



Tesis Doctoral

**ACTIVIDAD FÍSICA Y ALIMENTACIÓN
Y SU RELACIÓN CON LA
COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL
RIESGO METABÓLICO EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES**

JUAN JOSÉ BEDOYA CARPENTE

Departamento de Ciencias Forenses, Anatomía Patológica,
Ginecología y Obstetricia y Pediatría. Área de conocimiento de Pediatría

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2017





Tesis Doctoral

**ACTIVIDAD FÍSICA Y ALIMENTACIÓN
Y SU RELACIÓN CON LA
COMPOSICIÓN CORPORAL Y EL
RIESGO METABÓLICO EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES**

JUAN JOSÉ BEDOYA CARPENTE

Departamento de Ciencias Forenses, Anatomía Patológica,
Ginecología y Obstetricia y Pediatría. Área de conocimiento de Pediatría

SANTIAGO DE COMPOSTELA

2017



Dña. María Rosaura Leis Trabazo. Profesora Titular del Departamento de Ciencias Forenses, Anatomía Patológica, Ginecología y Obstetricia y Pediatría, del área de conocimiento de Pediatría de la Universidad de Santiago de Compostela (USC).

Dña. María Luz Couce Pico. Profesora Asociada de Ciencias de la Salud del Departamento de Ciencias Forenses, Anatomía Patológica, Ginecología y Obstetricia y Pediatría, del área de conocimiento de Pediatría de la Universidad de Santiago de Compostela (USC).

Dña. Lidia Castro Feijóo, Investigadora del Grupo de Investigación de Endocrinología Pediátrica del Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS).

Como Directoras de la Tesis de Doctoral titulada «Actividad física y alimentación y su relación con la composición corporal y el riesgo metabólico en niños y adolescentes»

Presentada por D. Juan José Bedoya Carpena, Alumno del Programa de Doctorado “Condicionantes xenéticos, nutricionales e ambientais do crecemento e desenvolvemento”, (D2171V01).

Autorizan la presentación de la tesis indicada, considerando que reúne los requisitos exigidos en el artículo 34 de reglamento de Estudios de Doctorado y, que como Directora/as de la misma no incurre en las causas de abstención establecidas en la Ley 30/1992.

M^a Rosaura Leis Trabazo

M^a Luz Couce Pico

Lidia Castro Feijóo



Estudio Financiado Por:

Proyecto de Investigación en Salud (FIS 2011). “Asociación entre biomarcadores de estrés oxidativo, inflamación, riesgo cardiovascular y variantes génicas en niños obesos”. Número de expediente: /PI11/02059. Años 2012-2014

Estudio de Biomarcadores de Inflamación y Riesgo Cardiovascular en Niños Obesos en Edad Prepuberal”. Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía. Código: POC-CTS-02341. Años 2007-2011.





AGRADECEMENTOS

Para os meus país, sen os cales nunca podería chegar ata aquí.

Grazas o Prof. Tojo y a la Prof^a. Leis, por acollerme coma a outro da familia e darme a oportunidade de desenrolarme coma profesional e axudarme cos seus coñecementos e o seu tempo a rematar esta carreira de fondo.

Grazas a tódolos compañeiros cos que compartín traballo no CHUS, a Susi, Montse, a xente de prácticas, e especialmente a persoa ca que máis horas compartín, a Dra. Vázquez, que a parte de gran profesional, unha gran compañeira e amiga, sempre ca má tendida para axudar en todo o que foi e é preciso.

Grazas a Dra. Castro, que a parte de codirectora, gran profesional e amiga, é unha magnífica persoa, sempre atenta e con un bo consello que dar.

Grazas a Dra. Couce por codirixir esta tese.

Grazas a tódolos meus familiares e amigos polos seus ánimos, e especialmente a aqueles amigos que colaboraron dalgún outro xeito; Alex, Santi, Jes, Edelmiro, David, José Antonio, Xabier, Jaime, Antonio e Allan.

Moitas grazas a todas e todos.



ABREVIATURAS

- **BIA:** Análisis mediante bioimpedanciometría.
- **ATP:** Adenosín trifosfato.
- **CR:** Cociente respiratorio.
- **CFCA:** Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
- **CHOL:** Colesterol total.
- **CSD:** Consejo Superior de Deportes.
- **CON-94:** Cuestionario de clasificación nacional de ocupaciones.
- **DEXA:** Densitometría ósea de doble fotón.
- **DOP:** Denominación de origen protegida.
- **ETA:** Efecto térmico de los alimentos.
- **ENT:** Enfermedades no transmisibles.
- **GEB:** Gasto energético basal.
- **HDL-c:** Colesterol de alta densidad.
- **IPAQ:** Cuestionario Internacional de Actividad Física.
- **IGP:** Indicación geográfica protegida.
- **IPC:** Índice de Precios de Consumo.
- **IMC:** Índice de masa corporal.
- **LDL-c:** Colesterol de baja densidad.
- **MAPA:** Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- **MET:** Metabolic Equivalent.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **PC:** Fosfocreatina.
- **RDA:** Nivel de ingesta suficiente para alcanzar requerimientos de individuos
- **SENC:** Sociedad española de nutrición comunitaria.
- **SES:** Nivel socioeconómico.
- **TG:** Triglicéridos.

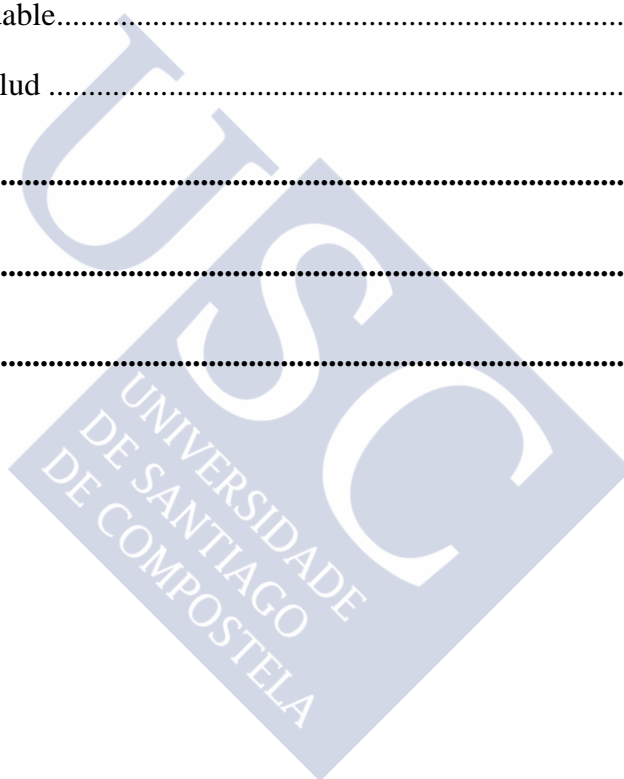


ÍNDICE

1. RESUMEN	17
2. INTRODUCCIÓN	23
2.1. La alimentación y el estilo de vida a través de la historia.	23
2.1.1. La alimentación y el estilo de vida de nuestros ancestros más remotos	23
2.1.2. La alimentación y estilo de vida en la cultura egipcia	28
2.1.3. La alimentación y estilo de vida en la cultura de la antigua Roma.....	31
2.1.4. La primera globalización alimentaria y de estilos de vida entre continentes.	32
2.1.5. Las hambrunas a los largo de la historia	33
2.2. Obesidad	36
2.2.1. Generalidades y definición.....	36
2.2.2. Prevalencia de obesidad infanto-juvenil	37
2.2.3. Factores de riesgo.....	40
2.3. Gasto energético	44
2.3.1. Elementos que componen el gasto energético.....	44
2.3.2. Métodos de valoración del gasto energético.	46
2.4. Actividad física	50
2.4.1. Tipos de ejercicio físico según la acción muscular	50
2.4.2. Consumo de sustratos energéticos según el tipo de actividad física	51
2.4.3. Actividad física en la población infanto-juvenil	51
2.4.4. Actividad física y sus efectos sobre la salud	54
2.5. Hábitos alimentarios	54
2.5.1. Patrones de alimentación de la población española	55
2.5.2. Hábitos nutricionales en la población infanto-juvenil.....	58

3. JUSTIFICACIÓN.....	63
4. OBJETIVOS	67
4.1. Principal:.....	67
4.2. Secundarios:.....	67
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	71
5.1. Material:.....	71
5.2. Métodos.	73
6. RESULTADOS	83
6.1. Características de la muestra según sexo, edad y estadio puberal.....	83
6.2. Nivel socioeconómico y de estudios de los padres	84
6.3. Adiposidad y composición corporal.....	85
6.4. Metabolismo del colesterol y de los hidratos de carbono	88
6.5. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes.....	91
6.6. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según sexo y estadio puberal.....	93
6.7. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes por grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi.....	96
6.8. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según el nivel socio-económico de los padres.....	97
6.9. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según el nivel de estudios de los padres	99
6.10. Porcentaje de grasa total y abdominal y masa magra en los niños y adolescentes según el sexo y los patrones de actividad física.....	100
6.11. Actividad física moderada e intensa según sexo, estadio puberal, nivel socioeconómico y de estudios de los padres, IMC de Cole y Bellizi y porcentaje de grasa total y abdominal y masa magra total, obtenidas mediante DEXA	104
6.12. Puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según las recomendaciones de la SENC	107

6.13. Conglomerados de actividad física moderada e intensa y puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según recomendaciones SENC	109
7. DISCUSIÓN.....	117
7.1. Adiposidad, composición corporal y riesgo metabólico	117
7.2 Patrones de actividad física.....	119
7.2.1. Actividad física y nivel socioeconómico y educacional	123
7.2.2. Actividad física, composición corporal, grado de adiposidad y riesgo metabólico	124
7.3. Alimentación saludable.....	129
7.4. Estilos de vida y salud	131
8. CONCLUSIONES	137
9. BIBLIOGRAFÍA	143
10. ANEXOS	163





1. RESUMEN

1. RESUMEN

La obesidad constituye un auténtico reto sanitario en los países desarrollados, empezando a serlo también en los países en vía de desarrollo, ya que están iniciando su industrialización y al mismo tiempo están adoptando los hábitos de vida típicos de las sociedades desarrolladas del mundo occidental. La actividad física es un pilar básico para gozar de un buen estado de salud a lo largo de toda vida, el descenso de esta se encuentra entre los 10 principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial, y es uno de los principales factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT), como la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes.

En este trabajo se han valorado los patrones de actividad física y alimentación y, el nivel de estudios y socioeconómico de los padres y, su efecto sobre la composición corporal y, factores de riesgo metabólico.

Se demuestra la relación positiva entre el nivel de estudios y socioeconómico de los padres y el nivel de actividad física y mejores hábitos alimentarios de los niños y adolescentes. Los patrones de actividad estudiados, se muestran de vital importancia a la hora de reducir el grado de adiposidad, el porcentaje de grasa total y, aumentar la masa magra, así como incrementar significativamente los niveles de HDL-c y disminuir la insulina y el índice HOMA-IR. Solo el 8,7% de los niños y adolescentes se sitúan en el conglomerado 3, que es el más saludable, con un mayor nivel de actividad física, y que se relaciona con menor adiposidad y una composición corporal y marcadores metabólicos de menor riesgo. Es necesario continuar con esta línea de investigación para evidenciar el peso de la actividad física en el contexto de los estilos de vida saludables.

Palabras clave: Actividad física, alimentación, nivel de estudios, nivel socioeconómico, composición corporal, DEXA, factores de riesgo metabólico, conglomerados, insulina, índice HOMA-IR.

2. RESUMO

A obesidade constitúe un auténtico reto sanitario nos países desenvolvidos, comezando a selo tamén nos países en vía de desenvolvemento, xa que están iniciando o súa industrialización e ao mesmo tempo están a adoptar os hábitos de vida típicos das sociedades desenvolvidas do mundo occidental. A actividade física é un alicerce básico para gozar dun bo estado de saúde ao longo de toda vida, o descenso desta atópase entre os 10 principais factores de risco de mortalidade a nivel mundial, e un dos principais factores de risco de padecer enfermidades non transmisibles (ENT), como a obesidade, as enfermidades cardiovasculares, o cancro e a diabetes.

Neste traballo valoráronse os patróns de actividade física e alimentación e, o nivel de estudos e socioeconómico dos pais e, o seu efecto sobre a composición corporal e, factores de risco metabólico.

Demóstrase a relación positiva entre o nivel de estudos e socioeconómico dos pais e o nivel de actividade física e mellores hábitos alimentarios dos nenos e adolescentes. Os patróns de actividade estudados, móstranse de vital importancia á hora de reducir o grado de adiposidade, a porcentaxe de graxa total e, aumentar a masa magra, así como incrementar significativamente os niveis de HDLc e diminuír a insulina e o índice HOMA-IR. Só o 8,7% dos nenos e adolescentes sitúanse no conglomerado 3, que é o máis saudable, cun bo nivel de actividade física, e que se relaciona con menor adiposidade e unha composición corporal e marcadores metabólicos de menor risco. É necesario continuar con esta liña de investigación para evidenciar o peso da actividade física no contexto dos estilos de vida saudables.

Palabras clave: Actividade física, alimentación, nivel de estudos, nivel socioeconómico, composición corporal, DEXA, factores de risco metabólico, conglomerados, insulina, índice HOMA-IR.

3. ABSTRACT

Obesity is a real health challenge in developed countries, as it is in developing countries, as they are beginning to industrialize and adopting the same lifestyle as societies in the Western world. Physical activity is essential for a good health throughout life. Physical activity decrease is among the 10 main risk factors of mortality worldwide, and one of the main risk factors of non-communicable diseases such as obesity, cardiovascular diseases, cancer and diabetes.

In this study, we have evaluated the patterns of physical activity and nutrition, the educational level and socioeconomic level of parents and looked at their effect on body composition and metabolic risk factors.

It shows the positive relationship between the level of education and the socioeconomic level of parents in relation to the level of physical activity and better eating habits of children and adolescents. The activity patterns studied are very important to reduce adiposity, total fat and, increasing lean mass, as well as significantly increasing HDLc levels and decreasing insulin and index HOMA-IR. Only 8.7% of the children and adolescents are in cluster 3, which is the healthiest, with high level of physical activity, and which is related to lower adiposity and better body composition and low metabolic markers risk. It is necessary to continue this research to know how physical activity is important in our health.

Key words: Physical activity, diet, level of education, socioeconomic level, body composition, DEXA, metabolic risk factors, clusters, insulin, HOMA-IR index.



2. INTRODUCCIÓN





2. INTRODUCCIÓN

2.1. La alimentación y el estilo de vida a través de la historia.

2.1.1. La alimentación y el estilo de vida de nuestros ancestros más remotos

Sin lugar a duda, desde nuestros ancestros más remotos a los tiempos actuales, tanto la alimentación como la actividad física del ser humano han sufrido importantes cambios. Cambios que hoy en día afectan a nuestra salud de forma muy importante.

El origen de la familia de los homínidos, de acuerdo a las distintas interpretaciones de los investigadores, arranca con el género *Ardipithecus*, distribuido por el África Oriental hace unos 5,6 y 4,4 millones de años. Aunque algunos autores señalan otros ancestros como *Orrorin tugenensis* o *Sahelanthropus tchadensis*, con una cronología de unos 6 millones de años, y distribuidos el primero en África Oriental y el segundo en África Central. En muchos casos, las clasificaciones difieren en matices, dado que algunos autores reconocen como especies distintas lo que otros consideran tan sólo variantes geográficas de la misma especie. En lo que si existe acuerdo es que los primates nos originamos en bosques tropicales húmedos o subtropicales con régimen climático estacional de tipo monzónico.

Las especies primates explotan casi todas las fuentes posibles de alimentación que encuentran en su entorno. Los primates arborícolas comen frutos secos, tuétano, pequeños vertebrados e invertebrados y realizan actividades de caza ocasional. (1)

Los primates no arborícolas se alimentan de las mismas cosas, y además de tallos, raíces y tubérculos. Cada especie sigue un tipo de alimentación según el medio en que vive, sus necesidades energéticas, sus requerimientos específicos de nutrientes, las características de su sistema digestivo, la agrupación o dispersión de los alimentos, la competencia entre otras especies y el que sea una especie depredadora o no.

Nuestras adaptaciones como primates a la alimentación ocurren, por un lado, con el forrajeado de los alimentos y, por otra parte con el hecho de tener que cazar o capturar animales para su consumo. De especial importancia es la especialización de los sentidos de la vista, del sistema locomotor y de un pulgar oponible que nos dota de una especial habilidad para agarrar y manipular todo tipo de objetos. Por otro lado, una vez tenemos la comida en nuestras manos, aquella debe ser masticada y en ocasiones transformada para poder ser digerida y aprovechada como nutriente. En el proceso evolutivo, la alimentación de nuestros remotos antepasados primates de hace 12 millones de años fue especialmente frugívora según se desprende de las morfologías de sus denticiones. Los hábitats originarios de estos eran determinadas zonas selváticas y boscosas de clima tropical, donde estos productos eran abundantes.

Hace 4 millones de años aparece un nuevo género, el de los australopitecos. De los que ya sabemos algo más, sobre su alimentación, debido a los estudios de desgaste dental y el análisis isotópico de algunos fósiles. Para algunos autores, es posible que una de sus especies, *Australopitecos Garhi*, utilizara herramientas para poder alimentarse de carne, pero la opinión generalizada es que utilizaron herramientas de piedra y que la carne no formó parte fundamental en su alimentación. Algunos estudios sugieren que los australopitecos tuvieron un importante comportamiento insectívoro. (2)

En paralelo con esta diversidad de homínidos, encontramos el grupo de los parántropos. Localizados en África Oriental y Meridional hace unos 2,6 y 1,2 millones de años, poseían una altura, un peso y unas proporciones similares a las de los australopitecos. Sin embargo, tenían unas adaptaciones importantes: eran especialistas en masticar grandes cantidades de fibra vegetal, fuesen hojas o ramas tiernas. Para ello disponían de unos poderosos músculos masticadores sujetos a una prominente cresta ósea en la parte superior del cráneo. Ninguna de las especies de parántropos hizo herramientas, y forman parte de un linaje independiente que no tuvo relación con la aparición del género *Homo*.

Con la aparición del género *Homo*, hubo un hecho de vital importancia que afectó a su alimentación y actividad física, ya que hace unos 6 o 10 millones de años sucedieron una serie de cambios climáticos que dieron lugar a nuevas barreras ecológicas y el continente africano se volvió más seco y árido. Esto modificó la distribución de los

alimentos que consumían los primates africanos. Al mismo tiempo se desarrolló la sabana, un espacio nuevo con praderas y zonas arbóreas. Debido a estos cambios algunos primates deben salir del bosque, su hábitat original, para adentrarse en la sabana en busca de nuevos alimentos lo que también conlleva un cambio en su actividad física, ya que se adentran en un medio desconocido, donde aumenta la vulnerabilidad ante los predadores y requieren nuevas estrategias de adaptación.

Hace unos 2,8 millones de años sucedió otro importante cambio climático que afectó a todo el planeta y, por supuesto, al continente africano. El enfriamiento favoreció el crecimiento de placas de hielo que se extendieron hacia zonas cada vez más meridionales. Asimismo la falta de agua y el consecuente aumento de la aridez tuvieron importantes efectos sobre la vegetación. La progresiva desaparición de la cubierta arbórea y arbustiva modificó la composición de las comunidades de animales y afectó a toda la cadena alimentaria. Ante este reto, la innovadora estrategia de un grupo de homínidos fue hacer herramientas a partir de otras herramientas. Ningún ser vivo conocido, fabrica instrumentos con otros instrumentos como hacemos los representantes del género *Homo*. Éste es uno de los rasgos diferenciales fundamentales de nuestra nueva posición en la naturaleza.

El desarrollo del género *Homo* está asociado a dos factores culturales que aceleran su evolución biológica y, muy especialmente, a su encefalización creciente. Se trata de la fabricación y uso de herramientas, y el consumo sistemático de proteínas de origen animal. Con la elaboración de objetos punzantes pudo acceder al tuétano de los huesos abandonados por los grandes carnívoros. Trabajando en equipo hizo frente a otros carroñeros, como hienas y buitres, a los que les robó los despojos de los grandes carnívoros. Este carroñerismo activo mejoró su capacidad energética.

El consumo de proteína cárnica fue fundamental para la evolución del sistema digestivo de los homínidos. Los primates que consumían gran cantidad de fibra vegetal disponían de unos intestinos muy largos, para digerir las enormes cantidades de fibra vegetal que consumían. La hipótesis del “tejido costoso” plantea, que el progresivo incremento de consumo de carne provocó la disminución del tamaño de los intestinos y permitió el aumento del tamaño del cerebro, el órgano más caro de mantener de todo nuestro organismo. (3)

A este argumento, estrictamente biológico, debemos añadirle también, los procesos de aprendizaje y el aumento de la cohesión social entre los grupos, como factores que favorecieron el desarrollo de nuestro cerebro.

El progresivo aumento en el consumo de carne no implica que se abandonaran otras formas de alimentación de origen vegetal, como frutos, semillas o tubérculos, e incluso animal, como los insectos. A partir de aquel momento queda establecida la estrategia de generalista omnívoro del género *Homo*. Esto nos permitirá, junto a nuestro incremento tecnológico, comportamental y social, superar nuestra precaria posición en la cadena trófica de la sabana, crecer demográficamente y lograr la posterior expansión geográfica.

Las especies modernas de *Homo Ergaster* y *Erectus*, muestran una gran evolución, no solo a nivel biológico, sino que también a nivel cultural y social, siendo los primeros en dispersarse fuera de África. Estas especies se muestran ya como consumados cazadores, lo que no implica que renunciaran a ciertos comportamientos carroñeros. En este sentido la diversificación en las formas de alimentación del *Homo Ergaster* supone un elemento de desarrollo fundamental para el futuro de nuestro género. (4)

De los Neandertales podríamos destacar su gran capacidad para vivir en medios templados y fríos. Destacan por ser grandes cazadores y recolectores, algunos estudios sugieren que en algunas latitudes fueron grandes carnívoros. Vivían en grupos poco numerosos y practicaban un nomadismo sistemático. Conocían los territorios donde se movían y ocupaban lugares con una gran disponibilidad de recursos, y fueron unos cazadores avezados de cérvidos, cápridos, équidos, bóvidos y rinocerontes, entre otras especies. Con toda seguridad ya modificaban térmicamente la carne. (5)

El origen de nuestra especie, el *Homo Sapiens*, lo encontramos en África; y se produce hace unos 150000 años como especie derivada del *Homo Rhodesiensis*. Hace unos 100000 u 80000 años, ya los hallábamos en el corredor de Palestina, donde empezó un proceso de dispersión geográfica que nos llevó a ocupar todos los continentes.

En este periodo evolutivo hemos sufrido algunas modificaciones morfológicas, pero muy especialmente transformaciones culturales. En los últimos decenios actuales la

velocidad de cambio cultural y socialización adquirida por nuestra especie se ha hecho exponencial. Seguramente este es el hecho más relevante de los 150000 años de nuestra evolución biológica y cultural. Para algunos autores, tras la explosión comportamental de nuestra especie no hay ninguna revolución, sino un proceso de evolución permanente, donde interviene la “coevolución gen-cultura”. Esta hace referencia a que cada miembro de la sociedad posee genes cuyos productos resultan afectados por la selección individual y genes que lo son por la selección de grupo. Estos tres elementos (individuo, grupo y la resultante) son dinámicos. En la coevolución gen-cultura, la genética fue necesaria para la cultura, pero la cultura y su evolución modifican constantemente las manifestaciones genéticas. El conjunto no es una causación unidireccional gen-cultura o viceversa, sino un trasfondo cultural heredado que va sustentando la naturaleza humana. Estos procesos coevolutivos entrelazados son contantes y forman una clase de cambios genéticos que son universales en la humanidad moderna, operando a nivel de la cognición y de la emoción. Esta coevolución gen-cultura se ha manifestado a lo largo de los milenios fundamentándose por unas reglas epigenéticas, es decir, cambios en la regulación de la actividad y expresión génica, que no dependen de la secuencia de genes, pero que incluye tanto los cambios heredables en actividad y expresión génica en la progeñie o individuo, como también las alteraciones estables del potencial transcriptor de una célula que no son necesariamente heredables. Los genes implicados que mutan no son los que codifican proteínas que prescriben un cambio básico en la composición de los aminoácidos, sino que son los genes reguladores que determinan la tasa y las condiciones bajo las que se producen las proteínas. Estos cambios en los genes reguladores si bien en principio no parecen muy significativos pueden, no obstante, alterar las proporciones de la actividad fisiológica, programar la sensibilidad a estímulos selectos y, como no producen una nueva proteína no afectarán sensiblemente al resto del organismo, pero permiten cambios sutiles en una estructura o comportamiento previo. (6)

Algunos estudios de tipo genético permiten establecer la hipótesis de que existió un paso por el cuerno de África hacia Asia siguiendo las zonas costeras del mar Rojo. Los homínidos saltarían en una determinada época de Etiopía a la península Arábiga, y habrían seguido un rumbo hacia las zonas meridionales asiáticas. En este modelo, el consumo de recursos marinos es señalado como muy importante. (7)

El *Homo Sapiens* incrementó la caza y aprovechamiento de proboscídeos y rinocerontes en aquellas latitudes donde abundaban dichos animales. En las zonas frías también se cazó sistemáticamente el reno. En las zonas más meridionales *Homo Sapiens* continuó cazando herbívoros de un amplio espectro y tamaño, como equinos, cérvidos, bóvidos y cápridos.

Pero el *Homo Sapiens* fue desarrollando nuevos hábitos alimentarios. Los sistematizó mejor que las especies anteriores. Así la caza mayor, los recursos marinos y fluviales adquirieron un grado de explotación inédito. Se configuraron, además, campamentos mejor estructurados, con grupos más numerosos y mejor organizados. En este contexto se desarrollaron técnicas de conservación de alimentos como el ahumado y el ocre.

Otro importante recurso que se implementa durante el Paleolítico Superior es la recolección sistemática de vegetales y su almacenaje como despensa. De esta manera, en Oriente Próximo, en determinadas sociedades mixtas de transición, se detectan acumulaciones de leguminosas que sugieren esta actividad, la cual anticipa el uso de cultígenos, que conducirá a la sedentarización, a la domesticación animal y a la producción de los alimentos por parte de algunos grupos de *Homo sapiens* durante el Neolítico. (8 y 9)

2.1.2. La alimentación y estilo de vida en la cultura egipcia

El valle del río Nilo fue el eje principal del desarrollo de la cultura egipcia durante la época faraónica, desde la instauración de la primera dinastía (3150 a. C.) hasta la conquista romana y la extinción de la última dinastía (30 a. C.). Está bien documentada la existencia de poblaciones de recolectores y cazadores nómadas en el valle del Nilo hace 18000 años y los primeros vestigios de plantas u animales domésticos hace 7000 años. El proceso de sedentarización iniciado hacia 4400 a. C. fue un hecho que marco, de forma fundamental, el grado de actividad física de las poblaciones. Entre el 4000 y 3800 a. C. ya podíamos encontrar los primeros poblados permanentes de agricultores tanto en el norte como en el sur del territorio.

Todo parece indicar que la alimentación, durante los tres mil años de duración del Egipto faraónico, fue un reflejo del resto de la cultura, es decir, que se caracterizó por

ser conservadora, estable y con una evolución lenta, marcada por la introducción paulatina de nuevos alimentos, de nuevas tecnología y de productos de importación. Los rasgos de la alimentación fueron marcados tanto por el medio geográfico como por el sociopolítico.

Los egipcios dispusieron de una gran variedad de alimentos que obtuvieron en el propio territorio a partir de la agricultura, la ganadería, la caza y la pesca, aunque también de comercio con territorios limítrofes. Estos alimentos, especias y bebidas se pueden clasificar en diez grandes grupos:

- Los cereales y derivados fueron la base de la agricultura egipcia, ya que proporcionaron dos productos fundamentales para alimentar a toda la población, como el pan y la cerveza. Fundamentalmente se cultivaba trigo almidonero, tipo escanda, distinto del trigo utilizado para la panificación actual, también cultivaban mijo y cebada.
- Las frutas y verduras eran consumidas en una gran variedad, incrementándose su diversidad y consumo a lo largo de los siglos. La mayoría de la población sólo tenía acceso a las verduras y frutas más comunes, y a menudo complementaban su dieta con hierbas y plantas salvajes.
- Las legumbres, aunque no aparecen en las representaciones artísticas y se mencionan rara vez en los textos escritos, los vestigios arqueológicos permiten afirmar que los egipcios las utilizaban desde los inicios de su civilización y que debían representar un aporte importante de proteínas en su alimentación cotidiana, como lo siguen siendo en el Egipto actual. Entre las legumbres cabe destacar las lentejas, aunque también se han encontrado habas, altramuces y garbanzos. Los egipcios además conocían las judías y alguna variedad de guisantes.
- Sobre los lácteos se han encontrado numerosos textos y relieves de las tumbas, en los que aparecen escenas de ordeño, que atestiguan la utilización de la leche de vaca, cabra y oveja. La leche se consumía fresca y parece ser que no se

utilizaba en la cocina. De la leche también obtenían productos como la mantequilla clarificada y el queso.

