivares y pequeñas huertas de fondo de valle. Su nombre procede del sistema montañoso que recorre esta zona de la isla de Mallorca. En esta sierra se encuentran tres grandes embalses que abastecen de agua a una gran parte de la población de la isla. Tras la comarca de Palma, es una de las más pobladas con 111.354 habitantes.

Comarca de's Raiguer

Formada por los siguientes municipios: Alaró, Alcudia, Binissalem, Búger, Campanet, Consell, Inca, Lloseta, Mancor del Valle, Marratxí, Sa Pobla, Santa María del Camí, Selva.

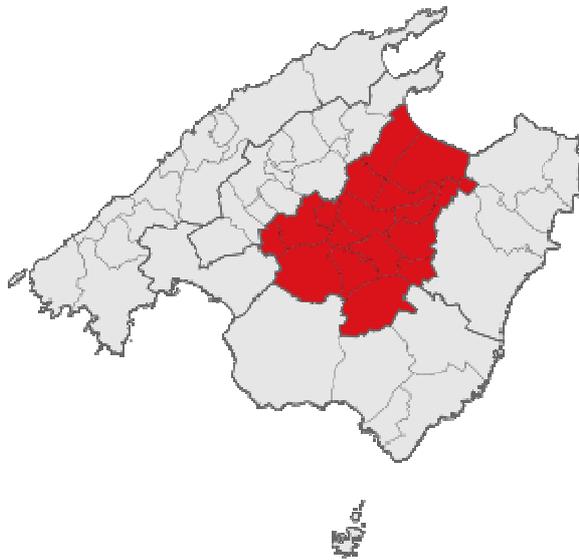


Localización de's Raiguer.

El Raiguer con 135.150 habitantes es la segunda comarca más poblada de la isla de Mallorca, agrupa trece municipios mitad llanos y mitad montañosos. En la zona de Binissalem se produce un excelente vino que obtuvo la categoría de Denominación de Origen en el año 1990.

Comarca Pla de Mallorca

Formada por los siguientes municipios: Algaida, Ariany, Costitx, Lloret de Vista Alegre, Llubí, María de la Salud, Montuiri, Muro, Petra, Porreres, San Juan, Santa Eugenia, Santa Margarita, Sencelles, Sineu, Villafranca de Bonany.

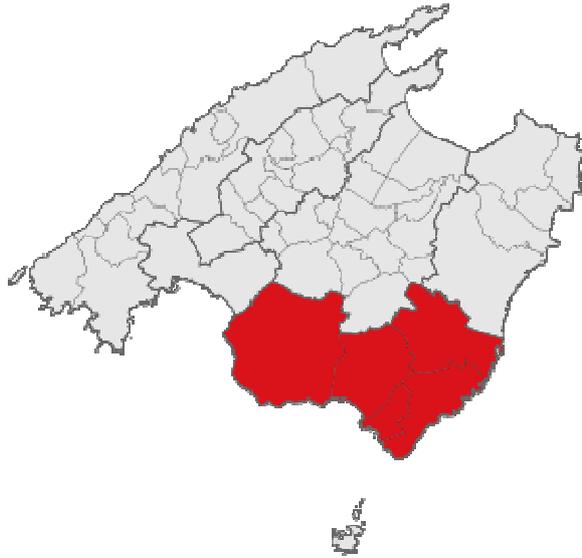


Localización del Pla de Mallorca.

Engloba los municipios de la depresión central de la isla que ocupan el 21,56% del total de la misma. Lo cruzan varios torrentes y afluentes que van a desembocar en la albufera de Alcudia. A pesar de ocupar una gran extensión terrestre, es la comarca con menor índice de población 56.999 habitantes. Aunque goza de un clima típicamente mediterráneo, presenta una mayor diferencia que el resto de las comarcas de la isla, entre las temperaturas medias de los meses más extremos.

Comarca Migjorn

Formada por los siguientes municipios: Campos, Felanitx, Lluçmajor, Ses Salines, Santanyí.

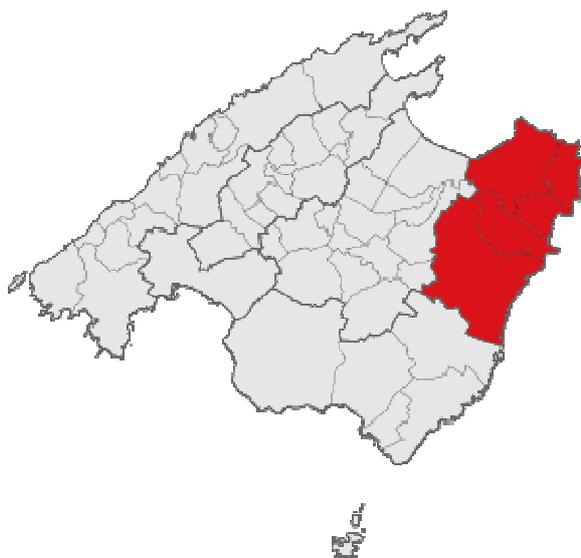


Localización del Migjorn

La comarca del migjorn ocupa el sur de la isla, está formada por cinco municipios y su capital comarcal es Lluçmajor. En esta localidad abundan los yacimientos arqueológicos que resaltan su importancia en la prehistoria, lo que nos indica que a pesar de su aridez fue habitada desde épocas muy antiguas. La población de esta comarca está formada por 83.957 habitantes.

Comarca Llevant

Formada por los siguientes municipios: Artá, Capdepera, Manacor, San Lorenzo de Cardessar, Son Servera.



Localización del Llevant

Situada al este de la isla de Mallorca, está formada por cinco municipios con una población de 81.030 habitantes y una superficie de 579,31 Km². Más de la mitad de su superficie se dedica a la agricultura, aunque una gran parte de ella es de secano, sobre todo árboles frutales. En esta comarca se encuentra la Sierra de San Jordi, espacio natural protegido de especial interés con 600 hectáreas.

El clima de la isla es típico mediterráneo, con un alto grado de humedad y altas temperaturas en los meses de verano que superan fácilmente los 30°C y moderadamente bajas en invierno en que en raras ocasiones bajan de los 5°C a excepción de la sierra de tramuntana donde son frecuentes las nevadas en las montañas más altas.

En cuanto a su economía, su principal fuente de ingresos es el turismo, en un segundo plano cuenta con industria de piel, calzado, cerámica, perlas, muebles, joyería y bisutería, en el sector primario su principal fuente es la pesca, aunque también existen tierras de cultivo y ganadería.

El origen etimológico de “Baleares” proviene de los cartagineses, el plural de la palabra “ba ‘ le” que puede traducirse como “los que desempeñan el oficio de”, este vocablo actúa como sustantivo del verbo “yarah” que expresa “tirar piedras”. Así pues el significado final sería algo así como “los expertos en el lanzamiento de piedras”, haciendo referencia a los habitantes de las islas “los honderos”. Por lo tanto la palabra Baleares significa honderos.

Al tratarse de una isla los únicos accesos posibles son por mar o por aire. Palma de Mallorca dispone de un aeropuerto civil y militar situado a 8 kilómetros de distancia del centro. Es el tercer aeropuerto español en tráfico de pasajeros con una elevación importante del mismo en los meses de verano. En cuanto al puerto de la ciudad, es el más grande de las Islas Baleares, que se utiliza por barcos de pesca, transportes de mercancías, embarcaciones de recreo, transporte de pasajeros y buques militares.



4.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio utilizada para el desarrollo de esta tesis corresponde a las revisiones médico-deportivas que se realizan en el Servei de Medicina de l'Esport del Consell de Mallorca. Este servicio se creó en el año 1988, y desde entonces realiza las revisiones médico-deportivas de los deportistas en edad escolar.

El 1 de Enero de 1995 el Govern de les Illes Balears, le transfiere todas las competencias en materia de medicina del deporte y deporte escolar de la isla de Mallorca al Consell de Mallorca, y en consecuencia el Servicio de Medicina de l'Esport es el único ente público responsable del control médico deportivo de todos los escolares que practican deporte en la isla de Mallorca.

Este estudio se ha efectuado sobre un total de 130.388 revisiones realizadas a niños menores de 18 años que practican algún tipo de deporte de forma habitual, y que realizan su control médico-deportivo anual en el Servicio de Medicina de l'Esport del Consell de Mallorca. El período estudiado es el que corresponde a los cursos escolares comprendidos entre el 2000-2001 al 2011-2012.



Los **criterios de inclusión** son los siguientes:

- Encontrarse escolarizado
- Edad comprendida entre los 4 y 18 años, con inclusión de ambos.
- Género: se incluyen ambos sexos.
- Deben practicar deporte de forma habitual.

Los **criterios de exclusión** son los siguientes:

- Población infanto-juvenil no escolarizada.
- Deformidades graves del aparato locomotor o de cualquier otro sistema que contraindiquen la práctica deportiva.
- Incapacidades de tipo mental, que impidan la práctica deportiva.
- Enfermedades sistémicas graves que impidan la práctica deportiva.

4.3 RECOGIDA DE DATOS

Los datos se han obtenido de los parámetros recogidos en las fichas procedentes de los reconocimientos médico-deportivos realizados por el Servicio de Medicina de l'Esport del Consell de Mallorca ubicado en Palma de Mallorca y que consta además de 6 centros rurales dependientes de éste.

La medición de estos parámetros se ha realizado por 7 médicos especialistas en medicina de la educación física y deporte que pertenecen a este servicio. Con la finalidad de evitar sesgos interobservador y unificar los criterios de medición, todos los médicos que trabajan en el servicio, realizan un período previo de formación de tres meses con un médico experto, durante los cuales se comprueba la concordancia en las mediciones.

Las fichas de recogidas de datos se numeran y se les asigna un código personal que identifica a la persona evaluada en posteriores reconocimientos, los parámetros que se recogen y la evaluación de los mismos se detalla a continuación:

Datos de filiación:

Nombre, apellidos, sexo, domicilio, número de teléfono, fecha de nacimiento, deporte que practica, club o escuela al que pertenece, fecha del reconocimiento y centro de medicina deportiva donde se ha realizado.

Peso:

Se ha medido con una balanza de precisión, marca SECA 799 que ofrece la medida tabulada en unidades de kilo con una precisión de ± 100 gramos. La báscula se revisa y valida con una periodicidad semestral. Para realizar la medición el individuo se encuentra en ropa interior sin calcetines, se sitúa en el centro de la plataforma de la balanza, en bipedestación, sin que el cuerpo entre en contacto con nada que tenga

alrededor, según las normativas del Grupo Internacional de Trabajo en Cineantropometría (I.W.G.K.).



Altura:

Para medir la altura se ha utilizado un estadiómetro de precisión, marca Holtain modelo AW 602 apoyado sobre un plano horizontal fijo y con un cursor deslizante que se encuentra dividido en centímetros con una precisión de ± 1 milímetro. El estadiómetro se revisa y valida cada seis meses. Para realizar la medición el individuo se encuentra en ropa interior sin calcetines, sin zapatos y la cabeza sin gorros ni adornos. Se coloca de pie con los talones juntos y sin doblar las rodillas. La parte de atrás de los talones, las pantorrillas, las nalgas, la espalda y la región occipital están en contacto con el estadiómetro y los talones no están elevados, apoyándose sobre un plano duro e indeformable con una distribución del peso por igual en ambos pies. Los

brazos cuelgan relajados a ambos lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos.

Realiza una inspiración profunda en el momento de la medición, con el fin de compensar el acortamiento de los discos intervertebrales, se mantiene la cabeza en el plano de Frankfurt, y se mide la distancia entre el vértex y la región plantar.



Envergadura:

La envergadura es la distancia existente entre el dedo medio de una mano y la otra con las extremidades superiores completamente extendidas en cruz. La medición se ha realizado con la persona en bipedestación, los miembros superiores en extensión máxima en cruz formando un ángulo de 90° con el tronco y con las manos mostrando su cara palmar. La forma más cómoda para efectuar la medición es con

una escala métrica adosada a la pared dividida en centímetros, aunque puede también emplearse un antropómetro.



Medida de la Tensión Arterial:

Se realiza mediante un tensiómetro digital automático validado marca OMRON M6, con brazaletes cambiables según el perímetro del brazo del niño, pediátrico con un perímetro de brazo de 17 a 22 cm, mediano de 22 a 32 cm o grande de 32 a 42 cm. Los resultados se expresan en una escala graduada con divisiones de 1 mmHg y determina también la frecuencia cardíaca. El aparato se revisa y valida cada seis meses. En el momento de la medición el niño/adolescente se encuentra sentado en una silla con respaldo, ambos pies están en contacto con el suelo y las rodillas flexionadas a 90°. El brazo descubierto, extendido y con la palma hacia arriba, apoyándose en una camilla a la altura del corazón y sin ninguna prenda que comprima la circulación.



Se les pide que cuando acudan a la revisión lleven como mínimo dos horas sin comer y que vacíen la vejiga urinaria antes de entrar en la consulta.

A diferencia de en la población adulta, no existe un criterio claramente establecido para definir la hipertensión arterial en la infancia. En España se han elaborado unas tablas que provienen de la agregación de varios resultados epidemiológicos, (Tabla 2.3.1) estas cifras son las que se emplean en el Servei de Medicina de l'Esport para valorar la tensión arterial. En la infancia y adolescencia se considera que la presión arterial es normal cuando la presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) se encuentran por debajo del percentil 90 para su edad y sexo; presión arterial normal alta cuando el promedio de la PAS y/o el de la PAD están entre los percentiles 90 y 95, y presión arterial significativamente alta cuando el promedio de la PAS y/o el de la PAD, medidas en al menos tres ocasiones, es igual o superior al percentil 95 para su edad y sexo.

GRUPOS EDAD	PA	NIÑOS		NIÑAS	
		P90	P95	P90	P95
< 2 años	PAS	106	110	106	110
	PAD	62	66	62	66
3 – 5 años	PAS	110	114	110	114
	PAD	66	70	64	68
6 – 9 años	PAS	120	124	120	124
	PAD	72	78	74	76
10 – 12 años	PAS	122	128	126	130
	PAD	74	80	76	80
13 – 15 años	PAS	132	136	128	132
	PAD	76	82	76	80
16 – 18 años	PAS	138	142	128	134
	PAD	80	84	76	80

Tabla 2.3.1

Exploración O.R.L.:

Se realiza la exploración de la faringe y de la permeabilidad nasal. Al explorar el oído se valora su forma, tamaño e implantación, color y temperatura. En la parte posterior de la oreja se evalúa la región mastoidea, para descartar la presencia de edema o dolor a la palpación. A continuación se realiza una otoscopia mediante un otoscopio marca Riester®, se valora la presencia o no de tapones de cerumen, estado del conducto auditivo externo, supuraciones, y posibles alteraciones en el tímpano entre las que podemos encontrar perforaciones, cicatrices, drenajes o modificaciones en cuanto al color y reflejo.

**Exploración dental y bucal:**

Al explorar la cavidad bucal se buscan lesiones en las mucosas y encías, el número de piezas eclosionadas, la disposición entre ellas, la presencia de caries o alteraciones del esmalte y si el niño o el adolescente lleva alguna prótesis dental u ortodoncia.

Exploración cardiorrespiratoria:

La auscultación cardíaca es de suma importancia para valorar la existencia de alteraciones cardiovasculares, se mide la frecuencia y el ritmo cardíaco, los tonos y sus componentes, y la existencia o no de soplos. La auscultación se complementa siempre con la realización de un electrocardiograma de 12 derivaciones, y en los casos en que se considera necesario se efectúa una ecocardiografía.



La auscultación pulmonar valora que el murmullo vesicular este conservado y la presencia de otro tipo de ruidos pulmonares como sibilancias, roncus o crepitantes. Esta parte de la exploración se complementa con la medición de la capacidad vital mediante un espirómetro marca Windmill modelo spiropet ®.



Exploración ortopédica y calibración de la postura:

Cualquier alteración morfológica va a llevar a unas asimetrías de cargas biomecánicas, con la aparición consecuente de las artrosis o desgastes articulares desde el punto de vista mecánico o funcional y a las alteraciones de los movimientos normales que aumentan el desgaste energético, y la aparición de lesiones con dolor e impotencia funcional. La detección de estas alteraciones ortopédicas en los niños que practican deporte son de suma importancia, ya que su persistencia o la no protección ortopédica, rehabilitadora o funcional de estas repercutirá negativamente en la práctica deportiva, tanto a nivel del rendimiento como en la incidencia de lesiones, así como en la repercusión de la calidad de vida futura del deportista con lesiones que pueden llegar a ser invalidantes para el individuo. Esto justifica la realización de una exploración ortopédica que valora:

Las alteraciones torácicas como las malposiciones costales, tórax carinatum o excavatum, que pueden producir mayor frecuencia de infecciones respiratorias y alteraciones en el desarrollo del peso y la talla.



La linealidad de la columna y sus desviaciones. Los trastornos de los miembros inferiores, al explorar desde las básculas pélvicas a las disimetrías de las extremidades inferiores, para continuar con las alteraciones del cuello femoral (anteversión, retroversión, coxa vara, coxa valga), las rodillas (genu valgum, genu varum) y finalizar con la exploración de los pies cuyos defectos en ocasiones afectan a un pie y en otras son bilaterales, siendo estas las más frecuentes.



El esqueleto infantil es un esbozo cartilaginoso que a medida que crece es capaz de sufrir alteraciones en su desarrollo y correcta formación por causas múltiples.

En muchos de los casos el trabajo del médico va a consistir en tranquilizar a los padres, ya que la mayoría de ellos deseando tener unos niños perfectos, se angustian deseando corregir o prevenir algunos problemas que ellos presenta sin atender a lo amplio del margen de la normalidad.

El conocer lo normal y lo anormal, en cada fase del desarrollo músculo esquelético y saber manejar los problemas en las distintas edades, hará que nos encontremos más cómodos ante un problema ortopédico infantil.

CODI	DATA	CENTRE		
LLINATGES			NOM	σ 1 ♀ 2
ADREÇA	POBLACIÓ		C.P.	
TELÈFON	CLUB ESCOLA	ESPORT	CODI	

ANTROPOMETRIA

PES	N/B/A 0/1/2	TALLA	N/B/A 0/1/2	ENVER- GADURA	FLEXI- BILITAT	PTI	PTE.	IMT	N/B/A 0/1/2
-----	----------------	-------	----------------	------------------	-------------------	-----	------	-----	----------------

EXPLORACIÓ CARDIORRESPIRATORIA

AUSCULT. CARDIACA	NORMAL 0 ANORMAL 1	FREQÜÈNCIA	ARRÍTMIES	NO 0 SI 1	BUF	FUN- CIONAL 0 PATO- LÒGIC 1	PATOLOG.	P.M. 1 CIA 2 CIV 3
AUSCULT. PULMONAR	NORMAL 0 ANORMAL 1	FREQÜÈNCIA	SIBILANTS	NO 0 SI 1	RONCOS	NO 0 SI 1	CREPITANS	NO 0 SI 1

ESPIROMETRIA

CAPACITAT VITAL	PEF	TIFFENAU	NORMAL 0 OBSTRUCTIVA 1 RESTRICTIVA 2
-----------------	-----	----------	--------------------------------------

TEST DE RUFFIER

FREQÜÈNCIA CARDIACA REPÒS	FREQÜÈNCIA CARDIACA ESFORÇ	FREQÜÈNCIA CARDIACA RECUPERACIÓ
---------------------------	----------------------------	---------------------------------

TENSIÓ ARTERIAL

REPÒS	ESFORÇ	RECUPERACIÓ	REACCIÓ HIPERTENSIVA	NO 0 SI 1
-------	--------	-------------	----------------------	-----------

ESTUDI DELS SENTITS

ORL		VISIÓ		INSPECCIÓ DENTAL I BUCARIA	
OD	0- NORMAL 1- T. CERA 2- OTITIS 3- PERFORACIÓ 4- SI	UD	0- NORMAL 1- MIOPIA 2- HIPERMETROPIA 3- ASTIGMATISME 4- CONJUNTIVITIS 5- ANORMAL 6- CORREGIDA 7- ESTRABISME	PECES DENTÀRIES	0- NORMAL 1- CÀRIES 2- EMPASTS 3- CORRECTOR 4- ALT ESMALT 5- PROTESI 6- MALPOSICIÓ D.
OE	5- NO 6- DRET 7- ESQUERRA 8- RESTRINGIDA 9- DRENATGE	UE			
FARINGE		VISIÓ			
PERM. NASAL					
DÈFICIT AUDITIU					

EXPLORACIÓ ORTOPÈDICA I CALIBRACIÓ DE LA POSTURA

TORAX	NORMAL 0 ANORMAL 1	CARINATUM 2	EXCAVATUM 3	MALPOSICIONS COSTALS 4
COLUMNA	NORMAL 0 ANORMAL 1	ESCOLIOSI DORSAL 2	ESCOLIOSI LUMBAR 3	ESCOLIOSI DORSOLUMBAR 4
	CIFOSI 5	LORDOSI 6	CIFOESCOLIOSI 7	DEFECTES DE FUSIÓ 8
PELVIS	NORMAL 0 ANORMAL 1	BASCULA AP 2	BASCULA LATERAL 3	DISMETRIA MMII 4
MM.II	NORMAL 0 ANORMAL 1	ANTEVERSIÓ FEMORAL 2	RETROVERSIÓ FEMORAL 3	GENU VALGUM 4
	GENU VARUM 5	GENU RECURVATUM 6	COXA VARA 7	COXA VALGA 8
PEUS	NORMAL 0 ANORMAL 1	PLANS 2	PLANS-VALGUS 3	PLANS-VARUS 4
	BUIT-VALGUS 6	BUIT-VARUS 7	METATARS-VARUS 8	5.º ADDUCTUS 9
	EQUINUS 11	VALGUS 12	ALTERACIÓ TRACTADA 13	ALTERACIÓ NO TRACTADA 14
	PLANTILLES D'AMORTIMENT	15		

OBSERVACIONS:

.....

.....

4.4 MÉTODO

Índice de Masa Corporal (IMC):

Para evaluar el grado de obesidad se ha utilizado el Índice de Masa Corporal, que es una medida que asocia la relación entre la talla y el peso del individuo, descrita por el autor belga L.A.J. Quetelet en 1869, que se calcula midiendo la razón entre el peso en Kg y la talla en metros al cuadrado, recomendado por el Royal Collage Británico como parámetro de elección para evaluar el grado de obesidad en 1983 y adoptado por la OMS desde 1988.

Estratificación por grupos para el estudio:

La edad de los niños incluidos en el estudio oscila de 4 a 18 años, se han estratificado por género y tramos de edad de 6 meses.

Estratificación por deportes:

Con la finalidad de evaluar si existen diferencias en los IMC de los niños según el deporte que practican, se ha procedido a estratificar a los niños según los deportes que realizan. Los deportes que se han evaluado son: aeróbic, atletismo, baloncesto, futbito, fútbol, fútbol siete, fútbol ocho, fútbol sala, gimnasia, gimnasia rítmica, balonmano, natación, judo, patinaje, psicomotricidad, tenis, tenis de mesa y voleibol.

Valoración y criterios para clasificar a la población infantil:

Existen diferentes posibilidades para el diagnóstico de obesidad y sobrepeso cuando nos basamos en el IMC de los niños. El comité de expertos para la realización de estudios epidemiológicos a nivel internacional recomienda que se utilicen los criterios establecidos por T. Cole y colaboradores, que se elaboraron siguiendo una proyección matemática de los valores que se corresponden con la definición de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) y sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) a los 18 años hacia las edades anteriores.

Tabla numérica de valores de IMC para obesidad y sobrepeso				
Edad (años)	IMC SOBREPESO		IMC OBESIDAD	
	Chicos	Chicas	Chicos	Chicas
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,39	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,50	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25	25	30	30

Tabla de T. Cole y cols.

Sin embargo, el Sistema Nacional de Salud de nuestro país, utiliza de forma uniforme en las 17 Comunidades Autónomas las tablas de la Fundación Orbegozo publicadas en el 2011, que complementan a las elaboradas por Sobradillo y colaboradores en el año 2004. Estas mismas tablas son las que se utilizan en el Servicio de Medicina deportiva del Consell de Mallorca. En la edición del 2011 se establecen los puntos de corte de la delgadez, sobrepeso y obesidad basándose en los criterios admitidos a nivel internacional en esa fecha. Diferenciando el percentil según el género, por lo que creemos que resultan más exactas para el presente trabajo.

IMC VARONES (kg/m²)

m: meses a: años

EDAD	n	MEDIA	DE	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97	EDAD
RN	162	13,00	0,91	11,37	11,87	12,39	12,99	13,61	14,19	14,78	RN
3 m	70	16,67	1,42	14,13	14,81	15,54	16,42	17,36	18,29	19,27	3 m
6 m	63	17,52	1,62	15,16	15,86	16,62	17,56	18,61	19,65	20,81	6 m
9 m	84	17,92	1,47	15,43	16,09	16,83	17,75	18,80	19,86	21,06	9 m
12 m	68	18,12	1,71	15,45	16,08	16,80	17,69	18,70	19,75	20,94	12 m
15 m	76	17,66	1,49	15,41	16,03	16,73	17,60	18,59	19,62	20,79	15 m
18 m	60	17,85	1,57	15,32	15,93	16,62	17,47	18,46	19,47	20,62	18 m
21 m	77	17,31	1,28	15,11	15,70	16,37	17,22	18,18	19,18	20,33	21 m
24 m	104	16,71	1,02	14,64	15,23	15,89	16,74	17,74	18,82	20,11	24 m
2,5 a	64	16,59	1,20	14,33	14,91	15,56	16,40	17,37	18,41	19,64	2,5 a
3 a	95	16,12	1,19	14,11	14,68	15,32	16,15	17,12	18,15	19,35	3 a
3,5 a	69	16,46	1,83	13,95	14,52	15,16	15,99	16,97	18,00	19,21	3,5 a
4 a	79	16,22	1,46	13,85	14,42	15,07	15,91	16,90	17,96	19,21	4 a
4,5 a	72	16,16	1,29	13,79	14,37	15,03	15,89	16,91	18,01	19,33	4,5 a
5 a	71	16,19	1,86	13,78	14,36	15,05	15,93	16,99	18,15	19,56	5 a
5,5 a	77	16,26	1,98	13,79	14,39	15,10	16,01	17,12	18,35	19,88	5,5 a
6 a	81	16,23	1,75	13,82	14,45	15,18	16,14	17,31	18,62	20,27	6 a
6,5 a	94	16,37	1,81	13,88	14,53	15,29	16,30	17,54	18,94	20,73	6,5 a
7 a	74	16,68	1,61	13,95	14,63	15,42	16,48	17,80	19,30	21,24	7 a
7,5 a	71	16,97	2,19	14,04	14,74	15,58	16,69	18,09	19,69	21,78	7,5 a
8 a	78	16,96	2,31	14,13	14,87	15,75	16,92	18,40	20,11	22,35	8 a
8,5 a	98	17,69	2,54	14,24	15,01	15,93	17,17	18,72	20,54	22,93	8,5 a
9 a	68	18,54	2,68	14,35	15,16	16,12	17,42	19,06	20,98	23,52	9 a
9,5 a	85	18,77	2,63	14,48	15,32	16,32	17,69	19,41	21,42	24,10	9,5 a
10 a	96	18,34	2,80	14,61	15,49	16,54	17,96	19,76	21,86	24,66	10 a
10,5 a	93	19,08	3,49	14,76	15,67	16,76	18,23	20,11	22,30	25,20	10,5 a
11 a	85	18,93	2,77	14,91	15,86	16,99	18,52	20,45	22,72	25,71	11 a
11,5 a	84	19,04	2,75	15,08	16,06	17,22	18,80	20,80	23,12	26,19	11,5 a
12 a	91	19,64	3,19	15,27	16,27	17,47	19,09	21,13	23,51	26,63	12 a
12,5 a	84	19,71	2,56	15,47	16,49	17,72	19,37	21,46	23,88	27,03	12,5 a
13 a	75	19,98	2,84	15,68	16,73	17,98	19,66	21,78	24,22	27,39	13 a
13,5 a	82	20,32	3,09	15,91	16,98	18,25	19,95	22,09	24,54	27,71	13,5 a
14 a	82	20,67	2,89	16,16	17,24	18,52	20,24	22,39	24,84	27,99	14 a
14,5 a	61	21,12	3,38	16,41	17,51	18,80	20,53	22,68	25,12	28,24	14,5 a
15 a	81	20,89	2,89	16,68	17,78	19,08	20,81	22,96	25,38	28,45	15 a
15,5 a	74	22,33	3,09	16,96	18,07	19,37	21,10	23,23	25,63	28,64	15,5 a
16 a	78	21,68	3,58	17,25	18,35	19,65	21,38	23,49	25,86	28,81	16 a
16,5 a	127	22,13	3,17	17,53	18,64	19,94	21,65	23,75	26,08	28,97	16,5 a
17 a	96	22,83	3,40	17,81	18,91	20,21	21,92	24,00	26,30	29,13	17 a
17,5 a	117	22,13	2,44	18,07	19,18	20,48	22,18	24,25	26,52	29,30	17,5 a
18 a	121	22,94	3,11	18,31	19,42	20,73	22,43	24,49	26,75	29,51	18 a

ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Vrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

IMC MUJERES (kg/m²)

m: meses a: años

EDAD	n	MEDIA	DE	P3	P10	P25	P50	P75	P90	P97	EDAD
RN	146	12,84	1,15	10,99	11,51	12,08	12,76	13,50	14,24	15,02	RN
3 m	65	16,20	1,34	13,86	14,51	15,22	16,06	16,99	17,88	18,85	3 m
6 m	67	17,03	1,37	14,85	15,54	16,28	17,19	18,17	19,15	20,20	6 m
9 m	62	17,66	1,44	15,04	15,72	16,46	17,37	18,37	19,37	20,45	9 m
12 m	70	17,62	1,81	15,00	15,66	16,39	17,28	18,27	19,27	20,36	12 m
15 m	65	17,24	1,20	14,93	15,58	16,30	17,18	18,16	19,15	20,23	15 m
18 m	55	17,13	1,43	14,85	15,49	16,20	17,08	18,05	19,03	20,11	18 m
21 m	51	16,90	1,63	14,71	15,35	16,05	16,92	17,88	18,86	19,93	21 m
24 m	81	16,79	1,16	14,50	15,15	15,87	16,76	17,77	18,79	19,93	24 m
2,5 a	67	16,30	1,27	14,31	14,94	15,65	16,52	17,51	18,52	19,65	2,5 a
3 a	82	16,28	1,11	14,14	14,76	15,46	16,32	17,30	18,31	19,43	3 a
3,5 a	60	15,79	1,42	13,87	14,48	15,16	16,02	16,99	18,00	19,14	3,5 a
4 a	63	15,85	1,39	13,67	14,28	14,96	15,82	16,81	17,84	19,02	4 a
4,5 a	55	15,94	1,68	13,54	14,15	14,84	15,72	16,74	17,81	19,06	4,5 a
5 a	70	16,12	1,60	13,45	14,08	14,79	15,70	16,76	17,89	19,21	5 a
5,5 a	70	15,90	1,72	13,41	14,06	14,80	15,74	16,86	18,05	19,46	5,5 a
6 a	86	15,75	1,85	13,41	14,08	14,85	15,84	17,02	18,28	19,79	6 a
6,5 a	88	16,55	1,98	13,43	14,13	14,94	15,98	17,23	18,57	20,17	6,5 a
7 a	84	16,51	1,98	13,47	14,21	15,06	16,16	17,48	18,90	20,60	7 a
7,5 a	76	17,07	2,50	13,53	14,31	15,21	16,37	17,76	19,26	21,05	7,5 a
8 a	98	17,48	2,45	13,61	14,43	15,37	16,60	18,06	19,63	21,52	8 a
8,5 a	87	17,32	2,14	13,70	14,56	15,56	16,84	18,37	20,03	22,00	8,5 a
9 a	73	17,91	2,18	13,81	14,71	15,75	17,10	18,70	20,42	22,47	9 a
9,5 a	70	17,51	2,66	13,93	14,87	15,96	17,36	19,03	20,82	22,94	9,5 a
10 a	69	18,67	2,36	14,07	15,05	16,17	17,63	19,36	21,21	23,39	10 a
10,5 a	78	18,57	2,87	14,22	15,23	16,40	17,91	19,69	21,59	23,83	10,5 a
11 a	87	19,23	2,94	14,39	15,43	16,63	18,18	20,01	21,96	24,25	11 a
11,5 a	69	18,71	2,47	14,57	15,64	16,87	18,46	20,33	22,32	24,65	11,5 a
12 a	70	18,91	2,45	14,77	15,86	17,12	18,73	20,63	22,66	25,02	12 a
12,5 a	64	19,02	2,87	14,99	16,09	17,37	19,00	20,93	22,98	25,37	12,5 a
13 a	51	19,96	2,79	15,22	16,34	17,62	19,27	21,22	23,29	25,70	13 a
13,5 a	58	20,55	2,70	15,47	16,59	17,88	19,54	21,50	23,58	26,01	13,5 a
14 a	54	20,15	2,69	15,73	16,85	18,14	19,80	21,76	23,85	26,30	14 a
14,5 a	71	20,52	2,96	16,00	17,11	18,40	20,05	22,01	24,10	26,56	14,5 a
15 a	64	21,29	3,16	16,27	17,37	18,65	20,30	22,25	24,34	26,81	15 a
15,5 a	57	20,75	2,35	16,54	17,63	18,90	20,53	22,47	24,55	27,03	15,5 a
16 a	39	22,06	2,59	16,81	17,88	19,13	20,74	22,67	24,75	27,23	16 a
16,5 a	72	21,56	2,49	17,05	18,11	19,34	20,94	22,85	24,92	27,41	16,5 a
17 a	99	21,32	2,88	17,27	18,31	19,53	21,10	23,00	25,07	27,56	17 a
17,5 a	75	21,89	3,10	17,44	18,48	19,68	21,24	23,12	25,18	27,68	17,5 a
18 a	60	21,45	2,50	17,56	18,59	19,78	21,34	23,21	25,27	27,77	18 a

ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
 CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
 C Fernández, H Lorenzo, K Wrotso, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
 DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
 Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

PUNTOS DE CORTE DE IMC PARA DELGADEZ GRADO 1 Y 2, SOBREPESO Y OBESIDAD

m: meses a: años P: percentil

EDAD	VARONES				MUJERES			
	Delgadez 2	Delgadez 1	Sobrepeso	Obesidad	Delgadez 2	Delgadez 1	Sobrepeso	Obesidad
	P0.4	P4	P79	P97.5	P1.6	P10	P89	P99
m	10,7	11,5	13,7	14,9	10,8	11,5	14,2	15,6
3 m	13,4	14,3	17,6	19,4	13,7	14,6	17,9	19,7
6 m	14,3	15,2	18,7	20,9	14,4	15,4	18,9	20,9
9 m	14,7	15,6	19,1	21,3	14,9	15,8	19,4	21,5
12 m	14,7	15,6	18,9	21,1	14,7	15,7	19,2	21,3
15 m	14,7	15,5	18,8	20,9	14,6	15,5	19,0	21,1
18 m	14,6	15,5	18,7	20,8	14,6	15,5	18,9	21,0
21 m	14,4	15,2	18,4	20,5	14,5	15,4	18,8	20,8
24 m	14,1	14,9	18,0	20,0	14,3	15,2	18,5	20,6
2,5 a	13,6	14,4	17,4	19,6	13,9	14,8	18,1	20,2
3 a	13,3	14,1	17,3	19,7	13,6	14,4	17,9	20,2
3,5 a	13,3	14,0	17,3	19,8	13,3	14,2	17,9	20,4
4 a	13,2	14,0	17,3	19,8	13,2	14,1	17,9	20,6
4,5 a	13,2	14,0	17,3	19,9	13,2	14,1	18,0	20,6
5 a	13,2	14,0	17,3	19,9	13,2	14,1	18,0	20,7
5,5 a	13,2	14,0	17,4	20,0	13,2	14,1	18,0	20,7
6 a	13,2	14,0	17,4	20,1	13,1	14,1	18,1	20,9
6,5 a	13,1	14,0	17,6	20,5	13,1	14,1	18,4	21,5
7 a	13,1	14,0	17,8	21,0	13,2	14,3	18,9	22,4
7,5 a	13,2	14,1	18,1	21,6	13,3	14,4	19,5	23,4
8 a	13,3	14,2	18,6	22,4	13,4	14,6	20,0	24,1
8,5 a	13,4	14,4	19,1	23,5	13,5	14,8	20,5	24,7
9 a	13,5	14,6	19,8	24,6	13,6	14,9	20,9	25,2
9,5 a	13,6	14,8	20,2	25,3	13,7	15,1	21,2	25,6
10 a	13,7	14,9	20,4	25,6	13,8	15,3	21,6	26,1
10,5 a	13,8	14,9	20,7	26,0	14,0	15,5	21,9	26,4
11 a	13,9	15,1	20,9	26,3	14,1	15,6	22,1	26,6
11,5 a	14,0	15,3	21,2	26,7	14,2	15,7	22,3	26,8
12 a	14,2	15,5	21,5	27,0	14,3	15,9	22,5	27,0
12,5 a	14,4	15,7	21,8	27,3	14,6	16,1	22,8	27,4
13 a	14,5	15,9	22,1	27,6	15,0	16,5	23,2	27,9
13,5 a	14,7	16,1	22,4	27,9	15,3	16,9	23,6	28,4
14 a	15,0	16,3	22,7	28,2	15,6	17,2	23,9	28,8
14,5 a	15,2	16,6	23,1	28,5	15,9	17,4	24,2	29,1
15 a	15,5	16,9	23,4	28,9	16,2	17,8	24,4	29,4
15,5 a	15,8	17,3	23,8	29,2	16,5	18,0	24,7	29,6
16 a	16,1	17,5	24,1	29,5	16,8	18,2	24,8	29,8
16,5 a	16,3	17,8	24,3	29,6	16,9	18,4	24,9	29,9
17 a	16,6	18,0	24,5	29,7	16,9	18,4	25,0	29,9
17,5 a	16,8	18,2	24,7	29,8	17,0	18,4	25,0	29,9
18 a	17,0	18,5	25,0	30,0	17,0	18,5	25,0	30,0

ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE BILBAO
CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudio transversal)
C Fernández, H Lorenzo, K Wrotsou, U Aresti, I Rica, E Sánchez

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE CRECIMIENTO Y
DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE
Edición 2011. info@fundacionorbegozo.com

4.5 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

Para la elaboración final del presente trabajo de investigación, se han utilizado las siguientes herramientas informáticas:

Los datos recogidos en los formularios se introdujeron en una base de datos diseñada al efecto con el componente Access de la suite ofimática Microsoft Office 2010.