- En cuanto a la carne, pescado y huevos se refiere, podemos comentar que durante el periodo predinástico se domesticaron los animales salvajes locales y se constituyó la cabaña ganadera egipcia formada por bueyes, ovejas, cabras, burros, cerdos y gran variedad de aves. La caza, que había proporcionado carne hasta ese momento, continuó siendo una actividad importante, en el caso de la nobleza algo de carácter recreativo y en el caso de los campesinos para su subsistencia. El pescado, fresco o conservado, constituía la fuente básica de proteínas para la mayoría de la población, y casi era la única fuente para los habitantes del delta y el Fayum.
- Sobre los huevos, se supone que debieron consumir huevos de pata y de oca, pero se carece de información suficiente para poderlo afirmar de forma taxativa. En cambio, hay evidencias concluyentes del consumo de huevos de avestruz desde los inicios de la época faraónica.
- De las grasas se sabe que la lengua egipcia distinguía las de origen animal de las de origen vegetal. Las grasas animales eran más utilizadas para cocinar. Utilizaban las de los animales domésticos, especialmente las de cabra y oca, pero también las obtenidas de animales salvajes como gacelas, serpientes, cocodrilos. Las de origen vegetal fueron muy variadas. Los aceites autóctonos se obtenían de los frutos o de las semillas de plantas como el cártamo, el sésamo, el ricino, la linaza, la palma, la lechuga, el rábano y la moringa. El de oliva era muy apreciado tanto para cocinar como para aliñar. Inicialmente se importaba por entero del Próximo Oriente, porque solo consiguieron aclimatar el olivo en el Bajo Egipto.
- La sal se utilizaba tanto para cocinar como para conservar los alimentos básicos. Las plantas aromáticas también se utilizaron de forma generosa en las preparaciones culinarias. Se conocían el cilantro, el sésamo, el eneldo, la alholva, el tomillo, la mostaza, la albahaca, el perejil, la menta y el anís. También importaban especias como el comino, canela y, en épocas más

recientes, la pimienta, para ser utilizados tanto en la cocina como en preparaciones médicas.

- De los dulces también se sabe que se utilizaron una amplia variedad a base de harina de cereal o de harina de chufa molida, que se edulcoraban habitualmente con dátiles, algarrobas, uvas pasas, arropo y miel, de la que se importaban cantidades importantes, ya que Egipto no producía la suficiente.
- Sobre las bebidas no alcohólicas destacar el agua, la leche y el zumo y comentar también que los egipcios fueron unos grandes consumidores de cerveza y apreciaron el vino. (10, 11 y 12)

2.1.3. La alimentación y estilo de vida en la cultura de la antigua Roma.

Roma, desde su fundación en el siglo VI a. C. hasta su división en el año 395 d. C., forjó un gran imperio, con la dominación de todo el Mediterráneo y parte de la Europa Occidental.

Al final de la era arcaica, Roma conoció la cultura griega, de la cual adaptó muchas de sus características. *“La cautiva Grecia cautivó a su vencedor e introdujo las artes en el rústico Lacio”*. (13)

Los romanos fueron un pueblo que destinó enormes superficies de tierra a la agricultura y que se dedicó intensamente al comercio. También introdujeron gran variedad de árboles frutales y muchas plantas. Extendieron algunas variedades de manzanas a Europa, empezaron a cultivar cerezos, albaricoqueros, melocotoneros, granadas y muchas variedades de lechugas y calabazas. La cocina se fue volviendo muy elaborada y opulenta, con más especias y aromas venidos de fuera. Con el tiempo, llegaron a desarrollar un culto por la cocina y toda una filosofía alrededor de la mesa.

Los romanos de la época clásica, en general, hacían tres comidas. El almuerzo, consistía en una comida ligera, compuesta normalmente por pan, queso y olivas o pan untado con vino o con miel. Los niños llevaban pan o cocas a la escuela. También se sabe que algunos romanos para guardar la línea sustituían esta comida por un vaso de agua. A media mañana tomaban la comida, normalmente también era ligera, con algo de carne

fría, frutas, un poco de vino o simplemente gachas de trigo. La comida principal era la cena, que la hacían cuando acababan la jornada laboral, hacia las tres o cuatro de la tarde, era la comida con la que se celebraban las fiestas. Esta comida solía estar compuesta de entrantes fríos como huevos, ensaladas, verduras, aceitunas, ostras, almejas, caracoles y erizos de mar, los platos principales compuestos de carne, pescado y, después los postres a base de frutas secas, quesos y pasteles, esta sería la comida de los ricos, servida siempre por los esclavos. Los platos de cereales, de hortalizas, de legumbres, con un poco de carne de acompañamiento, que a veces era de caza, eran la comida de gran parte de la población.

Pero una de las características principales de la alimentación romana es su gran variedad de alimentos y productos. Esto hace que su dieta y cocina sea mucho más sofisticada y elaborada que la de otros pueblos. Los romanos tenían productos de temporada y, por tanto, una cocina estacional. Al mismo tiempo, fueron unos de los más grandes introductores de productos de una zona a otra de su imperio. Los alimentos eran valorados en los textos médicos según fuese su procedencia, buscando siempre los mejores. Así, se sabe que valoraban los espárragos de Rávena o el pescado de roca, o los jamones de Cerdeña. (14 y 15)

2.1.4. La primera globalización alimentaria y de estilos de vida entre continentes.

La Edad Media agoniza y en el siglo XV, Europa se despereza con inquietos aires de revolución cultural, de aventura y expansión. El Renacimiento, desde Italia, está llamando a las puertas de Europa. Este movimiento es un conjunto de transformaciones sociales, políticas, ideológicas y culturales, lo que conlleva un cambio en los estilos de vida y, como no, en la alimentación y actividad física diaria de las poblaciones de los distintos continentes, que alcanzan su punto culminante durante el siglo XVI.

El encuentro de nuevas civilizaciones fue una gran revolución ecológica y dietética. (16)

Mientras en la América Septentrional, Central y altas tierras Andinas la agricultura está ampliamente desarrollada, el resto, desconoce la rueda, no cultiva vegetales, no domestica animales, y se alimenta de la producción espontánea de la naturaleza y de una

caza de fácil captura: erizos, murciélagos, lagartos, culebras, gusanos, hormigas, langostas. Cuando Colón llega a las Antillas, encuentra pueblos viviendo una etapa neolítica. En el continente hay una cultura más avanzada, pero con algunas carencias.

Algunas de las aportaciones de los españoles fueron los animales de tiro como el caballo, el asno, las vacas, que dieron un impulso definitivo al transporte. Además, se introducen técnicas agrícolas y el arado romano. También la oveja será un animal trasplantado de Europa que se aclimatará con gran facilidad al medio. De hecho, el europeo lleva consigo los tres animales fundamentales con los que inició su propia escalada en la civilización: el caballo, el perro y el cerdo.

En lo que se refiere al mundo vegetal la gran aportación de los conquistadores está integrada por el trigo, la vid y el olivo. La caña de azúcar, importada desde Canarias, el plátano y también el café, serán una oferta de Europa a las Américas. Por otra parte, productos desconocidos para el mundo europeo han irrumpido con fuerza y han pasado a formar parte de nuestra alimentación, como por ejemplo el maíz, que era como el dios de la vida de los pueblos americanos; la patata, que es descrita por los descubridores como un sustituto del pan; el pimiento y el tomate, que necesitarán años en Europa antes de entrar a formar parte insustituible de las cocinas nacionales; el cacao, que acabará transformándose en un elemento dietético-social de primera magnitud. Las frutas exóticas también llegaron del “Nuevo” al “Viejo Mundo”. También una serie de animales como diversas especies de peces como jureles, palometas, róbalo, pulpos, lenguados y, aves y mamíferos como la llama, la vicuña o el conejillo de indias, de entre ellos un elemento importado se convirtió en fundamental y hasta simbólico: el guajalote, que los españoles llamaron gallipavo y que hoy es nuestro pavo de Navidad. (17)

2.1.5. Las hambrunas a lo largo de la historia

Las hambrunas son la forma de inseguridad alimentaria más graves, donde la indigencia y la muerte se producen en un espacio corto de tiempo, aunque existen suficientes evidencias que demuestran que es necesario un proceso a largo plazo de vulnerabilidad socioeconómica importante para que se produzca una hambruna. Las hambrunas pueden venir provocadas por factores naturales (sequías, inundaciones...) o factores generados por el hombre (guerras, conflictos armados...).

Posiblemente los dos acontecimientos que más han influido en el desarrollo del hombre y que, por tanto, han condicionado enormemente su estilo de vida han sido la revolución neolítica y la revolución industrial.

La primera favoreció el paso de una economía depredadora (sociedades cazadoras-recolectoras) a una economía productiva (agrícola y ganadera).

La segunda generó una gran revolución en los sistemas de producción.

Así, en relación con las hambrunas podríamos dividir la historia en tres etapas:

- Etapa preagrícola: Comprende desde la aparición de los primeros homínidos (hace más de 2500000 años), hasta la revolución agrícola que tuvo lugar en el neolítico (hace unos 10000 años). En toda esta etapa los hombres tuvieron que soportar situaciones climáticas muy duras que determinaron su alimentación y su estilo de vida, obligando a los homínidos a evolucionar, teniendo que adaptarse a estas nuevas condiciones. Así por ejemplo, parece ser que hubo una gran hambruna, consecuencia de los cambios climáticos, la que hizo que los *Australopithecus* incorporasen a su dieta típicamente herbívora y granívora, proteínas de origen animal como fuente alimentaria. (18)
- Etapa preindustrial: Engloba desde la aparición de la agricultura y ganadería (hace unos 10000 años) hasta la revolución industrial (finales del siglo XVIII, principios del XIX). Hace, aproximadamente 10000 años se produjo un progresivo calentamiento climático en el norte de África y en Oriente Próximo que transformó el húmedo clima del periodo precedente en un clima muy seco, provocando una crisis ecológica brutal en la que las tierras se tornaron estériles. De esta forma, otra vez escasearon los alimentos vegetales y, por tanto, también los animales, con lo que el hombre vuelve a pasar hambre. (19)

Estos acontecimientos son los que desencadenaron la revolución agrícola del neolítico. Las sociedades se hacen sedentarias y comienzan a aparecer las primeras civilizaciones. Es posible que la explosión demográfica producida por las excelentes condiciones medioambientales del mesolítico también contribuyera al inicio de la revolución agrícola, pues se hizo necesaria la

creación de nuevas estrategias de producción de alimentos para hacer frente a un gran incremento de la población producida en este período prehistórico. (20)

- Etapa de la revolución industrial: Esta etapa comprende desde finales del siglo XVIII a mediados del XIX. Ya a finales del siglo XVIII en los países más desarrollados de Europa (Francia e Inglaterra), y algo más tarde en el resto, se terminaron los dramáticos periodos de muerte por inanición, acompañados en muchas ocasiones por periodos de peste, que ocasionaron importantes reducciones en el crecimiento demográfico.

Los importantes avances en las técnicas de producción agrícola, la introducción de nuevos cultivos más resistentes y rentables, una mejora de los servicios médicos, higiénicos y sanitarios (especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XIX), una mejora considerable en las comunicaciones, transporte y comercio y el funcionamiento de una administración centralizada que gestionó una distribución más eficaz de los cereales a las poblaciones con mayores problemas de escasez de alimentos. Este último factor fue clave en la transformación económica en que se sumieron estos países a finales del siglo XVIII, ya que se terminó con las subidas masivas de los precios de los alimentos y con las especulaciones que en otras ocasiones habían reducido el nivel de vida e incrementado el hambre y la miseria, especialmente a lo largo del siglo XVIII. (21, 22 y 23)

El cultivo de los nuevos alimentos traídos de América fue una alternativa a los cereales en la época de crisis, entre otros mucho factores, favoreció el fin de la hambruna en Europa. Sin embargo, la alimentación en algunos países, como Irlanda, llegó a depender tanto de un solo cultivo, en este caso la patata, que una plaga que acabó con su cosecha en 1845 provocó una hambruna de consecuencias desastrosas para su población irlandesa. Fue la llamada “Gran Hambruna de Irlanda” (1845-1847), en la que un millón de personas murieron de hambre o de enfermedades infecciosas y que obligó a emigrar a otro millón de personas a Estados Unidos e Inglaterra. En esta ocasión, la catástrofe se precipitó por la pérdida de las cosechas, pero el desastre fue inherente a la política económica seguida por el gobierno inglés, ya que, igual que pasó durante muchas otras hambrunas, solo hubo alimentos disponibles para aquellos

sectores de la población que pudieron pagarlos. Además, esta crisis puntual se desató en un momento en que los irlandeses llevaban años arrastrando una desnutrición crónica. (24 y 25)

Ya en los primeros decenios del siglo XX, en Europa hubo también importantes años de hambrunas al igual que en Rusia, donde se ha estimado que unos 9 millones de personas murieron de hambre entre 1921 y 1922; entre 4 y 7 millones en el periodo de 1933 a 1934; y cerca de 2 millones entre 1946 y 1947. (26)

En las últimas décadas del siglo XX, todas las hambrunas que han sido documentadas han estado relacionadas en parte con conflictos armados (Angola, Etiopía, Liberia, Somalia y Sudán), pero en estas hambrunas también ha influido la dificultad creada para la ayuda internacional (bloques de alimentos...). Además de tratarse de áreas de inseguridad alimentaria crónica, muchas veces potenciada por factores naturales adversos como sequías, fundamentalmente.

Aunque el hambre no se ha erradicado en el mundo, desde la segunda guerra mundial las hambrunas se están reduciendo progresivamente. Sin embargo, se estima que cerca de 200 millones de personas son víctimas de los estragos del hambre, niños en su mayoría, mueren de hambre por inanición, desnutrición y problemas relacionados. (27)

2.2. Obesidad

2.2.1. Generalidades y definición.

La historia de la humanidad, como ya hemos reseñado, ha estado caracterizada por etapas de escasez de alimentos y grandes hambrunas. Sin embargo la obesidad ha existido y perdurado a lo largo del tiempo y de las diferentes culturas. Así, incluso en épocas como la prehistoria la obesidad aunque era poco frecuente, ya que la adquisición de alimentos era difícil, ya existía la obesidad, dándose en determinados individuos portadores de los llamados genes ahorradores. De esta época datan las llamadas venus esteatopigias, (del griego esteatos “grasa” y pigos “cadera y nalgas”). (28)

El primer libro dedicado a la obesidad como único tema data ya del siglo XVI, apareciendo nuevas obras en ese mismo siglo y posteriores. Todos ellos están escritos

en latín y recogen de nuevo fundamentos de la tradición grecolatina, aunque ya incluyen ideas de la época como las teorías médicas iatromecánicas e iatroquímicas emanadas de los nuevos conocimientos físico-químicos.

Ya en nuestros tiempos, en el inicio del siglo XXI, la obesidad constituye un auténtico reto sanitario de los países desarrollados, empezando a serlo también en los países en vías de desarrollo, ya que están iniciando su industrialización y al mismo tiempo están adoptando los hábitos de vida típicos de las sociedades desarrolladas del mundo occidental.

El sobrepeso y la obesidad se definen como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud”. Esta es una enfermedad metabólica crónica y de origen multifactorial que conlleva una afectación física y psíquica de la persona, que se asocia a patologías que limitan la esperanza de vida de quien la padece y deterioran la calidad de la misma.

La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Resulta difícil encontrar una forma simple de medir el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes porque su organismo sufre una serie de cambios fisiológicos a medida que van creciendo. Dependiendo de la edad, existen varios métodos para determinar qué es un peso corporal saludable. (29)

2.2.2. Prevalencia de obesidad infanto-juvenil

El incremento de prevalencia de esta enfermedad en los últimos decenios constituye un importante reto sanitario debido al aumento de las comorbilidades asociadas y al exagerado coste económico y social que comporta para las sociedades afectadas.

Además del problema que representa la obesidad en la edad adulta como nos muestran las alarmantes cifras de la OMS en las cuales vemos como en el año 2014 más de 1900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso (el 38% eran mujeres y 40% varones), siendo cerca de 600 millones obesos (un 11% mujeres y un 15% varones). La obesidad infantil hoy en día es, sin duda, un importante problema de salud pública, dado que su prevalencia a nivel mundial está en aumento. En concreto, la prevalencia global

de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 0 a 5 años en 1990 era de un 4,2%, en 2010 de un 6,7%, y en el año 2013 ya alcanzó el 7,2%, unos 42 millones, de los cuales 31 millones se encuentran en países en vías de desarrollo, así por ejemplo en el continente africano desde al año 1990 el número de niños y niñas con sobrepeso y obesidad se ha incrementado el doble, pasando de 5,4 a 10,3 millones. La Organización Mundial de la Salud (OMS), estimó que para el 2020 será de un 9,1%. Figuras: 1 y 2. (30)

Fig.1. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y niñas menores de 5 años de edad, 2014

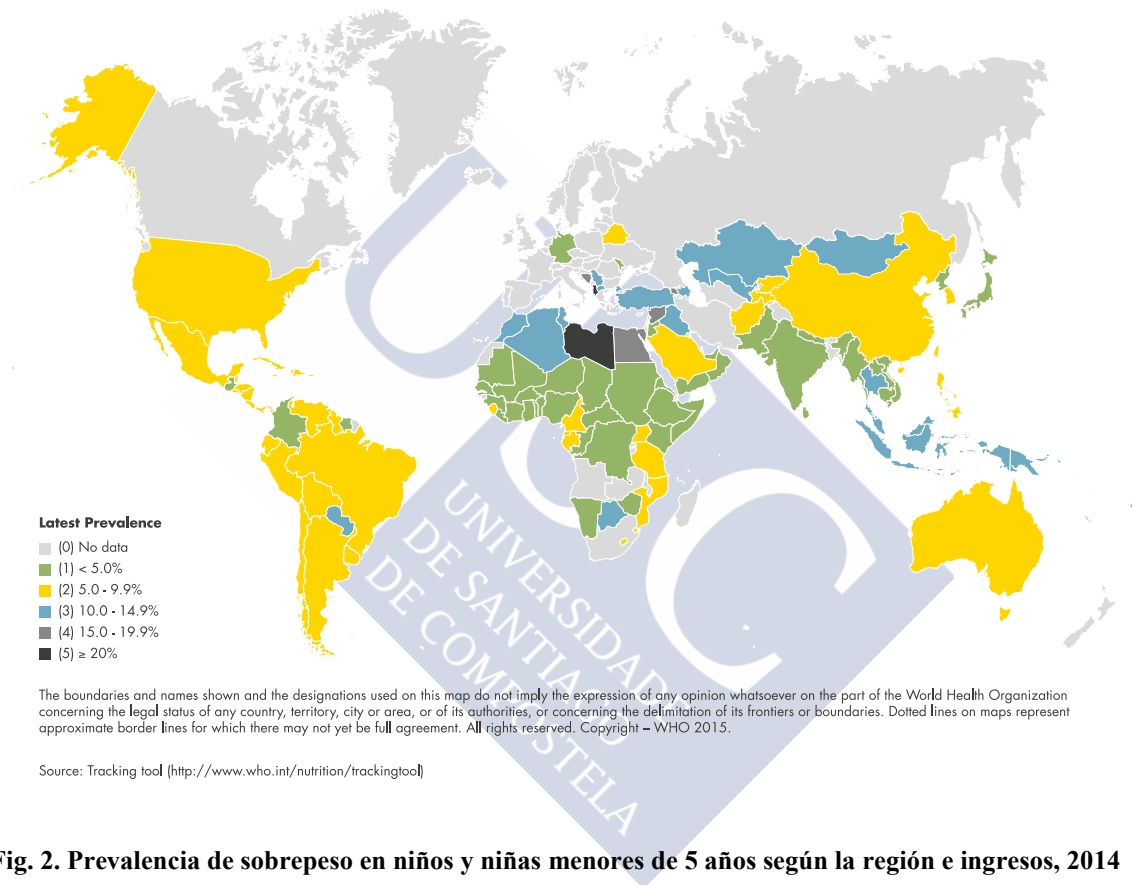
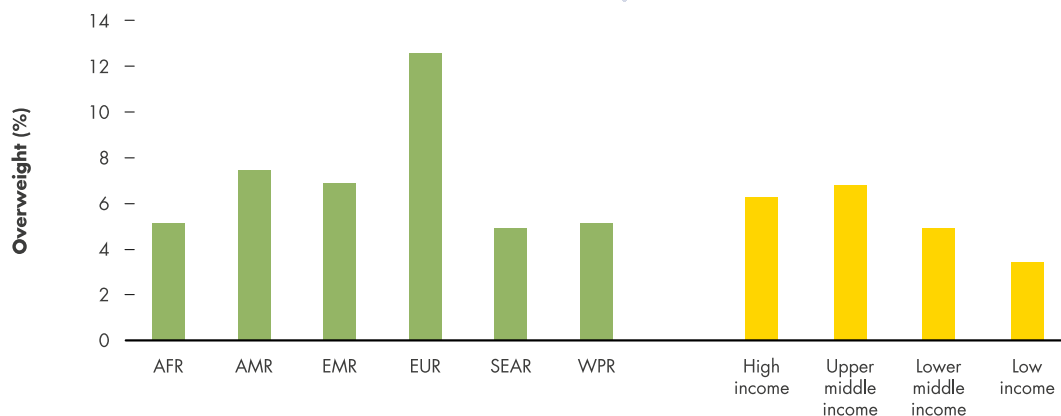


Fig. 2. Prevalencia de sobrepeso en niños y niñas menores de 5 años según la región e ingresos, 2014



AFR=African Region, AMR=Region of Americas, SEAR=South-East Asia Region, EUR=European Region, EMR=Eastern Mediterranean Region, WPR=Western Pacific Region.
 Source: UNICEF, WHO, The World Bank. Joint Child Malnutrition Estimates. (UNICEF, New York; WHO, Geneva; The World Bank, Washington, DC; 2015).

En España, según los datos del estudio ALADINO realizado en 2010 y 2011 en niños de 6 a 9 años de edad, y empleando las curvas de crecimientos de la OMS, la prevalencia de obesidad era del 18,3%. (31)

En la segunda edición del estudio ALADINO 2013 se elaboró la prevalencia de sobrepeso y obesidad de niños y niñas de 7 a 8 años. Siendo 1682 niños y 1744 niñas, muestra considerada representativa del conjunto de la población española para estos grupos de edad. La prevalencia hallada para el sobrepeso fue del 24,6% (24,2% en niños y 24,9% en niñas), mientras que la de obesidad fue del 18,4% (21,4% en niños y 15,5% en niñas), utilizando los estándares de crecimiento de la OMS. (32)

En el estudio ALADINO 2015 se estudió a 10.899 niños (5.532 niños y 5.367 niñas) de 6 a 9 años en 165 centros escolares de todas las CC.AA. y ciudades autónomas de España. Esta muestra es representativa del conjunto de la población española para esos grupos de edad. La prevalencia de sobrepeso hallada fue del 23,2 % (22,4 % en niños y 23,9 % en niñas), y la prevalencia de obesidad fue del 18,1 % (20,4 % en niños y 15,8 % en niñas), utilizando los estándares de crecimiento de la OMS. (33)

Esto nos muestra una estabilización en las prevalencias entre los años 2011, 2013 y 2015 con una tendencia a la baja.

Otros estudios de referencia, clásicos en la epidemiología de la obesidad infanto-juvenil son el estudio transversal Galinut realizado en Galicia donde se valoraron los estilos de vida (alimentación, actividad física e inactividad), antropometría y factores de riesgo cardiovascular a un grupo de más de 18.000 niños desde el año de 1979 hasta la actualidad. En este estudio, también, se obtuvieron datos en un corte en el año 1991 en 8.144 niños, niñas y adolescentes, que fue comparado con los datos obtenidos en el año 2001 y se observó que el exceso de peso se había duplicado (31%), la obesidad triplicado (15,3%) y la obesidad mórbida multiplicado por seis (6,1%). Asimismo, la circunferencia de cintura (CC), parámetro que guarda una estrecha relación con el acúmulo de grasa visceral y las diferentes comorbilidades asociadas a la obesidad, las cuales han aumentado notoriamente. Entre los años de 1991 y 2001, la CC pasó en los niños de 10 años de 64,1 a 68,3 centímetros; y en las niñas, de 51,9 a 57,5 centímetros. Nos hallamos, pues, ante un gran aumento en la población infantil del IMC y la CC. (34)

Otro de los estudios clásicos es el Estudio transversal enKid realizado en España entre los años 1998 y 2000 en una muestra representativa de entre 2 y 24 años de edad, con un tamaño muestral de 3535. La obesidad y el sobrepeso se definieron como valores de índice de masa corporal (IMC) iguales o superiores a los valores percentiles 97 y 85, respectivamente, de las tablas de referencia españolas de Hernández. La prevalencia de obesidad para esta población infantil española fue del 13,9%, y la de sobrepeso de 12,4%. La obesidad fue mayor en varones (15,6%) que en mujeres (12%). Las comunidades autónomas donde mayores cifras se encontraron fueron Canarias y Andalucía, mientras que las más bajas se hallaban en el nordeste peninsular. La obesidad fue mayor en niveles de estudios y socioeconómicos más bajos. (35)

2.2.3. Factores de riesgo

El riesgo de sufrir obesidad puede ser transmitido de generación en generación como resultado de diversos factores tanto ambientales como biológicos.

Dentro de los factores ambientales la influencia del entorno en el que nos educamos, el estatus socioeconómico, nivel cultural, los hábitos alimentarios y de actividad física, son esenciales en el desarrollo de esta patología.

Estudios realizados en niños de países desarrollados, han encontrado una asociación negativa entre el nivel socioeconómico y el grado de adiposidad, al igual que también se ha hallado una asociación negativa entre el nivel de estudios de los padres y el grado de adiposidad. (36 y 35)

En lo que se refiere a la ingesta de nutrientes y patrones alimentarios, diversos estudios en los que se utilizaron diferente metodología y diseño han descrito asociaciones entre distintos patrones dietéticos y la obesidad infantil. (38 y 39)

En cuanto a la ingesta de energía se refiere, los resultados observados en diversos estudios muestran asociaciones tanto positivas como negativas. Sin embargo, un importante número de estudios, tanto longitudinales como trasversales no han conseguido encontrar una asociación directa entre la ingesta energética y el sobrepeso y obesidad. Estos resultados contradictorios pueden tener su explicación en los diseños metodológicos empleados en los diferentes estudios. (40, 41 y 42)

Sobre la ingesta de grasa en niños y su relación con la obesidad, los estudios tampoco nos muestran resultados concluyentes, esto podría depender de si la grasa es medida en valores absolutos o como porcentaje de la energía total. Aunque hay evidencia de que el total de grasa ingerida, así como los alimentos ricos en grasa están asociados con la obesidad infantil, la tendencia actual es examinar tipos específicos o atributos de la grasa dietética que podrían promover la obesidad. (43, 44 y 45)

El consumo de proteínas es otro factor en el que se han centrado muchos trabajos, de entre los cuales, observamos estudios longitudinales realizados en los primeros meses de vida y durante la primera infancia, que han encontrado una relación positiva entre el consumo de proteínas, el tamaño corporal y el grado de adiposidad. En lo que se refiere a estudios trasversales, se ha observado que el porcentaje energético derivado del aporte proteico tiene una relación positiva con el sobrepeso en los niños y adolescentes. (46, 47 y 48)

En lo que se refiere al consumo de azúcares también se han observado, en estudios trasversales, relaciones positivas entre el consumo de estos y un mayor IMC en niños. Asimismo, tanto estudios trasversales como longitudinales, han mostrado que la ingesta de bebidas azucaradas incrementa el riesgo de padecer obesidad. Sin embargo, en un metanálisis, llevado a cabo en estudios aleatorios controlados, no se ha encontrado ninguna asociación entre el consumo de estas bebidas y un incremento del IMC. (49 y 50)

Además de la importancia que tienen los nutrientes que ingerimos en la dieta, otro aspecto de gran relevancia e impacto sobre nuestra salud son los patrones alimentarios, los cuales parece ser que juegan un destacado papel en el desarrollo del sobrepeso y obesidad durante la infancia y adolescencia. Uno de estos patrones alimentarios se refiere a la frecuencia con la que ingerimos diferentes alimentos así como su distribución a lo largo del día. Parece ser que en niños, el hecho de ingerir tres o menos tomas al día podría producir un aumento de peso comparado con aquellos niños que realizan cuatro, cinco o más tomas al día. (51 y 52)

En lo que se refiere a la distribución de las comidas durante el día parece ser que los niños con obesidad consumen menos energía en el desayuno, o se saltan el desayuno y además consumen más energía durante la cena. En estudios trasversales, también se han encontrado asociaciones entre el tamaño de las porciones y la prevalencia de sobrepeso

en niños; sin embargo, este hecho no se ha demostrado en estudios longitudinales que analizaron el riesgo de desarrollar sobrepeso en niños que ingerían grandes porciones de alimentos. (53)

También tienen un importante papel en el desarrollo de esta patología otros patrones de la alimentación de los niños, como el hecho de que estos coman sin la supervisión de sus padres esto parece ser otro riesgo para desarrollar obesidad. Además el propio hecho de comer solos, viene acompañado de otros hábitos negativos como el ver la televisión mientras comen, lo cual también incrementa el riesgo de padecer sobrepeso. (54 y 55)

Otros patrones alimentarios como el consumo de comida rápida, snacks y bebidas azucaradas que aportan una gran cantidad de energía y un pobre valor nutricional parecen ser otro factor de riesgo, que si además va asociado a actividades sedentarias, ha mostrado cambios en la composición corporal, no saludables, en los niños. (56)

Por el contrario, el consumo de alimentos con baja densidad energética como frutas y vegetales parece ser que tiene un control sobre la saciedad y reducen la ingesta, dos aspectos fundamentales que ayudan al control del peso corporal. (57)

En lo que se refiere a la actividad física y su efecto protector sobre el desarrollo de la obesidad, se ha observado en diversos estudios trasversales que mejora distintas medidas de grasa corporal. (58)

Por otra parte, estudios longitudinales muestran que los jóvenes que realizan actividades de intensidad elevada tienen menor grasa corporal a lo largo del tiempo, en comparación con sus compañeros menos activos. (59 y 60)

Además, se ha podido observar que en niños con sobrepeso y obesidad, se han obtenido efectos beneficiosos en el control de la grasa corporal cuando estos realizan entre 30 y 60 minutos de actividad física moderada, de 3 a 7 días a la semana.

También se ha podido ver en estudios de intervención realizados en niños y adolescentes efectos positivos como la reducción de la grasa total y en algunos casos la abdominal. (61 y 62)

El nuevo estilo de vida de los países desarrollados nos ha llevado a un descenso importante de la actividad física y a un aumento del sedentarismo. En el caso de los niños y adolescentes expresado como horas empleadas en ver la televisión, jugar a videojuegos o con el ordenador, aspectos que tienen una relación directa con la obesidad. (63 y 64)

En España, la ENS (MSSSI, 2013) revela que el 41,3% de la población se declara sedentaria (no realiza ningún tipo de actividad física en su tiempo libre). Además de su influencia en la génesis de la obesidad, el sedentarismo constituye un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, en muchos casos asociadas a la obesidad, como la hipertensión arterial, dislipemias, intolerancia a la glucosa y diabetes. (65)

Los factores biológicos también pueden aumentar el riesgo de padecer obesidad por dos vías generales. La primera vía vendría provocada por un desajuste resultado de una malnutrición durante la etapa fetal y el inicio del desarrollo del niño, por una pobre alimentación de la madre o una insuficiencia placentaria. Este proceso subyacente introduce los efectos medioambientales en la función genética, a través de la denominada “epigenética”, explicada anteriormente, y que no necesariamente tiene que verse reflejada en el peso y longitud al nacimiento, pero que si predispone a ello. Los niños que han sufrido desnutrición y/o tienen un bajo peso al nacer o una talla baja para la edad tienen un mayor riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad en la edad adulta cuando consumen dietas de alta densidad energética y/o adquieren hábitos sedentarios o ambos. (66)

La otra vía que puede influir en el desarrollo de esta patología, se produce cuando la madre inicia el embarazo presentando obesidad o tiene diabetes o desarrolla esta durante el embarazo. Esto predispone a un incremento de los depósitos grasos en el niño, asociado con enfermedades metabólicas y obesidad. Esta vía también puede incluir procesos epigenéticos. Estudios recientes indican que la obesidad paterna también puede aumentar el riesgo de que el niño sufra obesidad, posiblemente debido también a mecanismos epigenéticos. (67)

Una inapropiada alimentación durante las primeras etapas de la vida también tiene un importante impacto sobre estos procesos biológicos. Por todo ello, una correcta intervención antes de la concepción, durante el embarazo y la infancia son de vital

importancia para intentar prevenir todos estos procesos que una vez pasado el periodo crítico de desarrollo son muy difíciles de revertir.

2.3. Gasto energético

El gasto energético se define como la energía necesaria para mantener el tamaño, la composición corporal y un nivel de necesaria y deseable actividad física adecuada para un buen estado de salud. (68)

La obesidad supone un desequilibrio entre los dos extremos de la balanza, por un descenso del gasto energético, un aumento de la ingesta energética o una combinación de ambos.

2.3.1. Elementos que componen el gasto energético

Gasto energético basal (GEB): El gasto energético basal representa la energía mínima requerida para el mantenimiento de las funciones vitales. Este supone alrededor del 60-70% de los requerimientos de la mayoría de los individuos sedentarios y cerca de un 50% de individuos físicamente activos. El GEB se ve influenciado por muchos factores individuales como la raza, composición corporal, también es modificado por factores hormonales, como son hormonas sexuales, tiroideas, o por diversas patologías. (68)

En la obesidad el GEB se suele encontrar aumentado, en relación principalmente con el peso. Aunque ajustando por la masa magra este consumo casi se equipara al de los individuos con un peso normal. Esto podría significar que el tejido adiposo, elevado de estos pacientes, es metabólicamente activo y contribuye también al gasto energético corporal. (70)

Efecto térmico de los alimentos (ETA): El efecto térmico de los alimentos, también denominado termogénesis inducida por la dieta, viene determinado por la energía que se consume para funciones como la absorción, uso y almacenamiento de los nutrientes tras la ingesta y representa alrededor de un 5-15% del gasto energético total. ETA varía en función del tipo de macronutrientes consumidos, siendo las proteínas las que mayor

gasto energético producen, mientras que los lípidos son los que menor efecto térmico originan.

En el paciente obeso encontramos un efecto térmico de los alimentos disminuido, pudiendo estar esto relacionado con el aumento del tejido adiposo que presentan, lo que podría estar provocando un defecto en la actividad del sistema nervioso simpático, una disminución de la disponibilidad de glucosa mediada por la resistencia a la insulina y un aumento del aislamiento térmico. (71)

Efecto térmico de la actividad física: El efecto térmico de la actividad física viene a representar entre el 15-50% de consumo energético total, y se debe a la actividad física muscular general, sea laboral o de ocio, ejercicio, desplazamientos, etc. Es el principal componente modificable del gasto energético total. Presenta una gran variación interindividual y cambia en función de la realización de ejercicio programado y no programado.

Este gasto energético no solo se produce durante la realización de ejercicio, sino que añade un gasto energético suplementario que se mantiene en las horas que siguen al mismo (en relación con la intensidad y la duración del ejercicio). Su papel en el tratamiento de los pacientes obesos es fundamental ya que permite incrementar el gasto energético total. (72)

El gasto energético generado por el ejercicio puede medirse en consumo de oxígeno o en calorías.

El MET (Metabolic Equivalent) es una unidad de intensidad de la actividad física que nos puede servir para relacionar estas dos magnitudes. Un MET se define como el gasto energético generado al permanecer sentado sin realizar ninguna actividad física adicional. Equivalente aproximadamente a 3,5mL de Oxígeno por Kg de peso y minuto o bien al gasto de 1,25 Kcal/min en el caso de una persona de unos 70kg. (73)

Así, el MET supone la energía mínima necesaria para mantener las funciones vitales. Para estimar de forma simple el incremento en el gasto energético inducido por la actividad, basta tener en cuenta que hay una relación directa entre el consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca.

La cantidad total de ejercicio requerida puede calcularse en función del índice energético, que valora la frecuencia del ejercicio, su intensidad y su duración.

ÍNDICE ENERGÉTICO= FRECUENCIA x DURACIÓN x INTENSIDAD (METs).

En la URL (<https://sites.google.com/site/compendiumfphysicalactivities/>) se pueden consultar las intensidades en MET correspondientes a diversas actividades deportivas, domésticas y laborales.

2.3.2. Métodos de valoración del gasto energético.

El gasto energético en los niños y adolescentes es altamente variable, y esta variabilidad es más acentuada cuando nos referimos a pacientes con obesidad, por lo tanto resulta muy interesante conseguir una adecuada medida del gasto para un ajuste de energía en la pérdida de peso y una mejor comprensión del desbalance energético que padecen estos individuos. A lo largo de los años se han diseñado diferentes técnicas de medida del gasto energético, entre las que podemos destacar:

Calorimetría directa: La calorimetría directa está considerada como el “gold standar” para la determinación del gasto energético del individuo. Esta prueba, limitada a investigación, se realiza en una cámara de aislamiento, sellada herméticamente y que permite cierto grado de actividad física. En esta cámara se mide el calor desprendido por el cuerpo y el vapor de agua liberado a través de la piel y la respiración.

Aunque es la técnica más exacta para la medición del gasto energético es difícil de realizar porque se precisa de un equipo muy caro, que requiere confinamiento del sujeto durante 24 horas sin interferencia externa de ningún tipo. Otro de los inconvenientes de esta prueba es que cuantifica el gasto energético total, pero no se puede medir el porcentaje de contribución de cada uno de los componentes que forman el gasto energético. (71)

Calorimetría indirecta respiratoria: También conocida comúnmente como “Calorimetría indirecta”. Es una técnica con una gran reproducibilidad, con un error inferior al 1%, también ha sido considerada como “gold standar”. La calorimetría indirecta nos permite estimar el gasto energético basal e identificar que sustratos

metabólicos están siendo consumidos por el cuerpo en un momento específico, pudiendo de esta forma estimar, por ejemplo, el efecto térmico de los alimentos.

Para la realización de esta prueba lo que se mide es el gasto calórico mediante distintos sustratos, como son el consumo de oxígeno y la eliminación de dióxido de carbono durante un periodo de tiempo variable.

Las limitaciones de esta prueba se ven relacionadas con la dificultad de estandarizarla a una serie de condiciones predeterminadas. Por otra parte los equipos necesarios para su realización tienen un coste elevado y también se requiere de un personal entrenado. (74)

Calorimetría indirecta circulatoria: Este tipo de prueba es poco utilizada ya que solo se puede realizar en pacientes que tengan un acceso central en la arteria pulmonar. La calorimetría indirecta circulatoria se basa en la medición del consumo de O₂ mediante la diferencia entre gasometrías venosa y arterial simultánea multiplicada el gasto cardiaco. (75)

Registro de frecuencia cardiaca: Este método de evaluación del gasto energético se basa en que la frecuencia cardiaca aumenta con la actividad física y está relacionada con el consumo de oxígeno. La técnica consiste en realizar un registro continuo diario de la frecuencia cardiaca, tras realizar una estimación del consumo de oxígeno relacionado con la frecuencia mediante calorimetría indirecta en reposo y en distintas intensidades de actividad física.

Uno de los aspectos positivos de esta técnica es que nos permite la evaluación del gasto energético dentro de una actividad cotidiana, no teniendo que encontrarse el individuo limitado a un lugar restringido y en reposo. También debemos tener en cuenta que por otra parte tiene múltiples limitaciones, como que necesita de una parte de calorimetría indirecta con el coste y dificultades que ello implica; además de introducir un error en niveles bajos de frecuencia cardiaca, que es el tipo de frecuencia que presentan en la mayor parte de los casos los deportistas, donde sería más interesante su uso, también se ha de tener en cuenta que la frecuencia cardiaca puede verse aumentada por situaciones no relacionadas con la actividad física, como por ejemplo el consumo de tabaco, estrés... (71)

Agua doblemente marcada: Esta técnica se basa en la dilución de dos elementos isotópicos en los líquidos corporales y su utilización para la producción de energía. Estos dos elementos con el deuterio (H^2) y el oxígeno 18 (O_{18}), dos isótopos no radioactivos. Para la realización de esta técnica se administra agua con una concentración y un volumen conocido de H^2 y O_{18} . Estos elementos se eliminan como agua en el caso del H^2 ; y como agua y CO_2 en el caso del O_{18} . Se realizan mediciones seriadas de ambos isótopos en saliva, orina y sangre y se calcula la diferencia entre las tasas de eliminación de H^2 y O_{18} , que se correlacionará con la eliminación de CO_2 . Además se estimará el cociente respiratorio (CR) del paciente mediante el CR metabolizable de la dieta (CD), obtenido mediante una encuesta dietética. Con ambos datos podremos estimar la energía consumida por el paciente en un período de 2-3 semanas.

Esa técnica es sencilla de realizar y tiene una exactitud del 97-99% y puede estimar el gasto del paciente en condiciones de vida normal. Aunque evidentemente no está exenta de limitaciones, la principal es el coste en relación con los instrumentos de medición que se requieren y la obtención de los isótopos; por otra parte la medición de la dieta por el paciente y la estimación del cociente respiratorio puede asociarse a errores. En distintos trabajos, en pacientes con obesidad, niños y adolescentes se ha observado una tendencia a infraestimar la ingesta en la encuesta con lo que puede presentar sesgos de más de 35% del gasto energético. (74)

Análisis mediante bioimpedanciometría (BIA): Este tipo de técnica utilizada para la valoración de la composición corporal también puede emplearse para la estimación del gasto energético basal a través de la utilización de ecuaciones de estimación del gasto energético basal, como el caso de la ecuación de Harris-Benedict, una de las más utilizadas, donde se coge como peso la masa libre de grasa en lugar del peso real o peso corporal total.

Este método tiene en cuenta la masa libre de grasa o masa magra como la masa que, en mayor medida, contribuye al gasto energético siendo la responsable de 60-70% de la variación del componente basal. Se ha observado que esta medida tiene una alta correlación tanto con el agua doblemente marcada como con la calorimetría indirecta.

Las limitaciones de esta técnica vienen dadas por la multitud de factores que pueden influir sobre la masa corporal, como por ejemplo el estado de hidratación, ejercicio, edad... Por otra parte, no se tiene en consideración que el tejido adiposo es un tejido activo que contribuye al gasto energético pudiéndose de esta forma infraestimar el gasto. (75)

Acelerometría y sensores de calor: Ambos métodos de valoración del gasto energético son utilizados para estimar el gasto por actividad física. La acelerometría mide el movimiento en una o más direcciones mediante un peso que con el movimiento del individuo que lo lleva crea una fuerza inercial que es medible y se relaciona con el gasto energético, el segundo método valora el calor corporal. En el caso de la acelerometría para estimar el consumo de energía se utiliza el valor obtenido del acelerómetro y mediante ecuaciones que incluyen varios parámetros como la (edad, sexo, raza...), se obtiene el gasto energético relacionado con la actividad física que se suma al gasto energético basal.

La acelerometría cuenta entre sus puntos débiles que, en general, suele infraestimar el gasto energético, especialmente cuando se utiliza en individuos con pesos extremos. (68)

Ecuaciones: Las ecuaciones estimativas del gasto energético son una herramienta sencilla y útil para calcular la energía consumida por un individuo, estas suelen utilizarse sobre todo para valorar el gasto energético basal. Una de las ventajas que tiene este método es que es una técnica que no necesita realizar ninguna medición compleja y se realiza de forma rápida y sencilla.

La mayor parte de estos métodos estiman el gasto energético basal a través de ecuaciones de regresión obtenidas de las observaciones sobre determinadas poblaciones en distintas condiciones.

Las ecuaciones en determinadas situaciones, como es el caso de la obesidad, pueden tener fallos, así en ecuaciones como Harris-Benedict se ha observado que dependiendo del peso utilizado en la estimación del gasto (peso actual, peso ideal o peso ajustado) podemos encontrar variaciones. Así al utilizar el peso actual se ha objetivado que existe una sobreestimación del gasto; mientras que al utilizar el peso ajustado o el ideal corremos el riesgo de infraestimar, además no tiene en cuenta las situaciones en las que

paciente puede presentar cierto grado de estrés. Por esta razón para pacientes obesos se han ajustado una serie de ecuaciones que se aproximan más que Harris-Benedict, así tenemos la ecuación de Mifflin-St Jeor y la de Ireton-Jones. (76)

2.4. Actividad física

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que genera un gasto energético añadido al producido por el metabolismo basal.

El ejercicio físico es la actividad voluntaria, planificada, estructurada y repetitiva, orientada hacia la mejora o el mantenimiento de la condición física. (77)

2.4.1. Tipos de ejercicio físico según la acción muscular

La realización de ejercicio físico pone en marcha una serie de sistemas como son el cardiovascular, respiratorio, muscular, nervioso, metabólico... Durante la fase de ejercicio se ponen en marcha procesos catabólicos que permiten el flujo de sustratos hacia los músculos y órganos implicados en el desarrollo del esfuerzo físico. Tras el ejercicio, en la fase de recuperación, se producen efectos anabólicos.

La repetición en un tiempo adecuado de estos estímulos, respetando el tiempo de ejercicio y de recuperación, ayuda a una adaptación gradual de estos mecanismos, mejorando progresivamente la capacidad de ejercicio. De ahí la necesidad de realizar una actividad concreta y regular siguiendo una progresión y respetando las fases de recuperación. (78)

El ejercicio puede clasificarse en función de la acción muscular, de esta forma podemos encontrarnos ejercicios del tipo:

Concéntrico: Se refiere a aquella acción muscular que es suficiente para vencer la resistencia a la que se opone, produciéndose por lo tanto, un acortamiento del vientre muscular.

Isométrico: Es una acción muscular en la que pese a producirse una tensión en el músculo, esta no es suficiente para vencer la resistencia, por lo que no llega a producir desplazamiento.

Excéntrico: Hace referencia al tipo de acción que se produce en el vientre muscular y que produce un aumento de su longitud pese a la generación de fuerza en el músculo, dado que la resistencia a la que se enfrenta es mayor que la tensión. (77)

2.4.2. Consumo de sustratos energéticos según el tipo de actividad física

El tipo de sustrato energético que nuestro organismo consume viene determinado por la duración y la intensidad del ejercicio, por ello los ejercicios de mayor intensidad utilizan la vía metabólica anaeróbica aláctica y como fuente de energía los fosfágenos ricos en adenosín trifosfato (ATP) y fosfocreatina (PC). Las reservas de estos sustratos son escasas, por lo que su utilización no se prolonga más allá de unos pocos segundos (± 6 segundos).

Por otra parte, los ejercicios de intensidad elevada que se pueden prolongar durante unos minutos, utilizan las vías glucosídicas anaeróbicas y su fuente de energía preferente son los carbohidratos.

El tercer tipo de actividad física hace referencia a las actividades cardiovasculares, que se denominan con frecuencia actividades “cardiorrespiratorias” o “aeróbicas”, porque requieren que el cuerpo transporte oxígeno utilizando el corazón y los pulmones.

2.4.3. Actividad física en la población infanto-juvenil

La actividad física es un pilar básico para gozar de un buen estado de salud a lo largo de toda la vida, el descenso de esta se encuentra entre los 10 principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial, y uno de los principales factores de riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT), como la obesidad, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes. La actividad física tiene importantes beneficios para la salud y contribuye a prevenir las ENT. A nivel mundial, uno de cada cuatro adultos no tiene un nivel suficiente de actividad física, y lo que es peor más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física. El

56% de los Estados Miembros de la OMS ha puesto en marcha políticas para promover la actividad física. Uno de los objetivos de la OMS para 2025 es mejorar la actividad física en un 10%. (79)

La naturaleza de las actividades de ocio de niños y niñas ha cambiado drásticamente en las últimas décadas. En el pasado, la infancia dedicaba gran parte de su tiempo de ocio a practicar juegos activos al aire libre; sin embargo, la aparición de la televisión, de los juegos de ordenador, del teléfono móvil y de internet ha provocado que los niños de ambos sexos dediquen en la actualidad una parte mucho mayor de su tiempo libre a actividades de tipo sedentario. La importancia de la actividad física para la salud social, mental y física infanto-juvenil es indiscutible, y por lo tanto resulta esencial llevar a cabo esfuerzos en todo el mundo con el fin de “reintroducir” la actividad física en la vida de los niños y adolescentes.

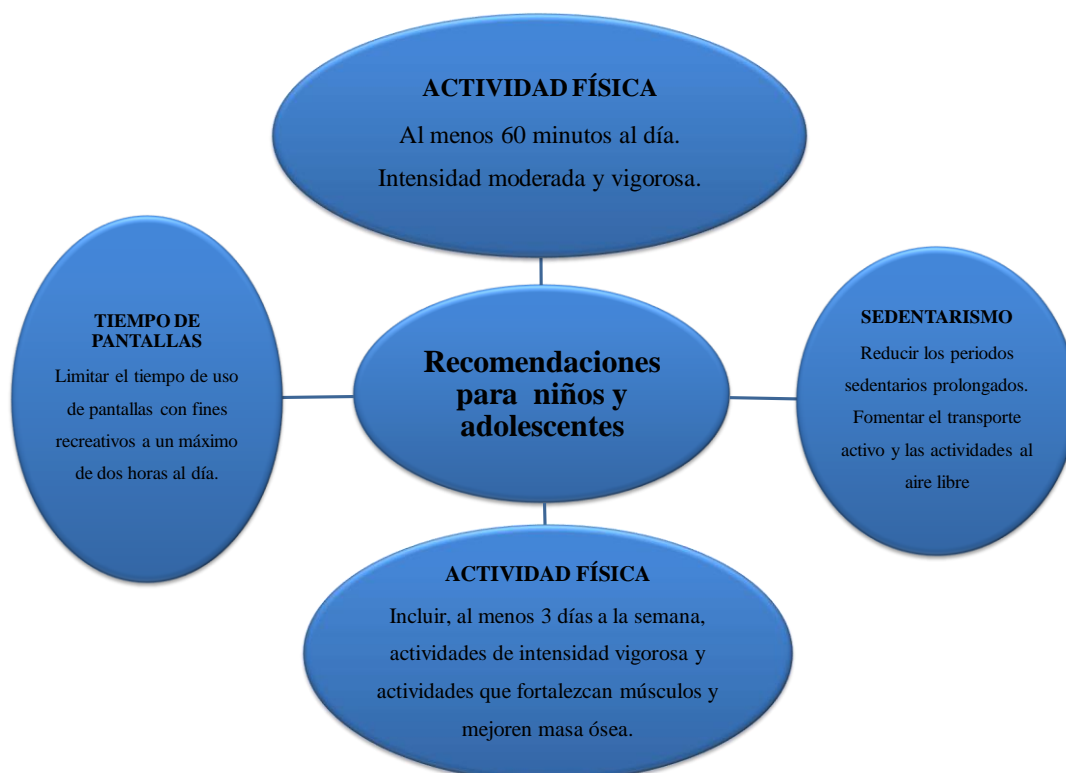
En el estudio de “Los hábitos deportivos de la población escolar en España”, realizado por el Consejo Superior de Deportes (CSD) dentro de su Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte (Plan A+D), la práctica de actividad física organizada de la población escolar, como mínimo una vez por semana, se sitúa en el 63%. La diferencia entre sexos es de 20 puntos: un 73% de los chicos hacen actividad físico-deportiva organizada, por tan solo un 53% en el caso de las chicas. La adherencia al ejercicio físico disminuye con el paso de los años. Este hecho se ve ratificado en los resultados del estudio anteriormente citado: el porcentaje de práctica disminuye pasando del 64% entre los 6-7 años al 50% entre los 16-18 años de edad. Como también se puede observar, durante la etapa de educación primaria la práctica se mantiene constante con un ligero incremento hasta llegar a los 10-11 años, siendo en el paso a secundaria (equivalente a los 12-13 años) cuando se inicia el descenso. En el caso de las chicas el abandono se produce en mayor medida que en los chicos. (80)

En un informe reciente del 2016 sobre la actividad física en niños y adolescentes en España, se observa que menos de la mitad de los niños y adolescentes acumulan un mínimo 60 minutos al día de actividad física de intensidad moderada a vigorosa. Por otra parte, entre el 61% y 80% de los niños y adolescentes realizan algún deporte o actividad física organizada fuera del horario escolar, al menos una vez por semana. Otro dato interesante que aporta este informe, es que solo la mitad de los niños y

adolescentes pasan más de dos horas diarias jugando al aire libre y utilizan medios de transporte activos (caminar, bicicleta, etc.) en los desplazamientos. (81)

Las “Recomendaciones Nacionales” de actividad física para la salud, reducción del sedentarismo y del tiempo de pantalla se basan en las existentes a nivel internacional (Organización Mundial de la Salud, Agencia de Salud Pública de Canadá, Departamento de Salud de EEUU, Sistema Nacional de Salud del Reino Unido, etc.), adaptadas a la realidad poblacional de nuestro entorno. Hasta ahora no existían unas recomendaciones nacionales y se utilizaban principalmente las de la OMS, en las que no se incluían a los menores de 5 años. (82)

Fig. 3. Recomendaciones sobre actividad física, sedentarismo y tiempo de pantallas en niños y adolescentes.



2.4.4. Actividad física y sus efectos sobre la salud

La actividad física proporciona unos beneficios fundamentales para la salud de los niños y adolescentes, mejorando la condición cardiovascular, la función muscular, la salud ósea y reduciendo la grasa corporal, entre otros.

Existe evidencia científica que indica que la actividad física reduce el riesgo de padecer diabetes, enfermedades cardiovasculares e, incluso, algunos tipos de cáncer. Por otro lado, también mejora la capacidad de aprendizaje de los niños, su salud mental y su bienestar en general. Además mejorando la actividad física, aunado a un buen descanso y a una reducción del tiempo de pantallas, se disminuye el riesgo de padecer obesidad. (83 y 84)

La participación regular de los niños y adolescentes en programas de actividad física y/o en otras formas de esta, mejoran la capacidad de concentración y por lo tanto el tiempo en el que estos pueden estar prestando atención, mejorando de esta forma su capacidad cognitiva. La actividad física también reduce los síntomas de depresión y mejora también aspectos psicosociales. Por lo tanto, es importante que la educación física en el colegio y fuera de este, se incluya y se adapte a las necesidades de todos los niños y adolescentes y, no solo se centre en potenciar la formación de deportistas de élite. (85)

La actividad física regular de intensidad moderada, como caminar, montar en bicicleta u otros deportes tiene considerables beneficios para la salud, como se ha comentado anteriormente, no solo para los niños y adolescentes, si no para todas las edades. Realizar algún tipo de actividad física es mejor que no realizar ninguna. Volviéndonos más activos a lo largo del día de formas relativamente simples, podemos mejorar y mantener nuestra salud.

2.5. Hábitos alimentarios

Los hábitos alimentarios de las poblaciones han ido evolucionando con el tiempo y se han visto influenciados por muchos factores e interacciones complejas. Así, podemos observar como por ejemplo los ingresos, los precios de los alimentos (afectan a la disponibilidad de alimentos saludables y a su asequibilidad), las preferencias y creencias individuales, las tradiciones culturales, y los factores geográficos, ambientales

y socioeconómicos interactúan de manera compleja para configurar los hábitos individuales de alimentación.

2.5.1. Patrones de alimentación de la población española

Las desigualdades alimentarias que aún se dejaban ver en la segunda mitad del siglo XX por fortuna han ido desapareciendo con la llegada de una oferta alimentaria variada en productos, muchos de ellos procedentes de otros países o regiones, hecho que también ha variado los clásicos patrones alimentarios de dietas como la Atlántica o Mediterránea. Hoy en día se puede comer de todo, en cualquier lugar y en cualquier momento, algo impensable hace solo unas décadas, así podemos decir la oferta global está también asociada a la pérdida de la cultura alimentaria propia. (86)

Si nos ajustamos a los datos de gasto alimentario, aunque sólo reflejen una parte de lo que está pasando con la alimentación, sí parece que las sociedades tienden a parecerse más entre sí, difuminando sus especificidades alimentarias. Podríamos decir también que existe una relación inversa entre el desarrollo de un país y el tiempo que se dedica a la alimentación doméstica. Estas tendencias son compartidas por una buena parte de los países desarrollados y muestran un entorno alimentario homogéneo. (87)

Tanto la dieta Atlántica como Mediterránea, como dietas vinculadas al territorio, serían los garantes de salud de nuestro medio. En general, los estudios del campo nutricional y económico muestran la preocupación por los efectos del cambio alimentario, apoyando las explicaciones de las transformaciones alimentarias en los estilos de vida de la población.

Dentro de los factores que han contribuido a la dimensión y evolución del consumo alimentario en España podemos hablar de la disminución de la población española consumidora y el incremento del número de hogares, por otra parte, la tendencia decreciente del Índice de Precios de Consumo (IPC) general y el incremento del Índice de Precios de Consumo (IPC) del grupo de alimentos y bebidas no alcohólicas. La propensión creciente de la actividad en el mercado de la restauración, que marca el inicio de la recuperación de la restauración en España. En el año 2015 el gasto en alimentación en los hogares españoles ascendió a 67.043 millones de euros, registrándose un aumento

del 0,9% respecto al año 2014. Esta evolución es el resultado del descenso en el consumo (-1,3%) junto con el mayor precio medio de los alimentos (+2,2%).

En el informe del consumo de alimentación en España 2015 se observa una evolución positiva en el consumo de derivados lácteos, frutas y hortalizas transformadas, pasta, frutos secos, platos preparados, salsas, vinos tranquilos con DOP, vinos con IGP, agua envasada y bebidas espirituosas. Se mantiene estable en bollería, pastelería, galletas, cereales y productos navideños, cervezas, zumos y néctares. Se produce un descenso en el consumo de aceite, leche líquida, carne, pescado, pan, frutas frescas, hortalizas frescas, patatas, legumbres, cafés e infusiones, aceitunas, huevos, arroz, azúcar, caldos, especias y condimentos, sal, vinos espumosos (incluido Cava) y vinos gasificados con DOP, vinos sin DOP/IGP, bebidas refrescantes.