Para la tabulación de datos recogidos se utilizó el componente Excel de la suite ofimática Microsoft Office 2010.

La redacción y maquetación del texto se realizó con el componente Word de la suite ofimática Microsoft Office 2010.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5

5.1 DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

Este proyecto de investigación engloba las temporadas deportivas 2000/01 a 2011/12 (ambas inclusive) y la muestra poblacional utilizada está formada por un total de 130.388 sujetos de ellos 97.552 varones y 32.836 mujeres. Que proceden tanto del medio urbano como rural de la isla de Mallorca, con edades que incluyen desde los 4 a los 18 años y que practican algún tipo de deporte de forma habitual.

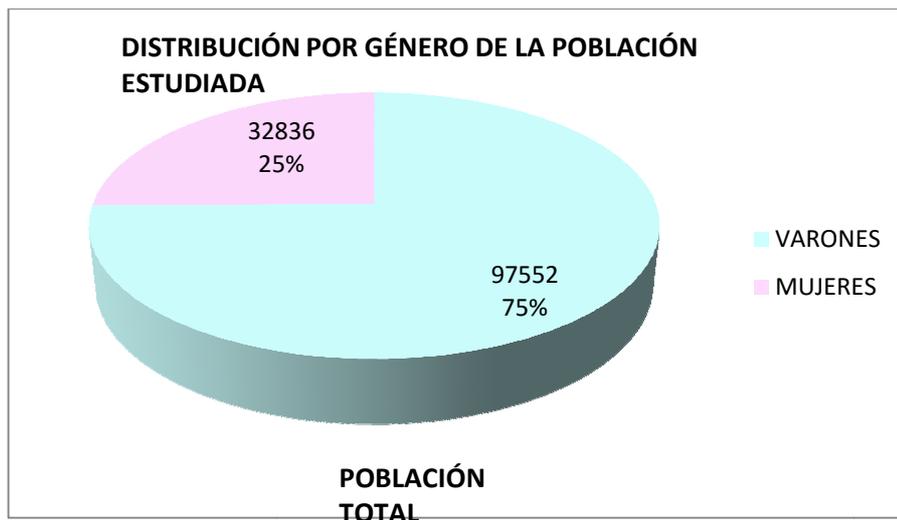


Gráfico 5.1.1: Distribución por género de la población estudiada

5.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

De las 130.388 revisiones realizadas, 49.286 (37.8%) corresponden a población infantojuvenil que reside en la ciudad de Palma de Mallorca de los que 36.679 son niños (74.42%) y 12.607 niñas (25.58%). De las 81.102 revisiones restantes (62.2%) 61.005 (75.22%) corresponden a niños y 20.097 (24.78%) a niñas que residen en el resto de la isla, lo que podemos denominar como zona rural.

HÁBITAT URBANO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	29	10	9	48
≥ 4.5 y < 5	63	10	4	77
≥ 5 y < 5.5	67	8	8	83
≥ 5.5 y < 6	111	32	11	154
≥ 6 y < 6.5	304	38	21	363
≥ 6.5 y < 7	421	86	40	547
≥ 7 y < 7.5	504	90	38	632
≥ 7.5 y < 8	546	142	66	754
≥ 8 y < 8.5	619	134	65	818
≥ 8.5 y < 9	650	211	81	942
≥ 9 y < 9.5	745	221	75	1041
≥ 9.5 y < 10	1028	354	106	1488
≥ 10 y < 10.5	1953	600	131	2684
≥ 10.5 y < 11	2089	679	149	2917
≥ 11 y < 11.5	2180	637	157	2974
≥ 11.5 y < 12	2391	705	126	3222
≥ 12 y < 12.5	2360	637	180	3177
≥ 12.5 y < 13	2542	632	109	3283
≥ 13 y < 13.5	2517	598	143	3258
≥ 13.5 y < 14	2261	555	108	2924
≥ 14 y < 14.5	1248	260	80	1588
≥ 14.5 y < 15	980	266	45	1291
≥ 15 y < 15.5	912	231	56	1199
≥ 15.5 y < 16	664	147	36	847
≥ 16 y < 16.5	170	45	11	226
≥ 16.5 y < 17	41	16	7	64
≥ 17 y < 17.5	38	8	2	48
≥ 17.5 y < 18	18	10	2	30
TOTAL	27451	7362	1866	36679

Tabla 5.2.1: Distribución del IMC en varones residentes en Palma de Mallorca

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	76	7	2	85
≥ 4.5 y < 5	67	14	4	85
≥ 5 y < 5.5	115	21	20	156
≥ 5.5 y < 6	126	21	16	163
≥ 6 y < 6.5	153	46	32	231
≥ 6.5 y < 7	257	60	29	346
≥ 7 y < 7.5	263	62	41	366
≥ 7.5 y < 8	361	69	48	478
≥ 8 y < 8.5	394	115	66	575
≥ 8.5 y < 9	453	96	55	604
≥ 9 y < 9.5	442	144	37	623
≥ 9.5 y < 10	540	195	55	790
≥ 10 y < 10.5	538	192	48	778
≥ 10.5 y < 11	648	195	46	889
≥ 11 y < 11.5	607	183	48	838
≥ 11.5 y < 12	554	224	32	810
≥ 12 y < 12.5	625	135	34	794
≥ 12.5 y < 13	579	153	14	746
≥ 13 y < 13.5	581	174	16	771
≥ 13.5 y < 14	538	103	23	664
≥ 14 y < 14.5	423	69	9	501
≥ 14.5 y < 15	344	66	14	424
≥ 15 y < 15.5	311	41	7	359
≥ 15.5 y < 16	233	34	3	270
≥ 16 y < 16.5	103	2	5	110
≥ 16.5 y < 17	41	9	---	50
≥ 17 y < 17.5	36	5	---	41
≥ 17.5 y < 18	44	16	---	60
TOTAL	9452	2451	704	12607

Tabla 5.2.2: Distribución del IMC en mujeres residentes en Palma de Mallorca

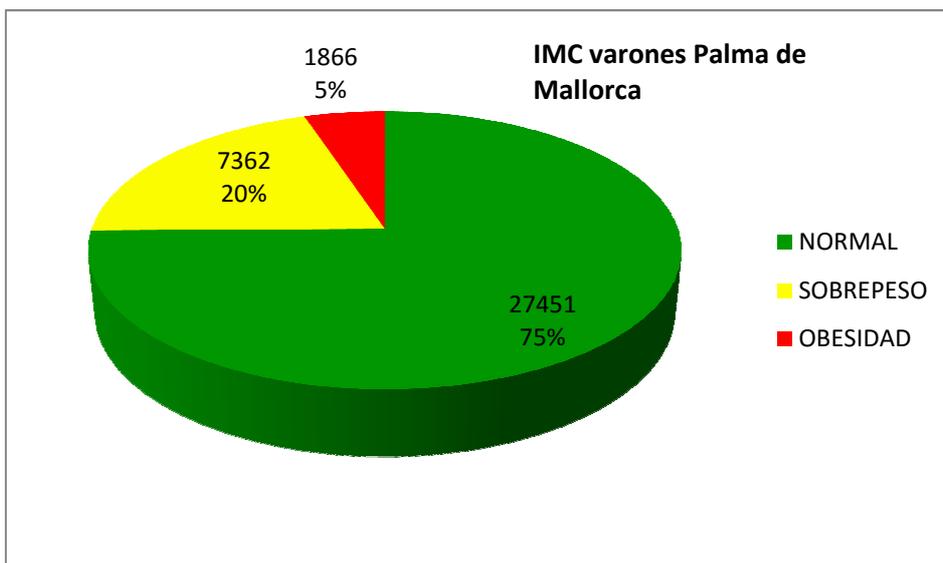


Gráfico 5.2.1: Porcentaje del IMC en varones residentes en Palma de Mallorca

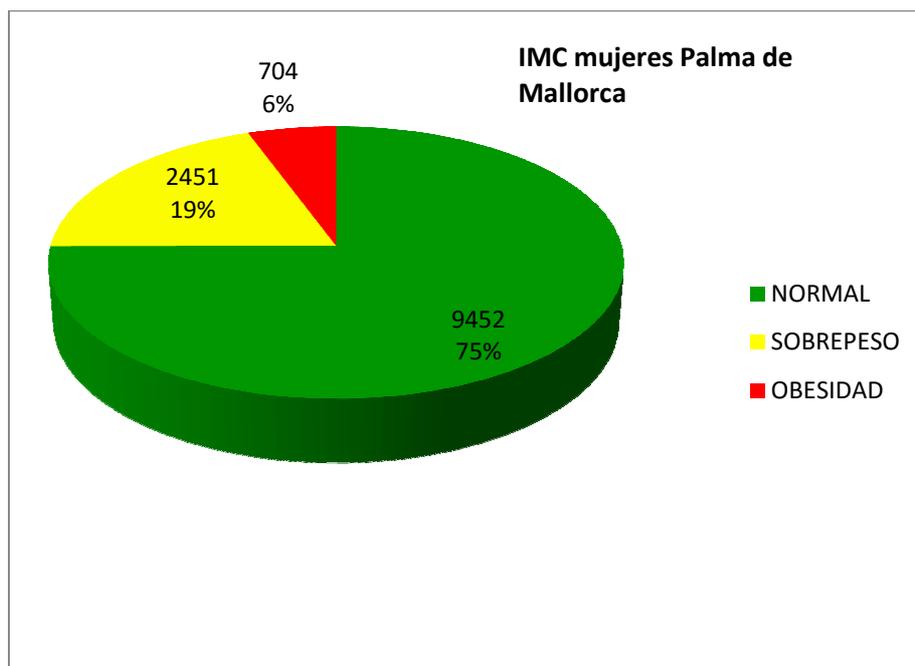


Gráfico 5.2.2: Porcentaje del IMC en mujeres residentes en Palma de Mallorca

Al realizar la comparación de los datos obtenidos no hemos encontrado diferencias significativas en las prevalencias de sobrepeso y obesidad entre los niños y niñas que viven en el área metropolitana de Palma de Mallorca, con una Chi-cuadrado de 3.0815 y p de 0.21.

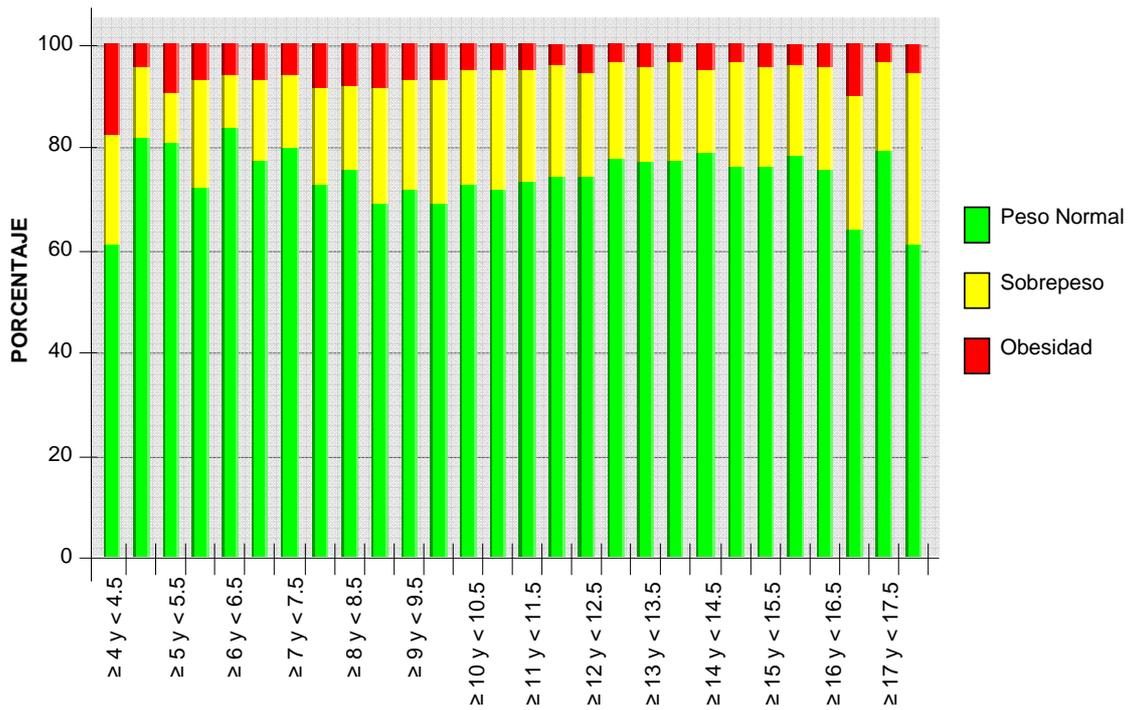


Gráfico 5.2.3: Distribución del IMC en varones residentes en Palma de Mallorca

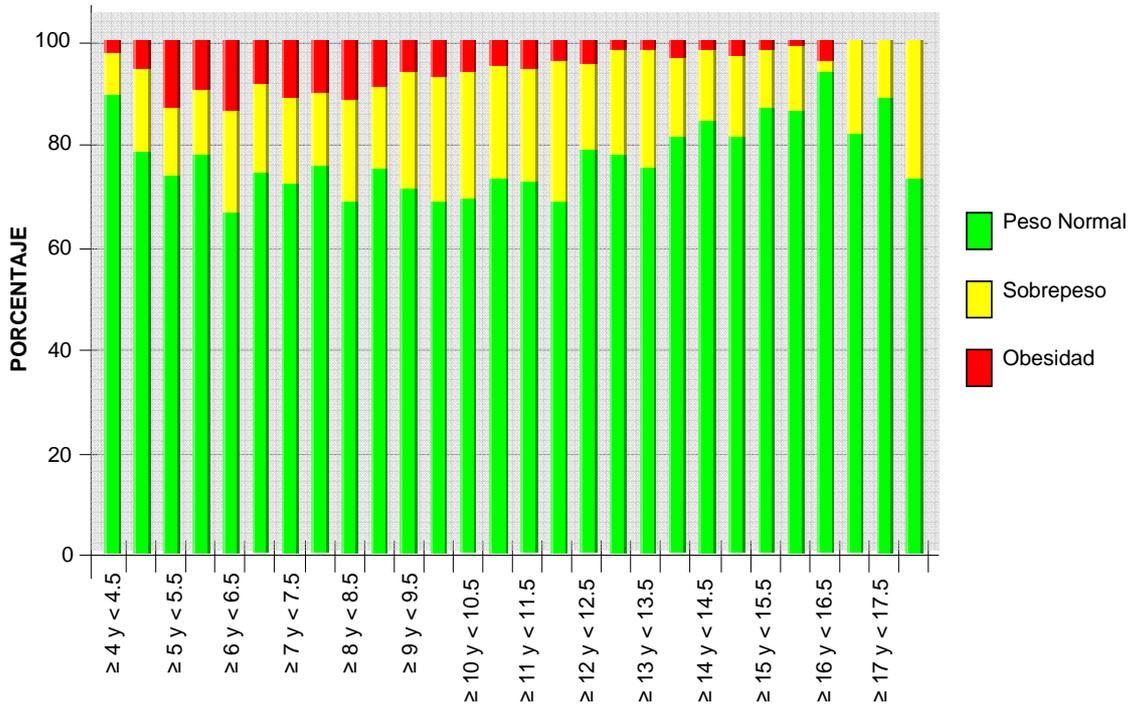


Gráfico 5.2.4: Distribución del IMC en mujeres residentes en Palma de Mallorca

En los niños, (Gráfico 5.2.3) la prevalencia de obesidad infantil en la ciudad de Palma de Mallorca es del 5.09% y la de sobrepeso del 20%. El resto de varones estudiados, el 74.91% presenta un IMC dentro de las cifras consideradas como normales.

En el gráfico 5.2.3 correspondiente a los niños se puede observar que el tramo de edad de 8.5 a 12 años es el que presenta una mayor prevalencia de sobrepeso, con un pico del 23.8% en el tramo correspondiente a la edad de 9.5 a 10 años. Mientras que para la obesidad la mayor prevalencia se observa en el tramo que abarca desde los 7.5 a los 10 años, y en el tramo de 5 a 5.5 años el porcentaje más alto con un 9.61%.

En cuanto a las niñas, (Gráfico 5.2.3) el 75% presenta unos niveles normales de IMC. El sobrepeso presenta una prevalencia del 19.4% y el 5.6% restante presenta obesidad.

La mayor prevalencia de sobrepeso se encuentra entre los 9 y los 12 años y la tasa más alta entre los 11.5 y 12 años con un 27%. En cuanto a la obesidad, la prevalencia más alta se da antes que en los niños y se extiende hasta la misma edad, desde los 5 a los 10.5 años, con el porcentaje más alto de un 13.86% en el tramo de edad de 6 a 6.5 años.

HÁBITAT RURAL

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	271	50	21	342
≥ 4.5 y < 5	460	80	42	582
≥ 5 y < 5.5	675	105	70	850
≥ 5.5 y < 6	874	160	92	1126
≥ 6 y < 6.5	1211	239	104	1554
≥ 6.5 y < 7	1424	304	157	1885
≥ 7 y < 7.5	1612	339	181	2132
≥ 7.5 y < 8	1636	421	201	2258
≥ 8 y < 8.5	1763	461	202	2426
≥ 8.5 y < 9	1686	481	233	2400
≥ 9 y < 9.5	1795	540	170	2505
≥ 9.5 y < 10	2086	690	221	2997
≥ 10 y < 10.5	2497	745	219	3461
≥ 10.5 y < 11	2910	898	247	4055
≥ 11 y < 11.5	2799	869	273	3941
≥ 11.5 y < 12	3177	928	241	4346
≥ 12 y < 12.5	2873	859	228	3960
≥ 12.5 y < 13	2963	864	224	4051
≥ 13 y < 13.5	2852	743	182	3777
≥ 13.5 y < 14	2826	697	164	3687
≥ 14 y < 14.5	1785	453	127	2365
≥ 14.5 y < 15	1915	436	117	2468
≥ 15 y < 15.5	1515	331	87	1933
≥ 15.5 y < 16	1223	267	60	1550
≥ 16 y < 16.5	202	42	5	249
≥ 16.5 y < 17	37	7	1	45
≥ 17 y < 17.5	32	5	---	37
≥ 17.5 y < 18	23	---	---	23
TOTAL	45122	12014	3869	61005

Tabla 5.2.3: Distribución del IMC en varones residentes en el hábitat rural de la isla de Mallorca

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	145	21	15	181
≥ 4.5 y < 5	187	50	15	252
≥ 5 y < 5.5	265	72	19	356
≥ 5.5 y < 6	300	77	36	413
≥ 6 y < 6.5	465	78	33	576
≥ 6.5 y < 7	463	101	90	654
≥ 7 y < 7.5	600	139	82	821
≥ 7.5 y < 8	616	168	91	875
≥ 8 y < 8.5	653	196	71	920
≥ 8.5 y < 9	764	207	99	1070
≥ 9 y < 9.5	740	223	70	1033
≥ 9.5 y < 10	777	257	69	1103
≥ 10 y < 10.5	830	244	80	1154
≥ 10.5 y < 11	827	312	57	1196
≥ 11 y < 11.5	967	270	88	1325
≥ 11.5 y < 12	1078	300	48	1426
≥ 12 y < 12.5	830	276	54	1160
≥ 12.5 y < 13	883	209	33	1125
≥ 13 y < 13.5	661	194	32	887
≥ 13.5 y < 14	772	175	21	968
≥ 14 y < 14.5	533	120	27	680
≥ 14.5 y < 15	566	101	27	694
≥ 15 y < 15.5	385	78	34	497
≥ 15.5 y < 16	362	61	15	438
≥ 16 y < 16.5	130	12	3	145
≥ 16.5 y < 17	53	17	2	72
≥ 17 y < 17.5	38	4	2	44
≥ 17.5 y < 18	23	6	3	32
TOTAL	14913	3968	1216	20097

Tabla 5.2.4: Distribución del IMC en mujeres residentes en el hábitat rural de la isla de Mallorca

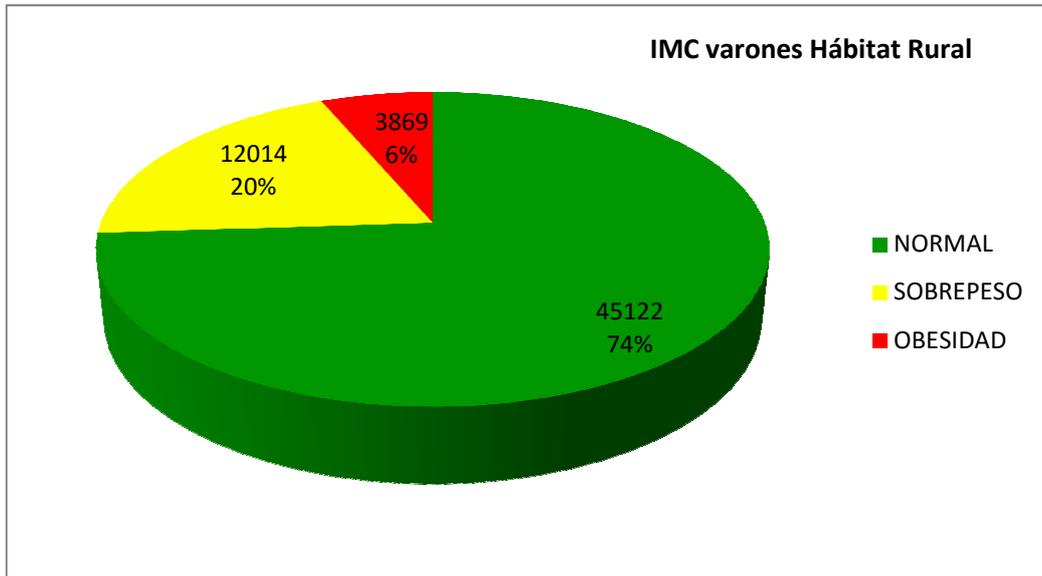


Gráfico 5.2.5: Porcentaje del IMC en varones residentes en hábitat rural de la isla de Mallorca

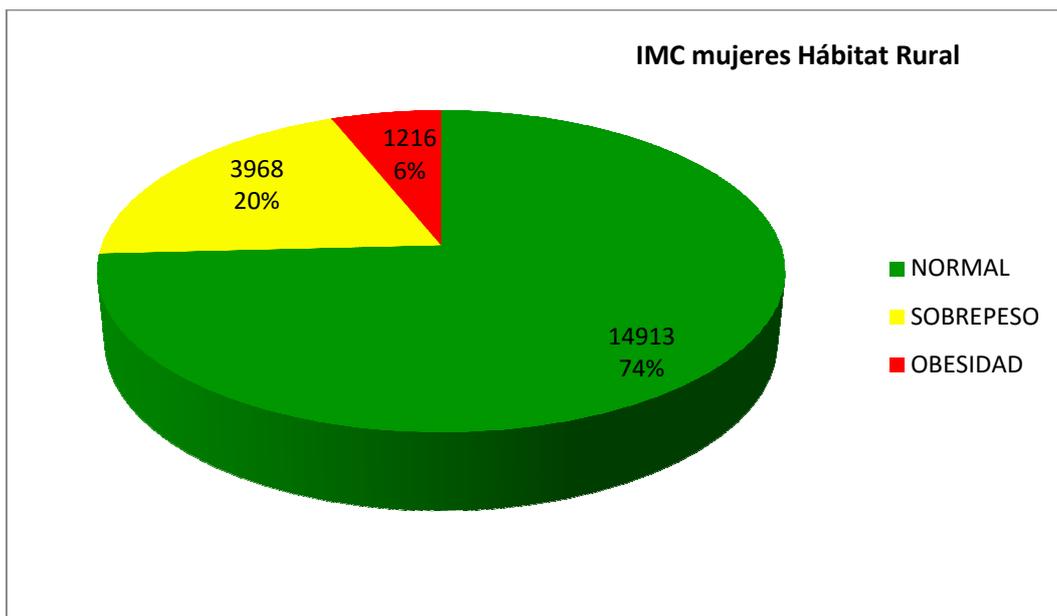


Gráfico 5.2.6: Porcentaje del IMC en mujeres residentes en hábitat rural de la isla de Mallorca

El tratamiento estadístico global de la zona rural determina que no existen diferencias estadísticas entre ambos géneros, obteniendo una Chi-cuadrado de 0.91 y p de 0.61.

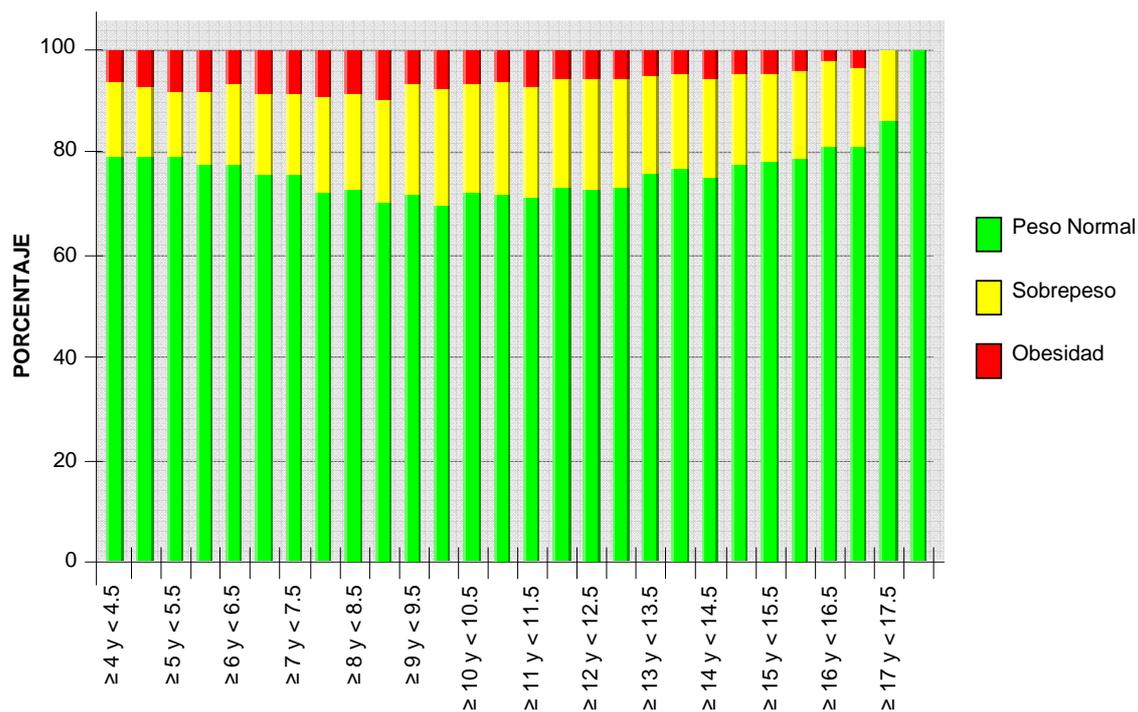


Gráfico 5.2.7: Distribución del IMC en varones residentes en el hábitat rural de la isla de Mallorca

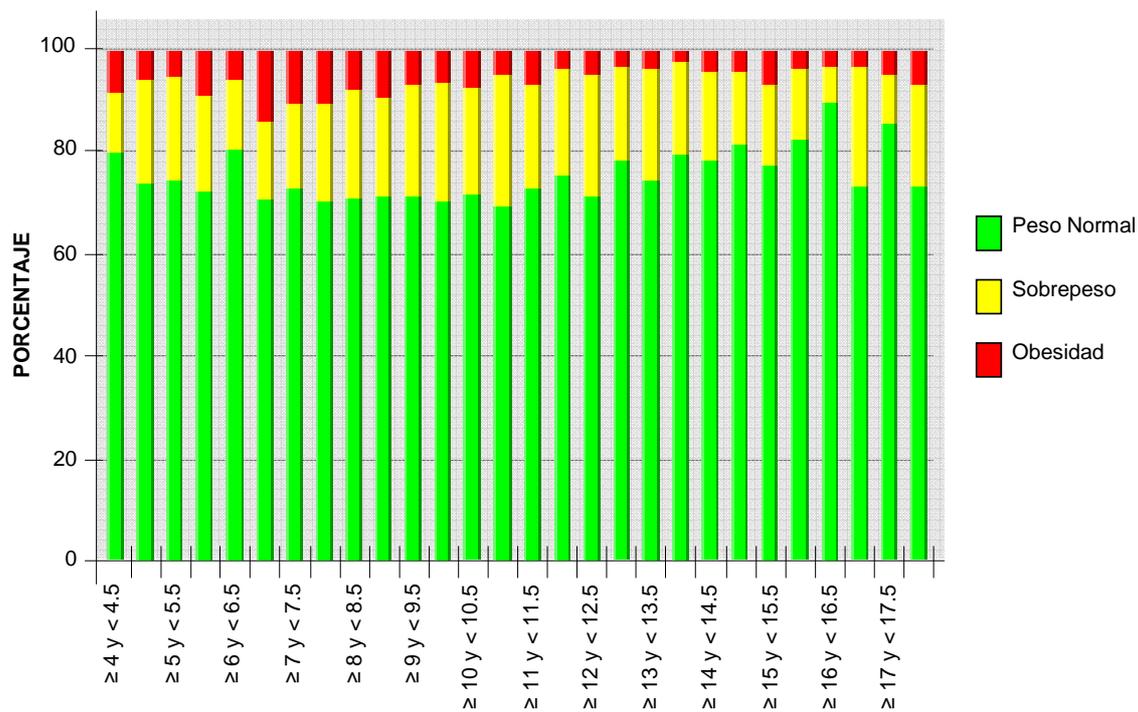


Gráfico 5.2.8: Distribución del IMC en mujeres residentes en el hábitat rural de la isla de Mallorca

En la distribución por géneros, en el ámbito rural las cifras obtenidas son similares a las de la ciudad de Palma de Mallorca.

Según se representa en el gráfico 3.2.7, en el 74% de los niños encontramos un IMC normal, un 19.7% de ellos presentan sobrepeso y la prevalencia de obesidad es de un 6,3%, ligeramente más alta que en la ciudad.

Las cifras de mayor prevalencia de sobrepeso se encuentran en las edades comprendidas entre los 8.5 y 13 años, aunque en el tramo de los 9.5 a los 10 años la prevalencia es del 23%. Con respecto a la obesidad, el pico más alto se da entre los 8.5 y 9 años con un 9.7%, situándose la franja con mayor prevalencia en los niños de 4.5 a 10 años.

En el caso de las niñas las diferencias siguen sin presentar significación estadística con una Chi-cuadrado de 1.79 y una p de 0.4.

Los valores obtenidos según el gráfico 3.2.8 siguen una distribución similar a los de las niñas de Palma de Mallorca. Con un IMC dentro de los valores considerados como normales en un 74.2%, una tasa de sobrepeso del 19.7% y un porcentaje ligeramente mayor en el caso de la obesidad de un 6.1%.

En cuanto al sobrepeso, la mayor prevalencia se sitúa entre los 8 y 12.5 años de edad, con el pico máximo entre los 10.5 y 11 años con un porcentaje del 26.1%, lo que equivale a una de cada cuatro niñas.

Por último, la franja de edad que presenta la mayor prevalencia de obesidad es superponible a la de las niñas de Palma de Mallorca, situándose la misma entre los 5.5 y 10.5 años de edad. Con un 13.9% entre los 6.5 y 7 años.

5.3 ESTRATIFICACIÓN SEGÚN HÁBITAT DE RESIDENCIA

Al realizar la comparación entre los varones residentes en la zona de Palma de Mallorca y los del resto de la isla, observamos que no existen apenas diferencias

significativas entre los resultados obtenidos en los tres grupos, la única diferencia más notable es la que se obtiene en el porcentaje de obesos.

En lo que se refiere a las niñas, al igual que ocurre con los niños, no existen tampoco diferencias importantes entre los resultados obtenidos entre las residentes en la ciudad de Palma de Mallorca y la zona rural. En su caso la diferencia obtenida en cada uno de los grupos es todavía menor que en los niños, repitiéndose la circunstancia que es también en el grupo de obesidad donde la diferencia es mayor, aunque mucho menor que en sus semejantes varones.

HÁBITAT	NORMOPESO (%)	SOBREPESO (%)	OBESIDAD (%)
PALMA DE MALLORCA	74.84	20.08	5.08
HÁBITAT RURAL	73.96	19.70	6.34

Tabla 5.3.1: Comparación del peso de varones residentes entre la ciudad de Palma de Mallorca y la Zona Rural

HÁBITAT	NORMOPESO (%)	SOBREPESO (%)	OBESIDAD (%)
PALMA DE MALLORCA	74.97	19.45	5.58
HÁBITAT RURAL	74.20	19.74	6.06

Tabla 5.3.2: Comparación del peso de mujeres residentes entre la ciudad de Palma de Mallorca y la Zona Rural

5.4 DISTRIBUCIÓN DE LAS REVISIONES POR TEMPORADA Y EDAD

Al analizar el número de revisiones que se han realizado a lo largo de estas temporadas, observamos un aumento progresivo de las mismas a lo largo de los años, presentando un pico máximo en la temporada 2007/2008 que se mantuvo en la temporada siguiente.

En el estudio por géneros, vemos que el mayor número de revisiones para los varones corresponde a la temporada 2001/2002, mientras que en el caso de las niñas el mayor número de revisiones se produjeron en la temporada 2008/2009. No

encontramos una justificación para este pico de revisiones en el género masculino durante la temporada 2001/2002, ya que la oferta de revisiones por parte del Servicio de Medicina del Deporte se ha mantenido constante a lo largo de todos los años hasta finales del 2012. En ese momento, por motivos económicos y coincidiendo con la crisis se redujo el número de médicos contratados, lo que en consecuencia obligó a una disminución en la oferta y por tanto a una caída en el número de revisiones, lo que podemos observar en la tabla 5.4.1.

TEMPORADA	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
2000/2001	3096	330	3426
2001/2002	11386	1663	13049
2002/2003	8127	1438	9565
2003/2004	8459	2490	10949
2004/2005	9035	3108	12143
2005/2006	9168	3231	12399
2006/2007	8712	3227	11939
2007/2008	9418	4003	13421
2008/2009	9097	4323	13420
2009/2010	8173	3563	11736
2010/2011	5858	1867	7725
2011/2012	7023	3593	10616
TOTAL	97552	32836	130388

Tabla 5.4.1: Distribución del número de revisiones por temporada deportiva (2000/2001 – 2011/2012)

En cuanto al número de revisiones en las niñas resaltar que se ha producido un aumento importante de las mismas, llegando a multiplicar por diez su cifra desde la primera a la última temporada registrada. Este último dato no nos sirve para afirmar que cada vez haya más mujeres que hacen deporte, pero sí para aserir que cada vez son más las que se preocupan por su salud y muestran una mayor concienciación sobre la importancia de realizar la revisión deportiva previa al esfuerzo físico de cada temporada.