El consumo doméstico total de aceite retrocedió en el 2015 un 6,0%. En una visión a largo plazo, puede observarse, en términos generales, un descenso en las compras de aceite, tanto de aceite de oliva como de aceite de girasol; si bien, desde el año 2013 se incrementa la compra de aceite de semillas. El 66,7 % de la cantidad de aceite consumido corresponde a aceite de oliva, el 24,9% a aceite de girasol, el 5,9% a aceite de semillas, mientras que el 0,7% restante, se divide entre el resto de aceites. Aunque el aceite de oliva es el más consumido su compra descendió un 5,3% en comparación con el año 2014. El aceite de oliva virgen extra, aunque es el tercer tipo de aceite más consumido, reduce su presencia en los hogares españoles en el año 2015 un 7,3%.

El consumo de leche líquida en los hogares españoles permanece estable durante el año 2015, con una mínima variación del -0,5%. Se aprecia un descenso a lo largo de los años de la compra de leche líquida al igual que de leche envasada. En cuanto a tipos, destaca el incremento de la leche desnatada y la menor proporción de compras de leche entera desde el año 2008 hasta el año 2015. Sin embargo el consumo de derivados lácteos a lo largo del año 2015 se incrementó un 1,0% con respecto al año 2014.

El consumo de carne retrocedió significativamente un 2,2% en el año 2015 en comparación con el año 2014. El 74% de los kilos de carne que se adquieren para el consumo doméstico se corresponde con carne fresca, con una evolución negativa del 1,9% respecto del año anterior. El 23,4% del volumen sobre el total de carne corresponde a carne transformada, con una variación negativa del 2,1% en comparación con el año anterior.

El consumo de pescado a lo largo del año 2015, cayó un 2,4% respecto al año 2014. El 45% de los kilos de pescado consumidos en los hogares corresponden a pescado fresco, siendo así el tipo de pescado con más presencia en el hogar durante el año 2015. El segundo tipo de pescado corresponde a las conservas de pescados y moluscos con el 17,3%.

El consumo de fruta fresca descendió en un 3,7%. Pierden presencia en el hogar la compra de hortalizas frescas y patatas frescas un 4,7%. El precio medio se incrementó un 6,1%.

En el caso del pan, otro de los alimentos clásicos, decrece el consumo un 2,5%.

Bollería, pastelería, galletas, cereales y productos navideños el consumo permanece estable durante el año 2015, con una variación negativa del 0,4% en comparación con el año 2014. En términos de volumen y por orden de importancia, bollería y pastelería son las que mayor proporción de volumen tienen con el 43,3% sobre el total del mercado; le siguen las galletas con el 38,7%, siendo los demás tipos más minoritarios.

También decrece el consumo de legumbres un 3,3%, el de arroz un 1%, en cambio el de la pasta se intensifica un 1,5%.

El consumo de huevos por parte de los hogares españoles se mantiene estable durante el año 2015, con una variación negativa del 0,8%.

Sin embargo en el caso de los platos preparados, estos ganan presencia en el hogar incrementándose su consumo en un 4,1%. (88)

Como podemos observar el consumo alimentario en España va modificándose con el paso del tiempo, incluso de un año para otro, este cambio inmediato en una parte viene dado por el incremento del precio de productos básicos y clásicos de nuestra alimentación y la caída del nivel adquisitivo medio de los españoles, pero también como podemos observar en el último ejemplo de los platos preparados, el estilo de vida que llevamos hoy en día es otro aspecto que nos empuja hacia un cambio en la alimentación y, una mayor aproximación a los hábitos alimentarios de otros países industrializados.

2.5.2. Hábitos nutricionales en la población infanto-juvenil

Los hábitos alimentarios de la población infanto-juvenil son uno de los factores que influyen en la epidemia de la obesidad, que actualmente estamos observando a nivel mundial, tal como hemos venido comentado a lo largo de esta introducción. La configuración de estos se va adquiriendo a lo largo de las primeras etapas de la vida y adolescencia. El principal factor impulsor de la alimentación es, obviamente, el hambre, pero lo que decidimos comer no está determinado únicamente por las necesidades fisiológicas o nutricionales. Resulta obvio que la elección de los alimentos es un asunto complejo. Los factores que influyen en la elección de alimentos varían también en función de la fase de la vida, y el grado de influencia de cada factor varía entre un individuo o grupo de individuos.

Algunos de los factores que influyen en la elección de los alimentos vienen dados por determinantes biológicos como el hambre, el apetito y el sentido del gusto, determinantes económicos como el coste, los ingresos y la disponibilidad en el mercado, determinantes físicos como el acceso a los mismos, la educación, las capacidades personales (por ejemplo, para cocinar) y el tiempo disponible, determinantes sociales como la cultura, la familia, los compañeros de estudios, determinantes psicológicos como el estado de ánimo, el estrés y actitudes, creencias y conocimientos en materia de alimentación entre otros. (89, 90 y 91)

Existen evidencias científicas que nos indican que una adecuada ingesta de energía y nutrientes durante el embarazo ayuda a un adecuado crecimiento y desarrollo del feto y a tener un correcto peso al nacer, permite una óptima gestación evitando alteraciones como el caso de la hipertensión, problemas durante el embarazo, parto y puerperio, incluso tiene efectos sobre la salud mental. (92, 93, 94 y 95)

Pero poco se sabe acerca de cómo los patrones alimentarios durante el embarazo influyen en los de sus hijos en el tiempo. Un estudio de Cluster realizado en la Universidad Federal de Río de Janeiro concluye que una mejor ingesta de nutrientes durante el embarazo no afecta al patrón alimentario de los hijos a los 7 años de edad, una educación nutricional de los padres sería en este caso más eficaz. (96)

Durante la infancia algunos de los factores que tienen una influencia importante en el patrón alimentario de los niños aparte del entorno familiar, son las características socioeconómicas y demográficas que se han mostrado en diversos trabajos como agentes importantes en las características alimentarias de los niños. (97, 98, 99 y 100)

Durante la infancia el inicio de la etapa escolar también juega un papel importante de los patrones alimentarios de los niños, la interacción de estos con otros niños y su capacidad para escoger lo que comen tiene una gran influencia como muestran diversos trabajos. (101 y 102)

La transición de la infancia a la adolescencia está normalmente caracterizada por un crítico deterioro de los hábitos dietéticos, que pueden predecir futuras patologías, aunque también cabe destacar que el periodo de la infancia necesita una especial atención y cuidado de los hábitos saludables. Por esta razón, es de vital importancia la elaboración de programas de intervención que presten una especial atención a esta etapa de la vida. (103 y 104)

Uno de los momentos claves en el desarrollo de los hábitos tanto nutricionales como de actividad física lo representa la adolescencia, donde el incremento de las necesidades nutricionales se une con la tendencia que suele tener este grupo de edad en adoptar inadecuados hábitos de alimentación y de actividad física, además debemos tener también en cuenta que estos hábitos habitualmente persiste en la edad adulta como muestran diferentes trabajos. (105, 106 y 107)





3. JUSTIFICACIÓN





3. JUSTIFICACIÓN

La obesidad infantil está alcanzando proporciones alarmantes en muchos países. De ahí que sea un desafío urgente y serio para la comunidad científica y para la sociedad en general. Las Naciones Unidas, en 2015, dentro de los objetivos para un desarrollo sostenible han establecido la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles como una prioridad central.

Entre las enfermedades no transmisibles, la obesidad es una de las que mayor perjuicio produce para la salud, contribuyendo a disminuir la esperanza y la calidad de vida.

La prevalencia de obesidad infanto-juvenil está aumentando en todo el mundo. La situación en España es también preocupante ya que su prevalencia ha ido en aumento en las últimas décadas, si bien en el último informe ALADINO 2015 parece que esta tendencia se ha frenado.

La obesidad puede afectar la salud inmediata de los niños y adolescentes, el nivel educativo y en general su calidad de vida.

Los niños y adolescentes que padecen obesidad son más propensos a permanecer obesos en la edad adulta.

La lucha contra esta epidemia requiere una actuación decidida y multidisciplinar, dirigida a modificar los estilos de vida, hábitos alimentarios, de actividad física y de inactividad y a orientar la educación sanitaria.

La actividad física adquiere un papel relevante ya que es uno de los determinantes fundamentales en la regulación del equilibrio energético y en la prevención de enfermedades crónicas desde edades tempranas.

La adquisición de un estilo de vida activo y una adecuada alimentación en la infancia y adolescencia facilita su mantenimiento en la edad adulta con consecuencias positivas sobre la salud metabólica. Por lo tanto es necesario promover la práctica de actividad

física y una buena alimentación en todos sus ámbitos y en todos los grupos de población.

Por ello es fundamental conocer la situación actual de los estilos de vida de los niños y adolescentes, sus hábitos alimentarios y de actividad física, así como su interrelación con otros aspectos socioculturales como los factores socioeconómicos y educativos de las familias. Este conocimiento permitirá, no solo profundizar en el conocimiento de esta patología, si no el implementar programas sanitarios y sociales preventivos y terapéuticos.





4. OBJETIVOS



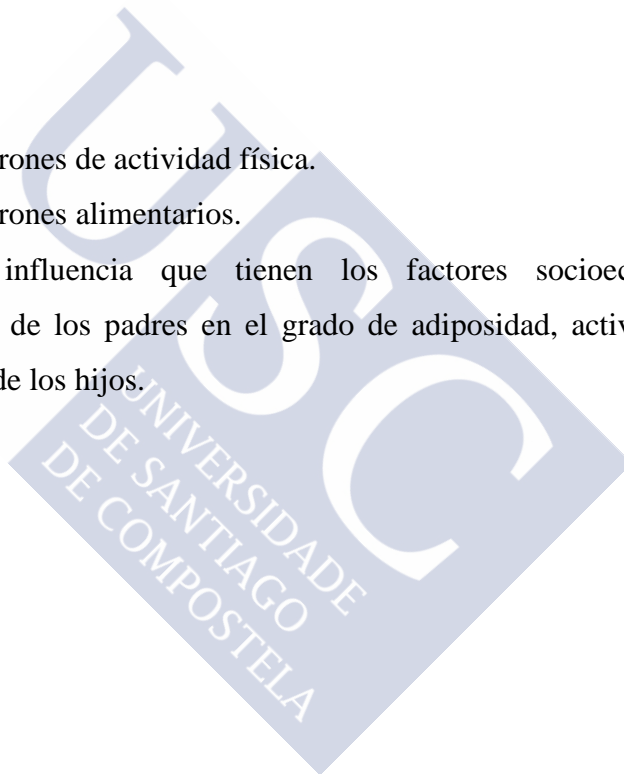
4. OBJETIVOS

4.1. Principal:

Estudiar la relación entre patrones de actividad física y alimentarios con la composición corporal, el grado de adiposidad y el metabolismo de los lípidos y los hidratos de carbono.

4.2. Secundarios:

- Identificar patrones de actividad física.
- Identificar patrones alimentarios.
- Conocer la influencia que tienen los factores socioeconómicos y educacionales de los padres en el grado de adiposidad, actividad física y alimentación de los hijos.





5. MATERIAL Y MÉTODOS





5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Material:

Diseño del estudio: Estudio epidemiológico observacional de diseño transversal.

Población de objeto de estudio: El estudio fue realizado en 813 niños y adolescentes. Para el reclutamiento de los pacientes se escogieron a los niños y adolescentes que acudieron a la consulta de Nutrición o Endocrinología Pediátrica, de las siguientes Comunidades Autónomas de España (CC.AA.): Unidad de Endocrinología Pediátrica del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba (Andalucía), Unidad de Endocrinología Pediátrica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa Zaragoza (Aragón) , Unidad de Nutrición y Metabolismo Pediátrico del Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela (Galicia). Los niños y adolescentes sanos que formaron el grupo de normopeso, se seleccionaron entre los niños y adolescentes que acudieron para descartar alguna patología y en los que se confirmó ausencia de enfermedad y aquellos niños y adolescentes sanos que acudieron a la consulta pediátrica para control y que pertenecen a centros sanitarios de la misma área de salud de los hospitales anteriormente mencionados.

Criterios de Inclusión:

- Los niños y adolescentes debían de estar en edades comprendidas entre 3 y 18 años de edad, de género masculino y femenino.
- Los niños y adolescentes no debían tener enfermedad de base o antecedentes de patología.
- Los niños y adolescentes no debían haber recibido tratamiento médico y/o dietético que pudiera interferir en los resultados analíticos un año antes del estudio.

Criterios de exclusión:

- Niños y adolescentes menores de 3 años y mayores de 18 años.

- Niños y adolescentes que presentaron alguna patología de base conocida distinta al sobrepeso u obesidad.
- Niños y adolescentes que recibieron alguna medicación con efectos secundarios metabólicos, como diuréticos, β -bloqueantes, β -adrenérgicos, corticoides.
- Niños y adolescentes sometidos a largos periodos de reposo.

A todos estos niños y adolescentes, que cumplían los criterios de inclusión y ninguno de exclusión, y a sus padres o tutores legales se les explicó el proyecto, también se les facilitó una hoja de información relativa al estudio y se les ofreció participar en el mismo. Una vez aceptada su participación, se procedió a la firma del consentimiento informado por parte de los padres o tutores legales y, por los niños mayores de 12 años. **(Anexo 1, consentimiento informado).**

Tras la firma del consentimiento informado, se realizó registro de los datos personales de los pacientes, también se efectuó una extracción de sangre para el estudio del perfil lipídico, niveles de insulina y glucosa basal y cálculo del índice HOMA-IR. Después se les realizó la historia clínica completa, incluyendo antecedentes personales y familiares, evaluación por aparatos y sistemas y valoración auxológica (peso, talla, y estadiaje de la pubertad) y antropometría con peso, talla. A un subgrupo de estos pacientes (813) se les pasaron, además, unos cuestionarios sobre el estilo de vida **(Anexo 2 cuestionario de frecuencia de alimentos y actividad física)** donde están incluidas preguntas de frecuencia de consumo de alimentos y grado de actividad física, también se les realizó una densitometría ósea (DEXA) de cuerpo total. La historia clínica fue realizada por los facultativos implicados en el estudio y la valoración antropométrica y de estilos de vida por dietistas-nutricionistas.

Aspectos éticos

Para la realización de este estudio se siguieron los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, en el Convenio del Consejo de Europa relativo a los derechos humanos y la biomedicina, en la Declaración Universal de la UNESCO sobre los derechos humanos, y los requisitos establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación médica, y seguirá las normas de la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica y la Ley Orgánica 15/1999, RD 1720/7007 de

protección de datos de carácter personal, de Investigación Biomédica, y se ajusta a lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y en los Reales Decretos que la desarrollan en cuanto a los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. El estudio fue aprobado previamente por los Comités de Ética y los Comités de Investigación de los hospitales en los que se desarrollará el estudio (Código de Registro CEIC de Galicia: 2011/198).

5.2. Métodos.

Valoración antropométrica

La valoración antropométrica comprende la obtención de un conjunto de medidas físicas y su relación con los estándares que reflejan el crecimiento, desarrollo y estado nutricional de los individuos. Son otra de las herramientas utilizadas para la valoración del estado nutricional. Estas medidas fueron realizadas por personal previamente entrenado, el cual utilizó la misma técnica para realizar las diferentes mediciones, las cuales se repitieron tres veces cada una con el objetivo de minimizar al máximo el sesgo tanto inter-observador como intra-observador.

Peso

El peso se midió mediante básculas SECA mod.701 médica electrónica con indicador digital clase III, con una precisión mínima de 100 g. Se realizaron siempre con el paciente en ropa interior o de deporte de un mínimo espesor y amoldada a los contornos naturales del cuerpo, colocándose encima de la báscula en posición anatómica estándar sin utilizar ningún punto de apoyo que pudiese variar la medida.

Talla

Los pacientes se midieron en el Estadiómetro Harpenden de lectura directa con contador indicador de fijación a pared, medida de 600-2100 mm, homologado por la University of London Institute of Child Health y Tallímetro Tabla plegable modelo 417, SECA de 10-100 cm. División 2 mm. Se colocaron de pie en el tallímetro, sin utilizar calzado, colocando la cabeza en posición de el plano de Frankfurt, que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, con los pies juntos, rodillas

estiradas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecieron colgantes a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del aparato se baja hasta contactar con la cabeza del niño, presionando ligeramente el pelo.

Índice de Masa Corporal (IMC)

O lo que es lo mismo, el índice de Quetelet ($\text{Peso}/\text{Talla}^2$), el índice peso-altura más utilizado (108), es una medida validada del estado nutricional. El cálculo del IMC requiere de las medidas de peso y talla. El método de cálculo del IMC en los niños y adolescentes es el mismo que el de los adultos, pero la interpretación es diferente ya que este debe compararse con unas tablas de referencia. En esta muestra es estratificó según los valores de referencia Internacionales de Cole y Bellizi. (109)

Estadio puberal

El estadio puberal fue valorado por un facultativo del estudio. Este consistió en identificar la escala de Tanner, la cual describe los cambios físicos que se observan en genitales, mama y vello púbico, a lo largo de la pubertad en ambos sexos. Esta escala, que está aceptada internacionalmente, clasifica y divide los cambios puberales en 5 etapas sucesivas que van de niño (I) a adulto (V). Para nuestro estudio dividimos a los niños y adolescentes en dos grupos, prepúberes (Tanner I) y púberes (Tanner II, III, IV y V).

Densitometría ósea

Para el estudio se utilizó la radioabsorciometría de doble energía (DEXA), que permite evaluar la densidad mineral ósea y el tejido graso y el magro sin hueso. LunarEncore® General Electric. Fuente de rayos X (fotones 38keV y 70keV).

Estudio bioquímico

La extracción sanguínea se realizó mediante punción venosa bajo las siguientes condiciones: ayuno al menos de 12 horas, reposo, no actividad física intensa en la hora anterior a la extracción y sin consumo de tabaco en las últimas 6 horas. Se hicieron las determinaciones de los siguientes parámetros séricos mediante las técnicas:

- Inmunoensayos de quimioluminiscencia Advia Centaur XP analyzer (Siemens Healthcare Diagnostics, Erlangen, Germany): Insulina basal y glucosa basal. Se efectuó el cálculo del índice HOMA-IR.
- Advia 2400 Chemistry System (Siemens Healthcare Diagnostics, Erlangen, Germany): Colesterol total y triglicéridos.
- SAS-3 Cholesterol Profile kit de Helena Biosciences Europe (Tyne and Wear, UK): HDL-c y LDL-c.

Cuestionarios de actividad física y alimentación

A la muestra del estudio se le realizó un cuestionario donde se recogieron datos sobre el estilo de vida (alimentación y actividad física). (**Anexo 2. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y actividad física**).

Cuestionarios de actividad física: En lo que se refiere a los hábitos de actividad física y grado de esta, se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), de donde recogimos información acerca de diferentes patrones de actividad física, tanto programada como espontánea. Para ello realizamos una serie de preguntas para la obtención de las variables con las que trabajamos a continuación. Así obtuvimos información acerca de la forma en la que se desplazan al colegio (en transporte o caminando), en el caso de los que lo hacían caminando observamos el tiempo que empleaban, con el cual hicimos tres grupos (los que caminan más de 10 minutos, los que caminaban entre 5 y 10 minutos y, los que caminaban menos de 5 minutos).

Para obtener datos sobre el deporte reglado preguntamos si pertenecían al algún club deportivo, también se recogieron datos sobre el tipo de deporte que practican en el club deportivo.

A través de preguntas sobre el grado de actividad obtuvimos los datos sobre la actividad moderada e vigorosa/intensa, con los cuales creamos las variables referentes a realizar menos de 7 horas semanales o 7 o más horas semanales de actividad física moderada e intensa y, otra variable, que nos indica si realizan 3 o más días a la semana actividad vigorosa.

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos: Para obtener información sobre los hábitos alimentarios y, poder así, configurar los patrones alimentarios se recogieron los datos mediante un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA). El cuestionario de frecuencia de consumo alimentario es un método directo de estimación de la ingesta alimentaria de un individuo a partir de un formato estructurado. El objetivo de este método es obtener, a partir de la sistematización de un listado de alimentos, la frecuencia habitual de consumo de uno de ellos o de un grupo y, paralelamente, durante un período de tiempo determinado. En el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos se registró cuantas veces al día/semana/mes se consumía cada uno de los diferentes alimentos, registrando también el tipo de alimento, como por ejemplo en el caso de los lácteos, cereales, también el tipo de preparación culinaria de alimentos como las carnes, pescados, huevos, patatas.

Las variables de frecuencia de consumo de alimentos se categorizaron en dos grupos (alimentos aconsejados y alimentos desaconsejados), teniendo en cuenta las recomendaciones de consumo establecidas por la SENC.

Los alimentos y frecuencia que integran el grupo de alimentos aconsejados:

- Lácteos: 3 a 4 raciones al día de leche desnatada sin azúcar añadido, yogurt desnatado sin azúcar añadido o queso fresco.
- Frutas y verduras: ≥ 3 raciones al día de fruta y ≥ 2 raciones/día de verduras tanto cocinadas como crudas.
- Cereales y patatas: 6 a 8 raciones al día de pan integral, cereales de desayuno no azucarados, pasta integral, arroz integral y patatas.
- Aceite de oliva: 3 a 4 raciones al día tanto crudo como cocinado.
- Carnes magras: 3 a 4 raciones por semana de carne magra de cerdo, ternera y pollo o pavo.
- Huevos: 3 a 4 raciones a la semana.
- Pescados: 3 a 4 raciones a la semana tanto de pescado azul y blanco.

- Legumbres: 2 a 3 raciones a la semana de lentejas, garbanzos o alubias.

Los alimentos que integran el grupo de alimentos de consumo desaconsejado:

- Azúcares: pocas veces al mes de azúcar, mermelada, cacao y nocilla.
- Snacks dulces: pocas veces al mes de tortas, bollos, chocolates, galletas, pasteles, golosinas y caramelos
- Snacks salados: pocas veces al mes de frutos secos, patatas fritas y aperitivos
- Bebidas azucaradas: pocas veces al mes de refrescos, bebidas deportivas y zumos envasados.
- Alimentos precocinados: pocas veces al mes de pizza, hamburguesa, croquetas, empanadillas, etc.
- Grasas y aceites: pocas veces al mes de mantequilla, margarina y aceite de girasol.
- Embutidos: pocas veces al mes.

Evaluación del nivel educacional de los padres

Se recogieron los datos del nivel de educacional de los padres y se adaptó a la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación.

Se categorizaron en nivel bajo, medio y alto de educación.

- Nivel de educación bajo: secundaria en ambos padres o secundaria para uno de ellos y primaria en el otro o secundaria en uno de ellos y sin estudios en el otro o educación primaria en ambos o primaria en uno de ellos y sin estudios en el otro o sin estudios en ambos.
- Nivel de educación medio: bachiller en ambos padres o bachiller en uno de ellos y educación secundaria en el otro.
- Nivel de educación alto: titulación universitaria en ambos padres o titulación universitaria en uno de ellos y bachiller en el otro.

Evaluación del nivel socioeconómico de los padres

Para el objeto de este trabajo se utilizaron los datos recogidos sobre antecedentes socioeconómicos mediante el CON-94 (Cuestionario de clasificación nacional de ocupaciones). (Anexo 3. Nivel socioeconómico y educacional de los padres).

Para clasificar la muestra por el nivel socioeconómico de los padres, se fusionaron las variables de nivel de ocupación del padre y de la madre con el nivel de educación del padre y madre y, con las variables de si está trabajando o no actualmente el padre y la madre. Obteniéndose tres niveles socioeconómicos.

- Nivel de socioeconómico bajo: nivel educacional bajo y nivel de ocupación bajo de ambos padres.
- Nivel de socioeconómico medio: nivel educacional medio y nivel de ocupación medio de ambos padres.
- Nivel de socioeconómico alto: nivel educacional alto y nivel de ocupación alto de ambos padres.

Análisis estadístico.

El análisis de los resultados se llevó a cabo mediante el paquete estadístico SPSS 19 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows.

Se realizó un estudio estadístico descriptivo de la muestra, analizando los parámetros de centralización (media y mediana) y los de dispersión (desviación típica, máximo y mínimo, cuartiles y rango) y los parámetros de posición (percentiles 5, 10, 25, 50, 75, 85, 90, 95 y 99). Se utilizaron métodos univariantes (frecuencias y proporciones) y bivariantes (tablas de contingencia). Se utilizó la prueba del Chi Cuadrado para observar si existían diferencias estadísticamente significativas. También se realizaron correlaciones bivariadas de Pearson y Spearman.

Se realizó un análisis de conglomerados, que se define como una técnica multivariante cuyo principal propósito es agrupar objetos formando conglomerados de objetos con un alto grado de homogeneidad interna y heterogeneidad externa. Para nuestro análisis

utilizamos el modelo no jerárquico de K-medias como el más idóneo para determinar el número óptimo de conglomerados existente en los datos y su contenido para nuestro caso práctico. Dentro de las características de este tipo de conglomerado podemos destacar que no implican la construcción de una estructura en árbol, los objetos se asignan a los conglomerados una vez que se ha decidido cuántos se van a formar. Para su procedimiento, primero se selecciona una semilla para cada conglomerado a formar (el primer individuo que constituirá cada conglomerado) y se van asignando nuevos objetos según el criterio de distancia considerado, buscando que la variabilidad dentro de los conglomerados sea lo menor posible, y la variabilidad entre grupos lo mayor posible (la minimización de una función objetivo).

Nuestros conglomerados se obtuvieron a partir de cuatro variables cuantitativas; actividad física moderada, actividad física intensa, alimentos aconsejados (lácteos, frutas y verduras, cereales y patatas, aceites de oliva, carnes magras, pescados, huevos, legumbres) y alimentos desaconsejados (azúcares, snacks dulces, snacks salados, bebidas azucaradas, alimentos precocinados, grasas y aceites y embutidos).

Tanto los datos de actividad física moderada e intensa se obtuvieron del cuestionario de actividad física (IPAQ).

Los alimentos que integran el grupo de alimentos aconsejados son: *Lácteos* (leche desnatada sin azúcar añadido, yogurt desnatado sin azúcar añadido y queso fresco), *frutas y verduras* (tanto cocinadas como crudas), *cereales y patatas* (pan integral, cereales de desayuno no azucarados, pasta integral, arroz integral y patatas) y aceite de oliva, carnes *magras* (cerdo, ternera y pollo o pavo), *huevos, pescados* (blanco y azules) y *legumbres* (lentejas, garbanzos y alubias).

Los alimentos que integran el grupo de alimentos desaconsejados: *Azúcares* (azúcar, mermelada, cacao y nocilla), *snacks dulces* (tortas, bollos, chocolates, galletas, pasteles, golosinas, caramelos), *snacks salados* (frutos secos, patatas fritas y aperitivos), *bebidas azucaradas* (refrescos, bebidas deportivas y zumos envasados), *alimentos precocinados* (pizza, hamburguesa, croquetas, empanadillas etc.) y *grasas y aceites* (mantequilla, margarina y aceite de girasol) y embutidos.

A cada grupo de alimentos se le asignó una puntuación que fue de 0 a 8 puntos según el grado de cumplimiento de las recomendaciones nutricionales, siendo un 8 para los que cumplieron con las recomendaciones y descendiendo gradualmente la puntuación hasta llegar a 0 según se fueron alejando de las recomendaciones. La información de este consumo se obtuvo del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos mencionado anteriormente.

A continuación se estandarizamos las cuatro variables utilizadas para la realización de los conglomerados a valores z-score. Después se realizó el método de agrupamiento de conglomerados k-medias. Esta técnica multivariante, como explicamos anteriormente, nos permite agrupar las variables en función del parecido o similitud existente entre ellas. Se aplicó el test de Anova para conocer si las medias de cada variable en cada uno de los conglomerados difieren significativamente.

Por último y tras la realización varias pruebas, se seleccionó la opción de tres conglomerados como la opción más apropiada para nuestro estudio.

Chi-cuadrado se aplicó para confirmar la asociación entre los tres conglomerados y el sexo, estadio puberal, grado de adiposidad, nivel de estudios y nivel socio económico de los padres. Anova de un factor se usó para observar la asociación entre los tres conglomerados y, los niveles de insulina basal, índice HOMA-IR y perfil lipídico (colesterol total, triglicéridos, HDL-c, LDL-c) y la composición corporal (porcentaje de grasa total y abdominal y porcentaje de masa magra total).

6. RESULTADOS





6. RESULTADOS

6.1. Características de la muestra según sexo, edad y estadio puberal

A continuación presentamos los resultados recogidos de una muestra de 813 sujetos a los cuales se les realizó una analítica, antropometría, se les determinó el estadio puberal y se les realizaron una serie de cuestionarios donde se valoraron tanto aspectos de la alimentación, como actividad física y, el nivel socioeconómico y de estudios de los padres.