5.5 REVISIONES REALIZADAS POR DEPORTE Y GÉNERO

DEPORTE	NIÑOS	PORCENTAJE	NIÑAS	PORCENTAJE
AERÓBIC	934	0,48	1444	2,45
ATLETISMO	5972	3,07	2301	3,91
BALONCESTO	45825	23,56	27280	46,36
FUTBITO	675	0,35	41	0,07
FÚTBOL	66597	34,23	1345	2,30
FÚTBOL 7	3887	2,00	45	0,08
FÚTBOL 8	1096	0,56	6	0,01
FÚTBOL SALA	22332	11,48	417	0,71
GIMNASIA	31185	16,03	7671	13,04
GIMNASIA RÍTMICA	444	0,23	5370	9,13
BALONMANO	1519	0,78	201	0,34
JUDO	1399	0,72	292	0,50
NATACIÓN	3606	1,85	1589	2,70
PATINAJE	268	0,14	2506	4,26
PSICOMOTRICIDAD	610	0,31	552	0,94
TENIS	1856	0,95	549	0,94
TENIS DE MESA	1340	0,69	439	0,75
VOLEIBOL	5879	3,02	6797	11,55

Tabla 5.5.1: Distribución del número de revisiones por deporte y género

5.6 DISTRIBUCIÓN DEL IMC POR DEPORTE, EDAD Y SEXO

AERÓBIC

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	9	3	---	12
≥ 4.5 y < 5	14	4	1	19
≥ 5 y < 5.5	10	6	3	19
≥ 5.5 y < 6	14	5	2	21
≥ 6 y < 6.5	14	10	7	31
≥ 6.5 y < 7	29	1	3	33
≥ 7 y < 7.5	36	5	8	49
≥ 7.5 y < 8	22	19	7	48
≥ 8 y < 8.5	39	9	7	55
≥ 8.5 y < 9	14	14	11	39
≥ 9 y < 9.5	37	22	2	61
≥ 9.5 y < 10	22	27	8	57
≥ 10 y < 10.5	37	20	4	61
≥ 10.5 y < 11	15	10	4	29
≥ 11 y < 11.5	23	35	3	61
≥ 11.5 y < 12	21	31	2	54
≥ 12 y < 12.5	28	36	10	74
≥ 12.5 y < 13	17	12	---	29
≥ 13 y < 13.5	27	20	4	51
≥ 13.5 y < 14	19	1	1	21
≥ 14 y < 14.5	24	1	5	30
≥ 14.5 y < 15	10	4	1	15
≥ 15 y < 15.5	11	6	4	21
≥ 15.5 y < 16	13	6	---	19
≥ 16 y < 16.5	10	---	---	10
≥ 16.5 y < 17	4	2	---	6
≥ 17 y < 17.5	9	---	---	9
TOTAL	528	309	97	934

Tabla 5.6.1: Distribución del IMC en varones que practican Aeróbic

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	7	3	---	10
≥ 4.5 y < 5	---	1	---	1
≥ 5 y < 5.5	18	4	2	24
≥ 5.5 y < 6	7	9	1	17
≥ 6 y < 6.5	18	4	6	28
≥ 6.5 y < 7	40	14	6	60
≥ 7 y < 7.5	14	14	9	37
≥ 7.5 y < 8	33	4	7	44
≥ 8 y < 8.5	31	3	10	44
≥ 8.5 y < 9	48	10	6	64
≥ 9 y < 9.5	65	14	9	88
≥ 9.5 y < 10	63	34	7	104
≥ 10 y < 10.5	61	23	7	91
≥ 10.5 y < 11	56	30	4	90
≥ 11 y < 11.5	102	11	12	125
≥ 11.5 y < 12	40	34	4	78
≥ 12 y < 12.5	83	21	10	114
≥ 12.5 y < 13	60	17	---	77
≥ 13 y < 13.5	53	20	4	77
≥ 13.5 y < 14	40	16	4	60
≥ 14 y < 14.5	30	19	1	50
≥ 14.5 y < 15	49	10	1	60
≥ 15 y < 15.5	16	7	---	23
≥ 15.5 y < 16	27	6	---	33
≥ 16 y < 16.5	14	---	---	14
≥ 16.5 y < 17	10	2	---	19
≥ 17 y < 17.5	9	---	---	9
≥ 17.5 y < 18	3	---	---	3
TOTAL	997	337	110	1444

Tabla 5.6.2: Distribución del IMC en mujeres que practican Aeróbic

ATLETISMO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	23	8	1	32
≥ 4.5 y < 5	24	6	---	30
≥ 5 y < 5.5	58	2	8	68
≥ 5.5 y < 6	71	10	8	89
≥ 6 y < 6.5	86	11	5	102
≥ 6.5 y < 7	138	43	27	208
≥ 7 y < 7.5	159	50	8	217
≥ 7.5 y < 8	143	68	15	226
≥ 8 y < 8.5	190	50	19	259
≥ 8.5 y < 9	238	52	23	313
≥ 9 y < 9.5	185	41	5	231
≥ 9.5 y < 10	321	79	18	418
≥ 10 y < 10.5	293	79	11	383
≥ 10.5 y < 11	330	89	14	433
≥ 11 y < 11.5	335	73	4	412
≥ 11.5 y < 12	320	58	12	390
≥ 12 y < 12.5	324	61	9	394
≥ 12.5 y < 13	298	50	5	353
≥ 13 y < 13.5	245	29	2	276
≥ 13.5 y < 14	274	39	10	323
≥ 14 y < 14.5	236	16	2	254
≥ 14.5 y < 15	207	15	14	236
≥ 15 y < 15.5	132	9	7	148
≥ 15.5 y < 16	85	10	---	95
≥ 16 y < 16.5	46	---	---	46
≥ 16.5 y < 17	19	---	---	19
≥ 17 y < 17.5	16	1	---	17
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	4796	949	227	5972

Tabla 5.6.3: Distribución del IMC en varones que practican Atletismo

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	18	---	---	18
≥ 4.5 y < 5	9	4	---	13
≥ 5 y < 5.5	23	13	1	37
≥ 5.5 y < 6	17	6	1	24
≥ 6 y < 6.5	64	17	3	84
≥ 6.5 y < 7	63	6	5	74
≥ 7 y < 7.5	72	13	4	89
≥ 7.5 y < 8	95	14	2	111
≥ 8 y < 8.5	87	18	13	118
≥ 8.5 y < 9	101	7	4	112
≥ 9 y < 9.5	115	24	10	149
≥ 9.5 y < 10	103	11	5	119
≥ 10 y < 10.5	85	37	8	130
≥ 10.5 y < 11	126	12	11	149
≥ 11 y < 11.5	91	21	6	118
≥ 11.5 y < 12	148	10	8	166
≥ 12 y < 12.5	124	17	1	142
≥ 12.5 y < 13	90	13	---	103
≥ 13 y < 13.5	111	17	---	128
≥ 13.5 y < 14	88	---	1	89
≥ 14 y < 14.5	91	11	---	102
≥ 14.5 y < 15	75	4	---	79
≥ 15 y < 15.5	44	7	---	51
≥ 15.5 y < 16	43	1	---	44
≥ 16 y < 16.5	34	---	---	34
≥ 16.5 y < 17	10	---	---	10
≥ 17 y < 17.5	8	---	---	8
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	1935	283	83	2301

Tabla 5.6.4: Distribución del IMC en mujeres que practican Atletismo

BALONCESTO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	9	5	6	20
≥ 4.5 y < 5	97	20	4	121
≥ 5 y < 5.5	176	19	25	220
≥ 5.5 y < 6	277	58	22	357
≥ 6 y < 6.5	498	97	68	663
≥ 6.5 y < 7	629	133	74	836
≥ 7 y < 7.5	620	177	119	916
≥ 7.5 y < 8	819	288	158	1265
≥ 8 y < 8.5	955	329	171	1455
≥ 8.5 y < 9	1141	404	215	1760
≥ 9 y < 9.5	1339	566	210	2115
≥ 9.5 y < 10	1700	719	217	2636
≥ 10 y < 10.5	1819	706	223	2748
≥ 10.5 y < 11	2024	869	252	3145
≥ 11 y < 11.5	2178	798	258	3234
≥ 11.5 y < 12	2110	1027	295	3432
≥ 12 y < 12.5	2277	774	261	3312
≥ 12.5 y < 13	2042	916	212	3170
≥ 13 y < 13.5	2167	660	212	3039
≥ 13.5 y < 14	2097	797	158	3052
≥ 14 y < 14.5	1786	573	181	2540
≥ 14.5 y < 15	1750	554	118	2422
≥ 15 y < 15.5	1364	397	142	1903
≥ 15.5 y < 16	980	284	34	1298
≥ 16 y < 16.5	95	28	6	129
≥ 16.5 y < 17	12	4	---	16
≥ 17 y < 17.5	9	5	1	15
≥ 17.5 y < 18	4	2	---	6
TOTAL	30974	11209	3642	45825

Tabla 5.6.5: Distribución del IMC en varones que practican Baloncesto

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	10	6	---	16
≥ 4.5 y < 5	30	3	---	33
≥ 5 y < 5.5	74	16	4	94
≥ 5.5 y < 6	82	35	33	150
≥ 6 y < 6.5	246	47	15	308
≥ 6.5 y < 7	201	47	64	312
≥ 7 y < 7.5	461	92	102	655
≥ 7.5 y < 8	436	101	110	647
≥ 8 y < 8.5	600	196	90	886
≥ 8.5 y < 9	817	285	130	1232
≥ 9 y < 9.5	756	284	124	1164
≥ 9.5 y < 10	1019	481	112	1612
≥ 10 y < 10.5	1221	454	147	1822
≥ 10.5 y < 11	1200	672	90	1962
≥ 11 y < 11.5	1531	518	173	2222
≥ 11.5 y < 12	1686	621	74	2381
≥ 12 y < 12.5	1431	447	113	1991
≥ 12.5 y < 13	1747	455	61	2263
≥ 13 y < 13.5	1186	413	56	1655
≥ 13.5 y < 14	1477	357	36	1870
≥ 14 y < 14.5	924	216	21	1161
≥ 14.5 y < 15	958	204	26	1188
≥ 15 y < 15.5	615	160	19	794
≥ 15.5 y < 16	638	92	20	750
≥ 16 y < 16.5	78	7	---	85
≥ 16.5 y < 17	8	3	---	11
≥ 17 y < 17.5	13	---	---	13
≥ 17.5 y < 18	3	---	---	3
TOTAL	19448	6212	1620	27280

Tabla 5.6.6: Distribución del IMC en mujeres que practican Baloncesto

FUTBITO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	30	3	1	34
≥ 4.5 y < 5	41	11	4	56
≥ 5 y < 5.5	34	6	2	42
≥ 5.5 y < 6	48	13	6	67
≥ 6 y < 6.5	45	21	5	71
≥ 6.5 y < 7	56	9	6	71
≥ 7 y < 7.5	52	18	3	73
≥ 7.5 y < 8	37	4	6	47
≥ 8 y < 8.5	46	12	4	62
≥ 8.5 y < 9	26	4	2	32
≥ 9 y < 9.5	25	8	1	34
≥ 9.5 y < 10	11	6	3	20
≥ 10 y < 10.5	12	6	8	26
≥ 10.5 y < 11	5	5	---	10
≥ 11 y < 11.5	4	7	2	13
≥ 11.5 y < 12	1	5	---	6
≥ 12 y < 12.5	---	4	1	5
≥ 12.5 y < 13	4	1	---	5
≥ 13 y < 13.5	---	---	--	---
≥ 13.5 y < 14	1	---	---	1
≥ 14 y < 14.5	---	---	---	---
≥ 14.5 y < 15	---	---	---	---
≥ 15 y < 15.5	---	---	---	---
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	478	143	54	675

Tabla 5.6.7: Distribución del IMC en varones que practican Fútbolito

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	3	---	---	3
≥ 5 y < 5.5	---	3	---	3
≥ 5.5 y < 6	1	---	---	1
≥ 6 y < 6.5	6	3	---	9
≥ 6.5 y < 7	5	2	1	8
≥ 7 y < 7.5	---	1	---	1
≥ 7.5 y < 8	---	3	---	3
≥ 8 y < 8.5	---	---	---	---
≥ 8.5 y < 9	---	1	---	1
≥ 9 y < 9.5	1	---	---	1
≥ 9.5 y < 10	5	---	1	6
≥ 10 y < 10.5	1	---	---	1
≥ 10.5 y < 11	---	---	---	---
≥ 11 y < 11.5	3	---	---	3
≥ 11.5 y < 12	1	---	---	1
≥ 12 y < 12.5	---	---	---	---
≥ 12.5 y < 13	---	---	---	---
≥ 13 y < 13.5	---	---	---	---
≥ 13.5 y < 14	---	---	---	---
≥ 14 y < 14.5	---	---	---	---
≥ 14.5 y < 15	---	---	---	---
≥ 15 y < 15.5	---	---	---	---
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	26	13	2	41

Tabla 5.6.8: Distribución del IMC en mujeres que practican Fútbol

FÚTBOL

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	78	10	6	94
≥ 4.5 y < 5	143	26	14	183
≥ 5 y < 5.5	249	30	21	300
≥ 5.5 y < 6	344	75	37	456
≥ 6 y < 6.5	547	88	39	674
≥ 6.5 y < 7	700	160	64	924
≥ 7 y < 7.5	970	187	103	1260
≥ 7.5 y < 8	1052	255	89	1396
≥ 8 y < 8.5	1322	248	108	1678
≥ 8.5 y < 9	1302	348	143	1793
≥ 9 y < 9.5	1468	349	107	1924
≥ 9.5 y < 10	2069	618	164	2851
≥ 10 y < 10.5	3783	999	207	4989
≥ 10.5 y < 11	4475	1229	225	5929
≥ 11 y < 11.5	4327	1176	236	5739
≥ 11.5 y < 12	5272	1219	202	6693
≥ 12 y < 12.5	4543	1120	227	5890
≥ 12.5 y < 13	5092	1144	194	6430
≥ 13 y < 13.5	4377	1011	177	5565
≥ 13.5 y < 14	4125	791	158	5074
≥ 14 y < 14.5	1694	308	72	2074
≥ 14.5 y < 15	1605	297	52	1954
≥ 15 y < 15.5	1172	222	27	1421
≥ 15.5 y < 16	921	143	33	1097
≥ 16 y < 16.5	105	21	3	129
≥ 16.5 y < 17	14	12	5	31
≥ 17 y < 17.5	26	3	1	30
≥ 17.5 y < 18	15	4	---	19
TOTAL	51790	12093	2714	66597

Tabla 5.6.9: Distribución del IMC en varones que practican Fútbol

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	1	---	---	1
≥ 4.5 y < 5	5	1	---	4
≥ 5 y < 5.5	8	---	3	8
≥ 5.5 y < 6	---	---	2	2
≥ 6 y < 6.5	14	4	2	14
≥ 6.5 y < 7	13	3	5	15
≥ 7 y < 7.5	10	6	1	12
≥ 7.5 y < 8	20	1	6	19
≥ 8 y < 8.5	4	4	3	8
≥ 8.5 y < 9	19	1	---	14
≥ 9 y < 9.5	13	6	---	13
≥ 9.5 y < 10	28	16	---	31
≥ 10 y < 10.5	4	9	1	10
≥ 10.5 y < 11	61	29	7	68
≥ 11 y < 11.5	60	14	6	56
≥ 11.5 y < 12	51	23	---	52
≥ 12 y < 12.5	39	21	---	42
≥ 12.5 y < 13	32	16	---	34
≥ 13 y < 13.5	33	31	3	47
≥ 13.5 y < 14	37	16	---	37
≥ 14 y < 14.5	34	18	3	39
≥ 14.5 y < 15	48	19	---	47
≥ 15 y < 15.5	70	10	---	56
≥ 15.5 y < 16	53	17	---	49
≥ 16 y < 16.5	81	6	---	61
≥ 16.5 y < 17	88	31	---	84
≥ 17 y < 17.5	57	10	1	48
≥ 17.5 y < 18	80	27	---	75
TOTAL	963	339	43	1345

Tabla 5.6.10: Distribución del IMC en mujeres que practican Fútbol

FÚTBOL SIETE

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	23	6	---	29
≥ 4.5 y < 5	19	4	3	26
≥ 5 y < 5.5	52	6	---	58
≥ 5.5 y < 6	81	9	12	102
≥ 6 y < 6.5	129	29	---	158
≥ 6.5 y < 7	192	38	14	244
≥ 7 y < 7.5	196	40	16	252
≥ 7.5 y < 8	189	40	15	244
≥ 8 y < 8.5	238	65	23	326
≥ 8.5 y < 9	253	64	35	352
≥ 9 y < 9.5	257	66	18	341
≥ 9.5 y < 10	289	99	24	412
≥ 10 y < 10.5	184	63	15	262
≥ 10.5 y < 11	231	71	9	311
≥ 11 y < 11.5	149	24	10	183
≥ 11.5 y < 12	157	54	19	230
≥ 12 y < 12.5	86	23	8	117
≥ 12.5 y < 13	83	19	5	107
≥ 13 y < 13.5	44	5	4	53
≥ 13.5 y < 14	25	14	2	41
≥ 14 y < 14.5	16	---	---	16
≥ 14.5 y < 15	12	3	1	16
≥ 15 y < 15.5	5	---	---	5
≥ 15.5 y < 16	2	---	---	2
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	2912	742	233	3887

Tabla 5.6.11: Distribución del IMC en varones que practican Fútbol Siete

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	1	---	1
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	---	---	---	---
≥ 6 y < 6.5	3	2	---	5
≥ 6.5 y < 7	3	2	---	5
≥ 7 y < 7.5	---	---	---	---
≥ 7.5 y < 8	1	---	---	1
≥ 8 y < 8.5	1	---	---	1
≥ 8.5 y < 9	9	---	---	9
≥ 9 y < 9.5	---	---	---	---
≥ 9.5 y < 10	7	---	---	7
≥ 10 y < 10.5	---	---	---	---
≥ 10.5 y < 11	3	4	---	7
≥ 11 y < 11.5	5	---	---	5
≥ 11.5 y < 12	1	---	---	1
≥ 12 y < 12.5	---	---	---	---
≥ 12.5 y < 13	3	---	---	3
≥ 13 y < 13.5	---	---	---	---
≥ 13.5 y < 14	---	---	---	---
≥ 14 y < 14.5	---	---	---	---
≥ 14.5 y < 15	---	---	---	---
≥ 15 y < 15.5	---	---	---	---
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	36	9	---	45

Tabla 5.6.12: Distribución del IMC en mujeres que practican Fútbol Siete

FÚTBOL OCHO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	1	---	---	1
≥ 4.5 y < 5	6	3	2	11
≥ 5 y < 5.5	16	4	1	21
≥ 5.5 y < 6	40	3	2	45
≥ 6 y < 6.5	76	11	2	89
≥ 6.5 y < 7	94	4	6	104
≥ 7 y < 7.5	86	17	7	110
≥ 7.5 y < 8	138	20	9	167
≥ 8 y < 8.5	84	18	5	107
≥ 8.5 y < 9	114	20	11	145
≥ 9 y < 9.5	56	15	4	75
≥ 9.5 y < 10	65	23	5	93
≥ 10 y < 10.5	21	6	7	34
≥ 10.5 y < 11	32	7	1	40
≥ 11 y < 11.5	11	4	1	16
≥ 11.5 y < 12	10	1	3	14
≥ 12 y < 12.5	10	---	---	10
≥ 12.5 y < 13	6	---	1	7
≥ 13 y < 13.5	6	1	0	7
TOTAL	872	157	67	1096

Tabla 5.6.13: Distribución del IMC en varones que practican Fútbol Ocho

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	---	---	---	---
≥ 6 y < 6.5	---	---	---	---
≥ 6.5 y < 7	1	---	---	1
≥ 7 y < 7.5	1	---	---	1
≥ 7.5 y < 8	2	---	---	2
≥ 8 y < 8.5	2	---	---	2
TOTAL	6	---	---	6

Tabla 5.6.14: Distribución del IMC en mujeres que practican Fútbol Ocho

FÚTBOL SALA

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	146	21	6	173
≥ 4.5 y < 5	214	13	15	242
≥ 5 y < 5.5	244	40	34	318
≥ 5.5 y < 6	462	73	32	567
≥ 6 y < 6.5	799	131	54	984
≥ 6.5 y < 7	931	152	68	1151
≥ 7 y < 7.5	1036	187	70	1293
≥ 7.5 y < 8	1097	235	105	1437
≥ 8 y < 8.5	1116	258	85	1459
≥ 8.5 y < 9	975	225	109	1309
≥ 9 y < 9.5	980	259	75	1314
≥ 9.5 y < 10	992	298	114	1404
≥ 10 y < 10.5	869	200	87	1156
≥ 10.5 y < 11	938	296	73	1307
≥ 11 y < 11.5	829	221	109	1159
≥ 11.5 y < 12	875	244	56	1175
≥ 12 y < 12.5	820	221	76	1117
≥ 12.5 y < 13	813	192	62	1067
≥ 13 y < 13.5	601	142	78	821
≥ 13.5 y < 14	636	140	50	826
≥ 14 y < 14.5	501	97	70	668
≥ 14.5 y < 15	436	83	36	555
≥ 15 y < 15.5	315	73	20	408
≥ 15.5 y < 16	247	43	20	310
≥ 16 y < 16.5	69	15	1	85
≥ 16.5 y < 17	11	1	4	16
≥ 17 y < 17.5	3	3	---	6
≥ 17.5 y < 18	---	4	1	5
TOTAL	16955	3867	1510	22332

Tabla 5.6.15: Distribución del IMC en varones que practican Fútbol Sala

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	3	---	---	3
≥ 4.5 y < 5	21	14	---	35
≥ 5 y < 5.5	3	3	---	6
≥ 5.5 y < 6	9	8	---	17
≥ 6 y < 6.5	17	6	---	23
≥ 6.5 y < 7	24	3	10	37
≥ 7 y < 7.5	6	---	3	9
≥ 7.5 y < 8	27	13	1	41
≥ 8 y < 8.5	7	7	---	14
≥ 8.5 y < 9	25	13	---	38
≥ 9 y < 9.5	11	4	2	17
≥ 9.5 y < 10	21	---	---	21
≥ 10 y < 10.5	21	3	3	27
≥ 10.5 y < 11	23	1	---	24
≥ 11 y < 11.5	22	3	3	28
≥ 11.5 y < 12	19	1	---	20
≥ 12 y < 12.5	10	3	1	14
≥ 12.5 y < 13	19	1	---	20
≥ 13 y < 13.5	11	---	---	11
≥ 13.5 y < 14	---	---	1	1
≥ 14 y < 14.5	1	---	---	1
≥ 14.5 y < 15	3	---	1	4
≥ 15 y < 15.5	---	---	---	---
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	3	---	---	3
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	3	---	---	3
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	309	83	25	417

Tabla 5.6.16: Distribución del IMC en mujeres que practican Fútbol Sala

GIMNASIA

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	30	10	5	45
≥ 4.5 y < 5	65	13	4	82
≥ 5 y < 5.5	76	12	11	99
≥ 5.5 y < 6	72	12	15	99
≥ 6 y < 6.5	111	20	19	150
≥ 6.5 y < 7	126	34	12	172
≥ 7 y < 7.5	203	42	34	279
≥ 7.5 y < 8	158	29	10	197
≥ 8 y < 8.5	252	52	27	331
≥ 8.5 y < 9	151	52	19	222
≥ 9 y < 9.5	189	52	20	261
≥ 9.5 y < 10	219	39	6	264
≥ 10 y < 10.5	216	54	18	288
≥ 10.5 y < 11	185	35	14	234
≥ 11 y < 11.5	237	35	21	293
≥ 11.5 y < 12	123	25	10	158
≥ 12 y < 12.5	170	27	8	205
≥ 12.5 y < 13	121	27	3	151
≥ 13 y < 13.5	134	27	7	168
≥ 13.5 y < 14	100	3	---	103
≥ 14 y < 14.5	108	12	5	125
≥ 14.5 y < 15	87	7	---	94
≥ 15 y < 15.5	56	8	---	64
≥ 15.5 y < 16	37	10	---	47
≥ 16 y < 16.5	19	3	---	22
≥ 16.5 y < 17	14	---	---	14
≥ 17 y < 17.5	2	---	---	2
≥ 17.5 y < 18	7	---	---	7
TOTAL	3268	640	268	4176

Tabla 5.6.17: Distribución del IMC en varones que practican Gimnasia

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	60	2	6	68
≥ 4.5 y < 5	94	40	---	134
≥ 5 y < 5.5	125	25	9	159
≥ 5.5 y < 6	206	45	12	263
≥ 6 y < 6.5	290	66	21	377
≥ 6.5 y < 7	346	93	47	486
≥ 7 y < 7.5	525	89	47	661
≥ 7.5 y < 8	526	151	44	721
≥ 8 y < 8.5	655	159	38	852
≥ 8.5 y < 9	691	115	59	865
≥ 9 y < 9.5	655	129	32	816
≥ 9.5 y < 10	683	138	21	842
≥ 10 y < 10.5	632	131	34	797
≥ 10.5 y < 11	653	104	15	772
≥ 11 y < 11.5	558	93	15	666
≥ 11.5 y < 12	532	112	15	659
≥ 12 y < 12.5	498	64	4	566
≥ 12.5 y < 13	348	70	6	424
≥ 13 y < 13.5	327	47	8	382
≥ 13.5 y < 14	241	11	2	254
≥ 14 y < 14.5	210	13	4	227
≥ 14.5 y < 15	134	6	2	142
≥ 15 y < 15.5	88	7	---	95
≥ 15.5 y < 16	81	---	---	81
≥ 16 y < 16.5	70	---	4	74
≥ 16.5 y < 17	15	---	4	19
≥ 17 y < 17.5	32	2	---	34
≥ 17.5 y < 18	32	---	---	32
TOTAL	9307	1712	449	11468

Tabla 5.6.18: Distribución del IMC en mujeres que practican Gimnasia

GIMNASIA RÍTMICA

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	9	---	2	11
≥ 4.5 y < 5	9	1	9	19
≥ 5 y < 5.5	16	---	3	19
≥ 5.5 y < 6	13	1	---	14
≥ 6 y < 6.5	10	1	8	19
≥ 6.5 y < 7	15	3	7	25
≥ 7 y < 7.5	16	1	4	21
≥ 7.5 y < 8	15	3	---	18
≥ 8 y < 8.5	16	---	3	19
≥ 8.5 y < 9	25	1	---	26
≥ 9 y < 9.5	33	6	---	39
≥ 9.5 y < 10	21	9	---	30
≥ 10 y < 10.5	35	5	8	48
≥ 10.5 y < 11	21	---	3	24
≥ 11 y < 11.5	19	4	10	33
≥ 11.5 y < 12	11	4	---	15
≥ 12 y < 12.5	14	6	8	28
≥ 12.5 y < 13	9	---	---	9
≥ 13 y < 13.5	6	4	---	10
≥ 13.5 y < 14	4	---	---	4
≥ 14 y < 14.5	3	1	---	4
≥ 14.5 y < 15	5	---	---	5
≥ 15 y < 15.5	1	---	---	1
≥ 15.5 y < 16	1	---	---	1
≥ 16 y < 16.5	2	---	---	2
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	329	50	65	444

Tabla 5.6.19: Distribución del IMC en varones que practican Gimnasia Rítmica

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	56	18	12	86
≥ 4.5 y < 5	82	26	7	115
≥ 5 y < 5.5	146	36	14	196
≥ 5.5 y < 6	166	23	15	204
≥ 6 y < 6.5	206	45	20	271
≥ 6.5 y < 7	254	65	31	350
≥ 7 y < 7.5	285	59	35	379
≥ 7.5 y < 8	301	60	25	386
≥ 8 y < 8.5	270	74	25	369
≥ 8.5 y < 9	321	78	14	413
≥ 9 y < 9.5	298	80	11	389
≥ 9.5 y < 10	275	60	15	350
≥ 10 y < 10.5	306	57	10	373
≥ 10.5 y < 11	282	57	14	353
≥ 11 y < 11.5	207	30	6	243
≥ 11.5 y < 12	203	37	4	244
≥ 12 y < 12.5	183	26	---	209
≥ 12.5 y < 13	95	11	3	109
≥ 13 y < 13.5	99	9	---	108
≥ 13.5 y < 14	55	3	---	58
≥ 14 y < 14.5	38	9	---	47
≥ 14.5 y < 15	27	3	---	30
≥ 15 y < 15.5	38	---	---	38
≥ 15.5 y < 16	17	---	---	17
≥ 16 y < 16.5	15	---	3	18
≥ 16.5 y < 17	10	---	---	10
≥ 17 y < 17.5	5	---	---	5
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	4240	866	264	5370

Tabla 5.6.20: Distribución del IMC en mujeres que practican Gimnasia Rítmica

BALONMANO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	1	---	---	1
≥ 5.5 y < 6	---	1	---	1
≥ 6 y < 6.5	5	---	---	5
≥ 6.5 y < 7	6	---	---	6
≥ 7 y < 7.5	28	---	---	28
≥ 7.5 y < 8	30	3	---	33
≥ 8 y < 8.5	46	3	---	49
≥ 8.5 y < 9	43	4	1	48
≥ 9 y < 9.5	69	11	---	80
≥ 9.5 y < 10	110	21	2	133
≥ 10 y < 10.5	74	6	3	83
≥ 10.5 y < 11	101	36	2	139
≥ 11 y < 11.5	97	9	1	107
≥ 11.5 y < 12	143	25	4	172
≥ 12 y < 12.5	94	23	---	117
≥ 12.5 y < 13	82	28	3	113
≥ 13 y < 13.5	82	6	---	88
≥ 13.5 y < 14	66	13	5	84
≥ 14 y < 14.5	95	13	1	109
≥ 14.5 y < 15	39	---	4	43
≥ 15 y < 15.5	30	6	---	36
≥ 15.5 y < 16	27	4	---	31
≥ 16 y < 16.5	12	1	---	13
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	1280	213	26	1519

Tabla 5.6.21: Distribución del IMC en varones que practican Balonmano

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	---	---	---	---
≥ 6 y < 6.5	---	---	---	---
≥ 6.5 y < 7	---	---	---	---
≥ 7 y < 7.5	---	---	---	---
≥ 7.5 y < 8	---	---	---	---
≥ 8 y < 8.5	8	2	1	11
≥ 8.5 y < 9	13	---	---	13
≥ 9 y < 9.5	---	---	---	---
≥ 9.5 y < 10	7	2	1	10
≥ 10 y < 10.5	21	6	---	27
≥ 10.5 y < 11	27	---	3	30
≥ 11 y < 11.5	4	---	---	4
≥ 11.5 y < 12	12	11	---	23
≥ 12 y < 12.5	10	---	---	10
≥ 12.5 y < 13	9	14	---	23
≥ 13 y < 13.5	17	1	---	18
≥ 13.5 y < 14	4	---	---	4
≥ 14 y < 14.5	---	3	---	3
≥ 14.5 y < 15	---	8	---	8
≥ 15 y < 15.5	12	2	---	14
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	3	---	3
TOTAL	144	52	5	201

Tabla 5.6.22: Distribución del IMC en mujeres que practican Balonmano

JUDO

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	1	---	---	1
≥ 5.5 y < 6	10	---	---	10
≥ 6 y < 6.5	14	---	2	16
≥ 6.5 y < 7	21	3	---	24
≥ 7 y < 7.5	9	1	4	14
≥ 7.5 y < 8	28	5	---	33
≥ 8 y < 8.5	11	4	---	15
≥ 8.5 y < 9	19	8	1	28
≥ 9 y < 9.5	16	9	1	26
≥ 9.5 y < 10	7	13	---	20
≥ 10 y < 10.5	31	23	10	64
≥ 10.5 y < 11	76	26	8	110
≥ 11 y < 11.5	71	53	20	144
≥ 11.5 y < 12	86	33	2	121
≥ 12 y < 12.5	47	50	5	102
≥ 12.5 y < 13	121	30	---	151
≥ 13 y < 13.5	42	26	5	73
≥ 13.5 y < 14	73	58	---	131
≥ 14 y < 14.5	36	30	4	70
≥ 14.5 y < 15	65	34	6	105
≥ 15 y < 15.5	38	11	4	53
≥ 15.5 y < 16	58	15	9	82
≥ 16 y < 16.5	5	---	---	5
≥ 16.5 y < 17	---	1	---	1
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	885	433	81	1399

Tabla 5.6.23: Distribución del IMC en varones que practican Judo

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	---	---	---	---
≥ 6 y < 6.5	---	---	---	---
≥ 6.5 y < 7	---	---	---	---
≥ 7 y < 7.5	---	---	---	---
≥ 7.5 y < 8	---	---	---	---
≥ 8 y < 8.5	---	---	---	---
≥ 8.5 y < 9	---	---	---	---
≥ 9 y < 9.5	---	---	---	---
≥ 9.5 y < 10	---	---	---	---
≥ 10 y < 10.5	---	4	---	4
≥ 10.5 y < 11	18	1	---	19
≥ 11 y < 11.5	7	24	---	31
≥ 11.5 y < 12	14	16	3	33
≥ 12 y < 12.5	11	6	---	17
≥ 12.5 y < 13	25	13	---	38
≥ 13 y < 13.5	6	14	---	20
≥ 13.5 y < 14	23	8	---	31
≥ 14 y < 14.5	10	6	---	16
≥ 14.5 y < 15	21	16	---	37
≥ 15 y < 15.5	18	3	---	21
≥ 15.5 y < 16	14	9	---	23
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	2	---	2
TOTAL	167	122	3	292

Tabla 5.6.24: Distribución del IMC en mujeres que practican Judo

NATACIÓN

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	22	7	7	36
≥ 4.5 y < 5	50	9	4	63
≥ 5 y < 5.5	50	8	---	58
≥ 5.5 y < 6	56	20	4	80
≥ 6 y < 6.5	51	9	6	66
≥ 6.5 y < 7	57	34	6	97
≥ 7 y < 7.5	76	33	6	115
≥ 7.5 y < 8	92	29	9	130
≥ 8 y < 8.5	112	40	13	165
≥ 8.5 y < 9	105	58	26	189
≥ 9 y < 9.5	133	65	10	208
≥ 9.5 y < 10	168	36	8	212
≥ 10 y < 10.5	184	74	13	271
≥ 10.5 y < 11	173	73	11	257
≥ 11 y < 11.5	152	34	12	198
≥ 11.5 y < 12	205	58	8	271
≥ 12 y < 12.5	153	45	9	207
≥ 12.5 y < 13	149	35	5	189
≥ 13 y < 13.5	193	20	10	223
≥ 13.5 y < 14	114	35	4	153
≥ 14 y < 14.5	103	18	4	125
≥ 14.5 y < 15	75	23	1	99
≥ 15 y < 15.5	60	11	9	80
≥ 15.5 y < 16	29	21	5	55
≥ 16 y < 16.5	21	3	---	24
≥ 16.5 y < 17	15	---	---	15
≥ 17 y < 17.5	15	---	---	15
≥ 17.5 y < 18	5	---	---	5
TOTAL	2618	798	190	3606

Tabla 5.6.25: Distribución del IMC en varones que practican Natación

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	19	1	---	20
≥ 4.5 y < 5	19	1	---	20
≥ 5 y < 5.5	18	4	2	24
≥ 5.5 y < 6	33	5	3	41
≥ 6 y < 6.5	30	1	4	35
≥ 6.5 y < 7	22	4	7	33
≥ 7 y < 7.5	54	20	11	85
≥ 7.5 y < 8	56	10	6	72
≥ 8 y < 8.5	51	31	4	86
≥ 8.5 y < 9	112	14	3	129
≥ 9 y < 9.5	75	27	6	108
≥ 9.5 y < 10	85	21	9	115
≥ 10 y < 10.5	105	7	1	113
≥ 10.5 y < 11	118	28	9	155
≥ 11 y < 11.5	38	25	2	65
≥ 11.5 y < 12	88	17	1	106
≥ 12 y < 12.5	60	20	4	84
≥ 12.5 y < 13	61	13	---	74
≥ 13 y < 13.5	61	4	---	65
≥ 13.5 y < 14	55	9	4	68
≥ 14 y < 14.5	20	10	4	34
≥ 14.5 y < 15	15	3	---	18
≥ 15 y < 15.5	9	---	---	9
≥ 15.5 y < 16	16	4	---	20
≥ 16 y < 16.5	6	---	---	6
≥ 16.5 y < 17	4	---	---	4
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	1230	279	80	1589

Tabla 5.6.26: Distribución del IMC en mujeres que practican Natación

PATINAJE

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	2	---	---	2
≥ 5 y < 5.5	1	1	---	2
≥ 5.5 y < 6	13	---	---	13
≥ 6 y < 6.5	15	3	---	18
≥ 6.5 y < 7	19	5	---	24
≥ 7 y < 7.5	17	1	---	18
≥ 7.5 y < 8	21	3	1	25
≥ 8 y < 8.5	19	---	1	20
≥ 8.5 y < 9	8	2	---	10
≥ 9 y < 9.5	14	1	1	16
≥ 9.5 y < 10	6	---	---	6
≥ 10 y < 10.5	13	3	2	18
≥ 10.5 y < 11	9	2	---	11
≥ 11 y < 11.5	9	1	---	10
≥ 11.5 y < 12	7	1	---	8
≥ 12 y < 12.5	4	1	---	5
≥ 12.5 y < 13	4	4	1	9
≥ 13 y < 13.5	5	---	---	5
≥ 13.5 y < 14	14	1	---	15
≥ 14 y < 14.5	4	1	---	5
≥ 14.5 y < 15	5	4	---	9
≥ 15 y < 15.5	4	---	---	4
≥ 15.5 y < 16	4	2	---	6
≥ 16 y < 16.5	4	---	---	4
≥ 16.5 y < 17	1	---	---	1
≥ 17 y < 17.5	3	---	---	3
≥ 17.5 y < 18	1	---	---	1
TOTAL	226	36	6	268

Tabla 5.6.27: Distribución del IMC en varones que practican Patinaje

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	66	2	1	69
≥ 4.5 y < 5	36	3	8	47
≥ 5 y < 5.5	85	14	6	105
≥ 5.5 y < 6	80	7	11	98
≥ 6 y < 6.5	83	20	10	113
≥ 6.5 y < 7	119	10	14	143
≥ 7 y < 7.5	91	17	7	115
≥ 7.5 y < 8	136	30	21	187
≥ 8 y < 8.5	82	27	36	145
≥ 8.5 y < 9	121	10	31	162
≥ 9 y < 9.5	108	40	5	153
≥ 9.5 y < 10	82	21	22	125
≥ 10 y < 10.5	96	43	10	149
≥ 10.5 y < 11	105	24	6	135
≥ 11 y < 11.5	101	17	---	118
≥ 11.5 y < 12	76	8	12	96
≥ 12 y < 12.5	110	11	---	121
≥ 12.5 y < 13	77	17	---	94
≥ 13 y < 13.5	71	18	---	89
≥ 13.5 y < 14	68	6	---	74
≥ 14 y < 14.5	54	3	---	57
≥ 14.5 y < 15	28	---	6	34
≥ 15 y < 15.5	31	6	3	40
≥ 15.5 y < 16	16	1	---	17
≥ 16 y < 16.5	14	---	---	14
≥ 16.5 y < 17	5	---	---	5
≥ 17 y < 17.5	1	---	---	1
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	1942	355	209	2506

Tabla 5.6.28: Distribución del IMC en mujeres que practican Patinaje

PSICOMOTRICIDAD

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	58	20	1	79
≥ 4.5 y < 5	56	15	4	75
≥ 5 y < 5.5	78	19	11	108
≥ 5.5 y < 6	50	17	4	71
≥ 6 y < 6.5	52	13	3	68
≥ 6.5 y < 7	31	10	10	51
≥ 7 y < 7.5	37	10	1	48
≥ 7.5 y < 8	13	6	5	24
≥ 8 y < 8.5	27	4	2	33
≥ 8.5 y < 9	10	5	---	15
≥ 9 y < 9.5	9	3	1	13
≥ 9.5 y < 10	5	6	---	11
≥ 10 y < 10.5	5	---	---	5
≥ 10.5 y < 11	4	---	1	5
≥ 11 y < 11.5	---	---	---	---
≥ 11.5 y < 12	---	1	---	1
≥ 12 y < 12.5	1	---	---	1
≥ 12.5 y < 13	---	---	---	---
≥ 13 y < 13.5	---	---	---	---
≥ 13.5 y < 14	---	---	---	---
≥ 14 y < 14.5	---	---	---	---
≥ 14.5 y < 15	---	---	---	---
≥ 15 y < 15.5	1	---	---	1
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	1	---	---	1
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	438	129	43	610

Tabla 5.6.29: Distribución del IMC en varones que practican Psicomotricidad

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	71	7	7	85
≥ 4.5 y < 5	68	14	5	87
≥ 5 y < 5.5	49	20	3	72
≥ 5.5 y < 6	77	13	1	91
≥ 6 y < 6.5	41	10	---	51
≥ 6.5 y < 7	47	1	6	54
≥ 7 y < 7.5	31	5	4	40
≥ 7.5 y < 8	27	2	4	33
≥ 8 y < 8.5	12	6	---	18
≥ 8.5 y < 9	3	3	---	6
≥ 9 y < 9.5	2	1	---	3
≥ 9.5 y < 10	7	---	---	7
≥ 10 y < 10.5	1	---	---	1
≥ 10.5 y < 11	4	---	---	4
≥ 11 y < 11.5	---	---	---	---
≥ 11.5 y < 12	---	---	---	---
≥ 12 y < 12.5	---	---	---	---
≥ 12.5 y < 13	---	---	---	---
≥ 13 y < 13.5	---	---	---	---
≥ 13.5 y < 14	---	---	---	---
≥ 14 y < 14.5	---	---	---	---
≥ 14.5 y < 15	---	---	---	---
≥ 15 y < 15.5	---	---	---	---
≥ 15.5 y < 16	---	---	---	---
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	440	82	30	552

Tabla 5.6.30: Distribución del IMC en mujeres que practican Psicomotricidad

TENIS

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	2	1	---	3
≥ 4.5 y < 5	12	---	---	12
≥ 5 y < 5.5	21	2	---	23
≥ 5.5 y < 6	28	0	10	38
≥ 6 y < 6.5	52	10	---	62
≥ 6.5 y < 7	54	7	9	70
≥ 7 y < 7.5	37	7	5	49
≥ 7.5 y < 8	57	15	9	81
≥ 8 y < 8.5	81	21	8	110
≥ 8.5 y < 9	64	29	2	95
≥ 9 y < 9.5	100	13	6	119
≥ 9.5 y < 10	71	29	5	105
≥ 10 y < 10.5	109	26	17	152
≥ 10.5 y < 11	96	34	9	139
≥ 11 y < 11.5	86	34	10	130
≥ 11.5 y < 12	96	38	8	142
≥ 12 y < 12.5	80	30	3	113
≥ 12.5 y < 13	74	26	8	108
≥ 13 y < 13.5	53	14	8	75
≥ 13.5 y < 14	61	21	3	85
≥ 14 y < 14.5	33	2	4	39
≥ 14.5 y < 15	35	12	---	47
≥ 15 y < 15.5	26	6	---	32
≥ 15.5 y < 16	8	4	1	13
≥ 16 y < 16.5	6	4	2	12
≥ 16.5 y < 17	1	---	---	1
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	1	---	---	1
TOTAL	1344	385	127	1856

Tabla 5.6.31: Distribución del IMC en varones que practican Tenis

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	3	---	---	3
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	6	3	---	9
≥ 5.5 y < 6	10	1	---	11
≥ 6 y < 6.5	12	---	1	13
≥ 6.5 y < 7	14	6	6	26
≥ 7 y < 7.5	12	8	---	20
≥ 7.5 y < 8	23	10	---	33
≥ 8 y < 8.5	32	9	2	43
≥ 8.5 y < 9	26	6	5	37
≥ 9 y < 9.5	19	6	1	26
≥ 9.5 y < 10	20	11	---	31
≥ 10 y < 10.5	22	6	---	28
≥ 10.5 y < 11	26	10	---	36
≥ 11 y < 11.5	23	3	---	26
≥ 11.5 y < 12	39	4	---	43
≥ 12 y < 12.5	19	9	2	30
≥ 12.5 y < 13	31	---	---	31
≥ 13 y < 13.5	24	4	---	28
≥ 13.5 y < 14	25	3	---	28
≥ 14 y < 14.5	17	1	---	18
≥ 14.5 y < 15	7	3	---	10
≥ 15 y < 15.5	9	---	---	9
≥ 15.5 y < 16	2	1	---	3
≥ 16 y < 16.5	7	---	---	7
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	428	104	17	549

Tabla 5.6.32: Distribución del IMC en mujeres que practican Tenis

TENIS DE MESA

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	8	1	---	9
≥ 6 y < 6.5	13	5	---	18
≥ 6.5 y < 7	13	5	2	20
≥ 7 y < 7.5	16	6	3	25
≥ 7.5 y < 8	25	10	5	40
≥ 8 y < 8.5	27	14	---	41
≥ 8.5 y < 9	38	13	4	55
≥ 9 y < 9.5	42	23	3	68
≥ 9.5 y < 10	36	15	3	54
≥ 10 y < 10.5	70	13	10	93
≥ 10.5 y < 11	48	11	13	72
≥ 11 y < 11.5	64	10	15	89
≥ 11.5 y < 12	59	13	3	75
≥ 12 y < 12.5	84	28	14	126
≥ 12.5 y < 13	46	14	---	60
≥ 13 y < 13.5	96	24	16	136
≥ 13.5 y < 14	42	15	15	72
≥ 14 y < 14.5	76	8	11	95
≥ 14.5 y < 15	39	11	4	54
≥ 15 y < 15.5	64	14	5	83
≥ 15.5 y < 16	25	---	---	25
≥ 16 y < 16.5	18	12	---	30
≥ 16.5 y < 17	---	---	---	---
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	949	265	126	1340

Tabla 5.6.33: Distribución del IMC en varones que practican Tenis de Mesa

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	1	---	1
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	---	---	---	---
≥ 5.5 y < 6	3	---	---	3
≥ 6 y < 6.5	2	1	---	3
≥ 6.5 y < 7	---	---	3	3
≥ 7 y < 7.5	---	2	1	3
≥ 7.5 y < 8	4	---	---	4
≥ 8 y < 8.5	16	---	7	23
≥ 8.5 y < 9	17	---	---	17
≥ 9 y < 9.5	24	4	3	31
≥ 9.5 y < 10	23	7	---	30
≥ 10 y < 10.5	42	4	---	46
≥ 10.5 y < 11	23	8	---	31
≥ 11 y < 11.5	27	7	---	34
≥ 11.5 y < 12	41	9	1	51
≥ 12 y < 12.5	28	3	---	31
≥ 12.5 y < 13	24	4	---	28
≥ 13 y < 13.5	30	4	---	34
≥ 13.5 y < 14	6	2	2	10
≥ 14 y < 14.5	17	---	---	17
≥ 14.5 y < 15	14	---	3	17
≥ 15 y < 15.5	14	---	---	14
≥ 15.5 y < 16	4	---	---	4
≥ 16 y < 16.5	---	---	---	---
≥ 16.5 y < 17	4	---	---	4
≥ 17 y < 17.5	---	---	---	---
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	363	56	20	439

Tabla 5.6.34: Distribución del IMC en mujeres que practican Tenis de Mesa

VOLEIBOL

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	1	---	1
≥ 4.5 y < 5	4	---	---	4
≥ 5 y < 5.5	5	---	4	9
≥ 5.5 y < 6	5	3	1	9
≥ 6 y < 6.5	19	5	1	25
≥ 6.5 y < 7	33	14	11	58
≥ 7 y < 7.5	43	18	11	72
≥ 7.5 y < 8	68	16	10	94
≥ 8 y < 8.5	104	35	22	161
≥ 8.5 y < 9	94	30	32	156
≥ 9 y < 9.5	153	63	9	225
≥ 9.5 y < 10	165	40	35	240
≥ 10 y < 10.5	224	43	10	277
≥ 10.5 y < 11	257	93	35	385
≥ 11 y < 11.5	309	108	39	456
≥ 11.5 y < 12	384	95	33	512
≥ 12 y < 12.5	355	115	26	496
≥ 12.5 y < 13	361	114	42	517
≥ 13 y < 13.5	306	98	20	424
≥ 13.5 y < 14	365	95	17	477
≥ 14 y < 14.5	257	92	7	356
≥ 14.5 y < 15	300	87	13	400
≥ 15 y < 15.5	200	44	2	246
≥ 15.5 y < 16	205	45	3	253
≥ 16 y < 16.5	21	---	3	24
≥ 16.5 y < 17	1	---	---	1
≥ 17 y < 17.5	1	---	---	1
≥ 17.5 y < 18	---	---	---	---
TOTAL	4239	1254	386	5879

Tabla 5.6.35: Distribución del IMC en varones que practican Voleibol

TRAMO EDAD	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
≥ 4 y < 4.5	---	---	---	---
≥ 4.5 y < 5	---	---	---	---
≥ 5 y < 5.5	1	---	---	1
≥ 5.5 y < 6	4	6	---	10
≥ 6 y < 6.5	17	---	1	18
≥ 6.5 y < 7	16	9	2	27
≥ 7 y < 7.5	26	14	7	47
≥ 7.5 y < 8	45	25	5	75
≥ 8 y < 8.5	65	28	8	101
≥ 8.5 y < 9	115	48	16	179
≥ 9 y < 9.5	147	37	3	187
≥ 9.5 y < 10	242	71	16	329
≥ 10 y < 10.5	175	82	27	284
≥ 10.5 y < 11	335	115	24	474
≥ 11 y < 11.5	355	130	43	528
≥ 11.5 y < 12	430	135	14	579
≥ 12 y < 12.5	438	183	36	657
≥ 12.5 y < 13	383	104	32	519
≥ 13 y < 13.5	424	96	16	536
≥ 13.5 y < 14	481	88	21	590
≥ 14 y < 14.5	339	76	33	448
≥ 14.5 y < 15	404	54	11	469
≥ 15 y < 15.5	246	40	34	320
≥ 15.5 y < 16	211	65	13	289
≥ 16 y < 16.5	87	10	1	98
≥ 16.5 y < 17	13	4	---	17
≥ 17 y < 17.5	4	---	---	4
≥ 17.5 y < 18	7	4	---	11
TOTAL	5010	1424	363	6797

Tabla 5.6.36: Distribución del IMC en mujeres que practican Voleibol

5.7 PORCENTAJE DE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE

PORCENTAJE EN VARONES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
AERÓBIC	56,54 %	33,08%	10,38%
ATLETISMO	80,31%	15,89%	3,8%
BALONCESTO	67,60%	24,46%	7,94%
FUTBITO	70,81%	21,19%	8,0%
FÚTBOL	77,76%	18,16%	4,08%
FÚTBOL 7	74,91%	19,17%	5,92%
FÚTBOL 8	79,56%	14,32%	6,12%
FÚTBOL SALA	75,92%	17,31%	6,77%
GIMNASIA	78,27%	15,32%	6,41%
GIMNASIA RÍTMICA	74,09%	11,26%	14,65%
BALONMANO	84,26%	14,02%	1,72%
JUDO	63,25%	30,95%	5,80%
NATACIÓN	72,60%	22,12%	5,28%
PATINAJE	84,33%	13,43%	2,24%
PSICOMOTRICIDAD	71,80%	21,15%	7,05%
TENIS	72,41%	20,74%	6,85%
TENIS DE MESA	70,82%	19,78%	9,40%
VOLEIBOL	72,10%	21,33%	6,57%

Tabla 5.7.1: Distribución de porcentajes del IMC en varones según los deportes

PORCENTAJE EN MUJERES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
AERÓBIC	69,04%	23,34%	7,61%
ATLETISMO	84,09%	12,30%	3,61%
BALONCESTO	71,30%	22,77%	5,93%
FUTBITO	63,41%	31,70%	4,89%
FÚTBOL	71,59%	25,20%	3,21%
FÚTBOL 7	80%	20%	0%
FÚTBOL 8	100%	0%	0%
FÚTBOL SALA	74,10%	19,90%	6,0%
GIMNASIA	81,16%	14,92%	3,92%
GIMNASIA RÍTMICA	78,96%	16,12%	4,92%
BALONMANO	71,64%	25,87%	2,49%
JUDO	57,19%	41,79%	1,02%
NATACIÓN	77,40%	17,56%	5,04%
PATINAJE	77,89%	13,57%	8,54%
PSICOMOTRICIDAD	79,71%	14,85%	5,44%
TENIS	77,96%	18,95%	3,09%
TENIS DE MESA	82,69%	12,76%	4,55%
VOLEIBOL	73,71%	20,95%	5,34%

Tabla 5.7.2: Distribución de porcentajes del IMC en mujeres según los deportes

5.8 CIFRAS DE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE

CIFRAS EN VARONES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	309	97	934
ATLETISMO	4796	949	227	5972
BALONCESTO	30974	11209	3642	45825
FUTBITO	478	143	54	675
FÚTBOL	51790	12093	2714	66597
FÚTBOL 7	2912	742	233	3887
FÚTBOL 8	872	157	67	1096
FÚTBOL SALA	16955	3867	1510	22332
GIMNASIA	3268	640	268	4176
GIMNASIA RÍTMICA	329	50	65	444
BALONMANO	1280	213	26	1519
JUDO	885	433	81	1399
NATACIÓN	2618	798	190	3606
PATINAJE	226	36	6	268
PSICOMOTRICIDAD	438	129	43	610
TENIS	1344	385	127	1856
TENIS DE MESA	949	265	126	1340
VOLEIBOL	4239	1254	386	5879
TOTAL	124881	33672	9862	168415

Tabla 5.8.1: Distribución del IMC en varones según los deportes

CIFRAS EN MUJERES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	337	110	1444
ATLETISMO	1935	283	83	2301
BALONCESTO	19448	6212	1620	27280
FUTBITO	26	13	2	41
FÚTBOL	963	339	43	1345
FÚTBOL 7	36	9	0	45
FÚTBOL 8	6	0	0	6
FÚTBOL SALA	309	83	25	417
GIMNASIA	9307	1712	449	11468
GIMNASIA RÍTMICA	4240	866	264	5370
BALONMANO	144	52	5	201
JUDO	167	122	3	292
NATACIÓN	1230	279	80	1589
PATINAJE	1942	355	209	2506
PSICOMOTRICIDAD	440	82	30	552
TENIS	428	104	17	549
TENIS DE MESA	363	56	20	439
VOLEIBOL	5010	1424	363	6797
TOTAL	46991	12328	3323	62642

Tabla 5.8.2: Distribución del IMC en mujeres según los deportes

5.9 SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE

SUMA EN VARONES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO+OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	406	934
ATLETISMO	4796	1176	5972
BALONCESTO	30974	14851	45825
FUTBITO	478	197	675
FÚTBOL	51790	14807	66597
FÚTBOL 7	2912	975	3887
FÚTBOL 8	872	224	1096
FÚTBOL SALA	16955	5377	22332
GIMNASIA	3268	908	4176
GIMNASIA RÍTMICA	329	115	444
BALONMANO	1280	239	1519
JUDO	885	514	1399
NATACIÓN	2618	988	3606
PATINAJE	226	42	268
PSICOMOTRICIDAD	438	172	610
TENIS	1344	512	1856
TENIS DE MESA	949	391	1340
VOLEIBOL	4239	1640	5879
TOTAL	124881	33672	168415

Tabla 5.9.1: Distribución del IMC en normal y exceso de peso en varones según los deportes

SUMA EN MUJERES

DEPORTE	NORMAL	SOBREPESO+OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	447	1444
ATLETISMO	1935	366	2301
BALONCESTO	19448	7832	27280
FUTBITO	26	15	41
FÚTBOL	963	382	1345
FÚTBOL 7	36	9	45
FÚTBOL 8	6	0	6
FÚTBOL SALA	309	108	417
GIMNASIA	9307	2161	11468
GIMNASIA RÍTMICA	4240	1130	5370
BALONMANO	144	57	201
JUDO	167	125	292
NATACIÓN	1230	359	1589
PATINAJE	1942	564	2506
PSICOMOTRICIDAD	440	112	552
TENIS	428	121	549
TENIS DE MESA	363	76	439
VOLEIBOL	5010	1787	6797
TOTAL	46991	12328	62642

Tabla 5.9.2: Distribución del IMC en normal y exceso de peso en mujeres según los deportes

5.10 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES POR GÉNERO

En estadística las tablas de contingencia se utilizan para analizar la relación entre dos o más variables, en general de tipo cualitativo, ya sean nominales u ordinales.

En nuestro estudio las vamos a utilizar para comparar una primera variable el deporte frente a una segunda variable con tres categorías, normopeso, sobrepeso y obesidad. Y comprobar si entre ellos existe alguna asociación entre estas tres categorías o si por el contrario al no existir dicha asociación y ser variables independientes, la práctica de un determinado deporte se asocia con un mayor número de niños con peso normal.

Para identificar las relaciones de dependencia entre variables cualitativas se utiliza un contraste estadístico, Chi-cuadrado, su cálculo nos permite afirmar con un determinado nivel de confianza estadística si los valores de una variable cualitativa influyen en los valores de la variable nominal analizada.

5.10.1 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES EN VARONES

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y ATLETISMO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	309	97	934
ATLETISMO	4796	949	227	5972
TOTAL	5324	1258	324	6906

Tabla 5.10.1.1 Aeróbic-Atletismo

Prueba de homogeneidad entre niveles:
Chi-cuadrado: 264,8893

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONMANO Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONMANO	1280	213	26	1519
PATINAJE	226	36	6	268
TOTAL	1506	249	32	1787

Tabla 5.10.1.2 Balonmano-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 0,4102

Valor de p: 0,8146

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	309	97	934
PATINAJE	226	36	6	268
TOTAL	754	345	103	1202

Tabla 5.10.1.3 Aeróbic-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 69,7391

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE JUDO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
JUDO	885	433	81	1399
BALONMANO	1280	213	26	1519
TOTAL	2165	646	107	2918

Tabla 5.10.1.4 Judo-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 170,5558

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE GIMNASIA RÍTMICA Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
GIMNASIA RÍTMICA	329	50	65	444
BALONMANO	1280	213	26	1519
TOTAL	1609	263	91	1963

Tabla 5.10.1.5 Gimnasia rítmica-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 130,0900

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	30974	11209	3642	45825
BALONMANO	1280	213	26	1519
TOTAL	32254	11422	3668	47344

Tabla 5.10.1.6 Baloncesto-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 200,1924

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y FÚTBOL

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	30974	11209	3642	45825
FÚTBOL	51790	12093	2714	66597
TOTAL	82764	23302	6356	112422

Tabla 5.10.1.7 Baloncesto-Fútbol

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 1621,8169

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y GIMNASIA RÍTMICA

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	309	97	934
GIMNASIA RÍTMICA	329	50	65	444
TOTAL	857	359	162	1378

Tabla 5.10.1.8 Aeróbic-Gimnasia

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 74,5225

Valor de p: 0,0000

5.10.2 TABLAS DE CONTINGENCIA ENTRE DEPORTES EN MUJERES

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y ATLETISMO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	337	110	1444
ATLETISMO	1935	283	83	2301
TOTAL	2932	620	193	3745

Tabla 5.10.2.1 Aeróbic-Atletismo

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 118,6314

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONMANO Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONMANO	144	52	5	201
PATINAJE	1942	355	209	2506
TOTAL	2086	407	214	2707

Tabla 5.10.2.2 Balonmano-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 25,8344

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	337	110	1444
PATINAJE	1942	355	209	2506
TOTAL	2939	692	319	3950

Tabla 5.10.2.3 Aeróbic-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 53,3602

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE JUDO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
JUDO	167	122	3	292
BALONMANO	144	52	5	201
TOTAL	311	174	8	493

Tabla 5.10.2.4 Judo-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 14,0147

Valor de p: 0,0009

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE GIMNASIA RÍTMICA Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
GIMNASIA RÍTMICA	4240	866	264	5370
BALONMANO	144	52	5	201
TOTAL	4384	918	269	5571

Tabla 5.10.2.5 Gimnasia rítmica-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 14,8452

Valor de p: 0,0006

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	19448	6212	1620	27280
BALONMANO	144	52	5	201
TOTAL	19592	6264	1625	27481

Tabla 5.10.2.6 Baloncesto-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 4,8625

Valor de p: 0,0879

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y FÚTBOL

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	19448	6212	1620	27280
FÚTBOL	963	339	43	1345
TOTAL	20411	6551	1663	28625

Tabla 5.10.2.7 Baloncesto-Fútbol

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 19,9136

Valor de p: 0,0000

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y GIMNASIA RÍTMICA

	NORMOPESO	SOBREPESO	OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	337	110	1444
GIMNASIA RÍTMICA	4240	866	264	5370
TOTAL	5237	1203	374	6814

Tabla 5.10.2.8 Aeróbic-Gimnasia rítmica

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 63,1923

Valor de p: 0,0000

5.11 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD SEGÚN DEPORTE

En una segunda fase del estudio y ante los resultados obtenidos, se ha decidido agrupar a los niños con sobrepeso y obesidad, así podemos crear tablas de contingencia de dos por dos, lo que nos va a permitir calcular el odds ratio.

El odds ratio es una forma de representar el riesgo, mediante un cociente entre el número de veces que ocurre un suceso frente a cuántas veces no ocurre. Así un odds de 3 indica que 3 personas padecerán el suceso frente a 1 que no los sufrirá.

Esto nos permitirá ver si existen algunos deportes que tengan menor riesgo de sobrepeso y obesidad que otros. O dicho de otra forma, si la práctica de un determinado deporte supone un factor de protección frente a otro para el sobrepeso y la obesidad.

5.11.1 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENTRE DEPORTES EN VARONES

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y ATLETISMO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	406	934
ATLETISMO	4796	1176	5972
TOTAL	5324	1582	6906

Tabla 5.11.1.1 Aeróbic-Atletismo

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 258,5621

Odds-ratio: 0,3188

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,2760-0,3683)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONMANO Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONMANO	1280	239	1519
PATINAJE	226	42	268
TOTAL	1506	281	1787

Tabla 5.11.1.2 Balonmano-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 0,0007

Odds-ratio: 0,9952

Valor de p: 0,9794

IC 95%(0,6963-1,4224)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	406	934
PATINAJE	226	42	268
TOTAL	754	448	1202

Tabla 5.11.1.3 Aeróbic-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 68,8244

Odds-ratio: 0,2416

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,1696-0,3442)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE JUDO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
JUDO	885	514	1399
BALONMANO	1280	239	1519
TOTAL	2165	753	2918

Tabla 5.11.1.4 Judo-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 167,8476

Odds-ratio: 0,3214

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,2696-0,3832)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE GIMNASIA RÍTMICA Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
GIMNASIA RÍTMICA	329	115	444
BALONMANO	1280	239	1519
TOTAL	1609	354	1963

Tabla 5.11.1.5 Gimnasia rítmica-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 24,0257

Odds-ratio: 0,5341

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,4146-0,6881)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	30974	14851	45825
BALONMANO	1280	239	1519
TOTAL	32254	15090	47344

Tabla 5.11.1.6 Baloncesto-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 188,2496

Odds-ratio: 0,3894

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,3387-0,4477)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y FÚTBOL

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	30974	14851	45825
FÚTBOL	51790	14807	66597
TOTAL	82764	29658	112422

Tabla 5.11.1.7 Baloncesto-Fútbol

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 1446,8970

Odds-ratio: 0,5962

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,5805-0,6124)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y GIMNASIA RÍTMICA

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	528	406	934
GIMNASIA RÍTMICA	329	115	444
TOTAL	857	521	1378

Tabla 5.11.1.8 Aeróbic-Gimnasia rítmica

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 39,5010

Odds-ratio: 0,4545

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,3545-0,5828)

5.11.2 TABLAS DE CONTINGENCIA DE SUMA DE SOBREPESO Y OBESIDAD ENTRE DEPORTES EN MUJERES**TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y ATLETISMO**

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	447	1444
ATLETISMO	1935	366	2301
TOTAL	2932	813	3745

Tabla 5.11.2.1 Aeróbic-Atletismo

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 118,2301

Odds-ratio: 0,4218

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,3602-0,4940)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONMANO Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONMANO	144	57	201
PATINAJE	1942	564	2506
TOTAL	2086	621	2707

Tabla 5.11.2.2 Balonmano-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 3,6050

Valor de p: 0,0576

Odds-ratio: 0,7336

IC 95%(0,5323-1,0111)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y PATINAJE

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	447	1444
PATINAJE	1942	564	2506
TOTAL	2939	1011	3950

Tabla 5.11.2.3 Aeróbic-Patinaje

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 34,3460

Valor de p: 0,0000

Odds-ratio: 0,6477

IC 95%(0,5599-0,7493)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE JUDO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
JUDO	167	125	292
BALONMANO	144	57	201
TOTAL	311	182	493

Tabla 5.11.2.4 Judo-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 10,6741

Valor de p: 0,0011

Odds-ratio: 0,5288

IC 95%(0,3600-0,7767)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE GIMNASIA RÍTMICA Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
GIMNASIA RÍTMICA	4240	1130	5370
BALONMANO	144	57	201
TOTAL	4384	1187	5571

Tabla 5.11.2.5 Gimnasia rítmica-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 6,1838

Valor de p: 0,0129

Odds-ratio: 1,4852

IC 95%(1,0853-2,0324)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y BALONMANO

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	19448	7832	27280
BALONMANO	144	57	201
TOTAL	19592	7889	27481

Tabla 5.11.2.6 Baloncesto-Balonmano

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 0,0120

Valor de p: 0,9126

Odds-ratio: 0,9829

IC 95%(0,7224-1,3356)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE BALONCESTO Y FÚTBOL

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
BALONCESTO	19448	7832	27280
FÚTBOL	963	382	1345
TOTAL	20411	8214	28625

Tabla 5.11.2.7 Baloncesto-Fútbol

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 0,0595

Valor de p: 0,8073

Odds-ratio: 0,9850

IC 95%(0,8724-1,1121)

TABLA DE CONTINGENCIA ENTRE AERÓBIC Y GIMNASIA RÍTMICA

	NORMOPESO	SOBREPESO OBESIDAD	TOTAL
AERÓBIC	997	447	1444
GIMNASIA RÍTMICA	4240	1130	5370
TOTAL	5237	1577	6814

Tabla 5.11.2.8 Aeróbic-Gimnasia rítmica

Prueba de homogeneidad entre niveles:

Chi-cuadrado: 62,8675

Odds-ratio: 0,5944

Valor de p: 0,0000

IC 95%(0,5222-0,6765)

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6

6.1 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC SEGÚN EL HÁBITAT DE RESIDENCIA

El estudio comparativo entre los niños que realizan deporte y residen en la ciudad de Palma de Mallorca y aquellos que tienen su residencia en el resto de las poblaciones de la isla, lo que viene a denominarse zona o hábitat rural, no muestra diferencias en los porcentajes. Ahora bien, esto es muy posible que se deba a las características intrínsecas de la isla.

Mallorca tiene una superficie de 3.640,11 km², lo que la convierte en la isla más grande de España. En las Islas Baleares la estructura urbana está desequilibrada y tiene un claro carácter polarizado, Palma de Mallorca ejerce su influencia en toda la comunidad y es donde más servicios se concentran, tanto privados como a nivel administrativo. Su influencia sobre el resto de la isla de Mallorca es ostensible, ya que las distancias dentro de la isla son pequeñas, los trayectos más largos de un extremo a otro no superan los 80 kilómetros.

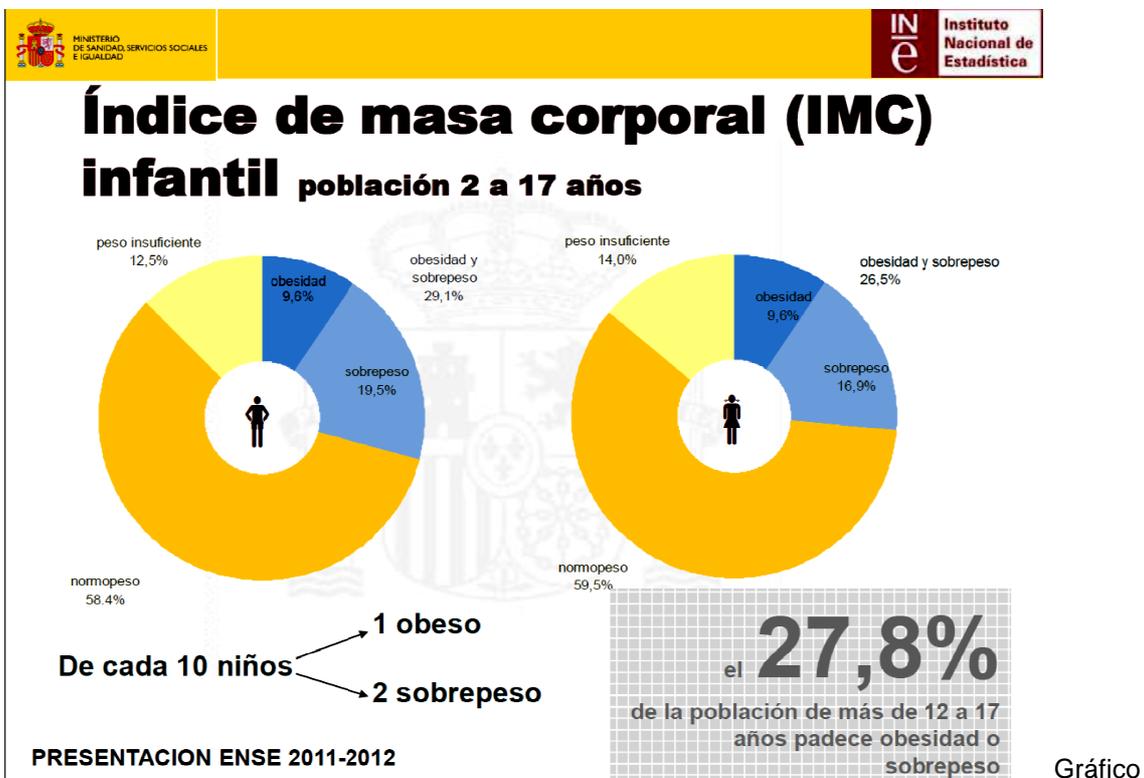
Dispone de una red de carreteras muy extendida aunque de pobre capacidad, en buena medida volcada sobre la ciudad de Palma. Desde aquí nacen cuatro ejes fundamentales que cruzan la isla, el primero desde Palma a Soller atravesando la sierra de Tramontana, un segundo eje que se dirige desde Palma hasta Alcudia a través de Inca, una autovía que va desde Palma a Artà a través de Manacor y un cuarto eje de carreteras que facilita el desplazamiento desde Palma de Mallorca a Santanyí. Existen además una carretera que recorre toda la costa occidental de la isla y otra que corre casi paralela a la costa norte. Este sistema se ve complementado con todo un abanico de carreteras comarcales y locales que completan la red y dan servicio a todas las poblaciones.

Esta malla de comunicaciones junto al elevado número de vehículos en la isla, hacen que Mallorca ocupe la segunda o tercera posición en el mundo en los rankings de número de vehículos por habitante (850-1.000 vehículos por 1.000 habitantes), facilita que tanto los medios alimentarios, culturales, educativos e informativos se

distribuyan de forma muy similar en toda la isla, lo que no crea diferencias entre los diferentes núcleos de población.

Sin embargo llama la atención que al realizar el tratamiento estadístico de la muestra, éste sí ofrece un resultado significativo, ya que al comparar la población de niños de hábitat rural con los de Palma de Mallorca, se obtiene una Chi-cuadrado de 61,80 con una p de 0,0000. Esto se debe a la proporción de la muestra, es decir de las 130.388 revisiones, 49.286 corresponden a la ciudad de Palma de Mallorca y las 81.102 restantes a niños de la zona rural, lo que establece una proporción aproximada de 2 a 1 y por tanto estadísticamente concentra un mayor número de niños con sobrepeso y obesidad en Palma de Mallorca.

6.2 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE)



6.2.1: Índice de masa corporal en población de 2 a 17 años en España. ENSE

La Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) es una investigación que el Instituto Nacional de Estadística (INE) realiza en virtud de un acuerdo de colaboración con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI). Desde hace 25 años recoge información sanitaria relativa al estado de salud, los determinantes personales, sociales y ambientales de la salud y el uso de los servicios sanitarios de toda la población. Tiene una periodicidad quinquenal y se alterna cada dos años y medio con la Encuesta Europea de Salud. Los datos que se presentan corresponden a las entrevistas realizadas en colaboración con el INE entre julio de 2011 y junio de 2012.

Al comparar esta encuesta con nuestro estudio vemos que en el caso de los niños el sobrepeso ofrece un resultado similar: el 19,5% de la ENSE frente a un 19,98% de nuestro estudio, sin embargo el porcentaje de niños obesos encontrados en nuestro estudio es muy inferior al del INE, 5,71% de obesos en nuestro estudio contra 9,6% de la ENSE, lo que supone casi el doble de obesos.

En el caso de las niñas los resultados son diferentes. En primer lugar, la proporción de niñas con sobrepeso encontradas en nuestro estudio es del 19,59%, mientras que a nivel nacional la ENSE observa únicamente un 16,9%, lo que supone una diferencia importante. Por otro lado, al comparar el porcentaje de niñas obesas, es en nuestro estudio donde volvemos a encontrar las cifras más bajas, el 5,82% de niñas obesas frente al 9,6% de la ENSE.

Tanto en el estudio del INE como en nuestro trabajo, el número de niños y niñas obesos es similar. Llama la atención que los resultados a nivel nacional sean prácticamente el doble de los nuestros. En este punto podemos destacar que en el caso de la ENSE la muestra se selecciona de la población general, mientras que en nuestro estudio todos los individuos que participan realizan algún tipo de deporte al menos una hora, tres días a la semana, lo que quizás podría influir en estos resultados.

Como último punto de discusión de la comparación con este trabajo, es resaltar las diferencias obtenidas al reunir los niños y niñas con sobrepeso y obesidad. En el caso de la ENSE el porcentaje de sobrepeso y obesidad en los niños es del 29,1%, mientras que los resultados que nosotros hemos obtenido son más bajos, del 25,69%.

En el caso de las niñas los porcentajes obtenidos son similares, aunque en nuestro estudio permanecen algo más bajos, el 26,5% de la ENSE frente al 25,41% del presente trabajo. Si no establecemos la distinción por género, la diferencia con nuestro porcentaje es mayor, ya que al existir una desigualdad más amplia en el género masculino en el caso de la ENSE, la fusión de ambos porcentajes crea una mayor distancia en el resultado final. Un 27,8% de niños y niñas con sobrepeso y obesidad en la ENSE frente al 25,55% de los de nuestro trabajo de investigación.

6.3 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO THAO

El estudio Thao es una de las investigaciones más completas sobre obesidad infantil realizadas en España, con una muestra de 38.008 niños y niñas de distintos municipios españoles, concluye que el 30% de los niños de la muestra presentan exceso de peso y que de éstos un 8,3% sufren de obesidad y el 21,7% de sobrepeso.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil Total de municipios Thao 2010-2011 (Según IOTF)

Muestra total
(N=38.008 niños y niñas)

Sobrepeso + Obesidad : 30,0%

21,7% Sobrepeso

8,3% Obesidad

Prevalencia de sobrepeso y obesidad según género

	n	Sobrepeso		Obesidad		Sobrepeso + Obesidad	
		n	%	N	%	n	%
Niñas	18.712	4.192	22,4	1560	8,3	5752	30,7
Niños	19.296	4.055	21,0	1609	8,3	5664	29,3
Muestra Total	38.008	8247	21,7	3169	8,3	11416	30,0

Tabla 6.3.1: Prevalencia sobrepeso y obesidad infantil. Estudio Thao 2010-2011

Al comparar nuestros resultados con los del estudio Thao tampoco obtenemos resultados similares. Al contrario, nuestros resultados se alejan de los obtenidos en el citado estudio presentado una diferencia estadística.