En esta muestra hallamos que el 53% son mujeres. El 50,1% pertenecen al grupo de los prepúberes y, el 93,8% tienen una edad comprendida entre los 6 y 14 años (\bar{X} edad $\pm 10,62$ años). Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1. Distribución de la muestra por sexo

Sexo	N	%
Varones	382	47
Mujeres	431	53
Total	813	100

Tabla 2. Distribución de la muestra por estadio puberal

Estadio puberal	N	%
Prepúber	407	50,1
Púber	406	49,9
Total	813	100

Tabla 3. Distribución de la muestra por grupos de edad

Edad	N	%
3-5	25	3,1
6-9	298	36,7
10-14	464	57,1
15-18	26	3,2
Total	813	100

6.2. Nivel socioeconómico y de estudios de los padres

Según el nivel socioeconómico, solo el 16,3%, alcanzan un nivel alto, mientras que el 36,4% presentan un nivel bajo. En cuanto al nivel de estudios se refiere el 81,3% de los padres tienen un nivel medio-bajo. Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Frecuencia según el nivel socioeconómico de los padres

	N	%
Nivel bajo	263	36,4
Nivel medio	342	47,3
Nivel alto	118	16,3
Total	723	100

Tabla 5. Frecuencia según el nivel de estudios de los padres

	N	%
Nivel bajo	312	38,7
Nivel medio	349	43,2
Nivel alto	146	18,1
Total	807	100

6.3. Adiposidad y composición corporal

El 72,9 % de la muestra presenta exceso de peso según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi. Tabla 6.

Tabla 6. Prevalencia del grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi

IMC Cole	N	%
Normopeso	220	27,1
Sobrepeso	200	24,6
Obesidad	393	48,3
Total	813	100

El exceso de peso es significativamente mayor en el grupo de las mujeres 76,8% vs 68,5%, (p 0,011). Según el estadio puberal observamos un mayor porcentaje de obesos en los prepúberes 51,6% vs 45,1%, aunque el exceso de peso es mayor en el grupo de los púberes 74,4% vs 71,5%, (p 0,008). De acuerdo al nivel socioeconómico de los padres, los niños y adolescentes que pertenecen al grupo de nivel socioeconómico bajo presentan un mayor porcentaje de obesos 56,3 %, mientras que los que pertenecen al nivel socioeconómico alto muestran un mayor porcentaje de normopesos 47,5% (p 0,0001). En cuanto al nivel de estudios se refiere, a mayor nivel de estudios de los padres menor grado de adiposidad de los niños y adolescentes, así dentro del grupo de nivel de estudios alto la obesidad representa un 27,4 % mientras que en el nivel de estudio bajo es de un 61,9%, (p 0,0001). Tablas 7, 8, 9 y 10.

Tabla 7. Prevalencia del grado de adiposidad según los estándares Internacionales Cole y Bellizi por el sexo

IMC Cole	Varones		Mujeres		P
	N	%	N	%	
Normopeso	120	31,4	100	23,2	0,011
Sobrepeso	80	20,9	120	27,8	
Obesidad	182	47,6	211	49	
Total	382	100	431	100	

Tabla 8. Prevalencia del grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi por estadio puberal

IMC Cole	Prepuber		Puber		P
	N	%	N	%	
Normopeso	116	28,5	104	25,6	0,008
Sobrepeso	81	19,9	119	29,3	
Obesidad	210	51,6	183	45,1	
Total	407	100	406	100	

Tabla 9. Prevalencia del grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi por nivel socioeconómico de los padres

IMC Cole	Nivel bajo		Nivel medio		Nivel alto		P
	N	%	N	%	N	%	
Normopeso	54	20,5	101	29,5	56	47,5	0,0001
Sobrepeso	61	23,2	93	27,2	28	23,7	
Obesidad	148	56,3	148	43,3	34	28,8	
Total	263	100	342	100	118	100	

Tabla 10. Prevalencia del grado de adiposidad de los niños y adolescentes según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi por el nivel de estudios de los padres

IMC Cole	Nivel bajo		Nivel medio		Nivel alto		p
	N	%	N	%	N	%	
Normopeso	51	16,3	100	28,7	70	47,9	0,0001
Sobrepeso	68	21,8	97	27,8	36	24,7	
Obesidad	193	61,9	152	43,6	40	27,4	
Total	312	100	349	100	146	100	

El porcentaje de grasa total medida mediante DEXA es significativamente mayor en las mujeres 40,56% vs 35,67%, (p 0,0001), mientras que en la grasa abdominal no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos si bien es más elevado en las mujeres 11,45% vs 10,7%.

En referencia al estadio puberal se observan diferencias significativas solo en las grasa abdominal a favor del grupo de los púberes 11,37% vs 10,82%, (p 0,004).

Acorde al porcentaje de masa magra total podemos observar que según el sexo, son los varones los que de forma significativa presentan un mayor porcentaje 61% (p 0,0001).

Según el estadio puberal, es el grupo de los púberes el que tiene un porcentaje más elevado de masa magra total 59,28% (p 0,039).

Cuando estudiamos la muestra en los prepúberes vemos que sigue habiendo las mismas diferencias entre sexos, siendo las mujeres las que mayores porcentajes de masa grasa total y abdominal tienen, al igual que ocurre en los púberes, donde son también las que mayores porcentajes de masa grasa total y abdominal tienen. En lo que se refiere a la masa magra ocurre todo lo contrario, tanto en el grupo de los prepúberes como en el de los púberes son los varones los que mayor porcentaje de masa magra tienen. Tabla 11.

Tabla 11. Medias del porcentaje de masa grasa total y de masa grasa abdominal y masa magra total según sexo y estadio puberal

Porcentaje de masa grasa total						
Sexo	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Varones	288	35,67 ± 11,06	0,0001	213	10,70 ± 4,51	0,011
Mujeres	311	40,56 ± 8,73		229	11,45 ± 5,08	
Porcentaje de masa grasa abdominal						
Sexo	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Prepúber	287	38,03 ± 10,55	0,687	224	10,82 ± 4,49	0,004
Puber	312	38,37 ± 9,89		218	11,37 ± 5,134	
Porcentaje masa magra total						
Sexo			Estadio puberal			
	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Varones	354	61 ± 12,82	0,0001	Prepúber	357	57,48 ± 12,72
Mujeres	391	56,08 ± 10,39		Púber	388	59,28 ± 10,95
Porcentaje masa magra total						
Prepúber			Púber			
	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Varones	160	37,71 ± 11,40	0,0001	128	35,63 ± 10,66	0,0001
Mujeres	127	40,96 ± 8,55		184	40,28 ± 8,86	
Porcentaje masa abdominal						
Prepúber			Púber			

	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Varones	123	10,8 ± 4,63	0,935	90	10,57 ± 4,37	0,054
Mujeres	101	10,85 ± 4,34		128	11,93 ± 5,56	
Porcentaje masa magra total						
	Prepúber			Púber		
	N	Media ± DE	P	N	Media ± DE	P
Varones	197	59,92 ± 13,23	0,0001	157	62,35 ± 12,19	0,0001
Mujeres	160	54,47 ± 11,39		231	57,18 ± 9,50	

6.4. Metabolismo del colesterol y de los hidratos de carbono

Según el sexo, son las mujeres las que presentan, de forma estadísticamente significativa, unos triglicéridos más elevados alcanzando una media de 72,16 mg/dl, (p 0,001). En el colesterol total no se hallan diferencias entre ambos sexos, sin embargo, cuando fraccionamos este, podemos observar que son los varones los que gozan de un mejor perfil lipídico, con unas HDLc más elevadas 51,88 vs 49,7, (p 0,025). Tanto la insulina como el índice HOMA-IR se encuentran, de forma significativa, más elevado en el grupo de las mujeres (0,0001).

Según el estadio puberal, son los púberes los que tiene unos niveles de triglicéridos más elevados, alcanzando una cifra media de 71,55 (p 0,023). Tanto las cifras de colesterol total como las LDLc y las HDLc se encuentran más altas en el grupo de los prepúberes, presentándose significación estadística en el colesterol total (p 0,001) y en las HDLc (p 0,0001).

Tanto los niveles de insulina y el índice HOMA-IR, se encuentran más elevados el grupo de los púberes, (p 0,0001). Tabla 12.

Tabla 12. Parámetros analíticos según estadio puberal y sexo

Parámetros analíticos	Varones		Mujeres		P	Prepúberes		Púberes		P
	N	Media ± DE	N	Media ± DE		N	Media ± DE	N	Media ± DE	
Triglicéridos (mg/dl)	380	65,10 ± 34,91	426	72,16 ± 32,81	0,001	402	66,10 ± 34,58	404	71,55 ± 33,19	0,023
CHOL (mg/dl)	381	164,32 ± 29,74	426	163,44 ± 28,97	0,671	403	167,27 ± 29,11	404	160,46 ± 29,18	0,001
HDLc (mg/dl)	371	51,88 ± 13,29	415	49,78 ± 12,90	0,025	389	52,96 ± 13,82	397	48,62 ± 12,03	0,0001
LDLc (mg/dl)	370	96,79 ± 25,13	415	95,81 ± 25,58	0,583	388	98,32 ± 25,01	397	94,26 ± 25,57	0,25
Insulina (mU/l)	361	10,37 ± 8,11	415	12,93 ± 8,30	0,0001	384	9,30 ± 7,08	392	14,13 ± 8,71	0,0001
HOMA-IR	334	2,15 ± 1,96	378	2,67 ± 1,81	0,0001	351	1,87 ± 1,53	361	2,97 ± 2,06	0,0001

Cuando comparamos los parámetros analíticos con los percentiles de IMC, observamos que a mayor adiposidad peor es el perfil lipídico, así son el grupo de los obesos los que tienen unos triglicéridos más elevados, alcanzando una media de 76,18 mg/dl (p 0,0001). Por otra parte, aunque son los obesos los que tienen el colesterol total más bajo con una cifra media de 163,7 mg/dl, también tienen las HDLc más bajas, con tan solo 46,9 mg/dl de media, (p 0,0001).

También es el grupo de los obesos el que peores niveles de insulina y de índice HOMA-IR presentan, obteniendo cifras medias de 13,72 mU/l y 2,98 respectivamente, ambos valores con significación estadística, (p 0,0001).

Cuando comparamos los parámetros analíticos con el porcentaje medio de masa grasa total, medido mediante DEXA, observamos que los triglicéridos presentan una correlación positiva con esta, por lo tanto, a mayor porcentaje de grasa total mayor cantidad de triglicéridos, (p 0,0001). Al confrontar el colesterol total con el porcentaje de masa grasa total se observa una correlación negativa no significativa, aunque cuando fraccionamos este, podemos ver que el HDLc tiene una correlación negativa, así a más porcentaje de grasa total menores niveles de HDLc (p 0,0001) y el LDLc aunque no de forma significativa, presenta una correlación positiva.

El porcentaje de grasa total, también tiene una correlación positiva, tanto con los niveles de insulina como con el índice HOMA-IR, (p 0,0001).

Acorde con el porcentaje medio de grasa abdominal, es el colesterol total el que presenta de forma significativa una correlación positiva, (p 0,039), al fraccionar este no hallamos datos significativos, aunque las HDLc tienen una correlación negativa y las LDLc positiva.

En referencia a la insulina y el índice HOMA-IR ambos presentan una correlación positiva con el porcentaje medio de grasa abdominal, siendo esta significativa en el caso del índice HOMA-IR (p 0,047).

Según el porcentaje medio de masa magra total, al igual que la masa grasa total y abdominal medido mediante DEXA, vemos que los triglicéridos correlacionan negativamente con esta (p 0,0001). En lo que se refiere al colesterol total no observamos correlación significativa, sin embargo, cuanto mayor es el porcentaje de masa magra mayor son los niveles de HDLc (p 0,0001), y menores los de LDLc (p 0,022).

Al comparar el porcentaje de masa magra con los niveles de insulina y el índice HOMA-IR, vemos que estos correlacionan negativamente, así cuanto mayor es el porcentaje de masa magra menores son los niveles de insulina y el índice HOMA-IR, (p 0,0001). Tablas 13 y 14.

Tabla 13. Parámetros analíticos según los percentiles de IMC de los estándares Internacionales de Cole y Bellizi

Analítica	Normopeso		Sobrepeso		Obesidad		P
	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	
Triglicéridos (mg/dl)	202	55,02 ± 22,59	184	68,34 ± 33,59	355	76,18 ± 36,79	0,0001
CHOL (mg/dl)	202	166,77 ± 28,64	184	165,21 ± 29,71	356	163,27 ± 28,72	0,376
HDL (mg/dl)	190	59,72 ± 13,42	181	50,19 ± 12,28	351	46,90 ± 11,53	0,0001
LDL (mg/dl)	190	94,14 ± 22,54	181	97,72 ± 26,86	350	98,22 ± 25,08	0,174
Insulina (mU/l)	197	7,68 ± 4,85	177	10,40 ± 6,84	340	13,72 ± 8,74	0,0001
HOMA-IR	197	1,63 ± 1,07	176	2,26 ± 1,57	339	2,98 ± 2,23	0,0001

Tabla 14. Correlación de los parámetros analíticos con porcentaje medio de masa grasa total y abdominal y masa magra total

	Porcentaje masa grasa total		Porcentaje masa grasa abdominal		Porcentaje masa magra total	
	r de Pearson	p	r de Pearson	p	r de Pearson	P
Triglicéridos (mg/dl)	0,224	0,0001	0,098	0,07	-0,187	0,0001
CHOL (mg/dl)	-0,021	0,647	0,112	0,039	-0,014	0,742
HDLc (mg/dl)	-0,351	0,0001	-0,023	0,678	0,358	0,0001
LDLc (mg/dl)	0,06	0,181	0,072	0,189	-0,097	0,022
Insulina (mU/l)	0,350	0,0001	0,003	0,963	-0,221	0,0001
HOMA-IR	0,280	0,0001	0,124	0,047	-0,168	0,0001

6.5. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes

Según los patrones de actividad física, observamos que hay un mayor porcentaje de niños y adolescentes que utilizan el transporte para ir al colegio, únicamente el 42,2 % van caminando al colegio, siendo solo el 21,9% de estos, los que emplean más de 10 minutos en hacerlo.

Menos de la mitad de los niños y adolescentes pertenece a un club deportivo 48,7%, siendo el fútbol el deporte más practicado con un 15,7%.

El 88,1% no llega a realizar 3 días a la semana actividad vigorosa.

Tan solo el 29,1% cumplen las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada-intensa. La media de actividad física moderada que realizan los niños y adolescentes es de 237,4 min/semana y 60,04 min/semana de actividad intensa. Tablas 15, 16, 17 y 18.

Tabla 15. Frecuencia según la forma de desplazarse al colegio y tiempo caminando

En que vas colegio		
	N	%
Caminando	343	42,2
Transporte	470	57,8
Total	813	100
Tiempo Colegio		
	N	%
< 5 min	56	16,3
5-10 min	212	61,8
>10 min	75	21,9
Total	343	100

Tabla 16. Frecuencia según la pertenencia a un club deportivo

¿Es miembro su hijo/a de algún club deportivo?		
	N	%
Si	392	48,7
No	414	51,3
Total	806	100

Tabla 17. Práctica de actividad física vigorosa (días/semana), cumplimiento de las recomendaciones de actividad física según la OMS y tiempo dedicado a actividad moderada e intensa

Días de Actividad Física Vigorosa		
	N	%
< 3 días/semana.	671	88,1
3 o > días/semana.	92	11,9
Total	762	100
AF Recomendaciones OMS		
	N	%
< 7 horas/semana	528	70,9
7 o > horas/semana	217	29,1
Total	745	100
Tipo de actividad física modera e intensa. (Minutos/semana)		
	Media	DS
Moderada	237,4	± 248,23
Intensa	60,04	± 123,77

Tabla 18. Frecuencia según el tipo de deporte que realizan

¿Qué tipo de deporte practica su hijo/a en club deportivo?		
	N	%
Fútbol	126	15,7
Baloncesto/Voleibol	54	6,7
Tenis/Bádminton/ Squash	16	2,0
Gimnasio	10	1,2
Baile	26	3,2
Natación	36	4,5
Bicicleta	3	0,4
Senderismo/Correr/Caminar	7	0,9
Taekwondo/Yudo/Karate	21	2,6
Patinar	12	1,5
Otros	21	2,6
Varios deportes	60	7,5
Ninguno	413	51,3
Total	805	100

6.6. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según sexo y estadio puberal

Según la forma en la que los niños y adolescentes se desplazan al colegio no se hallan diferencias significativas en lo que se refiere al sexo, si bien es el grupo de las mujeres las que alcanzan un mayor porcentaje de utilización del transporte, con un 58%. De los niños y adolescentes que emplean más de 10 minutos en ir caminando al colegio, son los varones los que presentan mayor porcentaje, con un 24,5%.

Son los varones, de forma significativa los que tienen una mayor pertenencia a un club deportivo 57,8% vs 40,5%, (p 0,0001).

En cuanto a las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa, los varones son los que tienen un mayor cumplimiento 33,4% vs 25,3%, (p 0,014). El 15,8% de los varones realizan más tres días a la semana de actividad vigorosa frente a solo un 8,5% del grupo de las mujeres, (p 0,002).

Según el estadio puberal, aunque no existen diferencias significativas, son los prepúberes los que presentan un menor porcentaje de niños y adolescentes que acuden caminando al colegio 39,6%. Aunque no existen diferencias significativas, es el grupo de los púberes los tienen un mayor porcentaje de niños y adolescentes que emplean más de 10 minutos en acudir caminado al colegio, con un 23,2%.

El grupo de los prepúberes tienen un mayor porcentaje que pertenecen a un club deportivo (54,5% vs 42,8%) (p 0,001).

Las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa, aunque no de forma positiva, son cumplidas en mayor porcentaje por el grupo de los púberes (30,9% vs 27,4%). En cuanto a los días a la semana de actividad vigorosa el grupo de los púberes presentan un mayor porcentaje (13,4% vs 10,5%), también sin diferencia significativa. Tablas 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

Tabla 19. Frecuencia según el modo en el que van al colegio y tiempo que emplean en ir caminando al colegio por sexo

		Sexo			P
		Varones (%)	Mujeres (%)	Total (%)	
En que va al colegio	Caminando	42,4 (n=162)	42 (n=181)	42,2 (n=343)	0,905
	Transporte	57,6 (n=220)	58 (n=250)	57,8 (n=470)	
Tiempo que camina al colegio	<5min	16,6 (n=27)	16,1 (n=29)	16,3 (n=56)	0,484
	5 a 10min	58,9 (n=96)	64,4 (n=116)	61,8 (n=212)	
	>10 min	24,5 (n=40)	19,4 (n=35)	21,9 (n=75)	

Tabla 20. Frecuencia según la pertenencia a un club deportivo por sexo

		Sexo			P
		Varones (%)	Mujeres (%)	Total (%)	
Es miembro de algún club deportivo	Si	57,8 (n=219)	40,5 (n=173)	48,6 (n=392)	0,0001
	No	42,2 (n=160)	59,5 (n=254)	51,4 (n=414)	

Tabla 21. Frecuencia de días/semana de actividad física vigorosa y de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física moderada/intensa según las recomendaciones de la OMS por sexo

		Sexo			P
		Varones (%)	Mujeres (%)	Total (%)	
Actividad física. Recomendaciones OMS	<7hr/semana	66,6 (n=235)	74,7 (n=293)	70,9 (n=528)	0,014
	≥7hr/semana	33,4 (n=118)	25,3 (n=99)	29,1 (n=217)	
Días de Actividad vigorosa	<3 días/semana	84,2 (n=303)	91,5 (n=368)	88,1 (n=671)	0,002
	≥3 días/semana	15,8 (n=57)	8,5 (n=34)	11,9 (n=91)	

Tabla 22. Frecuencia de forma de ir al colegio y tiempo caminando por estadio puberal

		Estadio puberal			P
		Prepúber (%)	Púber (%)	Total (%)	
En que va al colegio	Caminando	39,6 (n=161)	44,8 (n=182)	42,2 (n=343)	0,123
	Transporte	60,4 (n=246)	55,2 (n=224)	57,8 (n=470)	
Tiempo que camina al colegio	<5min	18,5 (n=30)	14,4 (n=26)	16,3 (n=56)	0,538
	5 a 10min	61,1 (n=99)	62,4 (n=113)	61,8 (n=212)	
	>10 min	20,4 (n=33)	23,2 (n=42)	21,9 (n=75)	

Tabla 23. Frecuencia según la pertenencia a un club deportivo según estadio puberal

		Estadio puberal			P
		Prepúber (%)	Púber (%)	Total (%)	
Es miembro de algún club deportivo	Si	54,5 (n=219)	42,8 (n=173)	48,6 (n=392)	0,001
	No	45,5 (n=183)	57,2 (n=231)	51,4 (n=414)	

Tabla 24. Frecuencia de días/semana de actividad física vigorosa y de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física moderada/intensa según la OMS por estadio puberal

		Estadio puberal			P
		Prepúber (%)	Púber (%)	Total (%)	
Actividad física. Recomendaciones OMS	<7hr/semana	72,6 (n=268)	69,1 (n=260)	70,9 (n=528)	0,296
	≥7hr/semana	27,4 (n=101)	30,9 (n=116)	29,1 (n=217)	
Días de Actividad vigorosa	<3 días/semana	89,5 (n=340)	86,6 (n=331)	88,1 (n=671)	0,229
	≥3 días/semana	10,5 (n=40)	13,4 (n=51)	11,9 (n=91)	

6.7. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes por grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi

Los niños y adolescentes que acuden al colegio caminando, presentan un menor grado de adiposidad que los que utilizan el transporte 39,4% vs 60,6% respectivamente, (p 0,001). Dentro del grupo que va al colegio caminando, son los niños y adolescentes que emplean más de 10 minutos los presentan un menor grado de adiposidad, siendo de esta forma los normopesos los que se hallan en mayor porcentaje en este grupo, 29,6%.

Según la pertenencia a un club deportivo, son los niños y adolescentes que presentan obesidad los que menor pertenencia tienen a este, alcanzando solo el 38,5%, frente a un 61,6% del grupo de los normopesos, (p 0,0001).

De acuerdo a las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa, es el grupo que presenta obesidad el que tiene un peor cumplimiento de las recomendaciones, alcanzando estas solo el 23,2% de los obesos, mientras que el grupo con normopeso llega a un 36,5%, (p 0,002). En cuanto a la realización de actividad física vigorosa, son también el grupo con obesidad el que peor porcentaje presenta, llegando al 92,1% los que no realizando más de 3 días a la semana este tipo de actividad, frente a un 83,9% y 84,6% de los normopesos y sobrepesos respectivamente, (p 0,003). Tablas 25, 26 y 27.

Tabla 25. Frecuencia del modo en que van al colegio y el tiempo que emplean en ir caminando al colegio por grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizi

		IMC Cole				P
		Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Total (%)	
En que va al colegio	Caminando	52,3 (n=115)	36,5 (n=73)	39,4 (n=155)	42,2 (n=343)	0,001
	Transporte	47,7 (n=105)	63,5 (n=127)	60,6 (n=238)	57,8 (n=470)	
Tiempo que camina al colegio	<5min	15,7 (n=18)	16,7 (n=12)	16,7 (n=26)	16,3 (n=56)	0,156
	5 a 10min	54,8 (n=63)	62,5 (n=45)	66,7 (n=104)	61,8 (n=212)	
	>10 min	29,6 (n=34)	20,8 (n=15)	16,7 (n=26)	21,9 (n=75)	

Tabla 26. Frecuencia de pertenencia a un club deportivo y horas a la semana que practica deporte en el club deportivo según el grado de adiposidad según los estándares internacionales de Cole y Bellizzi

		IMC Cole				P
		Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Total (%)	
Es miembro de algún club deportivo	Si	64,2 (n=140)	51,5 (n=102)	38,5 (n=150)	48,6 (n=392)	0,0001
	No	35,8 (n=78)	48,5 (n=96)	61,5 (n=240)	51,4 (n=414)	

Tabla 27. Frecuencia de días/semana de actividad física vigorosa y de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física moderada/intensa según la OMS por grado de adiposidad según los estándares internacionales de Cole y Bellizzi

		IMC Cole				P
		Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Total (%)	
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	63,5 (n=127)	67,2 (n=123)	76,8 (n=278)	70,9 (n=528)	0,002
	≥7hr/semana	36,5 (n=73)	32,8 (n=60)	23,2 (n=84)	29,1 (n=217)	
Días de Actividad vigorosa	<3 días/semana	83,9 (n=172)	84,6 (n=159)	92,1(n=340)	88,1 (n=671)	0,003
	≥3 días/semana	16,1 (n=33)	15,4 (n=29)	7,9 (n=29)	11,9 (n=91)	

6.8. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según el nivel socio-económico de los padres

Los niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico alto acuden caminando más frecuentemente al colegio que los de nivel bajo 51,7% vs 44,4%, siendo los de nivel medio los que utilizan más el transporte para ir al colegio 58,9%. Dentro del grupo que va caminando al colegio, los niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico alto son los que emplean más de 10 minutos en hacerlo 28,3%, siendo los de nivel socio-económico medio, los que menos tiempo utilizan 15,3%.

Son los de niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico alto los que tienen una mayor pertenencia a un club deportivo, frente a los niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico bajo (74,6% vs 37,8%), (p 0,0001).

El grupo de niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico bajo es el que peor cumplimiento tiene de las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa, con tan solo un 24,2%, mientras que el de nivel socio-económico

medio es el que mayor cumplimiento tiene, llegando a un 34%, (p 0,036). Entre los que practican actividad física vigorosa más de tres días a la semana, el grupo de niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico alto, presentan el porcentaje más alto, mientras que los niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico bajo tienen el peor porcentaje 16,1% vs 7,8% respectivamente, (p 0,037). Tablas 28, 29 y 30.

Tabla 28. Frecuencia según la forma en la que acuden al colegio y tiempo caminando según el nivel socio-económico de los padres

		Nivel socio-económico de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
En que va al colegio	Caminando	44,4 (n=114)	41,1 (n=136)	51,7 (n=60)	44 (n=310)	0,138
	Transporte	55,6 (n=143)	58,9 (n=195)	48,3 (n=56)	56 (n=394)	
Tiempo que camina al colegio	<5 min	16,8 (n=19)	15,3 (n=21)	23,3 (n=14)	17,4 (n=54)	0,421
	5 a 10min	61,9 (n=70)	64,2 (n=88)	48,3 (n=29)	60,3 (n=187)	
	>10 min	21,2(n=24)	20,4 (n=28)	28,3 (n=17)	22,3 (n=69)	

Tabla 29. Frecuencia según la pertenencia a un club deportivo y horas a la semana que practica deporte en el club deportivo según nivel socioeconómico de los padres.

		Nivel socioeconómico de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
Es miembro de algún club deportivo	Si	37,8 (n=96)	51,2 (n=170)	74,6 (n=85)	50,1 (n=351)	0,0001
	No	62,2(n=158)	48,8 (n=162)	25,4 (n=29)	49,9 (n=349)	

Tabla 30. Frecuencia según el cumplimiento de las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa y días a la semana de actividad física vigorosa según el nivel socioeconómico de los padres

		Nivel socioeconómico de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	75,8 (n=182)	65,9 (n=201)	67,3 (n=74)	69,8 (n=457)	0,036
	≥7hr/semana	24,2 (n=58)	34,1 (n=104)	32,7 (n=36)	30,2 (n=198)	
Días de Actividad vigorosa	<3 días/semana	92,2 (n=225)	86,5 (n=268)	83,9 (n=94)	88,1 (n=587)	0,037
	≥3 días/semana	7,8 (n=19)	13,5 (n=42)	16,1 (n=18)	11,9 (n=79)	

6.9. Patrones de actividad física en los niños y adolescentes según el nivel de estudios de los padres

Los niños y adolescentes con padres que tienen un nivel de estudios alto acuden caminando más al colegio que los niños y adolescentes con padres con un nivel de estudios medio y bajo 54,9% vs 42,1% vs 37,1% respectivamente, (p 0,002). Siendo mayor el porcentaje de los niños y adolescentes con padres de nivel de estudios alto los que emplean más 10 minutos en ir caminando al colegio con un 34,2%, frente a tan solo un 18,9% de los que pertenecen al nivel de estudios bajo (p 0,033).

Con respecto a si pertenecen o no a un club deportivo los niños y adolescentes con padres de nivel de estudios altos son los que presentan mayor pertenencia al club deportivo con un 67,8% siendo esta cifra significativamente mayor que la de los grupos de nivel de estudios medio y bajo respectivamente, 52,7% y 36,7%, (p 0,0001).

Según las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa los niños y adolescentes con padres que pertenecen al grupo de nivel de estudios bajo presentan el peor cumplimiento de las recomendaciones, con respecto a los grupos de nivel alto y medio respectivamente 23,6% vs 30,1% vs 34,4%, (p 0,015). El 93% de los niños y adolescentes que tienen padres con un nivel de estudios bajo no superan los 3 días de actividad física vigorosa a la semana, mientras que los que tienen padres con un nivel de estudios medio y alto tienen porcentajes inferiores 85% y 84,8% respectivamente, (p 0,005). Tablas 31, 32 y 33.

Tabla 31. Frecuencia según la forma en la que acuden al colegio y tiempo caminando según el nivel de estudios de los padres

		Nivel de estudios de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
En que va al colegio	Caminando	37,1 (n=112)	42,1 (n=143)	54,9 (n=79)	42,5 (n=334)	0,002
	Transporte	62,9 (n=190)	57,9 (n=197)	45,1 (n=65)	57,5(n=452)	
Tiempo que camina al colegio	<5min	15,3 (n=17)	16,7 (n=24)	17,7 (n=14)	16,5 (n=55)	0,033
	5 a 10min	65,8 (n=73)	66 (n=95)	48,1 (n=38)	61,7 (n=206)	
	>10 min	18,9 (n=21)	17,4 (n=25)	34,2 (n=27)	21,9 (n=73)	

Tabla 32. Frecuencia según la pertenencia a un club deportivo y horas a la semana que practica deporte en el club deportivo según nivel socioeconómico de los padres

		Nivel de estudios de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
Es miembro de algún club deportivo	Si	36,7 (n=110)	52,7 (n=178)	67,8 (n=97)	49,3(n=385)	0,0001
	No	63,3 (n=190)	47,3 (n=160)	32,2 (n=46)	50,7(n=396)	

Tabla 33. Frecuencia según los días/semana de actividad física vigorosa y de cumplimiento de las recomendaciones de actividad física según el nivel socioeconómico de los padres

		Nivel de estudios de los padres				P
		Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	76,4 (n=214)	65,6 (n=204)	69,9 (n=95)	70,6 (n=513)	0,015
	≥7hr/semana	23,6 (n=66)	34,4 (n=107)	30,1 (n=41)	29,4 (n=214)	
Días de Actividad vigorosa	<3 días/semana	93 (n=264)	85 (n=271)	84,8 (n=117)	88 (n=652)	0,005
	≥3 días/semana	7 (n=20)	15(n=48)	15,2 (n=21)	12 (n=89)	

6.10. Porcentaje de grasa total y abdominal y masa magra en los niños y adolescentes según el sexo y los patrones de actividad física

El porcentaje de grasa total es más bajo tanto en los varones como en las mujeres que cumplen con las recomendaciones para actividad física moderada/intensa de la OMS, de esta forma los varones que cumplen las recomendaciones con respecto a los que no las cumplen son 31,39% vs 37,28%, (p 0,0001) y, las mujeres 36,43% vs 41,74%, (p 0,0001).

Con respecto a los que pertenecen a un club deportivo, también tienen menor porcentaje de grasa total en ambos sexos, los varones 33,86% vs 37,55%, (p 0,009) y, las mujeres 38,41% vs 41,21%, (p 0,009). Según los días de actividad física vigorosa a la semana, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas según el sexo, aunque el porcentaje de grasa total es menor en los que realizan más de 3 días a la semana de este tipo de actividad, en varones 33,06% vs 35,52% y en mujeres 37,19% vs 40,36%.

Los niños y adolescentes que van al colegio caminando también presentan un menor porcentaje de grasa total con respecto a los que usan transporte, observándose diferencias significativas tanto en el grupo de los varones como en el de las mujeres, los varones que van caminando al colegio tienen 31,78% vs 37,27%, (p 0,0001) y, las mujeres 38,69% vs 40,92%, (p 0,04). Dentro del grupo de los que caminan, los varones que emplean más tiempo en hacerlo presentan un porcentaje de masa grasa total significativamente más bajo con respecto a los que utilizan menos tiempo 29,45% vs 36,6% (p 0,002). En las mujeres, aunque no de forma significativa, si se ven diferencias en la masa grasa total, siendo esta menor en las que caminan más tiempo en comparación con las que emplean menos tiempo en ir caminando al colegio 39,77% vs 40,12%.

El porcentaje de grasa abdominal que presentan ambos sexos según cumplan o no las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa no son significativos, siendo en varones de un 10,03% para los que no cumplen y de un 10,58% para los que cumplen las recomendaciones. En el grupo de las mujeres las que no cumplen con las recomendaciones tienen un 11,09% y las que cumplen un 11,11%.

Los varones que pertenecen a un club deportivo tienen un 10,37% de grasa abdominal mientras que los que no pertenecen tienen un 9,89% no siendo significativa esta diferencia y, en el caso de las mujeres, las que pertenecen a un club deportivo tienen un 11,39% de grasa abdominal mientras que las que no lo pertenecen tienen un 10,95%, tampoco siendo significativa esta diferencia. Los que practican una actividad vigorosa tres o más veces a la semana no presentan diferencias significativas en el porcentaje de grasa abdominal, así los varones que la realizan tienen 11,41% vs 9,89% de los que no la realizan.

En cuanto al porcentaje de grasa abdominal que presentan los varones según la forma que tienen de ir al colegio no se encuentran diferencias significativas, si bien es ligeramente más bajo en aquellos que van caminando 9,87% vs 10,29%, en el grupo de las mujeres tampoco se han hallado diferencias significativas. De los varones que van caminando al colegio, el mayor porcentaje de grasa abdominal se presenta en aquellos que emplean más de 10 minutos 13,13% vs 8,55% vs 8,98 %, (p 0,01), dentro del grupo de las mujeres no se encuentran diferencias significativas, presentando también un mayor

porcentaje de grasa abdominal las que emplean más de 10 minutos 13,98% vs 11,52% vs 7,9%.

Según el porcentaje de masa magra total, tanto los varones como las mujeres que cumplen con las recomendaciones de la OMS para actividad física moderada/intensa, mejoran el porcentaje de estado forma significativa. En el caso de los varones observamos unos porcentajes de 66,53% vs 60,68% y en las mujeres 61,53% vs 55,8% (p 0,0001) con la misma significación estadística en ambos casos.

El hecho de pertenecer a un club deportivo, también se observa como un hábito que mejora el porcentaje de masa magra independientemente del sexo. Observando que los varones que pertenecen a un club deportivo tienen un porcentaje medio de masa magra de 64,01%, mientras que los que no pertenecen solo alcanzan una media del 58,78% (p 0,001). En el caso de las mujeres los porcentajes son 59,86% vs 55,37% a favor de las que pertenecen al club deportivo, (p 0,001).

Según los días de práctica de actividad física vigorosa, aunque no se observan diferencias significativas la tendencia para ambos sexos es la misma que en los casos anteriormente comentados, observándose un mayor porcentaje medio de masa magra en aquellos niños y adolescentes que realizan más de 3 días a la semana de actividad vigorosa.

De acuerdo con el porcentaje de masa magra total, también podemos destacar que en ambos sexos, el hecho de acudir andando al colegio la incrementa mejora de forma significativa. Así, los varones que van caminando al colegio tienen un 65,69% de masa magra, frente a un 59,92% del grupo que va en transporte (p 0,0001). En el caso de las mujeres los porcentajes son 59,81% vs 55,59 (p 0,0001). Cuando analizamos el grupo que va caminando al colegio, vemos que los varones que utilizan más de 10 minutos mejoran de forma significativa su porcentaje medio de masa magra, con un 69,01%, frente a tan solo un 60,76% del grupo que utiliza menos de 5 minutos, (p 0,005). En el caso de las mujeres, aunque no se encuentra significación estadística la tendencia es la misma que en los varones, así las mujeres que emplean más de 10 minutos tienen un mayor porcentaje de masa magra en comparación con las que emplean menos de 5 minutos. Tablas 34, 35 y 36.

Tabla 34. Medias de porcentaje de masa grasa total por sexo según los hábitos de actividad física

		Varones			Mujeres		
		Porcentaje masa grasa total			Porcentaje masa grasa total		
		N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	145	37,28 ± 10,52	0,0001	175	41,74 ± 8,3	0,0001
	≥7hr/semana	82	31,39 ± 10,16		79	36,43 ± 8,57	
Es miembro de algún club deportivo	Si	145	33,86 ± 10,21	0,009	113	38,41 ± 8,92	0,009
	No	88	37,55 ± 10,82		151	41,21 ± 8,17	
Días de actividad vigorosa	<3 días/semana	189	35,52 ± 10,91	0,185	230	40,36 ± 8,52	0,067
	≥3 días/semana	41	33,06 ± 9,92		28	37,19 ± 9,63	
En que va al colegio	Caminando	91	31,78 ± 10,99	0,0001	103	38,69 ± 9,06	0,04
	Transporte	145	37,27 ± 9,89		162	40,92 ± 8,21	
Tiempo que camina al colegio	<5 min	165	36,6 ± 9,95	0,002	184	40,12 ± 8,51	0,98
	5 a 10min	48	32,81 ± 11,29		62	39,95 ± 8,53	
	>10 min	23	29,45 ± 11,79		20	39,77 ± 9,89	

Tabla 35. Medias de porcentaje de masa grasa abdominal por sexo según los hábitos de actividad física

		Varones			Mujeres		
		Porcentaje masa grasa abdominal			Porcentaje masa grasa abdominal		
		N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	125	10,03 ± 4,08	0,529	137	11,09 ± 4,79	0,977
	≥7hr/semana	28	10,58 ± 4,38		36	11,11 ± 5,05	
Es miembro de algún club deportivo	Si	91	10,37 ± 4,15	0,478	66	11,39 ± 5,16	0,568
	No	66	9,89 ± 4,13		114	10,95 ± 4,72	
Días de actividad vigorosa	<3 días/semana	135	9,89 ± 3,94	0,124	162	11,05 ± 4,85	0,991
	≥3 días/semana	20	11,41 ± 5,09		13	11,06 ± 4,74	
En que va al colegio	Caminando	39	9,87 ± 4,21	0,581	49	11,85 ± 5,23	0,212
	Transporte	121	10,29 ± 4,19		132	10,83 ± 4,72	
Tiempo que camina al colegio	<5 min	7	8,98 ± 0,95	0,01	4	7,90 ± 1,83	0,111
	5 a 10min	23	8,55 ± 3,18		33	11,52 ± 5,09	
	>10 min	10	13,13 ± 5,84		12	13,98 ± 5,71	

Tabla 36. Medias de porcentaje de masa magra total por sexo según los hábitos de actividad física

		Varones			Mujeres		
		N	Porcentaje masa magra total		N	Porcentaje masa magra total	
			Media ± DE	p		Media ± DE	P
Actividad física Recomendaciones OMS	<7hr/semana	160	60,68 ± 11,95	0,0001	194	55,80 ± 9,32	0,0001
	≥7hr/semana	90	66,53 ± 11,53		85	61,53 ± 10,32	
Es miembro de algún club deportivo	Si	161	64,01 ± 11,43	0,001	119	59,86 ± 10,07	0,0001
	No	108	58,78 ± 13,09		181	55,37 ± 9,79	
Días de actividad vigorosa	<3 días/semana	212	62,10 ± 12,26	0,066	255	57,08 ± 9,87	0,056
	≥3 días/semana	44	65,78 ± 10,96		31	60,72 ± 10,64	
En que va al colegio	Caminando	99	65,69 ± 13,04	0,0001	105	59,81 ± 10,42	0,001
	Transporte	173	59,92 ± 1,59		197	55,59 ± 9,73	
Tiempo que camina al colegio	<5 min	193	60,76 ± 11,62	0,005	217	56,63 ± 10,09	0,478
	5 a 10min	55	63,52 ± 13,95		66	58 ± 10,10	
	>10 min	24	69,01 ± 12,84		20	58,71 ± 10,96	

6.11. Actividad física moderada e intensa según sexo, estadio puberal, nivel socioeconómico y de estudios de los padres, IMC de Cole y Bellizi y porcentaje de grasa total y abdominal y masa magra total, obtenidas mediante DEXA

Tanto para la actividad física moderada como intensa observamos diferencias significativas según sexo, siendo los varones los que realizan un mayor tiempo de ambos tipos de actividad a la semana, así dedican a la actividad moderada 267,4 min/sem. vs 210,76 min/sem., de las mujeres, (p 0,002) y a la actividad intensa 76,75 min/sem. vs 44,97 min/sem., (p 0,0001).

Según el estadio puberal, en el grupo de los prepúberes observamos un mayor tiempo de práctica de actividad física moderada 249,17min/sem. vs 225,76 min/sem. Mientras que son los púberes los que dedican más tiempo a la actividad física intensa, 72,39 min/sem vs 47,6min/sem., (p 0,006).

Los niños y adolescentes con padres de nivel socioeconómico alto no muestran diferencias significativas en cuanto al tiempo semanal dedicado de actividad física moderada, sin embargo dedican un mayor tiempo semanal a actividad física intensa semanal, con respecto a los de niveles medio y bajo 73,66 min/sem. vs 69,42 min/sem. vs 41,48 min/sem., respectivamente, (p 0,014).

Según el nivel de estudios de los padres se repite el mismo patrón de actividad, sin diferencias significativas según la actividad física moderada semanal y con diferencias significativas en la actividad física intensa a favor del grupo de niños y adolescentes con padres de nivel de estudios alto, 75,54 min/sem. vs 67,35 min/sem. vs 45,34 min/sem., (p 0,027).

Según los estándares internacionales para IMC de Cole y Bellizi, observamos que para la actividad moderada es el grupo de los normopesos el que más minutos a la semana realiza con respecto a los sobrepesos y obesos, 285,97 min/sem. vs 253,97 min/sem. vs 202,5 min/sem., respectivamente, (p 0,0001). En lo que se refiere a la actividad vigorosa, destacar que el grupo que presenta obesidad es el que menor tiempo dedica a la semana a este tipo de actividad, con 43,69 min/sem, (p 0,002).

Al correlacionar tanto la actividad física moderada como vigorosa con los porcentajes de grasa total y abdominal medidos mediante DEXA, observamos una correlación negativa entre la actividad moderada y el porcentaje de grasa total -0,256, (p 0,0001) y, también entre la actividad vigorosa y el porcentaje de grasa total -0,133, (p 0,003), estas diferencias significativas no las encontramos cuando comparamos los dos tipos de actividad con el porcentaje de grasa abdominal, si bien hallamos una correlación negativa entre la actividad moderada y el porcentaje de grasa abdominal -0,015.

En cuanto al porcentaje de masa magra se refiere, observamos que este aumenta significativamente con la práctica de los dos tipos de actividad física. Tablas 37, 38, 39 y 40.

Tabla 37. Actividad física moderada y vigorosa según sexo y estadio puberal

Sexo	Actividad moderada (min/semana)			Actividad vigorosa (min/semana)		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Varones	355	267,04 ± 269,4	0,002	359	76,75 ± 134,3	0,0001
Mujeres	395	210,76 ± 224,5		398	44,97 ± 111,4	
Tanner	Actividad moderada (min/semana)			Actividad vigorosa (min/semana)		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Prepuber	373	249,17 ± 239,5	0,197	377	47,6 ± 103,9	0,006
Puber	377	225,76 ± 256,3		380	72,39 ± 139,8	

Tabla 38. Actividad física moderada y vigorosa según nivel socioeconómico y de estudios de los padres

Nivel socio-económico de los padres	Actividad moderada (min/semana)			Actividad vigorosa (min/semana)		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Nivel alto	240	243,75 ± 277,71	0,978	244	41,48 ± 106,19	0,014
Nivel medio	307	241,47 ± 221,26		308	69,42 ± 133,72	
Nivel bajo	110	237,82 ± 222,27		112	73,66 ± 133,39	
Nivel de estudios de los padres	Actividad moderada (min/semana)			Actividad vigorosa (min/semana)		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Nivel alto	280	227,36 ± 269,59	0,209	284	45,34 ± 112,94	0,027
Nivel medio	314	255,96 ± 245,99		316	67,35 ± 124,38	
Nivel bajo	136	217,94 ± 178,26		138	75,54 ± 143,99	

Tabla 39. Actividad física moderada y vigorosa según el grado de adiposidad de los estándares Internacionales de Cole y Bellizi

	Actividad moderada (min/semana)			Actividad vigorosa (min/semana)		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Normopeso	201	285,97 ± 278,43	0,0001	205	74,99 ± 130,82	0,002
Sobrepeso	185	253,30 ± 258,80		185	75,92 ± 145,91	
Obesidad	364	202,50 ± 218,61		367	43,69 ± 104,21	

Tabla 40. Correlación de actividad física moderada y vigorosa con porcentaje de masa grasa total y abdominal según sexo

	Porcentaje masa grasa total		Porcentaje masa grasa abdominal		Porcentaje masa magra total	
	r de Pearson	p	r de Pearson	p	r de Pearson	P
Actividad moderada	-0,256	0,0001	-0,015	0,784	0,233	0,0001
Actividad vigorosa	-0,133	0,003	0,073	0,184	0,120	0,005

6.12. Puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según las recomendaciones de la SENC

Tanto los varones como las mujeres de nuestra muestra tienen similar cumplimiento de las recomendaciones nutricionales no hallándose diferencias significativas ni para el consumo de alimentos aconsejados ni desaconsejados, si bien podemos decir que son las mujeres las que tienen mejor puntuación en ambas variables.

Sin embargo, al segmentar la muestra por estadio puberal podemos ver que los niños y niñas que pertenecen al grupo de los prepúberes cumplen peor con las recomendaciones nutricionales tanto para los alimentos aconsejados como desaconsejados, mostrando en este último grupo diferencias significativas 6,66 vs 6,76, (p 0,015).

Al comparar el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales con el nivel socio-económico de los padres vemos que en el caso de los alimentos aconsejados son los niños y adolescentes con padres de nivel socio-económico bajo los que peor cumplimiento tienen con una puntuación de 3,70, siendo también este grupo los que peor cumplimiento tienen para los alimentos desaconsejados, con una puntuación de 6,62 mientras que la puntuación de los de nivel socioeconómico medio y altos de 6,75 y 6,68, respectivamente, (p 0,025).

Según el nivel de estudios de los padres, observamos que los niños y adolescentes con padres con nivel de estudios alto, aunque no de forma significativa, son los que mejor cumplimiento tienen de las recomendaciones nutricionales para alimentos aconsejados con una puntuación de 3,89 comparado con los niveles bajo y medio, 3,73 y

3,81, respectivamente. También el grupo con los padres de nivel de estudios alto, es el que mejor cumplimiento tiene para los alimentos desaconsejados con respecto a los de nivel medio y bajo 6,78 vs 6,74 vs 6,64, (p 0,032).

Al comparar el grado de adiposidad según los estándares Internacionales de Cole y Bellizzi, vemos que de forma significativa, son los niños y adolescentes con sobrepeso los que tienen un mejor cumplimiento de las recomendaciones de los alimentos desaconsejados (p 0,001). Tablas 41, 42, 43.

Tabla 41. Puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según recomendaciones por sexo y estadio puberal

Sexo	Alimentos aconsejados			Alimentos desaconsejados		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Varones	281	3,76 ± 0,95	0,388	332	6,69 ± 0,55	0,271
Mujeres	328	3,83 ± 0,91		367	6,73 ± 0,54	
Tanner	Alimentos aconsejados			Alimentos desaconsejados		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Prepuber	307	3,73 ± 0,89	0,096	348	6,66 ± 0,50	0,015
Puber	298	3,86 ± 0,95		345	6,76 ± 0,58	

Tabla 42. Puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según las recomendaciones nutricionales según el nivel socioeconómico y de estudios de los padres

Nivel socioeconómico de los padres	Alimentos aconsejados			Alimentos desaconsejados		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Nivel bajo	197	3,70 ± 0,97	0,167	223	6,62 ± 0,57	0,025
Nivel medio	250	3,86 ± 0,85		288	6,75 ± 0,52	
Nivel alto	87	3,78 ± 0,89		102	6,68 ± 0,51	
Nivel de estudios de los padres	Alimentos aconsejados			Alimentos desaconsejados		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	P
Nivel bajo	233	3,73 ± 0,97	0,337	257	6,64 ± 0,57	0,032
Nivel medio	253	3,81 ± 0,91		290	6,74 ± 0,53	
Nivel alto	105	3,89 ± 0,90		131	6,78 ± 0,48	

Tabla 43. Puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según recomendaciones por IMC Cole y Bellizi

IMC Cole	Alimentos aconsejados			Alimentos desaconsejados		
	N	Media \pm DE	p	N	Media \pm DE	P
Normopeso	158	3,76 \pm 0,82	0,853	197	6,59 \pm 0,49	0,001
Sobrepeso	146	3,81 \pm 0,95		170	6,82 \pm 0,53	
Obesidad	305	3,81 \pm 0,97		332	6,73 \pm 0,56	

6.13. Conglomerados de actividad física moderada e intensa y puntuación de alimentos aconsejados y desaconsejados según recomendaciones SENC

En los conglomerados de actividad física y alimentación observamos que el peor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física se encuentra en el conglomerado 1 y, el mejor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y un nivel bajo de actividad física en el conglomerado 2. En estos dos conglomerados se concentra el 91,3% de los sujetos, de esta forma, en el conglomerado 3, que tiene un mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales solo hallamos el 8,7% de los sujetos. Tabla 44.

Tabla 44. Conglomerados de actividad física y alimentación

Conglomerados	N	%
1	229	40,7
2	285	50,6
3	49	8,7
Total	563	100

Para el análisis estadístico de los conglomerados utilizamos las cuatro variables anteriormente mencionadas, actividad física moderada, actividad física intensa, alimentos aconsejados y alimentos desaconsejados. Tras la realización del análisis estadístico obtenemos como la mejor opción la de tres conglomerados. Cuanto más alto es el valor obtenido mayor es el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y, mayor es el nivel de actividad física.

Así, de los 3 conglomerados obtenidos, observamos que en el conglomerado 1 es donde se agrupan los niños y adolescentes que en conjunto cumplen menos con las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física tienen, obteniendo valores negativos para las cuatro variables. En el conglomerado 2, hallamos a los niños y adolescentes con mejor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y con un nivel de actividad física bajo, el cual alcanza una puntuación negativa. En el conglomerado 3, hallamos a los niños y adolescentes que tienen un mejor nivel de actividad física, destacando la actividad física moderada y, con una puntuación negativa en el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales desaconsejados y positiva para los alimentos aconsejados. Tabla 44. Figura 4.

Tabla 45. Conglomerados de actividad física y alimentación

	Conglomerados		
	1	2	3
Alimentos aconsejados	-0,72641	0,54781	0,17648
Alimentos desaconsejados	-0,67141	0,50352	-0,11805
AF Moderada	-0,29351	-0,26644	2,30921
AF Vigorosa	-0,23661	-0,06882	0,56359

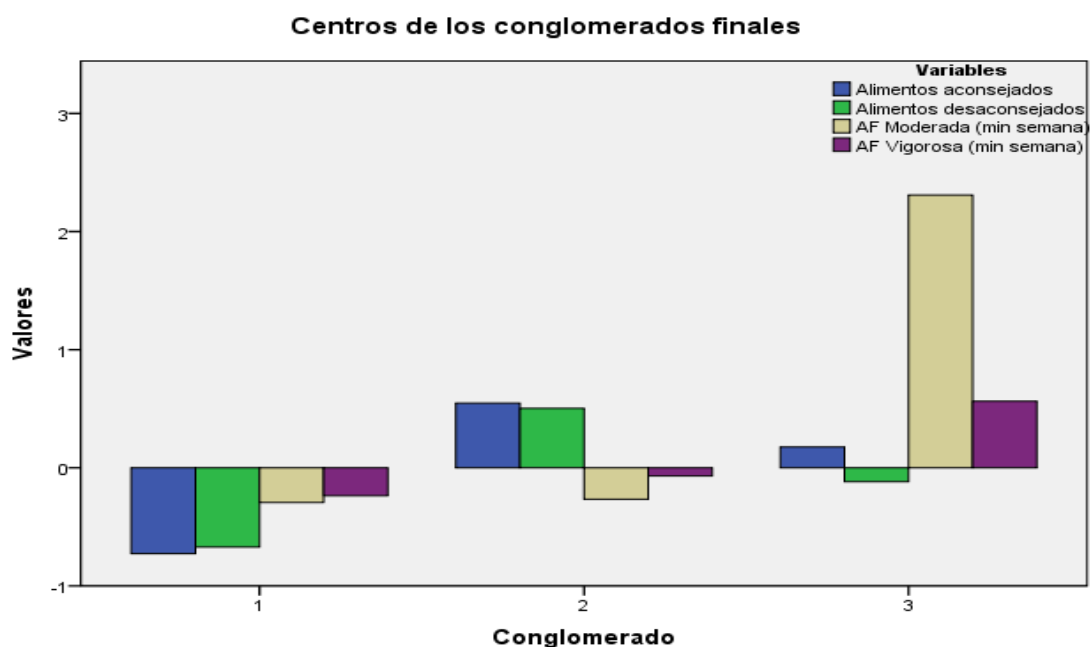


Fig. 4.

Según el sexo, observamos que son los varones los que presentan un mayor porcentaje en el conglomerado 3, caracterizado por un mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales, 11,9 vs 5,9 (p 0,024). Son también los varones los que tienen un mayor porcentaje en el conglomerado 1, caracterizado por tener una puntuación negativa en las 4 variables y, en especial, en las de las recomendaciones nutricionales, aspecto en el que destacan las mujeres, ya que son estas las que presentan un mayor porcentaje en el conglomerado 2, el cual se caracteriza por un mejor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y un peor nivel de actividad física 54,1 vs 46,5, (p 0,024). Tabla 45.

Tabla 45. Conglomerados de actividad física y alimentación según sexo.

Conglomerados	Sexo		Total (%)	P
	Varones (%)	Mujeres (%)		
1	41,5 (n=108)	39,9 (n=121)	40,7 (n=229)	0,024
2	46,5 (n=121)	54,1 (n=164)	50,6 (n=285)	
3	11,9 (n=31)	5,9 (n=18)	8,7 (n=49)	

En relación al estadio puberal, aunque no observamos diferencias significativas podemos ver que los prepúberes se encuentran en un mayor porcentaje en el conglomerado 3, caracterizado por un mejor nivel actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales, 9,4 vs 7,9. Los prepúberes también son los que tienen un mayor porcentaje en el conglomerado 1 que tienen un peor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física 43,7 vs 37,5. Mientras que son los púberes los que destacan en el conglomerado 2, donde las recomendaciones nutricionales tienen un mejor cumplimiento 54,5 vs 46,9. Tabla 46.

Tabla 46. Conglomerados de actividad física y alimentación según tanner

Conglomerados	Tanner		Total (%)	P
	Prepuber (%)	Puber (%)		
1	43,7 (n=125)	37,5 (n=104)	40,7 (n=229)	0,191
2	46,9 (n=134)	54,5 (n=151)	50,6 (n=285)	
3	9,4 (n=27)	7,9 (n=22)	8,7 (n=49)	

Según el nivel socioeconómico de los padres, observamos que los niños y adolescentes que pertenecen al grupo de nivel socioeconómico bajo tienen un mayor porcentaje en el conglomerado 1 donde hay un peor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física 48,7 vs 33 vs 46,3. Mientras que son los niños y adolescentes con padres de nivel socioeconómico alto los que tienen un mayor porcentaje en el conglomerado 3 donde hay un mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales, 9,8 vs 7,5 vs 9,1, (p 0,007).

En referencia al nivel de estudios de los padres, observamos que el grupo de nivel de estudios bajo tiene una mayor presencia en el conglomerado 1, el cual se caracteriza por un peor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física, en comparación con los grupos medio y bajo respectivamente, 48,9 vs 32,9 vs 40, (p 0,003). Tablas 47 y 48.

Tabla 47. Conglomerados de actividad física y alimentación según nivel socioeconómico de los padres

Conglomerados	Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	P
1	48,7 (n=91)	33 (n=75)	46,3 (n=38)	41,1 (n=204)	0,007
2	42,2 (n=79)	59,5 (n=135)	43,9 (n=36)	50,4 (n=250)	
3	9,1 (n=17)	7,5 (n=17)	9,8 (n=8)	8,5 (n=42)	

Tabla 48. Conglomerados de actividad física y alimentación según nivel de estudios de los padres

Conglomerados	Nivel bajo (%)	Nivel medio (%)	Nivel alto (%)	Total (%)	P
1	48,9 (n=107)	32,9 (n=76)	40 (n=40)	40,5 (n=223)	0,003
2	45,2 (n=99)	54,5 (n=126)	54 (n=54)	50,7 (n=279)	
3	5,9 (n=13)	12,6 (n=29)	6 (n=6)	8,7 (n=48)	

Según el grado de adiposidad, observamos que en el conglomerado 3 (mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales) los normopeso se encuentran de forma estadísticamente significativa en mayor porcentaje que los sobrepeso y obesos respectivamente, observándose de esta forma que a mayor grado de adiposidad menor pertenencia a este conglomerado, 12,4 vs 9,7 vs 6,3, (p 0,038). También podemos observar, que en el conglomerado 2, donde cumplen más con las recomendaciones nutricionales y, tienen un nivel medio de actividad física, son los

normopesos los que se encuentran en menor porcentaje con respecto a los sobrepesos y obesos 42,8 vs 57,5 vs 51,4, (p 0,038).

En lo que se refiere al porcentaje medio de masa grasa total, medida mediante DEXA, vemos que es el conglomerado 3 (mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales) donde encontramos un menor porcentaje de grasa total, comparado con el conglomerado 2 (mejor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y bajo nivel de actividad física), y el conglomerado 1 (peor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y peor nivel de actividad física), respectivamente 32,74 vs 39,33 vs 37,19, (p 0,0001).

En lo que se refiere al porcentaje medio de masa grasa abdominal, esta se encuentra en menor porcentaje en el conglomerado 2 (mejor cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y bajo nivel de actividad física), comparado con el conglomerado 1 y conglomerado 3 respectivamente, 9,99 vs 11,14 vs 11,97, (p 0,05).

Según el porcentaje medio de masa magra total, esta se encuentra en mayor porcentaje en el conglomerado 3 (mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales), comparado con el conglomerado 1 y conglomerado 2 respectivamente, 66,24% vs 61,4 vs 59,25 (p 0,0001). Tablas 49, 50 y 51.