En el caso de las niñas el estudio Thao presenta un 22,4% de sobrepeso mientras que nosotros encontramos casi un 3% menos, 19,59% de sobrepeso, observándose también la diferencia con las niñas que padecen obesidad, en las que el estudio Thao encuentra un 8,3% frente al 5,82% de nuestro trabajo. Estas diferencias se agudizan al sumar las niñas que presentan un peso excesivo para su talla y edad (sobrepeso y obesidad).

Al llevar los resultados a las tablas de contingencia y realizar una prueba de homogeneidad entre niveles, obtenemos un Chi-cuadrado de 196,39 con una p de 0,0000, lo que nos indica que la diferencia obtenida entre las niñas de nuestro estudio y las del estudio Thao con un 95% de probabilidades no se deben al azar.

En sus homólogos varones el comportamiento es muy similar, ya que, aunque la presencia de sobrepeso en este género es algo menor que en las niñas, sigue siendo más alto que en nuestro trabajo (21% en el Thao frente al 19,89% en nuestro estudio).

Por lo que hace referencia a la obesidad los varones se asemejan a sus compañeras de género femenino, ya que presentan un porcentaje idéntico a ellas en el estudio Thao 8,3% frente al 5,71% de nuestro trabajo. Esta situación se repite al unificar los niños con exceso de peso para su talla y edad con unos resultados del 29,3% para el estudio Thao frente al 25,69% en nuestro estudio.

De la misma forma que con las niñas al migrar estos resultados a las tablas de contingencia y realizar la misma prueba de homogeneidad entre niveles, obtenemos un Chi-cuadrado de 195,54 con una p de 0,0000, lo que al igual que con sus compañeras nos permite afirmar que las diferencias obtenidas no se deben al azar.

6.4 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL GOVERN BALEAR EN EL 2007 (ESTUDIO EPOIB)

Estudio de prevalencia de obesidad infantil y juvenil en las Islas Baleares realizado en el año 2007 por la Dirección General de Salud Pública y Participación de la Consejería de Salud y Consumo del Govern de les Illes Balears. Su finalidad fue determinar la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población escolarizada residente en las Islas Baleares.

La población de estudio fue la población infantil y juvenil residente en las Islas Baleares y que se encontrase escolarizada durante el curso académico 2004-2005. La población escolar que se encontraba inscrita durante ese período era de 27.346 alumnos, de los cuales se obtuvo una muestra teórica de 2.228 alumnos a partir del censo de centros escolares de la Consejería de Educación y Cultura.

Para asegurar que la muestra seleccionada fuese representativa de la población, se efectuó un muestreo por conglomerados (escuelas) que se habían estratificado de forma previa por zona geográfica, número de unidades del centro escolar, titularidad del centro (privado, concertado o público) y curso de los alumnos. La muestra final fue de 2.068 alumnos de las Islas Baleares, por lo que consideramos que es la población que más se asemeja a la de nuestro estudio.

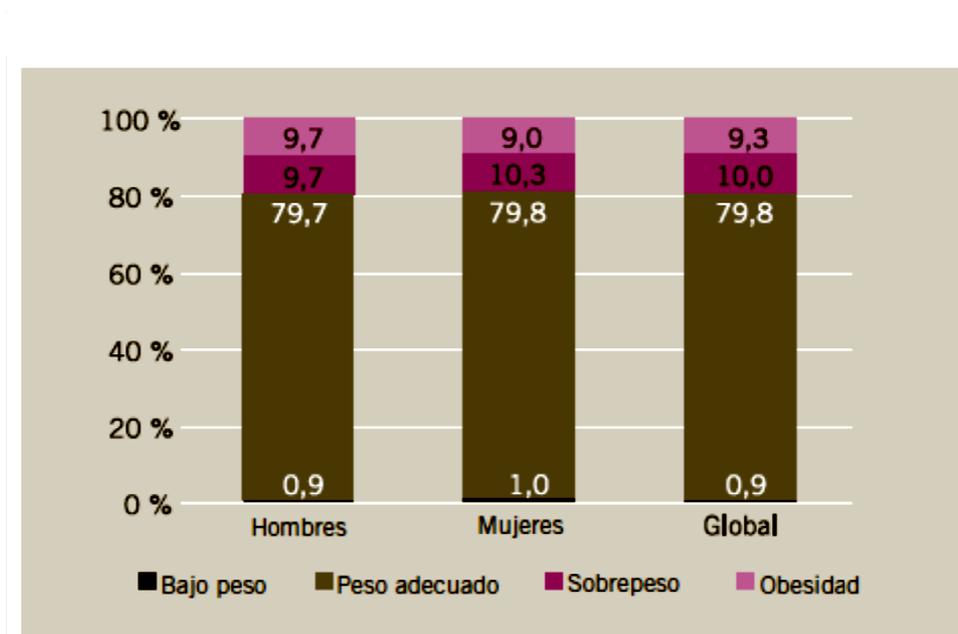


Gráfico 6.4.1: Prevalencia de la obesidad global y por sexo (%), estudio EPOIB

	HOMBRES % (IC 95%)	MUJERES % (IC 95%)	TOTAL % (IC 95%)
Bajo peso	0,9 (0,1-1,7)	1,0 (0,1-1,8)	0,9 (0,4-1,5)
Peso adecuado	79,7 (76,6-82,8)	79,8 (76,6-83,0)	79,8 (77,6-82,0)
Sobrepeso y obesidad ($\geq p85$)	19,4 (16,3-22,4)	19,3 (16,1-22,4)	19,3 (17,3-21,7)
Sobrepeso ($\geq p85 < p97$)	9,7 (7,4-12,0)	10,3 (7,8-12,7)	10,0 (8,3-11,6)
Obesidad ($\geq p97$)	9,7 (7,4-12,0)	9,0 (6,7-11,3)	9,3 (7,7-11,0)

Tabla 6.4.1: Prevalencia de la obesidad en las Illes Balears por género (%), EPOIB

El estudio EPOIB presenta sus resultados en forma de porcentajes, por lo que al no tener acceso a los números absolutos de cada uno de los tres estratos, no ha sido posible aplicar una prueba de homogeneidad entre niveles que nos permita afirmar si existen diferencias estadísticamente significativas.

En la comparación de los porcentajes, llama la atención que a diferencia de los estudios anteriores, el EPOIB presenta una menor proporción de sobrepeso y obesidad que nuestro estudio de investigación. Estos resultados se obtienen además para ambos géneros, 19,4% para varones en el EPOIB frente al 25,69% de nuestro estudio y 19,3% para mujeres en el EPOIB frente al 25,41 de nuestro estudio. En este

punto cabe la interpretación de que al tratarse de un estudio realizado en el 2004-2005 las tablas utilizadas para evaluar el IMC de los niños y niñas fueron distintas y por tanto los resultados obtenidos también difieren. Esta hipótesis puede ser avalada al observar que los porcentajes obtenidos para ambos géneros en el estudio EPOIB son muy similares entre sí, al igual que ocurre en nuestra población. Mientras que en los estudios contrastados previamente la diferencia de sobrepeso y obesidad entre varones y mujeres era mucho mayor, especialmente en el estudio del Instituto Nacional de Estadística.

El otro punto a destacar al confrontar estos estudios, es la diferencia obtenida en los porcentajes de obesidad, en este caso en menor porcentaje en nuestro estudio que en el EPOIB, con un 9,7% de niños obesos en este estudio frente al 5,71% del nuestro y un 9,0% de niñas con obesidad frente al 5,82% de las del presente trabajo de investigación. No sabemos con certeza a qué se debe esta diferencia, sin embargo es posible que al tratarse de población infantil en general frente a una población infantil que práctica deporte con regularidad, esta última posea mayor cantidad de masa muscular por lo que su IMC se encontrará por encima del normopeso sin tratarse en realidad de un acúmulo de tejido graso, mientras que en la población infantil que no práctica deporte con regularidad el aumento de peso sea secundario en mayor medida al tejido lipóide.

Los porcentajes de obesidad del estudio EPOIB sí que coinciden con los resultados obtenidos en los estudios contrastados anteriormente. En el caso del Thao el porcentaje de obesidad era de 8,3% tanto para los niños como para las niñas, y en la Encuesta Nacional de Salud el resultado era de un 9,6% para ambos géneros. Esta similitud en los porcentajes de obesidad obtenidos en los tres estudios en comparación con un porcentaje muy inferior en nuestro estudio, refuerzan todavía más la influencia que puede tener el deporte en los niños que lo practican con regularidad en el control y tratamiento de la obesidad.

6.5 COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL IMC CON LOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DEL AÑO 2012 EN UN INSTITUTO DE BALEARES

Se trata de un estudio descriptivo longitudinal, de seguimiento de 3 años de una cohorte de alumnos de 1º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en un Instituto de Educación Secundaria (IES) de Palma de Mallorca. Los niños del estudio fueron los alumnos de 1º de ESO del curso 2005-2006, el objetivo era realizar una serie de sesiones educativas sobre alimentación saludable y fomento de la actividad física para valorar si resultaban efectivas para perder peso en aquellos alumnos que presentasen un IMC por encima de la normalidad para su talla y peso.

Los mismos alumnos que fueron evaluados en 1º de ESO volvieron a ser examinados al encontrarse realizando los estudios de 4º de ESO. Se trata por tanto de la misma corte evaluada a lo largo del tiempo. Sin embargo, dada la escasez de trabajos realizados en nuestra Comunidad Autónoma sobre obesidad infantil, y con el fin de poder comparar nuestra muestra con sujetos de características lo más parecidas posibles, hemos evaluado el presente trabajo como si se tratase de dos cohortes. La primera cohorte de niños de 12 y 13 años, edad que según los autores del estudio correspondía a la mayoría de alumnos de 1º de ESO. Y una segunda cohorte que correspondería a los alumnos de 4º de ESO cuyas edades oscilaban según los autores entre los 15 y 16 años.

Hemos seleccionado de nuestro estudio dos submuestras, la primera comprendida por todos aquellos niños y niñas tanto de hábitat rural como de la ciudad de Palma de Mallorca que oscilan entre los 12 y 13 años de edad, y una segunda muestra idéntica a la anterior que comprende las edades de 15 y 16 años. Hemos unificado ambos géneros porque en el trabajo de referencia no se ha diferenciado entre niños y niñas. De esta forma creemos que podemos realizar una comparación con los datos obtenidos en nuestro estudio que nos permita adquirir nuevas conclusiones.

En lo que hace referencia a la comparación de los niños de 12 y 13 años, encontramos un mayor porcentaje de niños con normopeso en nuestro estudio 74,61% frente al 64,8% de los del IES, sin embargo las proporciones se invierten cuando lo que valoramos es el sobrepeso, con un 20,59% en los niños de nuestro estudio frente al 14,8% de los niños del IES. Estas cifras vuelven a virar al confrontar los porcentajes de niños con obesidad, donde la diferencia es mucho más ostensible, del 4,80% en nuestro estudio frente a un 20,4% de niños obesos en el estudio del IES.

Cuando realizamos el tratamiento estadístico de los datos descritos y los introducimos en una tabla de contingencia con un nivel de confianza del 95%, la prueba de homogeneidad entre niveles resulta en un Chi-cuadrado de 28,6097 con una p de 0,0000. Lo que implica que existe una diferencia significativa en los resultados obtenidos.

	1º ESO N (%)	4º ESO N (%)	Test Mc Nemar-Bowker
<i>Prevalencia obesidad y sobrepeso</i>			
Peso adecuado	35 (64,8)	41 (75,9)	P = 0,11
Sobrepeso	8 (14,8)	2 (3,7)	
Obesidad	11 (20,4)	11 (20,4)	
<i>Calidad desayuno. Cuestionario estudio EnKid</i>			
Mala calidad	2 (4,7)	7 (16,3)	P = 0,09
Calidad Insuficiente	7 (16,3)	15 (34,9)	
Calidad mejorable	21 (48,8)	13 (30,2)	
Buena calidad	13 (30,2)	8 (18,6)	
<i>Test calidad dieta mediterránea. Índice Kidmed</i>			
Dieta de muy baja calidad	10 (20,8)	9 (18,8)	P = 0,82
Necesidad de mejorar patrón alimentario para ajustarlo al modelo mediterráneo	26 (54,2)	24 (50)	
Dieta mediterránea óptima	12 (25)	15 (31,3)	
<i>Nivel de actividad física. Test Krece plus</i>			
Malo, tienes que plantearte tu estilo de vida seriamente	23 (67,6)	19 (55,9)	P = 0,35
Regular, reduce horas de TV y practica más deporte	10 (29,4)	12 (35,3)	
Buena, continua así	1 (2,9)	3 (8,8)	

Tabla 6.5.1: Descripción y comparación de la calidad de los hábitos alimentarios y del nivel de actividad física. Estudio IES Palma de Mallorca

De la misma forma al trabajar con los alumnos de 4º de ESO y las edades de 15 y 16 años los resultados se comportan de la misma forma. Es decir en nuestro trabajo de investigación el porcentaje de niños con sobrepeso es mayor que en el estudio del IES. Un 79% de niños con IMC dentro de la normalidad en nuestro trabajo frente al 75,9% del IES, para volver a repetirse el patrón de inversión en los niños con sobrepeso 16,78% en nuestro estudio frente al 3,7% de los niños del IES, y cambiar

de nuevo en el caso de la obesidad con unos porcentajes mucho más bajos en nuestro trabajo 4,22% de niños obesos frente al 20,4% de niños obesos del IES.

Al realizar el tratamiento estadístico de estos datos, vuelve a darnos resultados significativos con un Chi-cuadrado de 37,9583 y una p de 0,0000.

Los resultados obtenidos en las dos muestras coinciden, lo que nos vuelve a confirmar que es posible que en aquellos niños que realizan deporte de forma regular su IMC sea mayor al estar aumentada su masa muscular, y por tanto varios de ellos no deban su sobrepeso a mayor cantidad de grasa si no a este aumento de tejido muscular. Por otro lado, el tejido muscular aumenta el consumo energético al igual que el ejercicio físico, lo que explicaría nuevamente que el porcentaje de obesos sea inferior en nuestro estudio.

6.6 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD

En el proyecto del diseño de este trabajo de investigación, se ha planteado valorar si existen diferencias entre el Índice de Masa Corporal (IMC) entre los niños que practican un deporte determinado y aquellos que practican un deporte distinto, y en su caso, proponer aquellos deportes que menor tasa de sobrepeso y obesidad presentan como tratamiento de la obesidad infantil.

Para poder evaluar correctamente estos parámetros, es necesario realizar una comparación entre ellos de tal forma que permitan evaluar si desencadenan o favorecen entre sí la presencia de un proceso determinado, en este caso obesidad y sobrepeso.

Surge entonces el concepto de “riesgo” que conlleva la existencia de una característica que aumenta la probabilidad de que aparezca el efecto adverso. En este

sentido el riesgo constituye una medida de probabilidad estadística de que en un futuro se origine un suceso no deseado.

El término de riesgo implica que la presencia de un factor concreto aumenta las probabilidades de que aparezca el efecto no deseado. Puede definirse como cualquier característica o circunstancia detectable en una persona o grupo de personas que se conoce que incrementa la probabilidad de padecer o desarrollar el hecho no deseado.

Cuantificar el nivel de riesgo de un factor esencial en el desarrollo de una patología determinada, no debe dejar lugar a la intuición ni a la casualidad. Una forma de evaluar la causalidad de un elemento concreto es el riesgo relativo, que compara la frecuencia con que ocurre un trastorno entre aquellas personas que presentan un factor de riesgo y las que no lo tienen. Es decir, el riesgo relativo mide la fuerza de asociación entre la exposición a un determinado factor y la presencia del efecto deletéreo.

En los estudios de casos y controles al ser la incidencia desconocida, el método para valorar el riesgo relativo es distinto y se calcula mediante el Odds Ratio, que se traduce al castellano como razón de productos cruzados. Esta proporción es por tanto en los estudios de casos y controles una aproximación al riesgo relativo.

Al valorar el porcentaje de obesos y sobrepeso en los diferentes deportes, encontramos grandes diferencias entre unos deportes y otros. Por lo que hemos realizado una confrontación entre ellos con el fin de objetivar si estas diferencias observadas tienen un valor estadístico significativo o se deben solo al azar.

Para seguir con el mismo paradigma desarrollado en la tesis hemos realizado las contingencias estratificadas por género y entre aquellos deportes que por las diferencias de porcentaje existentes nos hacían intuir que podía existir la influencia de algún otro tipo de factor que no fuese únicamente el azar.

Al mismo tiempo se han realizado las mismas confrontaciones en los deportes realizados en los niños que en los deportes que practican las niñas. Por ese motivo se han descartado, para ambos géneros y para poder realizar la comparación de los

resultados, aquellos deportes en los que la muestra fuese muy pequeña y por tanto no representativa para poder realizar el tratamiento estadístico. Así se han suprimido el grupo de fútbol 7 el grupo de fútbol 8, ya que, aunque sus valores si eran suficientemente altos en los niños, presentaban una muestra muy pequeña en las niñas, una n de 45 y n de 6 respectivamente.

6.6.1 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN VARONES

En la primera de las comparaciones entre aeróbic y atletismo, (Tabla 5.10.1.1) nos encontramos que la diferencia de porcentajes entre estos deportes en los tres valores evaluados no es debida al azar, ya que el estadístico evaluado, Chi-cuadrado, nos da un valor de 264,8893 con una p de 0,0000, lo que no nos ofrece dudas de que hay una significación estadística positiva.

En la confrontación realizada en segundo lugar entre los niños que practican balonmano y los que hacen patinaje (Tabla 5.10.1.2) observamos que los porcentajes de distribución entre los tres valores son más parecidos: 84,26 en balonmano frente a 84,33 en patinaje para el normopeso, 14,02 frente a 13,43 para el sobrepeso y 1,72 frente a 2,24 para la obesidad. Lo que nos pude hacer vislumbrar que no van a existir diferencias significativas entre los resultados obtenidos. Realmente al realizar la tabla de contingencias comprobamos que las diferencias observadas pueden deberse solo al azar y que no podemos afirmar que sea otro tipo de factor el que influya en los resultados, ya que un valor de $p=0,8146$ para un Chi-cuadrado de 0,4102 nos hace rechazar la significación estadística.

En tercer lugar hemos estudiado la práctica del aeróbic frente al patinaje, (Tabla 5.10.1.3) observando de nuevo un resultado estadísticamente significativo a favor de este último. Es decir, el número de niños tanto obesos como con sobrepeso que practican patinaje es muy inferior a los que se ejercitan con regularidad en aeróbic, y estas diferencias se deben a algún otro tipo de factor distinto del azar, nuevamente con una p de 0,0000 para un Chi-cuadrado de 69,7391.

La cuarta contingencia la hemos realizado entre el judo y el balonmano, (Tabla 5.10.1.4) al considerar que se trataba de dos deportes muy diferentes. El balonmano un deporte muy dinámico con carreras rápidas, potencia en el salto y velocidad, y el judo más estático y con gran esfuerzo muscular de carga al tener que levantar en repetidas ocasiones durante los entrenamientos al compañero. En este último deporte queremos señalar que hemos obtenido un elevado número de niños con sobrepeso, porcentaje que solo es superado y de modo no significativo por los niños que practican aeróbic. Mientras que la proporción de niños obesos, aunque superior a los que practican balonmano, es inferior a los porcentajes que presentan el 66% de los deportes estudiados. En esta tabla, también el balonmano muestra a su favor una menor proporción de niños tanto con obesidad como con sobrepeso con una Chi-cuadrado de 170,5558 y una p de 0,0000.

La siguiente comparación se ha desarrollado entre la gimnasia rítmica y el balonmano (Tabla 5.10.1.5). En el caso de la gimnasia rítmica sobresale una gran proporción de niños con obesidad, que es la más alta de todos los deportes analizados. El 14,65% de los niños que realizan gimnasia rítmica presentan obesidad frente a solo un 4,92% de sus compañeras en el mismo deporte. Es más, si realizamos la comparación con todos los otros niños obesos y que practican cualquiera de los otros deportes evaluados, el valor del estadístico nos da una p de 0,0000 para cada uno de ellos confrontado por separado, lo que nos permite afirmar sin miedo a equivocarnos que existe algún tipo de condicionante diferente al azar. No creemos que ello se deba al tipo de deporte practicado, ya que sus compañeras de género opuesto, sometidas a las mismas horas y tipo de entrenamiento, presentan una gran diferencia en los resultados obtenidos; igualmente se puede afirmar que esto no se debe al azar con una p de 0,0000. Por lo que estimamos sea posible que un mayor número de niños obesos tiendan a inscribirse en gimnasia rítmica más que en otros deportes, ya sea porque no se sienten atraídos por ningún deporte, por creer que el esfuerzo que van a realizar es menor que en otros, por falta de autoestima, por evitar entrar en competición con otros equipos o bien por otros factores que desconocemos.

En la siguiente comparación entre baloncesto y balonmano (Tabla 5.10.1.6) hemos vuelto a encontrar una significación estadística a favor de este último, con una gran diferencia entre dos deportes de características parecidas, encontrándose ambos

deportes al mismo nivel de demanda tanto dinámica como estática de la clasificación de los deportes de Mitchell. (Mitchell et al. 1994)

La séptima tabla de contingencia (Tabla 5.10.1.7) de nuestro estudio la hemos establecido entre el baloncesto y el fútbol, al tratarse de los dos deportes mayoritarios de nuestra muestra de niños deportistas. En esta ocasión si encontramos una diferencia estadísticamente significativa p de 0,0000 para una Chi-cuadrado de 1621,8169 a favor de los niños que practican fútbol, es decir a favor de aquellos que realizan un deporte con mayor intensidad dinámica.

La última de las confrontaciones realizadas entre los deportes del género masculino la hemos realizado entre el aeróbic y la gimnasia rítmica, (Tabla 5.10.1.8) al ser estos los dos deportes que mayor proporción de niños obesos presentan, 14,65% para la gimnasia rítmica y 10,40% para el aeróbic. También aquí la diferencia ha resultado significativa con una p de 0,0000.

6.6.2 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN MUJERES

En el caso de las niñas hemos realizado las mismas comparaciones entre deportes que entre sus compañeros masculinos. La primera de ellas corresponde, y siguiendo el mismo orden que en los varones, al aeróbic y atletismo, (Tabla 5.10.2.1) donde observamos que al igual que en el otro género existen diferencias significativas, existiendo una menor proporción de niñas con sobrepeso y obesidad entre las que practican atletismo con una p de 0,0000 para una Chi-cuadrado de 118,6314.

En la segunda de las tablas de contingencia enfrentamos el balonmano y el patinaje, (Tabla 5.10.2.2) y a diferencia de los niños de la misma edad que practican estos deportes en los que no hemos encontrado diferencias significativas, en el caso de las niñas sí nos aparecen estas diferencias con una p de 0,0000 para un Chi-cuadrado de 25,8344. Estas diferencias se establecen sobre todo en el caso del

sobrepeso, que es muy superior en las niñas que practican balonmano 25,87% frente a las que realizan patinaje 13,57%.

La tercera confrontación entre aeróbic y patinaje (Tabla 5.10.2.3) vuelve a presentar una significación estadística a favor del patinaje, es decir el número de niñas con sobrepeso u obesidad que practican patinaje es mucho menor que el de sus compañeras que entrenan en aeróbic, y muestra el mismo patrón de comportamiento que en los niños que habitualmente entrenan en estos deportes.

La cuarta tabla de contingencia corresponde al judo frente al balonmano, (Tabla 5.10.2.4) y los resultados observados son paralelos a sus compañeros del género masculino, con una p de 0,0009 para un Chi-cuadrado de 14,0147. En este caso, y aunque la cifra de niñas con normopeso en balonmano es muy inferior a la de sus compañeros masculinos 84,26% de niños con normopeso frente al 71,64% de niñas, sigue existiendo una significación estadística porque también en judo el número de niñas con normopeso 57,19% es muy inferior al de sus compañeros varones 63,25%. Al igual que ocurría en los varones practicantes de judo, el valor mayoritario que hace disminuir el número de niñas con normopeso es el sobrepeso, en este género y deporte con un 41,79%, es decir, casi la mitad de las niñas que practican judo presentan sobrepeso para su edad y talla. Esto se correlaciona con los resultados obtenidos en los niños que practican el mismo deporte, lo que refuerza la teoría de que al levantar de forma constante durante todo el entrenamiento a su pareja de adiestramiento, equivale a un levantamiento de pesos mantenido lo que en consecuencia produciría un aumento de la masa muscular y por ende el aumento de peso de la deportista, ya que el músculo para un mismo volumen tiene mayor peso que el tejido graso.

En la quinta tabla se ha evaluado la gimnasia rítmica frente al balonmano, (Tabla 5.10.2.5) con una significación estadística positiva a favor de la gimnasia rítmica y completamente inverso al de sus compañeros varones. Es decir, en el caso de los niños el porcentaje de varones con sobrepeso y obesidad era más alto entre los que practicaban gimnasia rítmica y además presentaba un valor estadísticamente significativo muy alto con una p de 0,0000. En el caso de las niñas el resultado es también estadísticamente significativo pero con un comportamiento opuesto, es decir

entre las niñas la mayor proporción de sobrepeso y obesidad se da entre las que practican balonmano con una p de 0,0006 para una Chi-cuadrado de 14,8452.

En los resultados obtenidos en la confrontación del baloncesto balonmano en niñas, (Tabla 5.10.2.6) volvemos a encontrar una diferencia al compararla con los que muestra el tratamiento estadístico en los varones, en su caso el resultado era favorable al balonmano, con un porcentaje mucho mayor de niños con cifras de peso dentro de la normalidad. En el caso de las niñas los valores son muy parecidos para ambos deportes sin encontrar resultados estadísticamente significativos, obteniendo una p de 0,0879 para un Chi-cuadrado de 4,8625.

En séptimo lugar (Tabla 5.10.2.7) y para seguir el mismo diseño que en los niños, hemos realizado la tabla de contingencia entre el baloncesto, deporte practicado de forma mayoritaria y con gran diferencia por las niñas de nuestra muestra, y el fútbol. En este caso los resultados son equivalentes a los obtenidos en el género masculino, con una significación estadística de una menor cantidad de niñas con sobrepeso y obesidad favorable al fútbol, con un peso específico dentro de la obesidad en la cual las niñas que juegan a baloncesto presentan prácticamente el doble de obesidad de las que juegan al fútbol.

La última de las tablas corresponde al enfrentamiento de las niñas que realizan aeróbic frente a gimnasia rítmica, (Tabla 5.10.2.8) la cual presenta un comportamiento similar al de los varones, con una significación estadística positiva a favor de la gimnasia rítmica. En este apartado se debe destacar sin embargo, como habíamos puntualizado previamente, que en el caso de los varones la gimnasia rítmica es el deporte que presenta mayor porcentaje de obesidad, no ocurriendo lo mismo en las niñas, en las que su porcentaje es una tercera parte del de los varones. En cuanto a la distribución de valores en el aeróbic, el comportamiento de los tres valores entre niños y niñas es aproximadamente paralelo.

6.7 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD

Tras las valoraciones realizadas con anterioridad y ante los resultados obtenidos, hemos valorado si alguno de los deportes estudiados podría ser más recomendable que otros en el tratamiento del sobrepeso y obesidad. Para ello hemos sumado los valores obtenidos en sobrepeso y obesidad, aunándolos en un solo valor con el fin de poder realizar tablas de contingencia de 2 por 2, considerando a los individuos con normopeso como sanos y a los que presentan sobrepeso u obesidad como enfermos, y de esta forma poder calcular el Odds-ratio que nos va a orientar sobre si alguno de estos deportes presenta una menor probabilidad de tener sobrepeso u obesidad, es decir, si presenta un factor protector frente a estos valores.

6.7.1 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD EN VARONES

La primera de las comparaciones la hemos realizado entre aeróbic y atletismo (Tabla 5.11.1.1), donde hemos obtenido un Odds-ratio de: 0,3188 con un IC 95% (0,2760-0,3683) y un valor de p de 0,0000, por lo que podemos afirmar que el atletismo en comparación con el aeróbic actúa como un factor de protección frente a la obesidad y el sobrepeso, o lo que es lo mismo que los niños que practican de forma regular atletismo tienen casi un 32% menos de probabilidades de tener sobrepeso u obesidad que los que realizan aeróbic.

La segunda tabla de contingencias (Tabla 5.11.1.2) la hemos realizado entre el balonmano y patinaje, entre los cuales previamente hemos obtenido que no existen diferencias significativas. En los datos agrupados obtenemos un Odds-ratio de 0,9952 con un IC 95% (0,6963-1,4224), efectivamente, aunque el Odds-ratio nos indica que

hay un factor de protección del 99,5%, este resultado no es válido, ya que al observar el intervalo de confianza éste contiene la unidad.

La lectura de un Odds-ratio se basa sencillamente en ver entre dos efectos estudiados, cuantas veces más uno de ellos es mejor que el otro. Por ejemplo si estudiamos la mejoría en forma física entre un grupo que realiza ejercicio físico y el otro no, y obtenemos un Odds-ratio de 1,7, significa que el realizar ejercicio físico es 1,7 veces mejor que no hacerlo para mejorar la forma física. El riesgo del grupo de control se nivela a uno, por lo que un riesgo de 1 significa que no existen diferencias entre el grupo de intervención y el grupo control. Estos resultados deben acompañarse de un intervalo de confianza (IC), que es la forma de expresar como la variabilidad debida al azar puede hacerlo fluctuar en la población real. En general los intervalos de confianza se calculan con una seguridad del 95%, es decir dejan un 5% de probabilidad de que el verdadero valor del Odds-ratio no se localice en ese intervalo, por lo tanto, el intervalo de confianza nos proporciona la misma información cualitativa que el valor de p .

La interpretación del intervalo de confianza calculado al 95%, nos lleva a afirmar que si el estudio se repitiera múltiples veces, utilizando diferentes muestras con el mismo número de sujetos, en un 95% de las muestras los resultados obtenidos se encontrarían entre el valor máximo y mínimo del intervalo de confianza, lo que nos permite afirmar que el valor "real" del Odds-ratio se encuentra entre dichos valores con un 95% de probabilidad. Esta medida de precisión nos indica el tamaño de un efecto mínimo y máximo asociado a una determinada exposición. La precisión del Odds-ratio depende del tamaño de la muestra, para un mismo nivel de confianza a mayor tamaño muestral más exacta será la estimación del Odds-ratio. Ahora bien, cuando el intervalo de confianza incluye el valor de no efecto ($OR=1$), aceptamos que el OR real podría ser 1,0 y por tanto decimos que la asociación del estudio no es estadísticamente significativa.

En el caso del aeróbic frente a patinaje (Tabla 5.11.1.3) los resultados vuelven a tener una significación estadística positiva con un efecto protector del patinaje frente al aeróbic alrededor del 24%.

Al confrontar el judo con el balonmano (Tabla 5.11.1.4) nuevamente los resultados resultan favorables para este último con un riesgo un 32% menor de tener sobrepeso u obesidad en los niños que practican este deporte. De igual forma se comporta la gimnasia rítmica frente al balonmano (Tabla 5.11.1.5), solo que en este caso el efecto protector del balonmano es mucho mayor 53%.

La sexta tabla de contingencias (Tabla 5.11.1.6) se ha elaborado enfrentando el baloncesto con el balonmano, otra vez es el balonmano el que ofrece un factor de protección frente al baloncesto, como ocurre en las tablas anteriores. En este caso con casi un 39% menos de probabilidades de que los niños que se dedican a este deporte presenten sobrepeso u obesidad si los comparamos con los que juegan a baloncesto.

El siguiente enfrentamiento lo hemos realizado entre los dos deportes que más practican los varones, el baloncesto y el fútbol, (Tabla 5.11.1.7) de los cuales disponemos además de muestras muy grandes, más de 45.000 en cada caso, que nos permiten ofrecer unos resultados muy seguros. Los resultados obtenidos son de Odds-ratio 0,5962 con un IC 95% (0,5805-0,6124). Como podemos comprobar el intervalo de confianza es muy estrecho de apenas 0,03, lo que nos permite afirmar sin miedo a equivocarnos que los niños que realizan de forma regular fútbol como deporte tienen una probabilidad casi un 60% menor de padecer obesidad o sobrepeso que los que practican baloncesto.

La última comparación en los varones, la hemos realizado entre aeróbic y gimnasia rítmica (Tabla 5.11.1.8) ya que los resultados obtenidos en nuestro estudio nos han mostrado que son los dos deportes practicados por los niños donde mayor número de obesos encontramos. Los estadísticos que obtenemos nos dan un Odds-ratio: 0,4545 con un IC 95% (0,3545-0,5828). Es decir, a pesar de que la proporción de obesos es mayor entre los niños que practican gimnasia rítmica, ésta ofrece un factor protector sobre el aeróbic al unificar todos aquellos niños que no presentan normopeso, ya que el porcentaje de sobrepeso en el aeróbic es 3 veces mayor que en la gimnasia rítmica.

6.7.2 COMPARACIÓN DE LA PRÁCTICA DE DIFERENTES DEPORTES Y PROPORCIÓN DE INDIVIDUOS CON SOBREPESO U OBESIDAD EN MUJERES

Al realizar, en las niñas, las mismas confrontaciones entre deportes que en sus compañeros masculinos, los resultados obtenidos muestran que aunque en algunas contingencias se asemejan a los varones, en otros deportes se comportan de forma distinta.

En la primera de las tablas (Tabla 5.11.2.1) entre el aeróbic y atletismo, el comportamiento es parecido al de los niños, con Odds-ratio de 0,4218 para un IC 95% (0,3602-0,4940). Es decir al igual que en los varones el atletismo se comportaría como un factor de protección frente al aeróbic, o bien la probabilidad de que una niña presenta sobrepeso u obesidad es un 42% menor si practica atletismo que si realiza aeróbic.

Un comportamiento similar tiene el balonmano frente al patinaje. (Tabla 5.11.2.2) Al igual que en sus compañeros masculinos los resultados obtenidos no ofrecen significación estadística. Aunque el Odds-ratio es de 0,7336, su intervalo de confianza es de IC 95% (0,5323-1,0111) por lo que nos sirve la misma discusión elaborada en el caso de los niños.

En el caso de aeróbic frente a patinaje (Tabla 5.11.2.3) y de judo frente a balonmano, (Tabla 5.11.2.4) obtenemos también en las niñas una significación estadística positiva al igual que se encuentra en los varones con un margen de confianza estrecho que refuerza esta asociación.

En la tabla de contingencia de gimnasia rítmica frente a balonmano, (Tabla 5.11.2.5) los resultados se invierten a los obtenidos en sus compañeros masculinos. Es decir, en los varones el resultado obtenido nos permite afirmar que en los niños que practican balonmano la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad es un 53% menor que en los que practican gimnasia rítmica. Sin embargo, en las niñas los resultados obtenidos son Odds-ratio de 1,4852 con un IC 95% (1,0853-2,0324), lo que

se interpreta como que en este caso el balonmano no tiene un efecto protector frente al sobrepeso u obesidad en las niñas que practican este deporte si las comparamos con las que realizan gimnasia rítmica, ya que el Odds-ratio va a favor de esta última, es decir la gimnasia rítmica es la que presenta un efecto protector para la obesidad o sobrepeso si la comparamos con el balonmano, y esta afirmación es estadísticamente válida porque el Odds-ratio no contiene la unidad, se encuentra por encima de la misma, lo que confirma que la tendencia del mismo es a favor de la gimnasia rítmica.

En la cohorte de niñas (Tabla 5.11.2.6) no encontramos diferencias entre las que practican baloncesto y las que juegan a balonmano, en lo que se refiere a factor de protección de alguno de estos deportes sobre la patología estudiada, comportándose exactamente igual que en los varones.

Al estudiar la séptima tabla de contingencias (Tabla 5.11.2.7) vemos que sí difieren en su comportamiento del de sus compañeros varones, ya que en estos últimos el fútbol disminuía la probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad en casi un 60% si lo comparáramos al baloncesto. En el caso de las niñas, nos encontramos con un Odds-ratio de 0,9850 para un IC 95% (0,8724-1,1121), el cual vuelve a contener la unidad, y por lo tanto carece de valor significativo.

La última de las contingencias entre aeróbic y gimnasia rítmica (Tabla 5.11.2.8) ofrece unos resultados parecidos a los de los varones con un efecto protector de esta última frente al aeróbic.

Los resultados de sobrepeso y obesidad obtenidos en nuestro estudio muestran cifras moderadamente inferiores a las observadas en otros estudios. No podemos afirmar que estos resultados se deban a un proceso de maduración y concienciación de la población estudiada, ya que la muestra se ha tratado de forma universal englobando a todos los niños y niñas revisados desde el 2000 hasta el 2012, lo que no permite ver su evolución a lo largo del tiempo. Esta diferencia puede deberse a que las tablas utilizadas en los distintos estudios son diferentes o bien a que realmente la prevalencia de exceso de peso sea diferente en nuestra población. En este sentido, debemos considerar que se trata de una población que realiza deporte de forma regular y múltiples estudios muestran que el sedentarismo y la disminución

del gasto energético influyen de forma decisiva en el desarrollo e incremento de la obesidad. (Aranceta J. 2005, Bautista I. 2004, Giugliano R. 2004, Lanigan J.2010, Salcedo V. 2010)

Al comparar los diferentes deportes que practican los niños y niñas de nuestro estudio vemos que no se distribuyen los valores de normopeso, sobrepeso y obesidad de forma homogénea en todos ellos, y que además estas diferencias observadas entre ellos presentan un resultado estadísticamente significativo. Esta significación es favorable para aquellos deportes que tiene un mayor gasto de METs por hora. (The Compendium of Physical Activities Tracking Guide)

Por último al valorar el riesgo de sobrepeso y obesidad para los diferentes deportes, encontramos que el riesgo relativo de unos y otros es muy variable. Actuando algunos de ellos como un factor de protección frente a otros en el padecimiento del sobrepeso y obesidad.