Tabla 49. Conglomerados de actividad física y alimentación según IMC Cole

IMC Cole					
Conglomerados	Normopeso (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Total (%)	p
1	44,8 (n=65)	32,8 (n=44)	42,3 (n=120)	40,7 (n=229)	0,038
2	42,8 (n=62)	57,5 (n=77)	51,4 (n=146)	50,6 (n=285)	
3	12,4 (n=18)	9,7 (n=13)	6,3 (n=18)	8,7 (n=49)	

Tabla 50. Conglomerados de actividad física y alimentación según porcentaje de masa grasa total y abdominal

Conglomerados	Porcentaje masa grasa total			Porcentaje masa grasa abdominal		
	N	Media ± DE	p	N	Media ± DE	p
1	129	37,19 ± 10,66	0,0001	97	11,14 ± 5,09	0,05
2	210	39,33 ± 9,64		165	9,99 ± 3,87	
3	39	32,74 ± 8,69		17	11,97 ± 5,42	

Tabla 51. Conglomerados de actividad física y alimentación según el porcentaje de masa magra

Conglomerados	Porcentaje masa magra total		
	N	Media ± DE	p
1	123	61,4 ± 11,35	0,0001
2	217	59,25 ± 10,18	
3	40	66,24 ± 9,44	

Al comparar los parámetros analíticos con los conglomerados, observamos que en el colesterol HDLc se presenta diferencias significativas, viendo que este está más elevado en el conglomerado 3 (mayor nivel de actividad física y un cumplimiento medio de las recomendaciones nutricionales) comparado con el conglomerado 1 y conglomerado 2 respectivamente 53,98 vs 51,58 vs 49,27, (p 0,028).

Según los parámetros analíticos de insulina e índice HOMA-IR, aunque no presentan diferencias significativas, si se encuentran más bajos en el conglomerado 3. Tabla 52.

Tabla 52. Conglomerados de actividad física y alimentación según los parámetros analíticos

Parámetros analíticos	Conglomerados						
	1		2		3		P
	N	Media ± DE	N	Media ± DE	N	Media ± DE	
Triglicéridos (mg/dl)	223	70,8 ± 37,03	284	68,60 ± 33,54	49	71,20 ± 33,74	0,742
CHOL (mg/dl)	224	162,45 ± 26,13	284	162,77 ± 30,63	49	169,69 ± 38,63	0,282
HDLc (mg/dl)	224	51,58 ± 13,01	270	49,27 ± 12,89	49	53,98 ± 15,42	0,028
LDLc (mg/dl)	223	93,84 ± 21,51	270	96,40 ± 26,63	49	99,71 ± 29,45	0,258
Insulina (mU/l)	215	12,05 ± 8,54	271	12,67 ± 8,85	47	9,57 ± 5,87	0,068
HOMA-IR	204	2,61 ± 2,33	230	2,48 ± 1,72	43	1,92 ± 1,24	0,108



7. DISCUSIÓN



7. DISCUSIÓN

7.1. Adiposidad, composición corporal y riesgo metabólico

Datos como los que presenta el estudio ALADINO del año 2015, donde vemos que la prevalencia de exceso de peso es del 41,3%, siendo esta mayor en los varones, nos indican que aproximadamente 4 de cada 10 jóvenes españoles están expuestos desde etapas muy tempranas de la vida a factores de riesgo para la salud, tanto a corto como a largo plazo, potencialmente modificables (110). En nuestros resultados hallamos un 72,9% de los niños y adolescentes con un exceso de peso, siendo mayor este en el grupo de las mujeres con un 76,8% vs 68,5%, ($p < 0,011$). Este elevado porcentaje se debe a que nuestra muestra fue reclutada en consultas de nutrición y metabolismo infanto-juvenil, muchos de cuyos niños consultaban por exceso de peso.

Es de destacar, el mayor porcentaje que presentan los púberes, 74,4% vs 71,5%, ($p < 0,008$), con el mayor riesgo que esto condiciona, ya que como señalan otros investigadores el llegar a la adolescencia con un exceso de peso entraña un mayor riesgo de ser un adulto obeso. (55)

En relación a la influencia del nivel socioeconómico de los padres, al igual que muestran otros trabajos, existe una relación inversa de este con el grado de adiposidad; así cuanto más bajo es el nivel socioeconómico de los padres, el grado de adiposidad de los niños y adolescentes es mayor. Demostrándose igual relación con el nivel de estudios de los padres. Esto se pone de manifiesto cuando observamos que son las clases más desfavorecidas las más afectadas por esta epidemia. También se observa un creciente incremento de la obesidad en los países en vías de desarrollo, seguramente relacionado con aspectos socioeducativos no cubiertos en la población. (30)

Un estudio transversal reciente llevado a cabo por Lizana et al., en 1168 escolares de edades entre 6-18 años mostró que un bajo nivel socioeconómico aumenta el riesgo de tener una alta adiposidad en comparación con el nivel socioeconómico alto. (111)

Por otra parte, datos del estudio IDEFICS realizado en ocho regiones europeas (situadas en Bélgica, Chipre, Estonia, Alemania, Hungría, Italia, España y Suecia), en 11994 niños y sus padres, nos muestra también una asociación entre los factores socioeconómicos y el sobrepeso infantil, siendo esta asociación heterogénea entre las diferentes regiones europeas. (112)

En el estudio ANIBES sobre determinantes de la obesidad infantil también se pone de relieve el importante papel que juegan tanto el nivel educativo como socioeconómico. Así observan que la obesidad infantil es más común en grupos de población con menor nivel educativo y socioeconómico. (113)

En nuestro trabajo observamos que las mujeres tienen un peor perfil lipídico, con unos triglicéridos más elevados y unas HDLc más bajas, ambos datos con significación estadística. Tal vez debidos al mayor grado de adiposidad de estas. En lo que se refiere a los niveles de insulina y el índice HOMA-IR, también son las mujeres las que presentan unos niveles significativamente más elevados, por el motivo anteriormente citado y porque realizan menos actividad física.

Cuando observamos la relación de estos índices de riesgo metabólico con el grado de adiposidad, vemos como son los normopesos los que tienen unos triglicéridos significativamente más bajos; sin embargo tienen el colesterol total más elevado, aunque a expensas de tener las HDLc más elevadas y las LDLc más bajas, con lo que es el grupo que goza de un mejor perfil lipídico. Nuestros resultados son concordantes con otros estudios e indican que a mayor grado de adiposidad peor perfil lipídico. Así Xu S. et al. (110), en una revisión sistemática ponen de manifiesto que la obesidad infantil predispone al individuo a la hiperlipidemia, a la resistencia a la insulina y la diabetes tipo 2. Estos dos últimos aspectos también corroborados con los datos de nuestro trabajo, que muestran que son los normopesos los que tienen unos niveles de insulina e índice HOMA-IR significativamente más bajos. Los resultados obtenidos del porcentaje de grasa total y abdominal, también ponen de manifiesto el efecto negativo que esta tiene sobre el perfil lipídico y los niveles de insulina e índice HOMA-IR.

En cuanto al porcentaje de masa magra total, cuanto mayor es esta, mejor es el perfil lipídico y, los niveles de insulina e índice HOMA-IR, coincidiendo con Roberts C. et al.

(114), que en una revisión sistemática observan que tanto la fuerza muscular, como la masa magra corporal, están relacionadas inversamente con el síndrome metabólico.

Un trabajo realizado en niños y adolescentes encontró que la adiposidad subcutánea a nivel la cintura, en lugar de la grasa visceral, pareció ser un predictor significativo del índice HOMA-IR y TG. También hallaron que el IMC está fuertemente correlacionado con medidas de adiposidad central, distribución de grasa, resistencia a la insulina y dislipemia. De tal manera que su uso, dada su amplia correlación con otras medidas de la adiposidad, parece correcto en la evaluación del paciente en la práctica clínica. (115)

7.2 Patrones de actividad física

Como muestran los datos del informe 2016 de actividad física de niños y adolescentes en España (81), por ejemplo en el estudio FRESC (2012) (116), solo el 55,5% de los adolescentes de 14 años son activos en sus desplazamientos, en lo que respecta a los adolescentes de 17 años las cifras aún son peores, siendo solo el 39% activos en sus desplazamientos. En el estudio THAO (2010-2011) (80), el 66% de los niños y niñas se desplazan a pie para ir a la escuela, pero solo el 30% utilizan más de 10 minutos en ese desplazamiento. Datos similares hallamos en nuestro trabajo, ya que solo el 42,2% de los niños y adolescentes se desplazan caminando al colegio y de ellos solo el 21,9% emplean más de 10 minutos en ese desplazamiento. Así este informe de 2016 (81), establece una serie de propuestas con el objetivo de mejorar estas cifras, como por ejemplo, aumentar la disponibilidad de rutas seguras para caminar, caminos escolares, carriles bici y facilitar el transporte activo, facilitar espacio para aparcar las bicicletas, patinetes o patines en las escuelas, de manera rápida y segura, fomentar la realización de eventos colectivos de desplazamientos activos al colegio e instituto e, incluir en las clases de Educación Física contenidos relacionados con el uso de medios de transporte activo (bicicleta, patinetes, etc.) para aumentar el nivel de destreza y fomentar así su uso entre los escolares.

En lo que se refiere a los hábitos deportivos, dicho informe (81), muestra como en España en el 2015, solo el 26% de los niños y niñas de 10 y 11 años practican deporte de manera habitual, al menos 3 veces por semana, el 29% de los niños y niñas de 12 y

13 años y el 30% de los adolescentes de 14 a 18 años. Estos datos se aproximan a nuestros resultados donde el 21,9% de los niños y adolescentes realizan al menos 3 días a la semana este tipo de actividad. Debemos tener en cuenta que en nuestro trabajo el que la muestra tenga un mayor número de niños y adolescentes con exceso de peso es un dato que puede influir negativamente a la hora de que estos participen en este tipo de prácticas deportivas. Así, también podemos ver que menos de la mitad de los niños y adolescentes pertenece a un club deportivo. Entre las medidas que plantea el informe para mejorar estas cifras negativas están proporcionar un acceso universal y de calidad a instalaciones deportivas con diversidad de deportes y actividades, aumentar la disponibilidad y acceso a las instalaciones deportivas escolares en horario extraescolar, promover la práctica de deporte no competitivo y deporte inclusivo, además de ofrecer un amplio abanico de actividades deportivas adecuadas a los intereses, características y motivaciones de todos los niños y adolescentes, especialmente a las niñas y a los escolares con menos capacidades, ofrecer programas “multideporte” para el desarrollo de las habilidades y destrezas deportivas en edades tempranas, con la finalidad de exponer al niño/a a una gran oferta de actividades deportivas sin una especialización, de tal manera que cada niño/a puede encontrar su(s) deporte(s). También se debe incrementar la disponibilidad de rutas seguras, carriles bici y favorecer el transporte activo para acceder a las instalaciones deportivas y a la movilidad general en el entorno urbano, semiurbano y rural y, asegurar la adquisición de una adecuada competencia motora en el currículo de educación física escolar para facilitar la adherencia a la actividad física y la participación deportiva en edades posteriores.

Según el cumplimiento de las recomendaciones para actividad física, el informe 2016 (81), nos enseña que en el estudio ANIBES (38), el 50,5% de los niños y niñas de 9 a 12 años no cumplen las recomendaciones de actividad física. En lo que se refiere a los adolescentes de 13 a 17 años, son el 68% los que no cumplen con las recomendaciones de actividad física. Nuestros resultados muestran que el 70,9% de los niños y adolescentes no las cumplen. En este caso, las propuestas para mejorar el indicador son potenciar el trabajo realizado a través de la Escuela como centro promotor de la actividad física y el deporte, aumentar el número de escuelas adheridas a la red y aumentar los recursos para promover intervenciones dirigidas, especialmente, a los alumnos de los primeros cursos de educación secundaria obligatoria, momento en el que

disminuye la adherencia a las recomendaciones, impulsar la medida de mejora de la Educación Física, aumentando el tiempo dedicado a esta asignatura, tanto durante la Educación Primaria como la Secundaria, incluir la obligatoriedad de la clase de Educación Física en el currículo de segundo año de Bachillerato y potenciar el desarrollo de las habilidades y destrezas motrices a edades tempranas, previa a los programas de especialización deportiva. Realizar evaluaciones anuales de la condición física y habilidades y destrezas motrices, en los niños y niñas en la escuela por parte del profesor de Educación Física, comunicar los parámetros de condición física al pediatra de atención primaria, mejorar la comunicación entre el profesor de Educación Física y el pediatra de atención primaria, aumentar la disponibilidad de rutas seguras para caminar, caminos escolares, carriles bici y facilitar el transporte activo y promover la actividad física entre los adultos para que sean ejemplo a seguir para sus hijos.

Aunque en nuestra muestra no hallamos diferencias significativas en el modo de desplazarse al colegio según el sexo, si las hallamos en el resto de las variables, siendo esta diferencia a favor siempre de los varones, tanto en la pertenencia a un club deportivo, como en las horas de actividad vigorosa y, por consiguiente, en el cumplimiento de las recomendaciones para actividad física, datos que coinciden con el informe España 2016 (81), donde también son los varones los que mayor actividad física realizan, aspecto fuertemente relacionado con la configuración de estereotipos asociados al género. La interiorización de formas de sentir, pensar y actuar, determinan papeles sociales diferentes según el sexo, y sirven como referencia para la atribución de un determinado estatus, la expectativa del cumplimiento de un rol consecuente con el anterior, así como el interés por practicar un determinado deporte o práctica físico-deportiva. Por lo tanto, la fuerza de estos estereotipos físicosociales va a repercutir en el hecho de que los alumnos lleguen a la escuela con unas actitudes sexistas, reforzadas por la intervención educativa, llevando todo ello paulatinamente a las adolescentes hacia una desmotivación por la Educación Física y, consecuentemente, hacia una serie de consecuencias, tales como una escasa participación en actividades físico-deportivas extraescolares, una falta de adherencia a programas de estas características durante la etapa post-educativa y un crecimiento de los índices de abandono durante la edad adulta. Algunas de estas actitudes sexistas adquiridas por los alumnos hacen referencia al hecho de que la mayoría de niñas y adolescentes, sobre todo a partir de los 13-14

años, rechazan los esfuerzos de cierta intensidad (trabajo de resistencia, potencia, etc.), mientras que los niños, por el contrario, suelen aceptar mejor este tipo de actividades, bien sea por la imitación de determinados deportistas o bien por la imagen social y familiar implícita en el deporte. Del mismo modo, la mujer adolescente, en general, observa una mayor identificación de la actividad deportiva con el varón que con ella misma, aunque aceptan participar en actividades masculinas en mayor medida que los chicos lo hacen con actividades catalogadas como femeninas, tal es el caso de la expresión corporal o la danza. (117)

Las diferencias significativas observadas según el estadio puberal hacen referencia a la pertenencia o no a un club deportivo, observándose un descenso cuando alcanzan la pubertad, dato en parte explicado anteriormente. Es en esta época donde muchos adolescentes, especialmente del sexo femenino abandonan el deporte reglado, aspecto muy negativo ya que como se ve en algunos estudios esto es un factor que marcará si en la edad adulta son personas activas o no. (63, 64 y 65).

Es importante también realizar un análisis de las tendencias de la actividad física que nos permita la monitorización y vigilancia de los indicadores de actividad física y la identificación de las áreas que deben ser objeto de intervención y promoción, lo que es particularmente importante en la actualidad debido a que muy pocos niños y adolescentes cumplen con las recomendaciones. Un informe reciente realizado en Canadá, pone de manifiesto que la intervención tanto a nivel familiar como en la escuela, la comunidad y el medio ambiente ha conseguido una mejora en los hábitos de actividad física de niños y adolescentes durante los últimos 12 años. Sin embargo, otros estudios demuestran que estos cambios rara vez han dado como resultado las modificaciones de nivel de comportamiento deseado o se han asociado con cualquier aumento significativo en la prevalencia de niños y adolescentes que cumplan con las recomendaciones de actividad física para su edad. Esto sugiere que los esfuerzos de intervención y promoción de la actividad física pueden necesitar centrarse más en la orientación directa a los comportamientos de actividad física de niños y adolescentes, o que se requieran enfoques alternativos. (118)

7.2.1. Actividad física y nivel socioeconómico y educacional

Tanto el nivel socioeconómico como de estudios de los padres son dos aspectos que influyen de forma significativa en el grado de actividad física de los niños y adolescentes, así como indican nuestros datos, cuanto más bajo es el nivel socioeconómico y de estudios de los padres menor es la pertenencia al club deportivo, peor práctica de actividades vigorosas y peor cumplimiento de las recomendaciones de actividad física, e incluso en el caso del nivel de estudios de los padres, cuanto más bajo es este, menor porcentaje de niños y adolescentes acuden al colegio andando. Debemos de tener en cuenta que en muchos casos el hecho de tener un nivel socioeconómico alto puede permitir que los padres lleven a sus hijos a actividades extraescolares que familias con nivel socioeconómico más bajo no pueden permitirse. En el caso del nivel de estudios, una de las cosas que puede influir, es que los padres con un nivel más alto tengan más conocimientos sobre los beneficios de la actividad física y, por lo tanto una mayor concienciación a la hora de recomendar a sus hijos realizar esta, siendo también otro punto interesante, como muestran algunos trabajos, los hábitos de los padres, siendo estos “heredables” por sus hijos. Así los padres de nivel socioeconómico más alto y con mayor nivel de estudios, suelen ser los que participan más en prácticas deportivas, sirviendo así de ejemplo a sus hijos. (119)

Esto pone de manifiesto que la actividad física de los niños y adolescentes varía según el estatus socioeconómico y educacional. Así se observa también en otros trabajos donde los niños de hogares con un nivel socioeconómico más bajo tienen mayor acceso a dispositivos de medios electrónicos en sus dormitorios pero menor acceso a equipos de juegos portátiles. Las reglas de los hogares en torno al juego al aire libre eran más restrictivas en los hogares de nivel socioeconómico más bajos. Estas diferencias se observaron tanto en el ingreso familiar como en el nivel educativo más alto en el hogar.

Esta paradoja entre el nivel socioeconómico bajo y el acceso a equipos a menudo caros se ha explicado por hallazgos que sugieren que los padres de familias con bajo nivel socioeconómico tienen otras preocupaciones y por lo tanto menos tiempo para supervisar a los niños, lo que hace que el entretenimiento con pantalla en interiores sea una alternativa atractiva al juego al aire libre. La comercialización extensiva de dispositivos electrónicos de entretenimiento puede ser otro importante factor que

contribuye a esto. Además, el nivel socioeconómico parental más alto puede estar relacionado con una mayor conciencia y capacidad de adoptar recomendaciones de tiempo de pantalla. Apoyando la teoría de que muchas iniciativas destinadas a mejorar la salud de la población también pueden aumentar las disparidades, ya que la posición social determina cuán bien se puede adoptar el conocimiento preventivo sobre la salud. Concluyendo este trabajo que niveles socioeconómicos más bajos proporcionaron más oportunidades para el comportamiento sedentario y menos para actividad física. (120)

7.2.2. Actividad física, composición corporal, grado de adiposidad y riesgo metabólico

Los diferentes patrones de actividad física estudiados, tanto el ir caminando al colegio y sobre todo, si se emplean más de 10 minutos en el trayecto, el pertenecer a un club deportivo y, por lo tanto, realizar una actividad física reglada, realizar 3 o más días a la semana actividad física vigorosa y cumplir las recomendaciones para actividad física, nos muestran, como su mejora, ya sea de forma espontánea o reglada o incluso en sus diferentes grados de intensidad, es de vital importancia a la hora de reducir el grado de adiposidad, y por lo tanto, mejorar el estado de salud, como indica la evidencia científica disponible para el grupo de edad de 5-17 años, la cual apoya la idea general de que la actividad física proporciona beneficios fundamentales para la salud de los niños y adolescentes.

Esta conclusión se basa en hallazgos de estudios observacionales en los que se encontró que niveles más altos de actividad física estaban asociados con parámetros de salud más favorables, así como estudios experimentales en los que las intervenciones de actividad física estaban asociadas con mejoras en los indicadores de salud. Los beneficios de salud documentados incluyen un aumento de la condición física (condición cardiorrespiratoria y fuerza muscular), reducción de grasa corporal, perfiles de riesgo cardiovascular y metabólico favorables, mayor salud ósea y reducción de los síntomas de depresión. (121 y 122)

Diversos trabajos muestran esta clara asociación entre la actividad física y la reducción del grado de adiposidad. Bhargava et al., investigaron en 1266 escolares la asociación

entre el sobrepeso y la obesidad con actividad física, deportes y actividad en el hogar y la escuela y observaron que tanto el sobrepeso, como la obesidad se asociaron significativamente con la inactividad física, relacionada con el transporte pasivo a la escuela, las oportunidades perdidas de juego durante las pausas para el almuerzo, la falta de participación en el trabajo doméstico y la visualización excesiva de la televisión. Por tanto, concluyen, que existe una asociación significativa entre la falta de actividad física, el sobrepeso y la obesidad. (123)

Otra parte fundamental es la evaluación de las diversas intervenciones para la mejora de la actividad física que a lo largo de los últimos años se han venido llevando a cabo. Un ejemplo de esto lo hallamos en la revisión efectuada por Tompsett C et al., donde analizaron veintinueve estudios que evaluaban el efecto de las intervenciones para la mejora de la habilidades de los movimientos motores básicos. Las intervenciones dirigidas por especialistas, enseñadas conjuntamente con la práctica doméstica y la participación de los padres, parecían más eficaces en la mejora de la actividad física que la educación física escolar sola. Los entornos de intervención que fomentan la autonomía psicológica probablemente mejorarían la competencia percibida y real de la actividad física. Las intervenciones no tuvieron una gran influencia en la reducción del sobrepeso/obesidad, la fuerza o la flexibilidad. En el 93% de los estudios, la evidencia indicó que las intervenciones mejoraron la capacidad motora. También se identificaron resultados fisiológicos, psicológicos y conductuales favorables a través de una variedad de intervenciones. (124)

Con respecto a la intervención un aspecto importante, aparte de la mejoría general de la actividad física, es el evaluar el tipo de ejercicio físico y la actividad física reglada. Así en la población pediátrica obesa, se ha observado que tanto el entrenamiento con ejercicios aeróbicos, como el entrenamiento con ejercicios de resistencia, mejoran las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad y triglicéridos, presión arterial sistólica, de insulina en ayunas y glucosa, y composición corporal. Aunque los beneficios con ejercicios aeróbicos y el entrenamiento con ejercicios de resistencia están bien documentados, la investigación que examina el ejercicio simultáneo (es decir, la integración simultánea de ambos en un régimen de entrenamiento estandarizado) en la población pediátrica es limitada.

Las pautas actuales de actividad física recomiendan una combinación de ambas para optimizar la salud y los beneficios cardiovasculares en general. Recientemente, el Colegio Americano de Medicina del Deporte confirmó que no existe evidencia que indique que el ejercicio aeróbico sin entrenamiento con ejercicios de resistencia y control dietético sea suficiente para promover la pérdida de peso, por lo que se recomienda su uso en combinación con actividades anaeróbicas. El ejercicio simultáneo es más eficaz para los parámetros antropométricos, reduciendo el IMC y la masa grasa (en porcentaje y kilogramos), así como para el aumento de la masa magra, cuando se compara con ejercicio aeróbico solo, con un efecto de bajo a medio. Como pone de manifiesto este metanálisis la actividad física es un método seguro y beneficioso para controlar y mejorar la composición corporal, los perfiles metabólicos y el estado inflamatorio en la población pediátrica con sobrepeso y obesidad. (125)

Otra revisión sistemática en jóvenes obesos, pone también de relevancia que el ejercicio simultáneo promueve mejores resultados en la composición corporal cuando se compara con un solo tipo de actividad. (126)

Al igual que sucedía con el IMC, al medir el porcentaje de grasa total observamos que este es superior en las mujeres de forma significativa, siendo también superior el porcentaje de grasa abdominal aunque en este caso sin diferencias significativas. En lo que se refiere a la masa magra esta es superior en los varones. Datos apoyados, por el hecho de que son los varones los que realizan más actividad física y, potenciado también por el cambio en la composición corporal al que están expuestas las niñas y los niños en la pubertad, con un aumento de la masa grasa por parte de las niñas y, en el caso de los niños, un aumento de la masa magra. En el caso de nuestra muestra este efecto fisiológico no se pone de manifiesto cuando estudiamos a los prepúberes y púberes por separado, con lo que la actividad física puede estar jugando un papel más determinante en la composición corporal de nuestros niños y adolescentes.

En este apartado estudiamos como los patrones de actividad física afectan a los porcentajes de grasa total y abdominal, independientemente del sexo. Así, observamos que tanto cumplir las recomendaciones para actividad física, como pertenecer a un club deportivo o ir al colegio caminando reducen el porcentaje de grasa total tanto en los varones como en las mujeres. En el caso del tiempo que emplean para desplazarse

caminado al colegio, a mayor tiempo empleado menor porcentaje de grasa total, en ambos sexos, aunque en las mujeres no se muestra significación estadística. Realizar actividad física vigorosa aunque no ha mostrado diferencias significativas también se ve que podría ayudar a reducir el porcentaje de masa grasa total, estos datos que no presentan significación estadística tal vez se deban al escaso tamaño muestral.

Con respecto al porcentaje de grasa abdominal no se haya relación significativa con los patrones de actividad física estudiados, posiblemente estos no tengan un efecto específico sobre este tejido graso, siendo otro tipo de actividades más específicas las que ayuden a reducir este porcentaje graso. Además, se ha de tener en cuenta que durante el proceso de crecimiento y desarrollo se producen una serie de cambios en la composición corporal, principalmente en el almacenamiento y distribución del tejido muscular, óseo y graso, de acuerdo a la edad, el sexo y el estadio puberal que son importantes determinantes en los niños. (127)

En lo que respecta al porcentaje de masa magra, los patrones de actividad estudiados tienen un efecto positivo sobre el incremento de esta, solo en el caso de la actividad vigorosa no se hallan resultados significativos, aunque el grupo que más días dedica a esta tiene mayor porcentaje. Como ya se comentó esta falta de significación estadística se pueda deber al escaso número de individuos que forman el grupo de mayor actividad, lo mismo ocurre en el caso de las mujeres que acuden caminando al colegio.

De esta forma, la mejora de estos patrones de actividad física podrían ayudar a los niños y adolescentes, especialmente a los presentan obesidad, además de reducir su peso corporal total, a aumentar su masa magra, reduciendo así los problemas de impacto que sufren estos durante la práctica del deporte y otras actividades. (128)

Los resultados obtenidos en este apartado nos muestran que al igual que ocurre con los obtenidos de los patrones de actividad física, son los varones los que realizan más actividad, en este caso tanto para la actividad física moderada como intensa.

Según el estadio puberal vemos que los púberes, de forma significativa dedican más tiempo a realizar actividad física intensa y, aunque no de forma significativa, los prepúberes dedican más tiempo a la práctica de actividad moderada. Datos interesantes,

ya que la conservación o la adquisición de un estilo de vida activo en la adolescencia, facilita su mantenimiento en la edad adulta. Por lo tanto, es necesario promover la práctica de actividad física en todos sus ámbitos y en todos los grupos de población.

Tanto para el nivel socioeconómico como de estudios de los padres, la relación positiva con la actividad física intensa puede estar en relación con patrones de actividad como el pertenecer a un club deportivo, relación explicada anteriormente.

Al igual que ocurría con los patrones de actividad física, tanto la actividad moderada como la intensa tienen una correlación inversa con el porcentaje de grasa total, aunque no con el de grasa abdominal. Lo mismo ocurre con el porcentaje de masa magra en relación con los patrones de actividad física, que este mejora con ambos tipos de actividad.

Una revisión sistemática de 25 estudios realizada por Parikh T et al., y centrada específicamente en la influencia de la intensidad de la actividad sobre los aspectos cruciales de la adiposidad y la capacidad cardiorrespiratoria, concluye que la actividad física vigorosa es un predictor significativo de la adiposidad y está significativamente correlacionada con la condición física. La asociación entre la intensidad de la actividad física y la capacidad cardiorrespiratoria no es tan clara en comparación con la de la adiposidad, debido a limitación de los estudios y las conclusiones variadas que ellos presentan. Sin embargo, la disminución de la adiposidad y el aumento de la capacidad aeróbica se han observado en los participantes que pasaron más tiempo realizando actividad física vigorosa. Es necesario realizar más investigaciones para llegar a umbrales uniformes para definir actividad física moderada y actividad física vigorosa y para obtener la dosis exacta de ambas para aumentar la capacidad aeróbica y disminuir la adiposidad. (129)

También nos muestra que los niveles elevados de actividad física en la infancia o la adolescencia, especialmente de actividad física de alta intensidad, se asocian con una menor cantidad de grasa corporal tanto total como troncular, lo cual ocurre tanto en ese momento como en el futuro. El nivel de condición física en niños y adolescentes, especialmente la capacidad aeróbica, se relaciona inversamente con niveles presentes y futuros de grasa corporal.