6.8 CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados obtenidos y después de todo lo expuesto en la discusión de los mismos, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. No existen diferencias en sobrepeso y obesidad entre los niños y niñas que practican deporte escolar en la isla de Mallorca.
2. El número de varones que realiza deporte de forma regular en edad escolar, triplica al número de niñas.
3. Existen unos deportes en el que la participación es mayoritariamente masculina (balonmano, fútbol 7, fútbol 8) y otros en que predomina la participación femenina (gimnasia, gimnasia rítmica, patinaje).
4. El porcentaje de niños y niñas con obesidad en nuestro estudio es menor que el de otros estudios realizados a nivel nacional.
5. El ejercicio físico realizado en niños de forma regular, disminuye el porcentaje de los mismos que padecen sobrepeso y obesidad al compararlos con la población general.
6. El tipo de deporte que realizan los niños influye en el porcentaje de los mismos que padecen sobrepeso y obesidad.
7. En los niños con sobrepeso y obesidad, su estado anímico puede influir en la elección del deporte, tendiendo a realizar aquellos en los que no deben competir o se sienten menos acomplejados.
8. El Índice de Masa Corporal, no es un sistema válido para evaluar el sobrepeso en los niños que realizan deporte de forma regular.
9. El porcentaje de niños y niñas que padecen sobrepeso y obesidad entre los que practican deporte de forma regular, guarda relación con el gasto calórico en METs que consume dicho deporte.
10. Los deportes en los que encontramos mayor número de niños que padecen sobrepeso y obesidad coinciden en ambos géneros: aeróbic, judo y baloncesto.

7.BIBLIOGRAFÍA

A

Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Moliw T, Ballard-Barbash R, Hollenbeck A, Leitmann MF. "Overweight, obesity and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old" *N Engl J Med*. 2006 355:763-78

Agencia española de seguridad alimentaria. Estrategia NAOS. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid 2005

Aires L'Silva P, Silva G, Santos MP, Ribeiro JC, Mota J. "Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth." *J Phys Act Health*.2010 7(1):54-9.

Akinbami LJ, Ogden CL. "Childhood overweight prevalence in the United States: the impact of parent-reported height and weight." *Obesity*. (Silver Spring) 2009 17(8):1574-80.

Al-Haddad FH, Little BB, Abdul Ghaffor AG. "Childhood obesity in United Arab Emirates schoolchildren: a national study." *Ann Hum Biol*.2005 32(1):72-9.

ALADINO 2013. www.ciberobn.es/attachments/Estudio_ALADINO_2013.pdf

Albanese CV, Diessel E, Genant HK. "Clinical applications of body composition measurements using DXA" *J Clin Densitom*. 2003 6(2):75-85

Alberti G, Zimmet P, Shaw J, Bloomgarden Z, Kaufman F, Silink M. "Consensus Workshop Group. Type 2 diabetes in the young: the evolving epidemic: the international diabetes federation consensus workshop." *Diabetes Care*. 2004 27(7):1798-811.

Alustiza E. "Prevención y tratamiento de la obesidad en Atención Primaria. AV PAP Disponible en: www.avpap.org/documentos/donostia2004/alustiza.htm

Alvero-Cruz JR, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta i Manzañido J. "La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización" RAMD Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2011 Dic Vol.04 num.04

Alvero Cruz JR, Diego Acosta AM, Fernández Pastor VJ, García Romero J. "Body composition assessment methods: Actual trends (II)" Arch Medicina del Deporte. 2005 Vol.XXII 105:45-9

Allen DB, Nemeth BA, Clark RR, Peterson SE, Eickhoff J, Carrel AL. "Fitness is a stronger predictor of fasting insulin levels than fatness in overweight male middle-school children" J Pediatr. 2007 150(4):383-7

Allender S, Rayner M. "The burden of overweight and obesity-related ill health in the UK." Obes Rev. 2007 8(5):467-73.

Amaya M, Colino E, López-Canapé M, Alonso M, Barrio R. "Diabetes mellitus tipo 2 en la edad pediátrica" An Pediatr. (Barc) 2005 62(2):174-7

American Diabetes Association. Type 2 diabetes in children and adolescents. Diabetes Care. 2000 23:381-9.

ANAES Agence Nationale d'Accreditation et d'Évaluation en Santé "Prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent" 2004

Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA. "Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study)" Lancet. 2006 22368(9532):299-304.

Apovian CM, Baker C, Ludwig DS, Hoppin AG, Hsu G, Lenders C, Pratt JS, Forse RA, O'brien A, Tarnoff M. "Best practice guidelines in pediatric/adolescent weight loss surgery." Obes Res. 2005 13(2):274-82

Apter D, Bützow T, Laughlin GA, Yen SS. "Metabolic features of polycystic ovary syndrome are found in adolescent girls with hyperandrogenism." *J Clin Endocrinol Metab.* 1995 80(10):2966-73.

Ara I, Moreno LA, Leiva MT, Gutin B, Casajús JA. "Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain." *Obesity.* (Silver Spring). 2007 15(8):1918-24.

Aranceta J, Foz M, Gil M, Jover E, Mantilla T, Millán J, Monereo S, Moreno B. "Documentos de consenso: obesidad y riesgo cardiovascular" *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis.* 2003 Vol15 Num5

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Foz Sala M, Mantilla T, Serra Majem LI, Moreno B, Monereo S, Millán J. y Grupo Colaborativo para el estudio DORICA fase II. "Tablas de evaluación del riesgo coronario adaptadas a la población española. Estudio DORICA." *Med Clin. (Barc)* 2004 123:686- 691.

Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Ribas Barba L, Serra Majem LI. "Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España" *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2005 7 (supl 1):s13-20

Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Serra Majem L, Bellido D, de la Torre ML, Formiguera X, Moreno B. "Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach" *Public Health Nutr.* 2007 10(10A):1187-93

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem L, Vioque J, Tur Marí JA, Mataix Verdú J, et al. "Estudio DORICA: dislipemia, obesidad y riesgo cardiovascular." En: Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, Mantilla T, Millán J, et al, editores. *Obesidad y riesgo cardiovascular. Estudio DORICA.* Madrid: Panamericana; 2004 125-56.

Asia Pacific Cohort Studies Collaboration "The burden of overweight and obesity in the Asia-Pacific region" *Obesity Rev.* 2007 8(3):191-6

Atlantis E, Barnes EH, Singh MA. "Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review" *Int J Obes*. London 2006 30(7):1027-40

August GP, Caprio S, Fennoy I, Freemark M, Kaufman FR, Lusting RH, Silverstein JH, Speiser PW, Styne DM, Montori VM; Endocrine Society. "Prevention and treatment of pediatric obesity: an endocrine society clinical practice guideline based on expert opinion" *J Clin Endocrinol Metab*. 2008 93(12):4576-99
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18782869>

Ayatollahi SM, Mostajabi F. "Prevalence of Obesity among schoolchildren in Iran" *Obesity Rev*. 2007 8(4):289-91

B

Babikian P, Corbett J, Bell W. "Idiopathic intracranial hypertension in children: the Iowa experience." *J Child Neurol*.1994 9(2):144-9

Baird J, Fisher D, Lucas P, Kkeijnen J, Robets H, Law C. "Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity" *BMJ*. 2005 331(7522):929

Baker JL, Olsen LW, Sorensen TI. "Childhood body mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood" *N Engl J Med*. 2007 357(23):2329-37

Baldrige AD, Perez-Atayde AR, Graeme-Cook F, Higgins L, Lavine JE. "Idiopathic steatohepatitis in childhood: a multicenter retrospective study." *J Pediatr*.1995 127(5):700-4.

Ballabriga A, Carrascosa A. "Nutrición en la infancia y adolescencia" 2001 2ª Edición. Ed: ERGON Madrid. España

Ballabriga A, Carrascosa A. "Obesidad en la infancia y adolescencia. Nutrición en la infancia y adolescencia" 2ª Ed. Madrid, Ed: Ergon SA. 2001; p.559-82

Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, Graciani A, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Gutiérrez-Fisac JL, López-García E, Otero-Rodríguez A, Regidor E, Taboada JM, Aguilera MT, Villar F, Zuluaga MC. "Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España (ENRICA)" Madrid: Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad Autónoma de Madrid. 2011

Bao W, Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS. "Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood. The Bogalusa Heart Study" Arch Intern Med.1994 22;154(16):1842-7

Barlow SE Dietz WH. "Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services" Pediatrics 1998 102(3):e29 Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/102/3/e29

Bautista Castaño I, Sangil Monroy M, Serra Majem L, Comité de Nutrición y Obesidad Infantil de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria "Conocimientos y lagunas sobre la implicación de la nutrición y la actividad física en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil" Med Clin. (Barc) 2004 123(20):782-93

Bazzocchi A, Filonzi G, Ponti F, Sassi C, Salizzoni E, Battista G, Canini R. "Accuracy, reproducibility and repeatability of ultrasonography in the assessment of abdominal adiposity" Acad Radiol. 2011 18(9):1133-43

Beaglehole R, Yach D. "Globalisation and the prevention and control of non-communicable disease: the neglected chronic diseases of adults." Lancet. 2003 362(9387):903-8.

Becker ES, Margraf J, Túrke V, Soeder U, Neumer S. "Obesity and mental illness in a representative sample of young women." Int J Obes Relat Metab Disord. 2001 25 Suppl 1:S5-9.

Bellido D, Carreira J, Bouza A, Rodriguez B, Becerra A, de Luis D. "Development of an anthropometric ecuatic estimate visceral fat in obese patients" *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 24(1):543

Bellido D, Carreira J, León M. "Técnicas de valoración de la composición corporal: Descripción de métodos actuales y aplicación clínica" 1997 *Endocrinología* 44:266-74

Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III, Tracy RE, Wattigney WA. "Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults.The Bogalusa Heart Study." *N Engl J Med*. 1998 338:1650-6.

Berkowitz RI, Wadden TA, Tershakovec AM, Cronquist JL. "Behavior therapy and sibutramine for the treatment of adolescent obesity: a randomized controlled trial." *JAMA*. 2003 9;289(14):1805-12

Berkowitz RI, Fujioka K, Daniels SR, Hoppin AG, Owen S, Perry AC, Sothorn MS, Renz CL, Pirner MA, Walch JK, Jasinsky O, Hewkin AC, Blakesley VA; Sibutramine Adolescent Study Group. "Effects of sibutramine treatment in obese adolescents: a randomized trial." *Ann Intern Med*. 2006 18;145(2):81-90.

Bernstein L, Henderson BE, Hanisch R, Sullivan-Halley J, Ross RK. "Physical exercise and reduced risk of breast cáncer in young women" *J Natl Cancer Inst*. 1994 86(18):1403-8

Bertsen S, Mowinckel P, Carlsen KH, Lodrup Carlsen KC, Pollestad Kolsgaard ML, Joner G, Anderssen SA. "Obese children playing towards an active lifestyle." *Int J Pediatr Obes*. 2010 5 (10):64-71.

Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L "Adolescent overweight and future adult coronary heart disease" *N Engl J Med*. 2007 357(23):2371-9

Bibiloni M del M, Martínez E, Llull R, Juárez MD, Pons A, Tur JA. "Prevalence and risk factors for obesity in Balearic Island adolescents" *Br J Nutr.* 2010 103(1):99-106

Biddle SJ. "Children, exercise and mental health". *International Journal of Sport Psychology.* 1993 (24):200-16

Birmingham CL, Muller JL, Palepu A, Spinelli JJ, Anis AH. "The cost of obesity in Canada." *CMAJ.* 1999;160(4):483-8.

Bishop NJ. "Valoración absorciométrica de la acreción mineral ósea en la infancia" *Act Nutr.* 1995(20):29-34

Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS, Gibbons LW. "Influences of cardiorespiratory fitness and other precursorson cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women" *JAMA* 1996 276(3):205-10

Bleiler RE, Schedl HP. "Creatinine excretion: variability and relationships to diet and body size" *J Lab Clin Med.* 1962 59:945-55

Boland LL, Folsom AR, Rosamond WD; Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study Investigators "Hyperinsulinemia, dyslipidemia, and obesity as risk factors for hospitalized gallbladder disease. A prospective study." *Ann Epidemiol.* 2002 12(2):131-40

Bonora E, Micciolo R, Ghiatas AA, Lancaster JL, Alyassin A, Muggeo M, DeFronzo RA. "Is it possible to derive a reliable estimate of human visceral and subcutaneous abdominal adipose tissue from simple anthropometric measurements?" *Metabolism.* 1995 44(12):1617-25

Brambilla P, Lissau I, Flodmark CE, Moreno LA, Widhalm K, Wabitsch M, Pietrobelli A. "Metabolic risk-factor clustering estimation in children: to draw a line across pediatric metabolic syndrome" *Int J Obes Lond.* 2007 31(4):591-600

Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. "The Challenge of Obesity in the WHO European Region and the Strategies For Response" WHO Regional Office for Europe, Denmark. 2007

Briones E, Perea E, Ruiz MP, Torro C, Gili M. "The Andalusian Nutritional Survey: comparison of the nutritional status of Andalusian children aged 6-60 months with that of the NCHS/CDC reference population" Bull WHO 1989 67(4):409-16

Bristian BR, Blackburn GL, Sherman M, Scrimshaw NS. "Therapeutic index of nutritional depletion in hospitalized patients" Surg Gynecol Obstet. 1975 141(4):512-6

Brodie DA, Eston RG. "Body fat estimations by electrical impedance and infra-red interactance" Int J Sports Med. 1992 (1384):319-25

Brug J, Van Stralen MM, Te Velde SJ, Chinapaw MJ, De Bourdeaudhuij I, Lien N, Bere E, Maskini V, Singh AS, Maes L, Moreno L, Jan N, Kovacs E, Lobstein T, Manios Y. "Differences in weight status and energy-balance related behaviors among schoolchildren across Europe: the ENERGY-project" PLoS One 2012 7(4):e34742.

Bueno M, Bueno G, Bueno O. "Obesidad y síndrome metabólico" Invest Nutr Alim Pediatr. (Rev on-line) 2006 4:1-26

Bueno Sánchez M. "Endocrinología pediátrica en el siglo XXI. El modelo de la obesidad: pasado, presente y futuro. An Pediatr. 2004 60(Supl 2):26-9

Bustos Lozano G, Moreno Martín F, Calderín Marrero MA, Martínez Quesada JJ, Díaz Matínez E, Arana Cañedo C. "Estudio comparativo entre el consejo médico y la terapia grupal cognitivo conductual en el tratamiento de la obesidad infantojuvenil" An Esp Pediatr. 1997 47:35-143

C

Caballero B. "The global epidemic of obesity: an overview." Epidemiol Rev. 2007 29:1-5

Cabeza Irigoyen E, Artigues Vives G, Pujol Buades A, Villalonga Beltrán B, Henríquez Sánchez P, Méndez M. "Prevalencia de la obesidad infantil y juvenil en las Illes Balears (EPOIB)." 2007 Palma de Mallorca Dirección General de Salud Pública y Participación. Consejería de Salud y Consumo

Cabriny N, Pisonero NJ, Armenteras A, Ajram J. "Obesidad infantil: Riesgo de futuro" An Pediatr. 2003 58(Supl 2):139-84

Cacciari E, Milani S, Balsamo A, Dammacco F, de Luca F, Chiarelli F, Pasquino AM, Tonini G, Vanelli M. "Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6-20 y)" Eur J Clin Nutr. 2002 56(2):171-80

Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cordido F. y Grupo de Trabajo sobre Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. "Recomendaciones diagnósticas y terapéuticas en el sobrepeso y la obesidad durante la adolescencia" Med Clin. (Barc) 2010 135(6):265-73

Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cuatrecasas G, Díaz- Fernández MJ, García-Luna PP, Goday A, Masmiquel L, Monereo S, Morales MJ, Moreiro J, Moreno B, Ricart W, Vidal J, Cordido F. Grupo de Trabajo sobre Obesidad. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. Madrid. España. "Guía para el manejo del sobrepeso y la obesidad en la preadolescencia y la adolescencia. Introducción, definición y medida del exceso de peso en adolescentes". Endocrinol Nutr. 2008 55(Supl4):1-10

Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cuatrecasas G, Díaz-Fernández MJ, García-Luna PP, et al. "Guía para el manejo del sobrepeso y la obesidad en la preadolescencia y la adolescencia: Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la adolescencia". Endocrinol Nutr. 2008;55(supl 4):11-9

Calañas-Continente A, Arrizabalaga JJ, Caixàs A, Cuatrecasas G, Díaz-Fernández MJ, García-Luna PP, Goday A, Masmiquel L, Monereo S, Morales MJ, Moreiro J, Moreno B, Ricart W, Vidal J, Cordido F. "Guía para el manejo del sobrepeso y la

obesidad en la preadolescencia y la adolescencia: comorbilidades del exceso ponderal en el adolescente” *Endocrinol Nutr* 2008 55(Supl4):41-59

Calle EE, Rodríguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. “Overweight, obesity and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of US adults” *N Engl J Med*. 2003 348:1625-38

Campbell K, Waters E, O’Meara S, Summerbell C. “Interventions for preventing obesity in childhood: a systematic review.” *Obes Rev*. 2001 2(3):149-57

Campos M, Cañete R, Villada I, Linde J, Ramírez-Tortosa M, Gil A. “Relaciones de la adiponectina con la resistencia insulínica, lípidos plasmáticos y THF-alfa en el niño obeso prepúber.” 2004 *An Pediatr*. 60 Suppl 2:153

Campos P, Saguy A, Ernsberger P, Oliver E, Gaesser G. “The epidemiology of overweight and obesity: public health crisis or moral panic?” *Int J Epidemiol*. 2006 35(1):55-60.

Carrascosa Lezcano A, Ferrández Longás A, Yeste Fernández D, García-Dihinx Vilanova J, Romo Montejo A, Copil Copil A, Almar Mendoza J, Salcedo Abizanda S, Gussinyé Canadell M, Baguer Mor L. “Spanish cross-sectional growth study 2008. Part I: weight and height values in newborns of 26-42 weeks of gestational age.” *An Pediatr (Barc)* 2008 68(6):544-51

Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Fernández Ramos C, Fernández Longás A, López-Siguero JP, Sánchez González E, Sobradillo Ruiz B, Yeste Fernández D, Grupo colaborador español “Spanish cross-sectional growth study 2008. Part II. Height, weight and body mass index values from birth to adulthood.” *An Pediatr (Barc)* 2008 68(6):552-69

Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Gussinyé M. “Aceleración secular del crecimiento. Valores de peso, talla e índice de masa corporal en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la población de Barcelona.” *Med Clin (Barc)* 2004; 123:445-451.

Carrel AL, Clark RR, Peterson S, Nemeth BA, Sullivan J, Allen DB. "Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study." *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005 159(10):963-8

Casanova Román M. "Técnicas de valoración del estado nutricional" *Vox Paediatrica.* 2003 11(1):26-35

Casanova Román M, Paul Torres S, Casanova Bellido M. "Bases físicas del análisis de la impedancia bioeléctrica" *Vox Paediatrica.* 1999 7(2):139-43

Casanova Román M, Paul Torres S, Rico de Cos S, Gomar Morillo JL; Casanova Bellido M. "Análisis de los métodos antropométricos de estudio de la composición corporal" *Arch Pediatr.* 1999; 50:98-103

Casimiro AJ, Piéron M. "La incidencia de la práctica físico-deportiva de los padres hacia sus hijos durante la infancia y la adolescencia" *Apunts: Educación Física y Deportes.* 2001 (65):100-4

Caspersen CJ, Pereira MA, Curran KM. "Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age" *Med Sci Sports Exerc.* 2000 32(5):1601-9

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. "Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research" *Public Health Rep.* 1985 100(2):126-31

Castillo I, Balaguer I. "Dimensiones de los motivos de práctica deportiva de los adolescentes valencianos escolarizados" *Apunts: Educación Física y Deportes.* 2001 (63):22-9

Cattaneo A, Monasta L, Stamatakis E, Lioret S, Castetbon K, Frenken F, Manios Y, Moschonis G, Savva S, Zaborskis A, Rito AI, Nanu M, Vignerova J, Caroli M, Ludvigsson J, Koch FS, Serra-Majem L, Szponar L, Van Lenthe F, Brug J. "Overweight

and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data" *Obes Rev.* 2010 11(5):389-98

Chan GM. "Performance of dual-energy X-ray absorptiometry in evaluating bone, lean body mass, and fat in pediatrics subjects" *J Bone Miner Res.* 1992 7(4):369-74

Chanoine JP, Hampl S, Jensen C, Boldrin M, Hauptman J. "Effect of orlistat on weight and body composition in obese adolescents: a randomized controlled trial." *JAMA.* 2005 15;293(23):2873-83.

Chaoyang L, Ford E, Mokdad A, Cook S. "Recent Trends in Waist Circumference and waist-height ratio among US children and adolescent" *Pediatrics.* 2006 118:e1390-e1398

Chen EY, Brown M. "Obesity stigma in sexual relationships." *Obes Res.* 2005 13(8):1393-7.

Chen JL, Wu Y. "Cardiovascular risk factors in Chinese American children: associations between overweight, acculturation, and physical activity." *J Pediatr Health Care.* 2008 22(2):103-10

Chen W, Bao W, Begum S, Elkasabany A, Srinivasan SR, Berenson GS. "Age-related patterns of the clustering of cardiovascular risk variables of syndrome X from childhood to young adulthood in a population made up of black and white subjects: the Bogalusa Heart Study." *Diabetes.* 2000 49(6):1042-8.

Chinali M, de Simone G, Roman MJ, Lee ET, Best LG, Howard BV, Devereux RB. "Impact of obesity on cardiac geometry and function in a population of adolescents: the Strong Heart Study." *J Am Coll Cardiol.* 2006 6;47(11):2267-73.

Chou KH, von Eye CH, Capp E, Spritzer PM. "Clinical, metabolic and endocrine parameters in response to metformin in obese women with polycystic ovary syndrome: a randomized, double-blind and placebo-controlled trial." *Horm Metab Res.* 2003 35(2):86-9.)

Chueca M, Azcona C, Oyarzábal M. "Childhood obesity" An Sist Sanit Navar. 2002 25 Suppl 1:127-41

Chumlea WC, Baumgartner RN, Roche AF. "Specific resistivity used to estimate fat-free mass from segmental body measures of bioelectrical impedance" Am J Clin Nutr. 1998 48(1):7-15

Chumlea WC, Guo SS. "Bioelectrical impedance and body composition: present status and future directions" Nutr Rev. 1994 52(4):123-31

Clark J, Brancati F, Diehl A. "The Prevalence and Etiology of Elevated Aminotransferase Levels in the United States." Am J Gastroenterol. 2003; 98: 9960-7

Cochran WJ, Fiorotto ML, Sheng HP, Klish WJ. "Reliability of fat-free mass estimates derived from total-body electrical conductivity measurements as influenced by changes in extracellular fluid volumen." Am J Clin Nutr. 1989 49(1):29-32

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. "Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey". BMJ 2000 320(7244):1240-3

Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. "Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey" BMJ 2007 335(7612):194

Cole TJ, Freedman JV, Preece MA. "Body mass index reference curves for the UK, 1990" Arch Dis Child. 1995 73(1):25-9

Colino E, Montesdeoca N, Alfonso O, Quintana M, Saavedra P, Domínguez A, et al. Obesidad en la Infancia y adolescencia y Síndrome metabólico. XIV Congreso de la Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. La Palma, 19 de mayo de 2007.

Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Blanco: Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad. Bruselas, 30.5.2007.COM (2007) 279 final. Comisión de las Comunidades Europeas

Connelly JB, Duaso MJ, Butler G. "A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: a realistic synthesis of the evidence." *Public Health*. 2007 121(7):510-7

Connor Gorber S, Tremblay M, Moher D, Gorber B. "A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review" *Obes Rev*. 2007 8:307-26.

Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. "Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey 1988-1994." *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003 157:821-7.

Cook S, Auinger P, Chaoyang L, Ford L. "Metabolic Syndrome Rates in United States Adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2002." *J Pediatr*. 2008 152: 165-70.

Csabi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. "Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children." *Eur J Pediatr*. 2000 159:91-4.

CDC Centers for Obesity Control and Prevention "Vital signs: obesity among low-income, preschool-aged children United States, 2008-2011" *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2013 9;62(31):629-34

CSD Consejo Superior de Deportes "Estudio de los Hábitos Deportivos de la Población Escolar Española" 2011 Ed: Consejo Superior de Deportes, Fundación Alimentum y Fundación Deporte Joven. ISBN 978-84-694-7215-6

CSD Consejo Superior de Deportes "Directrices de Actividad Física de la UE. Actuaciones recomendadas para apoyar la actividad física que promueve la salud." 2008 Traducción y adaptación por el CSD. NIPO 008-10-001-5

D

Daley AJ, Copeland RJ, Wright NP, Roalfe A, Wales LKH. "Exercise therapy as a treatment for psychopathologic conditions in obese and morbidly obese adolescents: a randomized, controlled trial" *Pediatrics* 2006 118(5):2126-34

Dalmau Serra J. "Nuevos factores de riesgo cardiovascular detectables en la edad pediátrica" *An Esp Pediatr.* 2001 54 Supl 3:4-8

Dalmau Serra J, Alonso Franch M, Gómez López L, Martínez Costa C, Sierra Salinas C. "Childhood obesity. Recommendations of the Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. Part II. Diagnosis. Comorbidities. Treatment" *An Pediatr. (Barc)* 2007 66(3):294-304.

Dalmau Serra J, Fenollosa García T. "Obesidad infantil y juvenil" *Pediátrika* 1999 Supl 1:86-93

Daniels SR. "The consequences of childhood overweight and obesity" *Future Child.* 2006 16(1):47-67

Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, Robinson TN, Scott BJ, St Jeor S, Williams CL. "Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment." *Circulation.* 2005 19 111(15):1999-2012

Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. "The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender." *Pediatrics.* 1997 99(6):804-7

Davids JR, Huskamp M, Bagley AM. "A dynamic biomechanical analysis of the etiology of adolescent tibia vara." *J Pediatr Orthop.* 1996 16(4):461-8.

Davies PS. "Body composition assessment" *Arch Dis Child.* 1993 69(3):337-8

De Onis M, Blossner M. "Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries" *Am J Clin Nutr.* 2000 72(4):1032-9

De Onis M, Blossner M, Borghi E. "Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children" *Am J Clin Nutr.* 2010 92(5):1257-64

De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nashida C, Siekmann J. "Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents" *Bull World Health Organ.* 2007 85(9):660-7

De Girolami D. "Métodos complementarios" en De Girolami Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal. Buenos Aires, Argentina Ed: El Ateneo 2003.

DeMattia L, Lemont L, Meurer L. "Do interventions to limit sedentary behaviours change behaviour and reduce childhood obesity? A critical review of the literatura" *Obes Rev.* 2007 8(1):69-81

De la Puente M, Canela J, Álvarez J, Salleras L, Vicens-Calvet E. "Cross-sectional growth study of the child and adolescent population of Catalonia (Spain)." *Ann Hum Biol.* 1997 24(5):435-52

Declaración Política de la reunión de Alto Nivel de la Asamblea general de las Naciones Unidas sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades no Transmisibles. Asamblea General de Naciones Unidas. New York, septiembre 2011.

Deshmukh PR, Dongre AR, Gupta SS, Garg BS. "Newly developed WHO growth standards: implications for demographic surveys and child health programs." *Indian J Pediatr.* 2007 74(11):987-90

Despres JP, Ross R, Lemieux S. "Imaging techniques applied to the measurement of human body composition" En: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG (Eds.) *Human body composition.* Champaign IL: Human kinetics. 1996 149-66

Diaz Martín J, Málaga Diéguez I, Argüelles Luis J, Diéguez Junquera MA, Vijande Vázquez M, Málaga Guerrero S. "Agrupamiento de factores de riesgo cardiovascular en hijos obesos de padres con hipertensión esencial." *Anal Pediatr. (Barc.)* 2005 63(3):238-43

Dietz WH. "Childhood weight affects adult morbidity and mortality" *J Nutr.* 1998 128(2 Suppl):411S-414S

Dietz WH Jr, Gross WL, Kirkpatrick JA Jr. "Blount disease (tibia vara): another skeletal disorder associated with childhood obesity." *J Pediatr.* 1982 101(5):735-7.

Dunican KC, Desilets AR, Montalbano JK. "Pharmacotherapeutic options for overweight adolescents." *Ann Pharmacother.* 2007 41(9):1445-55

Durnin JV, Womersley J. "Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 17 to 72 years" *Br J Nutr.* 1974 32(1):77-97

E

Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. "Childhood obesity:public-health crisis, common sense cure" *Lancet.* 2002 360(9331):473-82

Elia M, Parkinson SA, Díaz E. "Evaluation of near infra-red interactance as a method for predicting body composition" *Eur J Clin Nutr.* 1990 44(2):113-21

Eisenmann JC. "Waist circumference percentiles for 7 to 15 year old Australian children" *Acta Paediatr.* 2005 94:1182-85

Eisenmann JC. "On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research." *Cardiovasc Diabetol.* 2008 5;7:17

Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Blair SN. "Combined influence of cardiorespiratory fitness and body mass index on cardiovascular disease risk factors

among 8-18 year old youth: The Aerobics Center Longitudinal Study” *Int J Pediatr Obes.* 2007 2(2):66-72

Ellis K, Bell S, Chertow G, Chumlea W, Knox T, Kotler D, Lukaski H, Schoeller D. “Bioelectrical impedance methods in clinical research: a follow-up to the NIH Technology Assessment Conference” *Nutrition.* 1999 15(11-12):874-80

Ellis KJ. “Human body composition: in vivo methods.” *Physiol Rev.* 2000 80(2):649-80

Ellis KJ, Abrams SA Wong WW. “Monitoring childhood obesity: assessment of the weight/height index.” *Am J Epidemiol.* 1999 150(9):939-46

ENS Encuesta Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Política Social 2010 <http://www.msc.es/estadEstudios/estadísticas/encuestaNacional/home.htm>

(ENSE, Encuesta Nacional de Salud de España, 2011/2012 www.msc.es/estadEstudios/estadísticas/encuestaNacional/home.htm)

Estrategia NAOS. Evaluación y seguimiento de la estrategia NAOS: conjunto mínimo de indicadores. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2014. <http://www.observatorio.naos.aesan.msssi.gob.es/web/indicadores/indicadores.shtml>).

Escribano García S, Vega Alonso AT, Lozano Alonso J, Álamo Sanz R, Lleras Muñoz S, Castrodeza Sanz J, Gil Costa M. “Estudio riesgo cardiovascular en Castilla-León España. Patrón epidemiológico de la obesidad en Castilla y León y su relación con otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular” *Rev Esp Cardiol.* 2011 64(1):63-6

ESR European Society of Radiology

(European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease->

prevention/nutrition/activities/monitoring-and-surveillance/who-european-childhood-obesity-surveillance-initiative-cosi.

European Comission. EU Patform on Diet, Physical Activity and Health. www.ec.europa.eu

F

Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. "Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children." *J Am Coll Cardiol.* 2009 15;54(25):2396-406

FEN Fundación Española de la Nutrición "Libro Blanco de la nutrición en España" 2013

Fernández Segura ME. "Experiencias de tratamiento integral de la obesidad infantil en pediatría de Atención Primaria" *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2005 7 Supl 1:S35-47

Fernández Segura ME. "Manejo práctico del niño obeso y con sobrepeso en pediatría de Atención Primaria" *Foro Pediátrico.* 2005 2(Supl1):60-69

Fernández C, Lorenzo H, Vrotsou K, Aresti U, Rica I, Sánchez E. "Estudio de Crecimiento de Bilbao. Curvas y Tablas de crecimiento (estudio transversal)" Fundación Faustino Obergozo, Bilbao, ISBN 978-84-615-7707-1, 2011, 1-35)

Ferrer B, Dalmau J. "Reflexiones sobre el síndrome metabólico" *Acta Pediatr Esp.* 2008 66:130-134

Fernández C, Lorenzo H, Vrotsou K, Aresti U, Rica I, Sánchez E. "Estudio de crecimiento de Bilbao. Curvas y Tablas de crecimiento (estudio transversal) Estudios de crecimiento 2011" 2011. Fundación Faustino Obergozo ISBN: 978-84-615-7707-1

Ferrer Lorente B, Fenollosa Entrena B, Ortega Serrano S, González Díaz P, Dalmau Serra J. "Tratamiento multidisciplinario de la obesidad pediátrica. Resultados en 213 pacientes" *An Esp Pediatr.* 1997 46(1):8-12

Fidanza F. "Nutritional status assesment. A manual for population studies" Ed:Chapman& Hall, London, New York 1991

Fiorotto ML, Cochran WJ, Funk RC, Sheng HP, Klish WJ. "Total body electrical conductivity measurements: effects of body composition and geometry" *Am J Physiol.* 1987 252:R794-800

Fiorotto ML, de Bruin NC, Brans YW, Degenhart HJ, Visser HK. "Total body electrical conductivity measurements: an evaluation of current instrumentation for infants" *Pediatr Res.* 1995 37(1):94-100

Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. "Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008." *JAMA* 2010 20;303(3):235-41.

Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. "Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity." *JAMA* 2005 20;293(15):1861-7.

Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. "Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis." *JAMA* 2013 2;309(1):71-82

Flynn MA, McNeil DA, Maloff B, Mutasingwa D, Wu M, Ford C, Tough SC. "Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with best practice recommendations". *Obes Rev.* 2006 7 Suppl 1:7-66

Forbes GB, Bruining GJ. "Urinary creatinine excretion and lean body mass" *Am J Clin Nutr.* 1976 29(12):1359-66

Ford E, Chaoyang L. "Defining the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Will the Real Definition Please Stand Up?" *J Pediatric.* 2008 152: 160-4.

Ford ES, Giles WH, Dietz WH. "Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey." JAMA 2002 16;287(3):356-9

Franco M, Sanz B, Otero L, Domínguez-Vila A, Caballero B. "Prevention of childhood obesity in Spain: a focus on policies outside the health sector. SESPAS report 2010" Gac Sanit. 2010 24(Supl 1):49-55

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. "The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study." Pediatrics. 1999 103(6 Pt 1):1175-82

Freedman DS, Goodman A, Contreras OA, DasMahapatra P, Srinivasan SR, Berenson GS. "Secular trends in body mass index and blood pressure among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study" Pediatrics. 2012 130(1):e159-66

Freedman DS, Kettel L, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. "Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study." Pediatrics. 2001 108: 712-8.

Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. "The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents. The Bogalusa Heart Study." Pediatrics. 2002 103:1175-82.

Freedman DS, Kahn HS, Mei Z, Grummer-Strawn LM, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. "Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study." Am J Clin Nutr. 2007 86(1):33-40.

Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. "Inter-relationships among childhood BMI, childhood height, and adult obesity: the Bogalusa Heart Study" Int J Obes Relat Metab Disord. 2004 28(1):10-6

Freedman DS, Sherry B. "The validity of BMI as an indicator of body fatness and risk among children." *Pediatrics*. 2009 124 Suppl 1:S23-34.

Freemark M. "Pharmacotherapy of childhood obesity: an evidence-based, conceptual approach." *Diabetes Care*. 2007 30(2):395-402.

French SA, Story M, Perry CL. "Self-esteem and obesity in children and adolescents: a literature review." *Obes Res*. 1995 3(5):479-90.

Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Deitel M, Finer N, Greve JW, Horber F, Mathus-Vliegen E, Scopinaro N, Steffen R, Tsigos C, Weiner R, Widhalm K. "Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity." *Int J Obes. (Lond)* 2007 31(4):569-77.

Friel S, Chopra M, Satcher D. "Unequal weight: equity oriented policy responses to the global obesity epidemic." *BMJ* 2007 15 335(7632):1241-3.

G

Gabriel R, Alonso M, Segura A, Tormo MJ, Artigao LM, Banegas JR, Brotons C, Elosua R, Fernández-Cruz A, Muñoz J, Reviriego B, Rigo F, Grupo Cooperativo ERICE. "Prevalencia, distribución y variabilidad geográfica de los principales factores de riesgo cardiovascular en España. Análisis agrupado de datos individuales de estudios epidemiológicos poblacionales: estudio ERICE." *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61:1030-40.

Gallagher D, Visser M, Sepúlveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. "How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex and ethnic groups?" *Am J Epidemiol*. 1996 143(3):228-39

García Ferrando M. "Los españoles y el deporte" Ministerio de Cultura. I.C.E.F. Madrid 1991, 1993, 1997, 2001

García Ferrando M. "Tiempo libre y actividades deportivas de la juventud en España" Ministerio de Asuntos Sociales. Madrid 1993

García Ferrando M, Llopis Goig R. "Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. CSD. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado. ISBN CSD 978-84-7949-213-7

García Lorda P, Salas-Salvadó J. "Evaluación de la composición corporal en el paciente obeso" *Med. Integral* 1999 33:262-271

Garrow JS, Stalley S, Diethelm R, Pittet PH, Hesp R, Halliday D. "A new method for measuring the body density of obese adults" *Br J Nutr.* 1979 42(2):173-83

Gaspar de Matos M, et al. "A saúde dos adolescentes portugueses. Estudio Nacional HBSC 2014 <http://aventurasocial.com/publicacoes.php>

Gibson LJ, Peto J, Warren JM, dos Santos Silva I. "Lack of evidence on diets for obesity for children: a systematic review." *Int J Epidemiol.* 2006 35(6):1544-52

Giugliano R, Carneiro EC. "Factors associated with obesity in school children" *J Pediatr. (Rio J)* 2004 80(1):17-22

Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration (BMI Mediated Effects), Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M, Woodward M, Rimm EB, Danaei G. "Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants." *Lancet.* 2014 15;383(9921):970-83

Godoy-Matos A, Carraro L, Vieira A, Oliveira J, Guedes EP, Mattos L, Rangel C, Moreira RO, Coutinho W, Appolinario JC. "Treatment of obese adolescents with sibutramine: a randomized, double-blind, controlled study." *J Clin Endocrinol Metab.* 2005 90(3):1460-5

Goldfield GS, Mallory R, Parker T, Cunningham T, Legg C, Lumb A, Parker K, Prud'homme D, Gaboury I, Adamo KB. "Effects of open-loop feedback on physical activity and television viewing in overweight and obese children: a randomized, controlled trial" *Pediatrics.* 2006 118(1):e157-66

González-Albarrán MO, García R. "Obesidad y riesgo cardiovascular en Moreno B, Monereo S, Alvarez J. Obesidad la epidemia del siglo XXI. Ed. Diaz de Santos. Madrid 2ª Edición 2000; 12:191-209

González Rodríguez MP, Parra Martínez MI, Agis Brusco M, Rodríguez Balo A, Hidalgo Vicario MI. "Tratamiento de niños y adolescentes obesos con un protocolo basado en dieta y ejercicio" Act Pediatr Esp. 1995 53:552-8

Goodman E, Daniels S, Morrison J, Huang B, Dolan L. "Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol education program adult treatment panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents." J Pediatr. 2004; 145: 445-51.

Goodman E, Whitaker RC. "A prospective study of the role of depression in the development and persistence of adolescent obesity." Pediatrics. 2002 110(3):497-504.

Gortmaker SL, Must A, Perrin JM, Sobol AM, Dietz WH. "Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood." N Engl J Med. 1993 30;329(14):1008-12.

GPC Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Ministerio de Sanidad y Política Social. Ed:2008

Gradmark AM, Rydh A, Renström F, de Lucia-Rolfe E, Sleight A, Nordström P, Brage S, Franks PW. "Computed tomography-based validation of abdominal adiposity measurements from ultrasonography, dual-energy X-ray absorptiometry and anthropometry" BR J Nutr. 2010 104(4):582-8

Green DJ, Cable T. "Physical activity to prevent obesity in young children: BMI in the BMJ" BMJ 2006 333(7579):1171

Griffiths LJ, Wolke D, Page AS, Horwood JP; ALSPAC Study Team. "Obesity and bullying: different effects for boys and girls." Arch Dis Child. 2006 91(2):121-5.

Groner JA, Joshi M, Bauer JA. "Pediatric precursors of adult cardiovascular disease: noninvasive assessment of early vascular changes in children and adolescents." *Pediatrics*. 2006 118(4):1683-91

Grundey SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith SC, Spertus JA, Costa F. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute. Scientific Statement Executive Summary .*Circulation*. 2005 112:e285-e290.

Grupo Andalucía: Juan Pedro López Sigüero, Juan Manuel Fernández García, Juan de Dios Luna Castillo, José Antonio Moreno Molina, Carlos Ruiz Cosano.

Grupo Barcelona: Antonio Carrascosa, Laura Audí, Mónica Fernández-Cáncio, Miguel Gussinyé, Diego Yeste, Judith Gonzalez, Pilar Ruiz Cuevas, José María Mengibar, Alejandra Copil.

Grupo Bilbao: Manuel Hernández Rodríguez, Begoña Sobradillo Ruiz †, Elena Sánchez González, Concepción Fernández Ramos, Helena Lorenzo Garrido, Itxaso Rica Etxebarria, Unai Aresti, Kalliopi Vrotsou.

Grupo Madrid: Diego López de Lara, Olga Pérez Rodríguez, José Luís Rubial Francisco, Isabel González Casado, Ricardo Gracia Bouthelier.

Grupo Zaragoza: Ángel Ferrández Longás, Esteban Mayayo Dehesa, Beatriz Puga González, Carmen Rueda Caballero, Eva Barrio Ollero, María Teresa Calvo, Manuel Ruiz-Echarri Zalaya, Antonio de Arriba Muñoz, Agustín Romo Montejo, Jorge García-Dihinx Checa, Luis Baguer.

Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. Centro Cochrane Iberoamericano. Guía de práctica clínica sobre la prevención y el tratamiento de la obesidad infantojuvenil. Madrid: Plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques. 2009 Guía de Práctica Clínica: AATRM N°2007/25

Guadalupe-Grau A, Perez-Gomez J, Olmedillas H, Chavarren J, Dorado C, Santana A, Serrano-Sanchez JA, Calbet JA. "Strength training combined with plyometric jumps in adults: sex differences in fat-bone axis adaptations." *J Appl Physiol.* (1985) 2009 106(4):1100-11

Guayar-Castillón P, Banegas Banegas JR, García de Yébenes MJ, Gutiérrez-Fisac JL, López García E, Rodríguez-Artalejo F. "Association of cardiovascular disease with overweight and obesity in Spain" *Med Clin. (Barc)* 2002 118(16):616-8

Guinhouya BC, Samouda H, Zitouni D, Vilhelm C, Hubert H. "Evidence of the influence of physical activity on the metabolic syndrome and/or on insulin resistance in pediatric populations: a systematic review." *Int J Pediatr Obes.* 2011 6(5-6):361-88

Guo SM, Roche AF, Chumlea WC, Miles DS, Pohlman RL. "Body composition predictions from bioelectric impedance" *Hum Biol.* 1987 59(2):221-33

Guo SS, Huang C, Maynard LM, Demerath E, Townw B, Chumlea WC, Siervogel RM. "Body mass index during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: the Fels Longitudinal Study" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000 24(12):1628-35

Guo SS, WuW, Chunlea WC, Roche AF. "Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence" *Am J Clin Nutr.* 2002 76(3):653-8

Gutiérrez Moro MC. "Prevención de la obesidad y promoción de hábitos saludables" *Foro Pediátrico.* 2005 2(Supl 1):54-9

Gutiérrez-Fisac JL, Banegas Banegas JR, Artalejo FR, Regidor E. "Increasing prevalence of overweight and obesity among Spanish adults, 1987-1997" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000 24(12):1677-82

National Health And Nutrition Examination Survey 2003-2004 (NHANES 2003-2004). Disponible en: http://www.cdc.gov/nchs/nhanes/nhanes2003-2004/nhanes03_04.htm.

H

Haerens L, Deforche B, Maes L, Stevens V, Cardon G, De Bourdeaudhuij I. "Body mass effects of a physical activity and healthy food intervention in middle schools." *Obesity (Silver Spring)*. 2006 14(5):847-54

Hamilton J, Cummings E, Zdravkovic V, Finegood D, Daneman D. "Metformin as an adjunct therapy in adolescents with type 1 diabetes and insulin resistance: a randomized controlled trial." *Diabetes Care*. 2003 26(1):138-43.

Hanevold C, Waller J, Daniels S, Portman R, Sorof J; International Pediatric Hypertension Association. "The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association." *Pediatrics*. 2004 113(2):328-33.

Harrison GG, Van Itallie TB. "Estimation of body composition: a new approach based on electromagnetic principles" *AM J Clin Nutr*. 1982 35(5 Suppl):1176-9

Haslam DW, James WP. "Obesity" *Lancet* 2005 366(9492):1197-209

He M, Beynon C. "Prevalence of overweight and obesity in school-aged children" *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research* 2006 Vol 67 (3):125-9

He QQ, Wong TW, Du L, Jiang ZQ, Yu TS, Qiu H, Gao Y, Liu WJ, Wu JG. "Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children" *Prev Med*. 2011 52(2):109-13

Heber D. "An integrative view of obesity." *Am J Clin Nutr*. 2010 91(1):280S-283S

Henderson RC. "Tibia vara: a complication of adolescent obesity." *J Pediatr*. 1992 121(3):482-6

Henderson RC, Kemp GJ, Hayes PR. "Prevalence of late-onset tibia vara " *J Pediatr Orthop*. 1993 13(2):255-8

Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. "Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre Crecimiento y Desarrollo." Fundación F. Orbegozo. Madrid: Editorial Garsi, Madrid 1988.

Hernández M, Castellet J, Navaíza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. "Curvas y Tablas de crecimiento. Estudios de crecimiento 1988" Fundación Faustino Orbegozo 1988 Ed: Garsi, Madrid ISBN: 84-7391-177-6

Hernández AM, Tébar FJ, Serrano S, Álvarez I, Illán F, Valdés M. "Estudio antropométrico de la población escolar de la Comunidad Autónoma de Murcia" Med Clin. (Barc) 1992 98(17):651-5

Hetherington MM, Cecil JE. "Gene-environment interactions in obesity." Forum Nutr. 2010 63:195-203

Heymsfield SB, Arteaga C, McManus C, Smith J, Moffitt S. "Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method" Am J Clin Nutr. 1983 37(3):478-94

Heymsfield SB, Hoffman DJ. "Investigación de la composición corporal". En de Girolami D. Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal. Buenos Aires. Argentina Ed: El Ateneo, 2003; 51-168

Himes JH, Hannan P, Wall M, Neumark-Sztainer D. "Factors associated with errors in self-reports of stature, weight, and body mass index in Minnesota adolescents." Ann Epidemiol. 2005 15:272-8.

Hirschler V, Aranda C, Calcagno M, Maccalini G, Jadzinsky M. "Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome?" Arch Pediatr Adolesc Med. 2005 159(8):740-4

Hoffer EC, Meador CK, Simpson DC. "A relationship between whole body impedance and total body water volume" Ann NY Acad Sci. 1970 170:452-61

Hoffer EC, Meador CK, Simpson DC. "Correlation of whole-body impedance with total body water volumen" J Appl Physiol. 1969 27(4):531-4

Horswill CA, Geeseman R, Boileau RA, Williams BT, Layman DK, Massey BH. "Total-body electrical conductivity (TOBEC): relationship to estimates of muscle mass, fat-free weight, and lean body mass" Am J Clin Nutr. 1989 49(4):593-8

Hotamiligil G, Spiegelman B. "Tumor necrosis factor alpha: a key component of the obesity-diabetes link" Diabetes. 1994 43:1271-78

Hu FB. Obesity and cardiovascular disease. En: Hu F.B., editors. Obesity epidemiology. New York: Oxford University Press; 2008. 174.

Hubáček JA. "Eat less and exercise more – is it really enough to knock down the obesity pandemia?" Physiol Res. 2009 58 Suppl 1:S1-6,

Hussain SS, Bloom SR. "The pharmacological treatment and management of obesity" Postgrad Med. 2011 123(1):34-44

Huybrechts I, Himes JH, Ottevaere C, De Vriendt T, De Keyzer W, Cox B, Van Trimont I, De Bacquer D, De Henauw S. "Validity of parent-reported weight and height of preschool children measured at home or estimated without home measurement: a validation study." BMC Pediatrics 2011 11:63-70

I

Iannuzzi A, Licenziati MR, Acampora C, Salvatore V, Auriemma L, Romano ML, Panico S, Rubba P, Trevisan M. "Increased carotid intima-media thickness and stiffness in obese children." Diabetes Care. 2004 27(10):2506-8.

IASO International Association for the Study of Obesity. UE Platform on Diet, physical Activity and Health. www.iaso.org

Ibáñez L, Ong K, Ferrer A, Amin R, Dunger D, de Zegher F. "Low-dose flutamide-metformin therapy reverses insulin resistance and reduces fat mass in nonobese adolescents with ovarian hyperandrogenism." *J Clin Endocrinol Metab.* 2003 88(6):2600-6.

Inge TH, Krebs NF, Garcia VF, Skelton JA, Guice KS, Strauss RS, Albanese CT, Brandt ML, Hammer LD, Harmon CM, Kane TD, Klish WJ, Oldham KT, Rudolph CD, Helmrath MA, Donovan E, Daniels SR. "Bariatric surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations." *Pediatrics.* 2004 114(1):217-23.

Instituto Bernard Krieff. "Informe: estudio de costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas." Madrid: Instituto Bernard Krieff 1999.

IOTF International Obesity Task Force. National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity "overweight, obesity and health risk" *Arch Intern Med.* 2000 160(7):898-903

IPEG International Pediatric Endosurgery Group. Guidelines for Surgical Treatment of Clinically Severely Obese Adolescents. 2003 7:461-3

J

Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, Currie C, Pickett W. "Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns." *Obes Rev.* 2005 6(2):123-132

Jackson-Leach R, Lobstein T. "Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 1. The increase in the prevalence of child obesity in Europe is itself increasing" *Int J Pediatr Obes.* 2006 1(1):26-32

Jago R, Baranowski T. "Non-curricular approaches for increasing physical activity in youth: a review" *Prev Med.* 2004 39(1):157-63

Jiménez Cruz A, Bacardí-Gascón M, Pérez Morales ME. "Obesidad infantil: una epidemia en ascenso, revisión bibliográfica sobre prevención y tratamiento" *Rev Enf.* 2004 27(2):49-54

Jiménez-Pavón D, Kelly J, Reilly JJ. "Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: systematic review" *IJPO.* 2010 5(1):3-18

Jolliffe D. "Extent of overweight among US children and adolescent from 1971 to 2000" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004 28(1):4-9

Jiménez-Pavón D, Ortega FB, Ruiz JR, Chillón P, Castillo R, Artero EG, Martínez-Gómez D, Vicente-Rodríguez G, Rey-López JP, Gracia LA, Noriega MJ, Moreno LA, Gonzalez-Gross M. "Influence of socioeconomic factors on fitness and fatness in Spanish adolescents: the AVENA study." *Int J Pediatr Obes.* 2010 5(6):467-73

K

Kamath CC, Vickers KS, Ehrlich A, McGovern L, Johnson J, Singhal V, Paulo R, Hettinger A, Erwin PJ, Montori VM. "Clinical review: behavioral interventions to prevent childhood obesity: a systematic review and metaanalyses of randomized trials." *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 93(12):4606-15

Katzmarzyk PT. "Waist circumference percentiles for Canadian youth 11-18 y of age" *Eur J Clin Nutr.* 2004 58:1011-15

Kautiainen S, Rimpelä A, Vikat A, Virtanen SM. "Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002 26(4):544-52.

Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. "American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease

beginning in childhood.” J Pediatr. 2003 142:368-72.

Kehayias JJ, Heymsfield SB, LoMonte AF, Wang J, Pierson RN Jr. “In vivo determination of body fat by measuring total body carbon” Am J Clin Nutr. 1991 53(6):1339-44

Kehayias JJ, Valtueña S. “Neutron activation analysis determination of body composition” Curro Opin Clin Nutr Metab Care. 1999 2(6):453-63

Kidshealth

http://kidshealth.org/teen/en_espanol/cuerpo/exercise_wise_esp.html?tracking=T_RelatedArticle-cat20279 ¿Por qué es inteligente hacer ejercicio? Internet, citado el 29 jul 2015.

Kipping RR, Jago R, Lawlor DA. “Diet outcomes of a pilot school-based randomised controlled obesity prevention study with 9-10 year olds in England” Prev Med. 2010 51(1):56-62

Kipping R, Jago R, Lawlor D. “Obesity in children. Part 1: Epidemiology, measurement, risk factors and screening” BMJ. 2008 15:337-1824

Kipping R, Jago R, Lawlor D. “Obesity in children. Part 2: Prevention and management” BMJ. 2008 22:337-1848

Koopman RJ, Mainous AG 3rd, Diaz VA, Geesey ME. “Changes in age at diagnosis of type 2 diabetes mellitus in the United States, 1988 to 2000.” Ann Fam Med. 2005 3(1):60-3

Kovalskys I, Rauch Herscovici C, De Gregorio MJ. “Nutritional status of school-aged children of Buenos Aires, Argentina: data using three references” Journal of Public Health. 2011 Vol 33 3:403-411

Kovárová M, Vignerová J, Bláha P, Osancová K. "Bodily characteristics and lifestyle of Czech children aged 7.00 to 10.99 years, incidence of childhood obesity." *Cent Eur J Public Health*. 2002 10(4):169-73.

Koupil I, Toivanen P. "Social and early-life determinants of overweight and obesity in 18-year-old Swedish men." *Int J Obes. (Lond)* 2008 32:73-81.

Krassas GE, Tzotzas T. "Do obese children become obese adults: childhood predictors of adult disease." *Pediatr Endocrinol Rev*. 2004 1 Suppl3:455-9

Krebs NF, Jacobson MS, American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. "Prevention of pediatric overweight and obesity" *Pediatrics*. 2003 112(2):424-30

Kriemler S, Zahner L, Schindler C, Meyer U, Hartmann T, Hebestreit H, Brunner-LaRocca HP, Van Mechelen W, Puer JJ. "Effect of school based physical programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomized controlled trial" *BMJ*. 2010 340:c785

Kromeyer-Hauschild K, Wabbitsch M, Kunze D, Geller F, Geiss HC, Hesse V. et al "Perzentile für den Body-mass-index für das kÍnder und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben" *Monatsschr Kinderheikd*. 2001 149:807-18

Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, Mei Z, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. "CDC growth charts: United States" *Adv Data*. 2000 (314):1-27

Kunesova J, Vignerova J, Parizkova Prochazka B, Braunerova R, Riedlova J, Zarazilova H, Hill M, Blaha P, Steflova A. "Long-term changes in prevalence of overweight and obesity in Czech 7-year-old children: evaluation of different cut-off criteria of childhood obesity" *Obes Rev*. 2011 Vol12 (7):483-491

Kurth BM, Schaffrath R. "The prevalence of overweight and obese children and adolescents living in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2007 50(5-6):736-43

Kushner R.F "Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications" J Am Coll Nutr. 1992 11(2):199-209

Kushner RF, Schoeller DA. "Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis" Am J Clin Nutr. 1986 44(3):417-24

L

Lama More RA, Alonso Franch A, Gil-Campos M, Leis Trabazo R, Martínez Suárez V, Moráis López A, Moreno Villares JM, Pedrón Giner MC. Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. "Childhood obesity. Recommendations of the Nutrition Committee of the Spanish Association of Pediatrics. Part I. Prevention. Early detection. Role of the pediatrician." An Pediatr. (Barc) 2006 65(6):607-15.

Lambert M, Paradis G, O'Loughlin J, Delvin EE, Hanley JA, Levy E. "Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada." Int J Obes Relat Metab Disord. 2004 28(7):833-41

Lanigan J, Barber S, Singhal A. "Prevention of obesity in preschool children" Proc Nutr Soc. 2010 69(2):204-10

Larrañaga N, Amiano P, Arrizabalaga JJ, Bidaurrezaga J, Gorostiza E, "Prevalence of obesity in 4-18 year-old population in the Basque Country, Spain." Obes Rev. 2007 8(4):281-7

Lau DC, Douketis JD, Morrison KM, Hramiak IM, Sharma AM, Ur E. Obesity Canada Clinical Practice Guidelines Expert Panel "2006 Canadian clinical guidelines on the management and prevention of obesity in adults and children. CMAJ. 2007 176(8):S1-13 <http://www.cmaj.ca/cgi/content/full/176/8/S1/DC1>

Lean ME, Han TS, Morrison CE. "Waist circumference as a measure for indicating need for weight management" *BMJ*. 1995 311(6998):158-61

Lee S, Bacha F, Arslanian SA. "Waist circumference, blood pressure and lipid components of the metabolic syndrome" *J Pediatr*. 2006 149(6):809-16

Lee J, Sparrow D, Vokonas PS, Landsberg L, Weiss ST. "Uric acid and coronary heart disease risk: evidence for a role of uric acid in the obesity-insulin resistance syndrome. The Normative Aging Study." *Am J Epidemiol*. 1995 142(3):288-94.

Leis R, Leis R, Martínez AA, Novo AA, Villar HH, Zimmo S. et al. "Cardiovascular risk factors among obese children and adolescents. The GALINUT Study." *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004 39 Suppl 1:468-9.

LeMura LM, Maziekas MT. "Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity" *Med Sci Sports Exerc*. 2002 34(3):487-96

Levy E, Levy P, Le Pen C, Basdevant A. "The economic cost of obesity: the French situation." *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1995 Nov;19(11):788-92.

Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K. "A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010." *Lancet*. 2012 15;380(9859):2224-60

Lindgren G, Strandell A, Cole T, Healy M, Tanner J. "Swedish population reference standars for height, weight and body mass index attained at 6 to 16 years (girls) or 19 years (boys)" *Acta Paediatr*. 1995 84(9):1019-28

Lindström M, Isacsson SO, Merlo J. "Increasing prevalence of overweight, obesity and physical inactivity: two population-based studies 1986 and 1994" *Eur J Public Health*. 2003 13(4):306-12

Livingstone B. "Epidemiology of childhood obesity in Europe" Eur J Pediatr. 2000 159 Suppl1:S14-S34

Lobstein T, Baur L, Uauy R, IASO International Obesity TaskForce. "Obesity in children and young people: a crisis in public health" Obes Rev. 2004 5 Suppl 1:4-104.

Lobstein T, Frelut ML. "Prevalence of overweight among children in Europe" Obes Rev. 2003; 4:195-200.

Lobstein y Jackson-Leach R. "Estimated burden of paediatric obesity and co-morbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity-related disease." Int J Pediat Obes. 2006 1(1):33-41

Loder RT, Schaffer JJ, Bardenstein MB. "Late-onset tibia vara." J Pediatr Orthop. 1991 11(2):162-7

Lohman TG, Roche AF, Martorell R. "Anthropometric standardization reference manual" 1988 Ed: Champaign IL: Human Kinetics Books,

Longas AF, Baguer L, Labarta JI, Labena C, Mayayo E, Puga B. et al "Longitudinal study of normal Spanish children from birth to adulthood anthropometric, puberty radiological and intelectual data" Pediat Endocr Rev. 2005 2 Suppl 2:425

López-Canapé M, Alonso M, Colino E, Mustieles C, Corbatón J, Barrio R. "Frecuency of the metabolic síndrome in obese Spanish pediatric population." European Journal of Endocrinology 2006; 155: 313-319.

López Ruzafa E, Leyva Carmona M, García García EJ, Llamas Guisado MA, Aguirre Rodríguez FJ, Cortés Mora P. et al. "Prevalencia del sobrepeso y obesidad n la población escolar almeriense" 53 Congreso de la Asociación Española de Pediaría. An Esp Pediatr. 2004 60(supl 3):39-7

López-Siguero JP, Fernández García JM, De Luna Castillo JD, Molina JA, Cosano CR, Ortiz AJ. "Cross-sectional study of height and weight in the population of Andalusia from age 3 to adulthood" *BMC Endocr Disord*. 2008 Suppl 1:S1

López-Sobaler AM, Aparicio A, Andrés P, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E, Ortega R. "Lipid peroxidation, and antioxidant status in normal weight or overweight/obesity children from Madrid (Spain)" *Ann Nutr Metab* 2007; 51(Suppl 1):360.

López-Sobaler AM, Ortega RM, Requejo AM, Andrés P, Navia B, Quintas ME, Perea Sánchez JM, Hernández Ruíz F. "Grado de concordancia entre datos antropométricos declarados y reales en un colectivo de jóvenes universitarios. Diferencias en función del índice de masa corporal" *Nutr. Clin*. 1998 18(1):138

Lorente Ramos RM, Azpeitia Armán J, Arévalo Galeano N, Muñoz Hernández A, García Gómez JM, Gredilla Molinero J. "Absorciometría con rayos X de doble energía. Fundamentos, metodología y aplicaciones clínicas" *Radiología*. 2012 54(5):410-23

Lukaski HC. "Applications of bioelectrical impedance analysis:a critical review" *Basic Life Sci*. 1990 55:365-74

Lukaski HC. "Methods for assessment of human body composition: traditional and new" *Am J Clin Nutr*. 1987 46(4):537-56

Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. "Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body" *Am J Clin Nutr*. 1985 41(4):810-17

Lumeng JC, Rahnama S, Appugliese D, Kaciroti N, Bradley RH. "Television exposure and overweight risk in preschoolers" *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006 160(4):417-22

Luo W, Morrison H, de Groh M, Waters C, DesMeules M, Jones-McLean E. et al. "The burden of adult obesity in Canada." *Chronic Dis Can*. 2007 27(4): 135-44.

Lurbe E, Álvarez V, Redon J. "Obesity, body fat distribution, and ambulatory blood pressure in children and adolescents" *J Clin Hypertens. (Greenwich)* 2001 3(6):362-7

LL

Lloyd JJ, Wyatt KM, Creanor S. "Behavioural and weight status outcomes from an exploratory trial of the Healthy Lifestyles Programme (HeLP): a novel school-based obesity prevention programme" *BMJ Open* 2012 2(3)

M

Maffeis C. "Aetiology of overweight and obesity in children and adolescents" *Eur J Pediatr.* 2000 159 Suppl 1:S35-S44

Maffeis C, Corciulo N, Livieri C, Rabbone I, Trifirò G, Falorni A, Guerraggio L, Peverelli P, Cuccarolo G, Bergamaschi G, Di Pietro M, Grezzani A. "Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls" *Eur J Clin Nutr.* 2003 57(4):566-72

Maffeis C, Tatò L. "Long-term effects of childhood obesity on morbidity and mortality" *Horm Res.* 2001 55 Suppl 1:42-5

Maffeis C, Talamini G, Tatò L. "Influence of diet, physical activity and parents obesity on children's adiposity: a four-year longitudinal study" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998 22:758-76

Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ. "Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions." *Med J Aust.* 2001 4174(11):561-4.

Magnusson KT, Sigurgeirsson I, Sveinsson T, Johannsson E. "Assessment of a two-year school-based physical activity intervention among 7-9-year-old children." *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011 20;8:138.

Malik M, Bakir A. "Prevalence of overweight and obesity among children in the United Arab Emirates" *Obesity Rev.* 2007 8(1):15-20

Malina RM. "Anthropometry, physical performance and fitness". En SJ. Ulijaszek & C.G.N. Mascie Taylor (Eds.), *Anthropometry: The individual and the population* 1994 (pp. 160-177). Cambridge: Cambridge University Press

Malina RM. "Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood" *Am J Hum Biol.* 2001 13:162-72

Malina RM. "Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan" *Res Q Exerc Sport.* 1996 67(3 Suppl):S48-57

Malina RM, Katzmarzyk PT. "Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents" *Am J Clin Nutr.* 1999 70(1):131S-6S

Martínez E, Devesa M, Bacallao J, Amador M. "Percentiles of the waist-hip ratio in Cuban scholars aged 4,5 to 20,5 years" *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1994 18:557-60

Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. "Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS." *Rev Esp Cardiol.* 2010; 63:277-85

Martínez-Gómez D, Ruiz JR, Ortega FB, Casajús JA, Veiga OL, Widhalm K, Manios Y, Béghin L, González-Gross M, Kafatos A, España-Romero V, Molnar D, Moreno LA, Marcos A, Castillo MJ, Sjöström M; HELENA Study Group. "Recommended levels and intensities of physical activity to avoid low-cardiorespiratory fitness in European adolescents: The HELENA study." *Am J Hum Biol.* 2010 22(6):750-6

Martínez-Gómez D, Ruiz JR, Ortega FB, Veiga OL, Moliner-Urdiales D, Mauro B, Galfo M, Manios Y, Widhalm K, Béghin L, Moreno LA, Molnar D, Marcos A, Sjöström M; HELENA Study Group. "Recommended levels of physical activity to avoid an excess of

body fat in European adolescents: the HELENA Study.” *Am J Prev Med.* 2010 39(3):203-11

Martínez Rubio A. “Prevención integral de la obesidad infantil: el Plan Andaluz” *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2005 7 Supl 1:S21-34

Marrodán Serrano MD, Mesa Santurino MS, Alba Díaz JA, Ambrosio Soblechero B, Barrio Caballero PA, Drak Hernández L, Gallardo Yepes M, Lermo Castelar J, Rosa Rosa JM, González-Montero de Espinosa M. “Diagnóstico de la Obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional” *An Pediatr (Barc)* 2006 65(1):5-14

Mayfield SR, Uauy R, Waidelich D. “Body composition of low-birth-weight infants determined by using bioelectrical resistance and reactance” *Am J Clin Nutr.* 1991 54(2):296-303

McCarthy HD, Jarret KV, Crawley HF. “The development of waist circumference percentiles in British children aged 5,0-16,9 y” *Eur J Clin Nutr.* 2001 55(10):902-7

McDuffie JR, Calis KA, Uwaifo GI, Sebring NG, Fallon EM, Hubbard VS, Yanovski JA. “Three-month tolerability of orlistat in adolescents with obesity-related comorbid conditions.” *Obes Res.* 2002 10(7):642-50.

McDuffie JR, Calis KA, Uwaifo GI, Sebring NG, Fallon EM, Frazer TE, Van Hubbard S, Yanovski JA. “Efficacy of orlistat as an adjunct to behavioral treatment in overweight African American and Caucasian adolescents with obesity-related co-morbid conditions.” *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2004 17(3):307-19

McDuffie JR, Calis KA, Booth SL, Uwaifo GI, Yanovski JA. “Effects of orlistat on fat-soluble vitamins in obese adolescents.” *Pharmacotherapy.* 2002 22(7):814-22.

McGill HC Jr, McMahan CA, Herderick EE, Zieske AW, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP, Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth (PDAY) Research

Group "Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men" *Circulation*. 2002 105(23):2712-8

McGovern L, Johnson JN, Paulo R, Hettinger A, Singhal V, Kamath C, Erwin PJ, Montori VM. "Clinical review: treatment of pediatric obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized trials." *J Clin Endocrinol Metab*. 2008 93(12):4600-5

Medrano MJ, Pastor-Barriuso R, Boix R, Del Barrio JL, Damián J, Álvarez R, Marín A. e investigadores del estudio Zacaris. Riesgo coronario atribuible a los factores de riesgo cardiovascular en población española. *Rev Esp Cardiol*. 2007; 60: 1250-1256.

Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran M, Dietz WH. "Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents" *Am J Clin Nutr*. 2002 75(6):978-85

Meigs JB, D'Agostino RB Sr, Wilson PW, Cupples LA, Nathan DM, Singer DE. "Risk variable clustering in the insulin resistance syndrome. The Framingham Offspring Study." *Diabetes*. 1997 46(10):1594-600.

Méndez J, Lukaski HC. "Variability of body density in ambulatory subjects measured at different days" *Am J Clin Nutr*. 1981 34(1):78-81

Metcalf BS, Hosking J, Jeffery AN, Voss LD, Henley W, Wilkin TJ. "Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45)" *Arch Dis Child*. 2011 96(10):942-7.

Metcalf B, Henley W, Wilkin T. "Effectiveness of intervention on physical activity of children: systematic review and meta-analysis of controlled trials with objectively measured outcomes (EarlyBird54)" *Br J Sports Med*. 2013 47(4):226

Meyer AA, Kundt G, Steiner M, Schuff-Werner P, Kienast W. "Impaired flow-mediated vasodilation, carotid artery intima-media thickening, and elevated endothelial plasma markers in obese children: the impact of cardiovascular risk factors." *Pediatrics*. 2006

117(5):1560-7.

Michael GJ, Henderson CJ. "Monte Carlo modelling of an extended DXA technique"
Phys Med Biol. 1998 43(9):2583-96

Ministerio de Sanidad y Consumo. Actividad física y salud en la infancia y la
adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación [Internet].
Madrid; Available from:
<http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspanol.pdf>

Ministerio de Sanidad Servicios Sociales Igualdad. Actividad Física para la Salud y
Reducción del Sedentarismo. Recomendaciones para la población. Estrategia de
Promoción de la Salud y Prevención en el SNS [Internet]. Madrid; 2015. Available
from:
http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/Recomendaciones_ActivFisica_para_la_Salud.pdf

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Reino de España. Informe anual
SNS 2010. Resumen [citado 24 Jul 2012]. Disponible en:
<http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/informeAnual2010/InformeAnualSNS2010Resumen.pdf>.

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España. Estudio de
prevalencia de la obesidad infantil. Estudio ALADINO (Alimentación, Actividad física,
Desarrollo Infantil y Obesidad). Estrategia NAOS [citado 27 Jul 2012]. Disponible en:
<http://www.naos.aesan.msps.es/naos/investigacion/aladino>

Mitchell JH, Haskell WL, Raven PB. "Classification of sports." J Am Coll Cardiol.1994
24(4):864-6.

Moreno B, Monereo S, Moreno J, Desco M. "Curvas de crecimiento de los niños de la Comunidad Autónoma de Madrid" En: Moreno B. (ed). Retrasos del crecimiento. Madrid, Jarpio, 1988 pp: 7-22

Moreno Esteban B, Jiménez Millán AI, Rivera Valbuena J. "Estudio de prevalencia de obesidad infantil en una población de la Comunidad de Madrid". Nuevas perspectivas en obesidad 2002 14:2-3

Moreno LA, Gracia-Marco L, Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría "Prevención de la obesidad desde la actividad física: del discurso teórico a la práctica" An Pediatr. (Barc) 2012 77(2):136.E1-136.E6

Moreno LA, Fleta J, Sarría A, Rodríguez G, Bueno M. "Secular increases in body fat percentage in male children of Zaragoza, Spain 1980-1995" Prev Med. 2001 33(5):357-63

Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González-Gross M, Sarría A, Marcos A, Bueno M, AVENA study Group "Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents. The AVENA Study" Ann Nutr Metab. 2005 49(2):71-6

Moreno LA, Mesana MI, Gonzalez-Gross M, Gil CM, Ortega FB, Fleta J. et al. "Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: the AVENA Study". International Journal of Obesity. 2007; 31:1798-1805.

Moreno LA, Pineda I, Rodriguez G, Fleta J, Sarría A, Bueno M. "Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children" Acta Paediatrica. 2002 91(12):1307-12

Moreno LA, Rodriguez G. "Dietary risk factors for development of childhood obesity" Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2007 1083:336-41

Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Marcos A, Bueno M. "Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000-02." Arch Dis Child. 2005 90: 818-819.

Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, Bueno M. "Trends in body mass index and overweight prevalence among children and adolescents in the region of Aragón (Spain) from 1985 to 1995" *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 24(7):925-31

Moreno LA, Tomás C, González-Gross M, Bueno G, Pérez-González JM, Bueno M. "Micro-environmental and socio-demographic determinants of childhood obesity." *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004 28 Suppl 3:S16-20.

Morrison J, Aronson F, Gray-Mcguire C. "Metabolic Síndrome in Childhood Predicts Adult Cardiovascular Disease 25 Years Later: The Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study." *Pediatrics* 2007; 120: 340-345.

Morrison JA, Sprecher DL, Barton BA, Waclawiw MA, Daniels SR. "Overweight, fat patterning and cardiovascular disease risk factors in black and white girls: The National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study" *J Pediatr*. 1999 135(4):458-64,

Mulvihill C, Quigley R. "The management of obesity and overweight: an analysis of reviews of diet, physical activity and behavioural approaches. Evidence briefing 1ª Edición." London 2003 Health Development Agency. www.hda.nhs.uk/evidence

Müller MJ, Asbeck I, Mast M, Langnäse K, Grund A. "Prevention of obesity--more than an intention. Concept and first results of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS)." *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001 25Suppl1:S66-74

Muñoz Calvo MT. "Obesidad: tratamiento y prevención." En Línea 2004 SPAPEX. Disponible en: www.spapex.org/spapex/obesidad.pdf

Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. "The disease burden associated with overweight and obesity" *JAMA* 1999 282:1523-1529

Must A, Tybor DJ. "Physical activity and sedentary behavior: a review of longitudinal studies of weight and adiposity in youth" *Int J Obes*. (Lond) 2005 29(Suppl 2):S84-96

N

Nadeau KJ, Klingensmith G, Zeitler P. "Type 2 Diabetes in Children is Frequently Associated with Elevated Alanine Aminotransferase" *JPGN*. 2005 41:94–98.

Nadal JM, De la Torre G, García-Marcos L, Espín M. "Infrarrojo próximo: ¿Una nueva ayuda en la valoración del estado nutricional?" *Act Nutr*. 1995 (20):35-41 18 REF ISSN:1133-4126

NAOS 2014 (www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/estrategia/)

Napoleón Pérez-Farinós, Ana M. López-Sobaler, M. Ángeles dal Re, Carmen Villar, Estefanía Labrado, Teresa Robledo, Rosa M. Ortega. "The Aladino Study: A National Study of prevalence of overweight and Obesity in spanish children in 2011", *BioMed Research International Volume 2013 (2013)*, Article ID 163687, 7 pages

Neira M, de Onis M. "The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity" *Br J Nutr*. 2006 96 Suppl 1:S8-11

NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence. Obesity. Guidance on the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. NICE clinical guideline 43. December 2006) <http://www.nice.org.uk/Guidance/CG43>

NIH Obesity Research Task Force website

NIHCM Foundation National Institute for Health Care Management "Childhood Obesity. Advancing effective prevention and treatment. Action brief 2003

Nooyens AC, Koppes LL, Visscher TL, Twisk JW, Kemper HC, Schuit AJ, Van Mechelen W, Seidell JC. "Adolescent skinfold thickness is a better predictor of high body fatness in adults than is body mass index: the Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study" *Am J Clin Nutr*. 2007 85(6):1533-9

Norgren S, Danielsson P, Juold R, Lötborn M, Marcus C. "Orlistat treatment in obese prepubertal children: a pilot study." *Acta Paediatr.* 2003 92(6):666-70.

Ng KC, Lai SW. "Application of anthropometric indices in childhood obesity" *South Med J.* 2004 97(6):566-70

Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, Mullany EC, Biryukov S. et al. "Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013" *Lancet.* 2014 384:766-81

Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. "Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents." *Am J Clin Nutr.* 1996 63(4):507-13

Nguyen-Duy TB, Nichaman MZ, Church TS, Blair SN, Ross R. "Visceral fat and liver fat are independent predictors of metabolic risk factors in men" *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2003 284(6):E1065-71

O

Obarzanek E. "Obesity in children, adolescents and families" En: Fletcher GF, Grundy SM, Hayman LL, eds. *Obesity: Impact on Cardiovascular Disease.* Armonk, NY: Futura Publishing Company, Inc; 1999 pp.31-53

Odegaard K, Borg S, Persson U, Svensson M. "The Swedish cost burden of overweight and obesity-evaluated with the PAR approach and a statistical modelling approach." *Int J Pediatr Obes.* 2008 3 Suppl 1:51-7.

Ogden C. "Prevalence of Obesity among children and adolescents: United States, Trends 1963-1965 through 2007-2008" Atlanta Centers for Disease Control and Prevention 2010

Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. "Prevalence of overweight and obesity in the United States 1999-2004" *JAMA* 2006 295(13):1549-55

Ogden CL; Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. "Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version." *Pediatrics* 2002 109(1):45-60

Olds T, Maher C, Zumin S, Péneau S, Lioret S, Castetbon K, Bellisle de Wilde J, Hohepa M, Maddison R, Lissner L, Sjöberg A, Zimmermann M, Aeberli I, Ogden C, Flegal K, Summerbell C. "Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries" *Int J Pediatr Obes.* 2011 6(5-6):342-60

Olza J, Gil-Campos M, Leis R, Bueno G, Aguilera CM, Valle M, Cañete R, Tojo R, Moreno LA, Gil A. "Presence of the metabolic syndrome in obese children at prepubertal age" *Ann Nutr Metab.* 2011 58(4):343-50

Orbegozo (www.naos.aesan.msps.es/naos/investigacion/aladino_final.pdf)

Organización Mundial de la salud. Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Organización Mundial de la salud. Ginebra. 2004

Organización Mundial de la salud. Programas y Proyectos. Estrategia global en dieta, actividad física y salud. Sobrepeso y Obesidad en la Infancia. <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>

Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjostrom M. "Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health" *Int J Obes. (Lond)* 2008 32(1):1-11

Ortega FB, Tresaco B, Ruiz JR, Moreno LA, Martín-Matillas M, Mesa JL, Warnberg J, Bueno M, Tercedor P, Gutiérrez A, Castillo MJ; AVENA Study Group "Cardiorespiratory fitness and sedentary activities are associated with adiposity in adolescents. *Obesity (Silver Spring).* 2007 15(6):1589-99.

Ortega RM. "Cardiovascular fitness modifies the associations between physical activity and abdominal adiposity in children and adolescents: the European Youth Heart Study" *BJSM.* 2010 44:256-62

Ortega RM, González Rodríguez LG, Jiménez AI, Pérez-Olleros L, Aparicio A, López-Sobaler AM. "Adecuación de la ingesta de calcio en unamuestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Evolución en el aporte de calcio y de las fuentes alimentarias del mineral que se producen con la edad" Revista Española Nutrición Comunitaria 2012 Vol18 N°4 pp:196-204

Ozkan B, Bereket A, Turan S, Keskin S. "Addition of orlistat to conventional treatment in adolescents with severe obesity." Eur J Pediatr. 2004 163(12):738-41.

P

Paidós'84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Madrid Ed: Gráficas Jomagar 1985

Pate R. "The evolving Definition of physical fitness" Quest Illinois National Association for Physical Education in Higher Education 1998 40(3):174-9.

Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. "The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review." Obes Rev. 2012 13(11):985-1000

Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. "Childhood predictors of adult obesity: a systematic review." Int J Obes Relat Metab Disord. 1999 23 Suppl 8:S1-107.

Pelone F, Specchia ML, Veneziano MA, Capizzi S, Bucci S, Mancuso A, Ricciardi W, de Belvis AG. "Economic impact of childhood obesity on health systems: a systematic review" Obes Rev. 2012 13(5):431-40

Phillips RG, Hill AJ. "Fat, plain buy not friendless: self esteem and peer acceptance of obese pre-adolescent girls". Int J Obes Relat Metab Disord. 1998 22(4):287-293

Piéron M, Telama R, Almond L, Carreiro da Costa F. "Estilo de vida de jóvenes europeos: Un estudio comparativo" Revista de Educación Física. 1997 (76):5-13

Pine DS, Goldstein RB, Wolk S, Weissman MM. "The association between childhood depression and adulthood body mass index." *Pediatrics*. 2001 107(5):1049-56.

Pietrobelli A, Heymsfield SB. "Establishing body composition in obesity" *J Endocrinol Invest*. 2002 25(10):884-92.

Pietrobelli A, Wang ZM, Heymsfield SB. "Techniques used in measuring human body composition" *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 1998 1(5):439-48

Power C, Lake JK, Cole TJ. "Measurement and long term health risks of childhood and adolescent fatness." *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997 21(7):507-26

Prader A, Largo RH, Molinari L, Issler C. "Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age. First Zurich longitudinal study of growth and development" *Helv Paediatr Acta Suppl*. 1989 52:1-125

Presta E, Wang J, Harrison GG, Björntorp P, Harker WH, Van Itallie TB. "Measurement of total body electrical conductivity: a new method for estimation of body composition" *Am J Clin Nutr*. 1983 37(5):735-9

Prentice AM, Jebb SA. "Beyond body mass index" *Obes Rev*. 2001 2(3):141-7

R

Raitakari OT, Juonala M, Kähönen M, Taittonen L, Mäki-Torkko N. et al. "Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Carotid Artery Intima-Media Thickness in Adulthood. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study." *JAMA* 2003; 290: 2277-2283.

Raitakari OT, Porkka KV, Räsänen L, Rönkä T, Viikari JS. "Clustering and six year cluster-tracking of serum total cholesterol, HDL-cholesterol and diastolic blood pressure in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study" *J Clin Epidemiol*. 1994 47(10):1085-93.

Rashid M, Roberts EA. "Nonalcoholic steatohepatitis in children. " J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2000 30(1):48-53.

Rauner A, Mess Filip, Woll Alexander. "The relationship between physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000" BMC Pediatr. 2013 13:19

Redline S, Tishler PV, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G. "Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with obesity, race, and respiratory problems." Am J Respir Crit Care Med. 1999 159(5 Pt 1):1527-32.

Redondo C, González-Gross M, Noriega M, García Fuentes M. "La incorporación de la valoración de la actividad física y la condición física en la consulta de pediatría. Actividad física, deporte, ejercicio y salud en niños y adolescentes." Madrid: Asociación Española de Pediatría. 2010:8 p.3

Reilly JJ. "Assessment of childhood obesity: national reference data or international approach?" Obes Res 2002 10(8):838-40

Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, Steer C, Sherriff A. "Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study" BMJ. 2005 330:1357

Reilly JJ, Dorosty AR. "Epidemic of obesity in UK children." Lancet. 1999 27;354(9193):1874-5.

Reilly JJ, McDowell ZC. "Physical activity interventions in the prevention and treatment of paediatric obesity: systematic review and critical appraisal" Proc Nutr Soc. 2003 62(3):611-19

Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, Kelnar CJ. "Health consequences of obesity." Arch Dis Child. 2003 88(9):748-52.

Reilly JJ, Kelly L, Montgomery C, Williamson A, Fisher A, McColl JH, Lo Conte R, Paton JY, Grant S. "Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomized controlled trial" *BMJ*. 2006 18; 333(7577):1041

Reilly JJ, Wilson D. "ABC of obesity. Childhood obesity" *BMJ*. 2006 333(7580):1207-10

Reilly JJ, Wilson ML, Summerbell CD, Wilson DC. "Obesity: Diagnosis, prevention, and treatment; evidence based answers to common questions" *Arch Dis Child*. 2002 86(6):392-4

Reinehr T, de Sousa G, Toschke AM, Andler W. "Comparison of metabolic syndrome prevalence using eight different definitions: a critical approach." *Arch Dis Child*. 2007 92: 1067-1072

Reparaz F, Chueca M, Elcarte R, Iñigo J. "Obesidad infantil en Navarra: evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. Estudio PECNA" *Ann Sis San Navarra*. 2003 21:331-40

Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Biosca M, Moreno LA. "Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents" *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2008 18(3):242-51

Rguibi M, Belahsen R. "Prevalence of Obesity in Morocco" *Obesity Rev*. 2007 8(1):11-13

Richards GE, Cavallo A, Meyer WJ III, Prince MJ, Peters EJ, Stuart CA, Smith ER. "Obesity, acanthosis nigricans, insulin resistance, and hyperandrogenemia: pediatric perspective and natural history" *J Pediatr*. 1985 107(6):893-7

Ríos N, Fluiters E, Pérez Méndez LF, García-MayorEG, García-Mayor RV. "Prevalence of childhood overweight in Northwestern Spain: a comparative study of two periods with a ten year interval" *Int J Obes Metab Disord*. 1999 23(10):1095-8

Rito A, Wijnhoven H, Rutter H, Carvalho MA, Paixao E, Ramos C, Claudio D, Espanca R, Sancho T, Cerqueira Z, Carvalho R, Faria C, Feliciano E, Breda J. "Prevalence of obesity among Portuguese children (6-8 years old) using three definition criteria: COSI Portugal, 2008" *Pediatr Obes.* 2012 Vol 7 (6):413-422

RNAO Registered Nurses Association of Ontario. Primary prevention of childhood obesity. Toronto. 2005 <http://www.rnao.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=811>

Rodríguez G, Moreno LA. "Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents?" *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2006 16(4):294-301

Rodríguez Caro A, González López-Valcárcel B. "El transfondo económico de las intervenciones sanitarias en la prevención de la obesidad" 2009 *Rev Esp Salud Pública.* 83:25-41

Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio A, López-Sobaler AM, Ortega RM. "Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren." *Minerva Pediátrica.* 2011a; 63(1):11-18

Rodríguez-Rodríguez E, López-Sobaler AM, Ortega RM. "Weight Loss Due to Fruit and Vegetable Use." In Watson RR, Preedy VR, Eds: *Bioactive Foods in Promoting Health. Fruits and Vegetables.* Oxford: Elsevier Inc. Academic Press, 2009 pp. 437-48

Rodríguez-Rodríguez E, Navia B, López-Sobaler AM, Ortega RM. "Vitamin D in overweight/obese women and its relationship with dietetic and anthropometric variables". *Obesity.* 2009 17(4):778-82.

Rodríguez-Rodríguez E, Ortega RM, Palmeros C, López-Sobaler AM. "Factores que contribuyen al sobrepeso y obesidad en población adulta española." *Nutr Clin Diet Hosp.* 2011 31(1):39-49

Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, Bermejo LM, Marín-Arias L, López-Sobaler AM, Ortega RM. "Hábitos alimentarios y su relación con los conocimientos, respecto al concepto de dieta equilibrada, en un colectivo de mujeres jóvenes con sobrepeso/obesidad." *Nutr Hosp.* 2007 22(6):654-60.

Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, López-Sobaler AM, Ortega RM. "An adequate calcium intake could help achieve weight loss in overweight/obese women following hypocaloric diets." *Ann Nutr Metab.* 2010 57(2):95-102

Rodríguez-Rodríguez E, Perea JM, López-Sobaler AM, Ortega RM. "Obesidad, resistencia a la insulina y aumento de los niveles de adipocinas: Importancia de la dieta y el ejercicio físico." *Nutr Hosp.* 2009 24(4):415-21

Rokholm B, Baker JL, Sørensen TI. "The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999--a review of evidence and perspectives." *Obes Rev.* 2010 11(12):835-46

Rolland-Cachera MF. "Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use" *Int J Pediatr Obes.* 2011 6(5-6):325-31

Rolland-Cachera MF, Castetbon K, Arnault N, Bellisle F, Romano MC, Lehingue Y, Frelut ML, Hercberg S. "Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness." *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2002 26(12):1610-6.

Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempé M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. "Body mass index variations: centiles from birth to 87 years" *Eur J Clin Nutr.* 1991 45(1):13-21

Ross RJ, Rissanen H, Pedwell J, Clifford J, Shragge P. "Influence of diet and exercise on skeletal muscle and visceral adipose tissue in men" *J Appl Physiol* 1996 81(6):2445-55

Rubiano F, Núñez C, Heymsfield SB. "A comparison of body composition techniques" *Ann NY Acad Sci.* 2000 904:335-8

Rubio MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D. et al., Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes.* 2007; 5 (3): 135-75.

Ruiz L, Zapico M, Zubiaur A, Alfayete R, Sánchez J, Sanguine L. et al. "Prevalencia de

la obesidad infantil en la población escolar de Alicante” XXV Congreso de la SEEP
An Esp Pediatr. 2003 58(supl 2):139-84

S

Saavedra JM, Escalante Y, Garcia-Hermoso A. “Improvement of aerobic fitness in obese children: a meta-analysis”. Int J Pediatr Obes. 2011 6(3-4):169-77

Sahota P, Rudolf MC, Dixey R, Hill AJ, Barth JH, Cade J. “Evaluation of implementation and effect of primary school based intervention to reduce risk factors for obesity.” BMJ. 2001 3;323(7320):1027-9.

Saksvig BI, Catellier DJ, Pfeiffer K, Schmitz KH, Conway T, Going S, Ward D, Strikmiller P, Treuth MS. “Travel by walking before and after school and physical activity among adolescent girls.” Arch Pediatr Adolesc Med. 2007 161(2):153-8.

Salcedo V, Gutiérrez-Fisac JL, Gullar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F. “Trends in overweight and misperceived overweight in Spain from 1987 to 2007” Int J Obes. (Lond) 2010 34(12):1759-65

Salmon J, Booth ML, Phongsavan P, Murphy N, Timperio A. “Promoting physical activity participation among children and adolescents.” Epidemiol Rev. 2007 29:144-59

Salle BL, Glorieux FH. “Assessment of bone mineral content in infants: the new age” Acta Paediatr. 1993 82(9):708-10

Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. “A review of correlates of physical activity of children and adolescents” Med Sci Sports Exerc. 2000 32(5):963-75

Sánchez González E, Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Ferrández Longás A, López de Lara D, López-Siguero JP. “Spanish growth studies: the current situation, their effectiveness and recommendations for their use.” An Pediatr. (Barc) 2011 74(3):193.e1-16.

Sandín M, Fraile R, Pérez M, González A, López P, García L Bornemann M, Lorenzo M, Salado M, Serrano L, Vicente J, Loukiz M, Salazar G. "Curvas de crecimiento de niños de la Comunidad de Madrid" Ed. de la Universidad Autónoma de Madrid 1993

Sargent JD, Blanchflower DG. "Obesity and stature in adolescence and earnings in young adulthood. Analysis of a British birth cohort." Arch Pediatr Adolesc Med. 1994 148(7):681-7.

Särnblad S, Kroon M, Aman J. "Metformin as additional therapy in adolescents with poorly controlled type 1 diabetes: randomised placebo-controlled trial with aspects on insulin sensitivity." Eur J Endocrinol. 2003 149(4):323-9.

Sarria Chueca A, Ruiz Lázaro PJ. "Nuevos métodos en la valoración del estado nutricional del niño" Act Nutr. 1993 (13):27-32

Sassi F, Devaux M. OECD Obesity Update 2012. Disponible en: <http://www.oecd.org/health/49716427.pdf>.)

Savva SC, Kourides Y, Tornaritis M, Epiphaniou-Savva M, Chadjigeorgiou C, Kafatos A. "Obesity in children and adolescents in Cyprus. Prevalence and predisposing factors." Int J Obes Relat Metab Disord. 2002 26(8):1036-45.

Schaefer F, Georgi M, Wühl E, Schärer K. "Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents" Int J Obes. (Lond) 1998 22(5):461-9

Schmid A, Schneider H, Golay A, Keller U. "Economic burden of obesity and its comorbidities in Switzerland." Soz Praventivmed. 2005 50(2):87-94.

Schmidt GP, Reiser MF, Baur-Melnyk A. "Whole-body imaging of the musculoskeletal system:the value of MR imaging" Skeletal Radiol. 2007 36(12):1109-19

Schwimmer J, Deutsch R, Kahen T, Lavine J, Stanley C, Behling C. "Prevalence of Fatty Liver in Children and Adolescents." Pediatrics. 2006; 118: 1388-1393.

Schwimmer JB, McGreal N, Deutsch R, Finegold MJ, Lavine JE. "Influence of gender, race, and ethnicity on suspected fatty liver in obese adolescents." *Pediatrics*. 2005 115(5):e561-5.

Scott IU, Siatkowski RM, Eneyni M, Brodsky MC, Lam BL "Idiopathic intracranial hypertension in children and adolescents." *Am J Ophthalmol*. 1997 124(2):253-5.

SEA Sociedad española de arterioesclerosis

SEC. Sociedad Española de Cardiología. Informe 2009 España [citado 23 Jul 2012]. Disponible en: <http://www.secardiologia.es/libros-multimedia/biblioteca-virtual/informe-de-la-enfermedades-cardiovascular-en-espana-2009/188-informe-sobre-la-tasa-de-mortalidad-por-enfermedad-cardiovascular-en-espana>.)

SEEDO Sociedad Española para Estudio de la Obesidad

SEEDO Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*. 2007 5(3):135-7

SEEN Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición

Segal L, Carter R, Zimmet P. "The cost of obesity: the Australian perspective." *Pharmacoeconomics*. 1994 5(Suppl 1):45-52.

Seidell JC, Bakker CJ, Van der Kooy K. "Imaging techniques for measuring adipose-tissue distribution a comparison between computed tomography and 1.5-T magnetic resonance" *Am J Clin Nutr*. 1990 51(6):953-7

Seidell JC, Deerenberg I. "Obesity in Europe: prevalence and consequences for use of medical care." *Pharmacoeconomics*. 1994 5(Suppl 1):38-44.

Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM. "Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study" *Circulation*. 2000 102(9):975-80

Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. "Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people" Br J Nutr. 2006 96 Suppl 1:S67-72

Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, García Closas R. "Estudio enKid: objetivos y metodología" En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, Eds. Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid. Barcelona: Masson 2000. p. 1-8

Serra Majem LI, de Cambra S, Saltó E, Roura E, Rodríguez F, Vallbona C, Salleras L. "Consejo y prescripción de ejercicio físico" Med Clin. (Barc) 1994 102 Suppl 1:100-8

Serra LI, Aranceta J, Perez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A. y Grupo Colaborativo AEP-SENC-SEEDO. "Curvas de referencia para la tipificación ponderal y criterios para la prevención de la obesidad en la población infantil y juvenil española." En Serra LI, Aranceta J, Rodríguez-Santos F. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Vol 4. Masson (Barcelona) 2003.

Serra Majem LI, Aranceta J, SENC Working Group on Nutritional Objectives for the Spanish Population. Spanish Society of Community Nutrition "Nutritional objectives for the Spanish population. Consensus from the Spanish Society of Community Nutrition" Public Health Nutr. 2001 4(6A):1409-13

Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. "Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, Eds. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Masson 2001 p. 81-108

Serra Majem LI, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. "Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000) Med Clin. (Barc) 2003 121(19):725-32

Sichieri R, do Nascimento S, Coutinho W. "The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil." Cad Saude Publica. 2007; 23(7): 1721-7.

Sims EA. "Are there persons who are obese, but metabolically healthy?" *Metabolism*. 2001 50(12):1499-504.

Shinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, Allen K, Savoye M, Rieger V, Taksali S, Barbetta G, Sherwin RS, Caprio S. "Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity" *N Engl J Med*. 2002 346(11):802-10

Sierra Salinas C. "Obesidad" *An Esp Pediatr*. 2001 55:469-72

SIGN Scottish Intercollegiate Guidelines Network "Management of obesity in children and young people. A national clinical guideline" (<http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/69/index.html>)

Sjöberg RL, Nilsson KW, Leppert J. "Obesity, shame, and depression in school-aged children: a population-based study." *Pediatrics*. 2005 116(3):e389-92.

Slattery ML, Edwards SL, Ma KN, Friedman GD, Potter JD. "Physical activity and colon cancer: a public health perspective." *Ann Epidemiol* 1997 7(2):137-45

Sobradillo B et al. "Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal)" Bilbao: Fundación Faustino Orbeago. 2011

Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, Lorenzo H, Madariaga L, Rica I, Ruiz I, Sánchez E, Santamaría C, Serrano JM, Zabala A, Zurimendi B, Hernández M. "Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal). Estudios de crecimiento 2004" 2004 Fundación Faustino Orbeago Eizaguirre. Bilbao ISBN: 4-607-9967-0 [www.fundacionorbeago.com\(orbegozo/graficas-tablas.html](http://www.fundacionorbeago.com(orbegozo/graficas-tablas.html)

Sorof J, Daniels S. "Obesity hypertension in children: a problem of epidemic proportions" *Hypertension* 2002 40(4):441-7

Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. "Overweight, ethnicity, and the

prevalence of hypertension in school-aged children.” *Pediatrics*. 2004 113:475-82.

Srinivasan S, Myers L, Berenson G. “Predictability of Childhood Adiposity and Insulin for Developing Insulin Resistance Syndrome (Syndrome X) in Young Adulthood. The Bogalusa Heart Study.” *Diabetes* 2002; 51: 204-209.

Stabouli S, Kotsis V, Papamichael C, Constantopoulos A, Zakopoulos N. “Adolescent obesity is associated with high ambulatory blood pressure and increased carotid intimal-medial thickness.” *J Pediatr*. 2005 147(5):651-6

Stamatakis E, Wardle J, Cole TJ. “Childhood obesity and overweight prevalence trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities.” *Int J Obes. (Lond)*. 2010 34(1):41-7

Staffieri JR. “A study of social stereotype of body image in children.” *J Pers Soc Psychol*. 1967 7(1):101-4.

Steinberger J, Moran A, Hong CP, Jacobs DR Jr, Sinaiko AR. “Adiposity in childhood predicts obesity and insulin resistance in young adulthood” *J Pediatr*. 2001 138(4):469-73

Strauss R, Barlow S, Dietz W. “Prevalence of abnormal liver enzymes in obese and very obese adolescents.” *J Pediatrics*. 2000; 136: 727-733.

Strauss RS, Pollack HA. “Social marginalization of overweight children.” *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003 157(8):746-52.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. “Evidence based physical activity for school-age youth.” *J Pediatr*. 2005 146(6):732-7.

Styne DM. “Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance.” *Pediatr Clin North Am*. 2001 48:823-54.

Suárez RG, Trujillo R, Díaz-Klamas MD, Toledo F, Alguacil P, Sierra A. "Estudio del crecimiento de la población pediátrica de la Comunidad Canaria." Madrid: Ediciones Ergón: 1994

Summerbell CD, Ashton V, Campbell KJ, Edmunds L, Kelly S, Waters E. "Interventions for treating obesity in children" Cochrane Database Syst Rev. 2003 (3):CD001872

Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. "Interventions for preventing obesity in children" Cochrane Database of Systematic Review. 2005 (3):CD001871

Swanpalmer J, Kullenberg R, Hansson T. "The feasibility of triple-energy absorptiometry for the determination of bone mineral, Ca and P in vivo" *Physiol Meas.* 1998 19(1):1-15

Sweeting HN. "Measurement and definitions of obesity in childhood and adolescence: a field guide for the uninitiated" *Nutr J.* 2007 26;6:32

Swinburn B, Ashton T, Gillespie J, Cox B, Menon A, Simmons D, et al. "Health care costs of obesity in New Zealand." *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1997 21(10):891-6.

Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, Gortmaker SL. "The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments." *Lancet* 2011 27;378(9793):804-14

Sun Guo S, Wu W, Cameron W, Roche A. "Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence" *Am J Clin Nutr.* 2002 76:653-8

Sung R, Yu C, Choi K, McManus A, Li a Xu et al. "Waist circumference and body mass index in chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors" *Int J Obes.* 2007 31:550-8

T

Tachdjian M. "The knee and Leg" en Clinical pediatric orthopedics: The art of diagnosis and principles of management. Stamford: Appleton and Lange 1997

Tapia L. "Síndrome metabólico en la infancia." An Pediatr. 2007; 66: 159-166.

Tapia L, López JP, Jurado A. "Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en niños y adolescentes con obesidad." An Pediatr. (Barc) 2007; 67: 352-361.

Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, Brady S, Reynolds JC, Calis KA, Yanovski JA. "Orthopedic complications of overweight in children and adolescents." Pediatrics. 2006 117(6):2167-74.

Telama R, Yang X, "Decline of physical activity from Young to Young adulthood in Finland" Med Sci Sports Exerc. 2000 32(9):1617-22

The Compendium of Physical Activities Tracking Guide Disponible en: http://prevention.sph.sc.edu/tools/docs/documents_compendium.pdf

Thompson D, Obarzanek E, Franco D, Barton B, Morrison J, Biro F, Daniels SR, Striegel-Moore RH. "Childhood Overweight and Cardiovascular Disease Risk Factors: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and ealth Study." J Pediatr. 2007; 150: 18-25.

Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, Varille V, Guy-Grand B, Sidi D, Girardet JP, Bonnet D. "Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study" Lancet 2001 27;358(9291):1400-4.

U

Ulijaszek SJ, Kerr DA. "Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status." *Br J Nutr.* 1999 82(3):165-77

UKPDS United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. "United Kingdom Prospective Diabetes Study 24: a 6-year, randomized, controlled trial comparing sulfonylurea, insulin, and metformin therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes that could not be controlled with diet therapy." *Ann Intern Med.* 1998 128(3):165-75.

US Department of Health and Human Services. Key Guidelines for Children and Adolescents. www.health.gov/

US Expert Committee. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. 2007 www.pediatrics.org/cgi/content/full/120/Supplement_4/S164

USPSTF US Preventive Services Task Force "Screening and interventions for overweight in children and adolescents: recommendation statement." *Pediatrics.* 2005 116(1):205-9. <http://www.ahrq.gov/clinic/uspstf/uspsobch.htm>

Urbina EM, Gidding SS, Bao W, Pickoff AS, Berdusis K, Berenson GS. "Effect of body size, ponderosity, and blood pressure on left ventricular growth in children and young adults in the Bogalusa Heart Study" *Circulation.* 1995 91(9):2400-6

Urbina EM, Gidding SS, Bao W, Elkasabany A, Berenson GS. "Association of fasting blood sugar level, insulin level, and obesity with left ventricular mass in healthy children and adolescents: The Bogalusa Heart Study." *Am Heart J.* 1999 138(1 Pt 1):122-7.

V

Van der Kooy K, Seidell JC. "Techniques for the measurement of visceral fat: A practical guide" *Int Jour Obes Relat Metab Disord.* 1993 17(4):187-96

Van Loan M, Koehler LS. "Use of total-body electrical conductivity for the assessment of body composition in middle-aged and elderly individuals" *Am J Clin Nutr.* 1990 51(4):548-52

Van Loan M, Mayclin P. "A new TOBEC instrument and procedure for the assessment of body composition: use of Fourier coefficients to predict lean body mass and total body water" *Am J Clin Nutr.* 1987 45(1):131-7

Van Mechelen W, Twisk JWR, Post GB, Snel J, Kemper HC. "Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study" *Med Sci Sports Exerc.* 2000 32(9):1610-6

Van Sluijs EM, McMinn AM, Griffin SJ. "Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials." *BMJ.* 2007 6335(7622):703

Van Stralen MM, Te Velde SJ, Singh AS, De Bourdeaudhuij I, Martens MK, Van der Sluis M, Manios Y, Grammatikaki E, Chinapaw MJ, Maes L, Bere E, Jensen J, Moreno L, Jan N, Molnar D, Moore H, Brug J "European Energy balance Research to prevent excessive weight Gain among Youth (ENERGY) project: design and methodology of the ENERGY cross-sectional Survey" *BMC Public Health.* 2011 31;11:65.

Vázquez FL, Díaz O, Pomar C. "Prevalence of overweight and obesity among preadolescent schoolchildren in Galicia, Spain" *Child Care Health Dev.* 2010 36(3):392-5

Venkataraman PS, Ahluwalia BW. "Total bone mineral content and body composition by X-ray densitometry in newborns" *Pediatrics.* 1992 90(5):767-70

Veugelers PJ, Fitzgerald AL. "Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity" *CMAJ.* 2005 173(6):607-13

Vicente-Rodriguez G, Dorado C, Perez-Gomez J, Gonzalez-Henriquez JJ, Calbet JA. "Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players." *Bone*. 2004 35(5):1208-15

Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Ara I, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, Calbet JA. "Enhanced bone mass and physical fitness in prepubescent footballers." *Bone*. 2003 33(5):853-9.

Viner RM, Cole TJ. "Adult socioeconomic, educational, social, and psychological outcomes of childhood obesity: a national birth cohort study." *BMJ*. 2005 330(7504):1354.

Viner R, Segal T, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. "Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity." *Arch Dis Child*. 2005; 90: 10-14).

Visscher TL, Viet AL, Kroesbergen HT, Seidell JC. "Underreporting of BMI in adults and its effect on obesity prevalence estimations in the period 1998 to 2001" *Obesity*. (Silver Spring) 2006 14(11):2054-63

W

Wabitsch M. "Overweight and obesity in European children: definition and diagnostic procedures, risk factors and consequences for later health outcome." *Eur J Pediatr*. 2000; 159 Suppl 1:S8-S13

Wagner DR. "Ultrasound as a tool assess body fat" *J Obes*. 2013:280713

Wang Y, Lobstein T. "Worldwide trends in childhood overweight and obesity" *Int J Pediatr Obes*. 2006 1(1):11-25

Wang Z, Deurenberg P, Heymsfield SB. "Cellular-level body composition model. A new approach to studying fat-free mass hydration" *Ann N Y Acad Sci*. 2000 904:306-11

Wang Z, Deurenberg P, Wang W, Pietrobelli A, Baumgartner RN, Heymsfield SB. "Hydratation of fat-free body mass: review and critique of a classic body-composition constant" *Am J Clin Nutr.* 1999 69(5):833-41

Wang ZM, Deurenberg P, Wang W, Pierson RN, Heymsfield SB. "Fraction of carbon-free body mass as oxygen is a constant body composition ratio in men" *J Nutr.* 1998 128(6):1008-10

Wang ZM, Gallagher D, Nelson ME, Matthews DE, Heymsfield SB. "Total-body skeletal muscle mass: evaluation of 24-h urinary creatinine excretion by computerized axial tomography" *Am J Clin Nutr.* 1996 63:863-9

Wang ZM, Pi-Sunyer FX, Kotler DP, Wielopolski L, Withers RT, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. "Multicomponent methods:evaluation of new and traditional soft tissue mineral models by in vivo neutron activation analysis" *Am J Clin Nutr.* 2002 76(5):968-74

Wang ZM, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. "The five models: a new approach to organizing body-composition research" *Am J Clin Nutr.* 1992 56(1):19-28

Wareham NJ, Van Sluijs EM, Ekelund U. "Physical activity and obesity prevention: a review of the current evidence" *Proc Nutr Soc.* 2005 64(2):229-47

Warren JM, Henry CJ, Lightowler HJ, Bradshaw SM, Perwaiz S. "Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children." *Health Promot Int.* 2003 18(4):287-96.

Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, Armstrong R, Prosser L, Summerbell CD. "Interventions for preventing obesity in children." *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 7(12):CD001871

Weiss R, Dufour S, Taksali SE, Tamborlane WV, Petersen KF, Bonadonna RC, Boselli L, Barbetta G, Allen K, Rife F, Savoye M, Dziura J, Sherwin R, Shulman GI, Caprio S. "Prediabetes in obese youth: a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin

resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning.” *Lancet*. 2003 362(9388):951-7

Weiss R, Dziura J, Burgert T, Tamborlane W, Taksali S, Yeckel CW, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, Caprio S. “Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents” *New Engl J Med*. 2004 350(23):2362-74

Whincup PH1, Gilg JA, Donald AE, Katterhorn M, Oliver C, Cook DG, Deanfield JE. “Arterial distensibility in adolescents: the influence of adiposity, the metabolic syndrome, and classic risk factors.” *Circulation*. 2005 20;112(12):1789-97.

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. “Enrolment and baseline characteristics in the WHO Multicentre Growth Reference Study” *Acta Paediatr. Suppl* 2006 450:7-15

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. “Breastfeeding in the WHO multicentre Growth Reference Study.” *Acta Paediatr Suppl*. 2006 450:16-26

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. “Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study” *Acta Paediatr Suppl*. 2006 450:38-46

WHO Multicentre Growth Reference Study Group “WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age.” *Acta Paediatr Suppl*. 2006 450:76-85

WHO “Obesity and Overweight” Geneva, Switzerland. Citado 13 enero 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

WHO. Overweight and obesity. Geneva, Switzerland: Worl Health Organization, 2006 (citado 2008)

WHO regional Office for Europe (2012) European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI)

WHO Regional Office for Europe. Action Plan for implementation of the European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2012-2016. Copenhagen, 2012.

WHO Child Growth Standards. www.who.int/chilgrowth/en

WHO Growth Reference 5-19 years. www.who.int/growthref/en

Wiegand S, Maikowski U, Blankenstein O, Biebermann H, Tarnow P, Gruters A. "Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity: a problem that is no longer restricted to minority groups." *Eur J Endocrinol.* 2004 151:199-206.

Wijnhoven TM, Van Raaij JM, Spinelli A, Starc G, Hassapidou M, Spiroski I, Rutter H, Martos É, Rito AI, Hovengen R, Pérez-Farinós N, Petrauskiene A, Eldin N, Braeckvelt L, Pudule I, Kunešová M, Breda J. "WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010." *BMC Public Health* 2014;14:806.

Wilfley DE, Tibbs TL, Van Buren J, Reach KP, Walker MS; Epstein LH. "Lifestyle interventions in the treatment of childhood overweight: a meta-analytic review of randomized controlled trials." *Health Psychol.* 2007 26(5):521-32

Willett WC, Hu FB, Thun M. "Overweight, obesity, and all-cause mortality." *JAMA.* 2013 309(16):1681

Wing YK, Hui SH, Pak WM, Ho CK, Cheung A, Li AM, Fok TF. "A controlled study of sleep related disordered breathing in obese children." *Arch Dis Child.* 2003 88(12):1043-7.

Wright CM, Booth IW, Buckler JMH, Cameron N, Cole TJ, Healy MJ, Hulse JA, Preece MA, Reilly JJ, Williams AF. "Growth reference charts for use in the United Kingdom" *Arch Dis Child.* 2002 86(1):11-4

Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RY, Qiao M, Leung SS, Lam CW, Metreweli C, Celermajer DS. "Overweight in children is associated with arterial endothelial dysfunction and intima-media thickening." *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004 28(7):852-7.

Y

Yu JJ, Yeom HH, Chung S, Park Y, Lee DH. "Left atrial diameters in overweight children with normal blood pressure" *J Pediatr.* 2006 148(3):321-5

Z

Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldimann R, Pühse U, Knöpfli M, Braun-Fahrländer C, Marti B, Kriemler S. "A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]." *BMC Public Health.* 2006 6;6:147

Zametkin AJ, Zoon CK, Klein HW, Munson S. "Psychiatric aspects of child and adolescent obesity: a review of the past 10 years." *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2004 43(2):134-50

Zannolli R, Morgese G. "Waist percentiles: a simple test for atherogenic disease?" *Acta Paediatr.* 1996 85:1368-9

Zapatero A, Barba R, González N, Losa JE, Plaza S, Canora J, Marco J. "Influencia de la obesidad y la desnutrición en la insuficiencia cardiaca aguda." *Rev Esp Cardiol.* 2012; 65:421-6

Zeller MH, Roehrig HR, Modi AC, Daniels SR, Inge TH. "Health-related quality of life and depressive symptoms in adolescents with extreme obesity presenting for bariatric surgery." *Pediatrics.* 2006 117(4):1155-61

Zhao W, Zhai Y, Hu J, Wang J, Yang Z, Kong L, et al. "Economic burden of obesity-related chronic diseases in Mainland China." *Obes Rev.* 2008 9 Suppl 1:62-7.

Zhi J, Moore R, Kanitra L. "The effect of short-term (21-day) orlistat treatment on the physiologic balance of six selected macrominerals and microminerals in obese adolescents." *J Am Coll Nutr.* 2003 22(5):357-62

Zhu W, Huang X, He J, Li M, Neubauer H. "Arterial intima-media thickening and endothelial dysfunction in obese Chinese children" *Eur J Pediatr.* 2005 164(6):337-44.

Zimmermann MB, Hess SY, Hurrell RF. "A national study of the prevalence of overweight and obesity in 6-12 y-old Swiss children: body mass index, body-weight perceptions and goals." *Eur J Clin Nutr.* 2000 54(7):568-72.

Zugasti Murillo A, Moreno Esteban B. Obesidad, factor de riesgo cardiovascular. *Rev Esp Obes.* 2005; 3:89-94.