Estos resultados ponen de manifiesto la imperiosa necesidad de promover un estilo de vida más activo en todos los sujetos independientemente de su edad y condición. El objetivo no es solo luchar contra el sedentarismo y aumentar el gasto calórico ligado a una mayor actividad física sino lograr que dicha actividad física sea de intensidad suficiente como para conseguir mejorar la condición física. Con esa actividad vigorosa no solo aumenta el gasto ligado al ejercicio sino que también aumenta, o al menos se preserva, la masa muscular y con ello aumenta también el gasto calórico basal. Por otra parte, la mejora de la condición física, independientemente de su efecto sobre el metabolismo energético, tiene también diversos efectos promotores de la salud y atenuantes del riesgo a padecer diversas patologías, muchas de ellas asociadas a la obesidad, y que están hoy día entre las más prevalentes en la población. (130)

7.3. Alimentación saludable

La base de las pirámides de alimentación saludable y bioactiva, tanto Mediterránea como Atlántica, está ocupada por la actividad física. Cualquier intervención en la promoción de estilos de vida saludables debe integrar la actividad física, la inactividad y los hábitos alimentarios.

Las mujeres de nuestra muestra cumplen mejor las recomendaciones de alimentos aconsejados y desaconsejados que los varones, aunque no de forma significativa. Según el estadio puberal el grupo de los prepúberes cumplen peor con las recomendaciones nutricionales tanto para los alimentos aconsejados como desaconsejados, pero de forma significativa para el grupo de los alimentos desaconsejados, aspecto que puede deberse a malos hábitos en el seno de la familia, ya que en el grupo de prepúberes, especialmente, es la familia la que mayor influencia tiene sobre estos hábitos alimentarios, los cuales también se ven influenciados, tanto por el nivel socioeconómico como de estudios de los padres. Es importante prestar atención a todos estos aspectos ya que las influencias conductuales perduran entre generaciones, puesto que los hijos heredan el nivel socioeconómico, los comportamientos y normas culturales y los hábitos familiares alimentarios y de práctica de actividad física.

También es importante indicar que investigaciones anteriores muestran una fuerte asociación entre los patrones de ingesta alimentaria y las características socioeconómicas. (131, 132, 133 y 134)

Al comparar el grado de adiposidad con el grado cumplimiento de las recomendaciones, vemos que de forma significativa son los normopesos los que peor cumplimiento tienen para los alimentos desaconsejados, aunque a la hora de valorar estos resultados debemos de tener en cuenta que aquí no medimos el aspecto cuantitativo de la dieta, factor que tiene una gran importancia sobre el grado de adiposidad. Debemos de comentar también que otros estudios nos muestran una asociación inconsistente entre los patrones de ingesta alimentaria y el grado de adiposidad. (135 y 136)

También se han observado en un trabajo realizado por Smith AD et al., en 3911 niños de entre 9 y 11 años de edad, pequeñas asociaciones entre las puntuaciones del patrón dietético y los cambios en la grasa y la masa magra en la niñez. Un patrón dietético alto en pan rico en fibra, pasta, queso, pescado, frutas y verduras, y bajo en patatas fritas, snacks, carne procesada y bebidas no alcohólicas, se relacionó con la disminución de la ganancia de grasa en niñas entre las edades de 9 y 11 años. Un patrón alto en bocadillos y aperitivos, también se asoció con la disminución de la ganancia de masa grasa en las niñas y un pequeño aumento en la ganancia de masa magra en los niños. (137)

Un estudio transversal de niños griegos de 15 años muestra una asociación entre obesidad y un patrón dietético consistente en un consumo reducido de frutas y verduras y un aumento en el consumo de caramelos y dulces. (138)

En la memoria de tesis doctoral de R. Vázquez (139) sobre patrones alimentarios, adiposidad y alteraciones metabólicas en niños y adolescentes en España, donde se estudiaron los patrones alimentarios se observa que los niños consumen más patatas fritas, pizza y alimentos precocinados que las niñas. Los prepúberes consumen más patatas fritas, pizza, alimentos precocinados, pan de molde, mantequilla y pescado blanco y azul que los púberes, mientras que estos consumen más cereales de desayuno y verdura. Los niños con obesidad consumen más yogurt y bebidas lácteas, más patatas fritas, menos patatas cocidas, menos pan, menos pasta y arroz y menos pescado que los niños normopeso.

7.4. Estilos de vida y salud

El Análisis de Conglomerados, conocido también como Análisis Cluster, es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos, o variables, tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos. (140)

La formación de estos tres conglomerados pone de manifiesto el escaso cumplimiento de tanto las recomendaciones de alimentación como una escasa realización de actividad física, observando que en el mejor conglomerado, el tres, solo se concentra el 8,7% de los niños y adolescentes y no solo eso, sino que este conglomerado además no tiene una puntuación positiva en sus cuatro variables.

Según el sexo, son los varones los que se encuentran en mayor porcentaje en el conglomerado 3, debido que este conglomerado destaca por tener un mayor nivel de actividad física, aspecto en el que destacan los varones como nos han mostrado los datos anteriormente presentados. Las mujeres representan un mayor porcentaje en el conglomerado 2, contrastando así los datos anteriores, donde observamos que las mujeres tienen una peor actividad física pero un mejor cumplimiento de las recomendaciones alimentarias.

En la tesis doctoral de R. Vázquez (139), donde también se realiza un análisis de conglomerados que pone de manifiesto que al establecer tres conglomerados de cumplimiento de recomendaciones, ningún niño cumple las recomendaciones de consumo diario, semanal y esporádico. El comer frente a la televisión parece tener una importante influencia en el aumento de consumo de los alimentos de recomendación esporádica y en no cumplir las recomendaciones alimentarias.

El mayor porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad cumplen el conglomerado 3 (cumplimiento de lácteos, frutas y verduras y no de cereales y aceite de oliva). Con respecto a los conglomerados de consumo semanal los niños con obesidad se concentran en el conglomerado 3, en donde no se cumplen las recomendaciones de consumo de carnes, huevos y pescados, pero sí de legumbres. (139)

En el estudio HELENA (Estilo de Vida Saludable en Europa por Nutrición en la Adolescencia) donde se incluyeron un total de 2084 adolescentes, de ocho ciudades

europeas, se realizó un análisis de conglomerados sobre los patrones de actividad física, sedentarismo y comportamiento alimentario, donde encontraron cinco conglomerados estables y significativos, conglomerado insalubre, conglomerado sedentario, conglomerado activo, conglomerado con baja calidad de la dieta, conglomerado inactivo, conglomerado con una alta calidad de la dieta y conglomerado saludable. Observando que el conglomerado con unos hábitos más saludables representa el 18% de los adolescentes y mostró ser el único grupo con mejores puntuaciones tanto para la actividad física, sedentarismo como para la calidad de dieta. Por otro lado, el 21% de los adolescentes presentaron puntuaciones desfavorables para estos estilos de vida y, por lo tanto, están representados en el conglomerado insalubre.

Al igual que en nuestro trabajo son las mujeres las que representan el mayor porcentaje que el conglomerado caracterizado por peores niveles de actividad física y mejores de puntuaciones de la alimentación.

Así, parece que la mayoría de los adolescentes no presentaron puntuaciones saludables en los tres índices de salud incluidos, actividad física, sedentarismo y patrones dietéticos. (141)

Resultados similares observamos en la revisión realizada por Leech RM et al., donde se estudiaron 16 trabajos que utilizaron metodologías empíricas basadas en datos, tales como el análisis de conglomerados, para identificar patrones de agrupación de dieta, actividad física y comportamiento sedentario entre niños o adolescentes y sus asociaciones con indicadores sociodemográficos y, el sobrepeso y la obesidad. Así nos muestra como la tendencia de los niños y adolescentes, en particular las mujeres, a comprender conglomerados definidos por una actividad física baja.

Los patrones agrupados caracterizados por una alta actividad física, se asociaron significativamente con un mayor nivel de educación de los padres. (142)

Nuestros datos, al igual que los estudios de Leech et al. y Gubbels et. al (142 y 143), también corroboran la relación inversa entre el nivel de estudios y socioeconómico de los padres y, el nivel de actividad física y hábitos alimentarios de los niños y adolescentes.

En lo que se refiere al grado de adiposidad y porcentaje de grasa total, vemos que el conglomerado 3, que se caracteriza por tener el mejor nivel de actividad física y un cumplimiento de las recomendaciones alimentarias intermedio, son los normopesos los que se encuentran en mayor porcentaje, aunque también son los que menor porcentaje representan en el segundo conglomerado, donde el cumplimiento de las recomendaciones alimentarias destaca sobre el grado de actividad física, observándose en este caso, que el grado de actividad física tiene un mayor efecto sobre el grado de adiposidad, teniendo en cuenta, como comentamos anteriormente, que los datos de alimentación de este trabajo son cualitativos, con lo que el aspecto cuantitativo, importante a la hora de realizar un balance energético positivo, en este trabajo no se valora. (144)

La revisión sistemática comentada anteriormente nos muestra como en cuatro estudios, los grupos caracterizados por una baja actividad física o alto comportamiento sedentario se asociaron positivamente con el sobrepeso. (142)

En un gran estudio transversal realizado por te Velde SJ et al. en 12.538 niños y niñas de 9 a 14 años de edad, de 9 países europeos, se encontró que el grupo de los niños y las niñas con un bajo nivel de actividad física y alto comportamiento sedentario, tenían mayor probabilidad de tener sobrepeso. (145)

Esta revisión sistemática examinó las asociaciones de actividad física y el comportamiento sedentario para el sobrepeso infantil y la obesidad en estudios transversales de los últimos 10 años. Observándose que la actividad física se relacionó negativamente y el comportamiento sedentario positivamente con el peso. (146)

Otro estudio realizado en 16.228 niños y niñas de entre 2 y 9 años de edad de ocho países europeos que participaron en la encuesta de referencia del estudio IDEFICS, nos muestra que las asociaciones significativas aparecen entre los conglomerados y la composición corporal, sólo en los niños. Así los niños que pertenecían al grupo con el mayor tiempo dedicado a actividades sedentarias y baja actividad física habían aumentado la probabilidad de tener una puntuación z de IMC y una puntuación z de la circunferencia de la cintura más elevada. (147)

Los patrones dietéticos, la actividad física y los comportamientos sedentarios son algunos de los principales determinantes conductuales de la obesidad. Su influencia combinada en los niños se ha abordado en un número limitado de estudios. Así en los últimos años, diferentes investigadores han utilizado métodos como el análisis de conglomerados, para comprender mejor las relaciones entre la dieta, la actividad física y el comportamiento sedentario entre niños y adolescentes, así como el posible efecto acumulativo de una agrupación no saludable de estos comportamientos en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad. (143 y 144)

Resultados hallados en un estudio en niños y adolescentes españoles donde utilizan el análisis de conglomerados (144), son concordantes con los hallazgos de otros autores, que muestra como un patrón de comportamiento saludable, con una dieta sana, con altos niveles de actividad física y bajos niveles de sedentarismo en niños y adolescentes está relacionado con un equilibrio energético. (145, 148, 149 y 150)

En lo que se refiere a la masa magra se evidencia la importancia de la práctica de actividad física para la mejora de esta, así el mayor porcentaje lo hallamos en el tercer conglomerado 3 y el menor en el conglomerado 2.

Según los parámetros analíticos solo observamos una mejora significativa en la media de las HDLc en el conglomerado 3, donde la actividad física juega un importante papel. Tal vez la falta de un conglomerado donde tanto la actividad física como la alimentación tuviesen unos valores positivos, hubiese hecho que los otros parámetros del perfil lipídico y los niveles de insulina y el índice HOMA-IR alcanzasen significación estadística. Importante destacar de estos dos últimos parámetros, que los valores tienen una relación inversa con la calidad de los conglomerados, así los valores más bajos están en el conglomerado 3 y los más elevados en el 1.

8. CONCLUSIONES



8. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de sobrepeso y obesidad es elevada en nuestra muestra (72,9%). Más alta en niñas y en púberes. El porcentaje de niños y adolescentes que presentan obesidad se incrementa significativamente a medida que disminuye el nivel socioeconómico de sus padres, así como cuando disminuye el nivel educativo.
2. Con respecto al metabolismo de los lípidos se observa un aumento significativo de los triglicéridos y un descenso del colesterol total, directamente relacionado con la disminución de los niveles de HDLc en los niños y adolescentes con obesidad.
3. Los niveles de insulina y el índice HOMA-IR aumentan significativamente a medida que se incrementa la adiposidad. También se demuestra una correlación significativa entre la grasa abdominal y el índice HOMA-IR.
4. Más de la mitad de los niños y adolescentes acuden al colegio en algún tipo de transporte. Ni el sexo, ni el estadio puberal, ni el nivel socioeconómico de los padres influyen en esta variable. Sin embargo, el porcentaje de niños y adolescentes que van caminando al colegio aumenta significativamente a medida que se incrementa el nivel de estudios de los padres, así como el tiempo que emplean en este desplazamiento.
5. Menos de la mitad de los niños pertenecen a un club deportivo, siendo esta pertenencia significativamente inferior en las niñas y también durante la pubertad. El porcentaje de niños que pertenecen a un club deportivo aumenta significativamente, a medida que se incrementa el nivel socioeconómico de los padres.
6. Casi la totalidad de los niños y adolescentes no cumplen las recomendaciones de actividad física. Así, el 88% practican actividad física vigorosa menos de 3 días/semana y la media de minutos/semana de actividad intensa no supera la hora. Estas cifras no presentan diferencias entre prepúberes y púberes. Las niñas y

adolescentes son las que realizan menos actividad física moderada e intensa. El porcentaje de niños y adolescentes que cumplen las recomendaciones es significativamente mayor cuando los padres pertenecen a un nivel socioeconómico medio y/o alto.

7. El deporte más practicado en club deportivo es el fútbol (15,7% de los niños y adolescentes), triplicando al 2º en frecuencia, que es el baloncesto/voleibol y destacando que el 51% de ellos no pertenece a ningún club.
8. El porcentaje de masa grasa es significativamente superior y el de masa magra inferior en niños y adolescentes de ambos sexos que no cumplen las horas/semana de actividad física recomendada, cuando no pertenecen a un club deportivo y cuando van en transporte al colegio. La grasa abdominal no parece estar influenciada por estas variables.
9. Con respecto a los patrones de alimentación, no se demuestran diferencias entre sexos, estadio puberal, adiposidad, nivel socioeconómico ni educativo de los padres en el cumplimiento de las recomendaciones para los alimentos aconsejados, pero sí en los desaconsejados, cuyo consumo es superior en los prepúberes, en el nivel socioeconómico y de estudios bajo y sorprendentemente en los niños con normopeso.
10. Con respecto al estudio de los conglomerados de patrones alimentarios y de actividad física, sólo el 8,7% se sitúan en el conglomerado 3 que es el que se corresponde con patrones más saludables, aunque con una puntuación ligeramente negativa para el cumplimiento del consumo de alimentos desaconsejados. Un porcentaje significativamente mayor de niños y adolescentes con peso normal se sitúan en este conglomerado.
11. Los niños y adolescentes del conglomerado 2, que son los que más se alejan de las recomendaciones de actividad física, presentan mayor masa grasa y menor masa magra. Los del conglomerado 3, el más saludable, presentan una masa grasa significativamente más baja y unos niveles de HDLc más altos. Destacar que la

insulina y el índice HOMA-IR presentan también los valores más bajos en este conglomerado.

12. Parece evidente el importante papel de la actividad física junto con la alimentación saludable en la adiposidad, composición corporal y algunos parámetros del riesgo metabólico. Por tanto, son necesarios más estudios en este campo, con el fin de poder establecer estrategias adecuadas dirigidas hacia la prevención y tratamiento de la obesidad y las enfermedades asociadas.







9. BIBLIOGRAFÍA



9. BIBLIOGRAFÍA

1. Flaked Stones and Old Bones: Biological and Cultural Evolution at the Dawn of Technology. *Yearbook of Physical Anthropology*. 2004;47:118-164.
2. Backwell LR, d'Errico F. Evidence of termite foraging by Swartkrans early hominids. *Proc Natl Acad Sci USA* 2001;98:1358-63.
3. Aiello L. Hominine preadaptations for Language and Cognition. In: *Modelling the Early Human Mind*. Mellars, P. and Gibson, K., eds. McDonald Institute Monographs. 1996, Cambridge, pp. 89-99.
4. Oms O, Parés JM, Martínez-Navarro B, Agustí J, Toro I, Martínez-Fernandez G, Turq A. Early human occupation of Western Europe: paleomagnetic dates for two paleolithics sites in Spain. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000;97:10666-70.
5. Marquer L, Otto T, Nespoulet R, Chiotti L. new approach to study the fuel used in hearths by hunter-gatherers at the Upper Palaeolithic site of Abri Pataud. *Journal of Archaeological Science*. Volume 37, Issue 11, November 2010, Pages 2735–2746.
6. Lumsden Ch. Wilson E. *Genes, Mind and Culture*, Harvard University Press, Cambridge, M.A., 1981.
7. Walter RC, Buffer JH, Guillaume M, Berhe SM, Neassi B, Libsekal Y, Cheng H, et al. Early human occupation of Red Sea coast of Eritrea during the last interglacial. *Nature*. 2000;405:65-
8. Appenzeler T, Clery D, Culotta E. *Archaeology: transitions in Prehistory*. *Science* 1998;28:1441-58.
9. Mirazón M. The shaping of human diversity: filters, boundaries and transitions. *Phil. Trans. R. Soc.* 2016;B 371: 20150241

10. Breciani E. Alimentos y bebidas en el antiguo Egipto. En Faldrin JL, Montanari M, editores. Historia de la alimentación. Gijón: Ediciones Trea; 2004.
11. Del Wen S. Cereal foods and nutrition in ancient Egypt. Nutrition. 1997;(6):579-80.
12. Joan Pilsbury J. Food in the Ancient World, 2006 Greenwood Press.
13. Horacio. Sátiras y epístolas. Barcelona: Fundación Bernat Metge; 1932. Epístola II y I.
14. Santich B. The original mediterranean cuisine. Ken Town, Australia: Wakefield Press; 1995.
15. Bonfiglioli B, Brasili P, Belcastro MG. Dento-alveolar lesions and nutritional habits of a Roman Imperial age population (1st-4th c. AD): Quadrella (Molise, Italy). Homo. 2003;54(1):36-56
16. Serrera RM. El descubrimiento de América. Col. Humanismo y Cultura V. Madrid: Editorial Dossat; 1986.
17. Zaragoza G. Los grandes descubrimientos. Biblioteca Básica de Historia. Madrid: Editorial Anaya; 2003.
18. Campillo JE. Las perspectivas evolucionistas de la obesidad. Rev Obes 2004;3:139-51.
19. Corbella J, Carbonell E, Moyá S, Sala R. Sapiens. El largo camino de los homínidos hacia la inteligencia. Barcelona: Península. 2000.
20. Marrodán MD, González M, Prado C. Antropología de la nutrición. Técnicas, métodos y aplicaciones. Madrid: Noesis; 1995. (). Harris M. Teorías sobre la cultura en la era posmoderna. Critica Editorial; 2004.
21. Mckeown T. Alimentación, infección y población. Rotberg RI, Rabb TK, editores. El hambre de la historia. Madrid: Siglo XXI de España. 1990.

22. Boserup. El impacto de la escasez y la abundancia en el desarrollo. Rotberg RI, Rabb TK, editores. Madrid: Siglo XXI de España. 1990.
23. Hufton O. El conflicto social y oferta de cereales en la Francia del siglo XVIII. Rotberg RI, Rabb TK, editores. Madrid: Siglo XXI de España. 1990.
24. Montsnari M. El hambre y la abundancia. Historia y cultura de la alimentación en Europa. Barcelona Crítica; 1993.
25. Scrimshaw NS. El valor de los estudios contemporáneos sobre alimentación y nutrición para los historiadores. Robert RI, Rabb TK, editores. El hambre en la historia. Madrid: Siglo XXI de España; 1990.
26. Famine MB. The Cambridge World History of Food, vol 2. Kiple KF, Ornelas KC, editors. Cambridge University Press; 2000.
27. Yip R. Hambruna. Eric K. Niji, editor. Impacto de los desastres en la salud pública. Bogotá D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2000.
28. Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem LI, Foz-Sala M, et al. Prevalencia de obesidad en España. Med Clin (Barc). 2005;125(12):460-6.
29. OMS: Obesidad y sobrepeso nota descriptiva N° 311. Enero 2015 disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
30. Report of the commission on ending childhood obesity. World Health Organization 2016. ISBN 9789241510066.
31. Pérez-Farinos N, López-Sobaler AM, Dal Re MÁ, Villar CLabrado E, Robledo T, Ortega RM. The Aladino Study: a national study of prevalence of overweight and obesity in Spanish children in 2011. Biomed Res Int. 2013;2013:163687.
32. Estudio ALADINO 2013: Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España 2013. Agencia española de consumo, seguridad alimentaria y nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid 2014.

33. Estudio ALADINO 2015: Estudio de Vigilancia del Crecimiento, Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2015. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid, 2016.
34. Tojo R, Leis R y Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. La Obesidad en Niños y Adolescentes. Una Epidemia del Siglo XXI. Causas y Consecuencias. Estrategias de Prevención e Intervención. Universidad de Santiago de Compostela-Novartis Medical Nutrition-Asociación Española de Pediatría. Santiago de Compostela, 2004.
35. Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
36. Shrewsbury V, Wardle J. Socioeconomic status and adiposity in childhood. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(2):275-84
37. Bammann K1, Gwozdz W, Lanfer A, Barba G, De Henauw S, Eiben G, Fernandez-Alvira JM, Kovács E, Lissner L, Moreno LA, Tornaritis M, Veidebaum T, Pigeot I. Socioeconomic factors and childhood overweight in Europe: results from the multi-centre IDEFICS study. *Pediatr Obes*. 2013;8(1):1-12.
38. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. Determinants of childhood obesity: ANIBES study. *Nutr Hosp*. 2016;12;33.
39. Yang WY, Burrows T, MacDonald-Wicks L, Williams LT, Collins CE, Chee WS. The Family Diet Study: a cross-sectional study into the associations between diet, food habits and body weight status in Malay families. *J Hum Nutr Diet*. 2016;29(4):441-8.
40. Papandreou D, Makedou K, Zormpa A, Karampola M, Ioannou A, Hitoglou-Makedou A. Are Dietary Intakes Related to Obesity in Children?. *Open Access Maced J Med Sci*. 2016;15;4(2):194-9.

41. Hassapidou M1, Fotiadou E, Maglara E, Papadopoulou SK. Energy intake, diet composition, energy expenditure, and body fatness of adolescents in northern Greece. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(5):855-62.
42. 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.
43. Agostoni C, Braegger C, Decsi T, Kolacek S, Koletzko B, Mihatsch W, Moreno LA, Puntis J, Shamir R, Szajewska H, Turk D, van Goudoever J. Role of dietary factors and food habits in the development of childhood obesity: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;52(6):662-9.
44. Moreno LA, Rodríguez G. Dietary risk factors for development of childhood obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2007;10(3):336-41.
45. Huang JY, Qi SJ. Childhood obesity and food intake. *World J Pediatr*. 2015;11(2):101-7.
46. Del Mar Bibiloni M, Tur JA, Morandi A, Tommasi M, Tomasselli F, Maffei C. Protein Intake as a Risk Factor of Overweight/Obesity in 8- to 12-Year-Old Children. *Medicine (Baltimore)*. 2015;94(52):e2408.
47. Pimpin L, Jebb S, Johnson L, Wardle J, Ambrosini GL. Dietary protein intake is associated with body mass index and weight up to 5 y of age in a prospective cohort of twins. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(2):389-97.
48. Damianidi L, Gruszfeld D, Verduci E, Vecchi F, Xhonneux A, Langhendries JP, Luque V, Theurich MA, Zaragoza-Jordana M, Koletzko B, Grote V. Protein intakes and their nutritional sources during the first 2 years of life: secondary data evaluation from the European Childhood Obesity Project. *Eur J Clin Nutr*. 2016;70(11):1291-1297.

49. Pérez-Morales E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp.* 2013;28(1):47-51.
50. Trumbo PR1, Rivers CR. Systematic review of the evidence for an association between sugar-sweetened beverage consumption and risk of obesity. *Nutr Rev.* 2014;72(9):566-74.
51. Schmiede SJ, Gance-Cleveland B, Gilbert L, Aldrich H, Gilbert KC, Barton A. Identifying patterns of obesity risk behavior to improve pediatric primary care. *J Spec Pediatr Nurs.* 2016;21(1):18-28.
52. Zhang J, Wang H1, Wang Y, Xue H, Wang Z, Du W, Su C, Zhang J, Jiang H, Zhai F, Zhang B. Dietary patterns and their associations with childhood obesity in China. *Br J Nutr.* 2015;28;113(12):1978-84.
53. Birch LL, Savage JS, Fisher JO. Right sizing prevention. Food portion size effects on children's eating and weight. *Appetite.* 2015;88:11-6.
54. Miguel-Berges ML, Santaliestra-Pasías AM, Mouratidou T, Androutsos O, de Craemer M, Pinket AS, Birnbaum J, Koletzko B, Iotova V, Usheva N, Kulaga Z, Gozdz M, Manios Y, Moreno LA. Associations between food and beverage consumption and different types of sedentary behaviours in European preschoolers: the ToyBox-study. *Eur J Nutr.* 2016 Jun 16.
55. Santaliestra-Pasías AM, Mouratidou T, Verbestel V, Huybrechts I, Gottrand F, Le Donne C, Cuenca-García M, Díaz LE, Kafatos A, Manios Y, Molnar D, Sjöström M, Widhalm K, De Bourdeaudhuij I, Moreno LA. Food consumption and screen-based sedentary behaviors in European adolescents: the HELENA study. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(11):1010-20.
56. Lanfer A, Hebestreit A, Ahrens W. Diet and eating habits in relation to the development of obesity in children and adolescents. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2010;53(7):690-8.

57. Bourke M1, Whittaker PJ, Verma A. Are dietary interventions effective at increasing fruit and vegetable consumption among overweight children? A systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2014;68(5):485-90.
58. Molier D, Ruiz J, Ortega F, Rey J, Vicente G, España V. Association of objectively assessed physical activity with total and central body fat in Spanish adolescents; The ELENA Study. *International Journal of Obesity*, 2009;33(10), 1126-1135.
59. 58.Telford RM, Telford RD, Cochrane T, Cunningham RB, Olive LS, Davey R. The influence of sport club participation on physical activity, fitness and body fat during childhood and adolescence: The LOOK Longitudinal Study. *J Sci Med Sport*. 2016;19(5):400-6.
60. Lee JE, Pope Z, Gao Z. The Role of Youth Sports in promoting Children's Physical Activity and Preventing Pediatric Obesity: A Systematic Review. *Behav Med*. 2016;23:1-15.
61. Dietz P, Hoffmann S, Lachtermann E, Simon P. Influence of exclusive resistance training on body composition and cardiovascular risk factors in overweight or obese children: a systematic review. *Obes Facts*. 2012;5(4):546-60.
62. Schranz N, Tomkinson G, Olds T. What is the effect of resistance training on the strength, body composition and psychosocial status of overweight and obese children and adolescents? A Systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2013;43(9):893-907.
63. Pate RR, O'Neill JR, Liese AD, Janz KF, Granberg EM, Colabianchi N, Harsha DW, Condrasky MM, O'Neil PM, Lau EY, Taverno Ross SE. Factors associated with development of excessive fatness in children and adolescents: a review of prospective studies. *Obes Rev*. 2013;14(8):645-58.
64. Rey-López JP1, 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.

65. Varela-Moreiras G, Ruiz E, Valero T, Avila JM, del Pozo S. The Spanish diet: an update. *Nutr Hosp*. 2013;28 Suppl 5:13-20.
66. Hanson MA, Gluckman PD. Early developmental conditioning of later health and disease: physiology or pathophysiology? *Physiological reviews*. 2014;94:1027–76.
67. McPherson NO, Fullston T, Aitken RJ, Lane M. Paternal obesity, interventions, and mechanistic pathways to impaired health in offspring. *Ann Nutr Metab*. 2014;64:231–8.
68. Che-Chang Y, Yeh Liang Hsu. A review of accelerometry-based wearable motion detectors for physical activity monitoring. *Sensors*. 2010; 10:7772-7788.
69. Pinheiro A, Esteves F, Duarte R, Esteves R, Bressan J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp*. 2011;26(3):430-440.
70. Kee AL. Resting energy expenditure of morbidly obese patients using indirect calorimetry: Systematic review, *Obes Rev*. 2012;13:753.
71. Salas J, García P, Bulló M, Márquez YF. Composición corporal y metabolismo energético en el paciente obeso. In: Belido D, García JM, López M, Rubio MA, editors. *Sobrepeso y obesidad*. SEEDO; 2011.p.30-58.
72. 71. López LM. Obesidad y Ejercicio Físico. En López Chicharro J y Fernández – Vaquero Eds: *Fisiología del Ejercicio*. Buenos Aires-Madrid, Médica Panamericana 2006; 921-937.) (Griera JL, Manzanares JM, Barbany M, Contreras J, Amigó P and Salas J. Physical Activity, Energy Balance and Obesity. *Public Health Nutrition* 2007;10(10A):1194-1199.)
73. Ainsworth BE, Jacobs DR, León AS, Montoye HJ, Sallis JF y Paffenbarger RS. Compendium of physical activities: Classification of energy cost of human physical activities. *Med Sic Sport Exer* 1993;25:71-80.
74. Pinheiro AC, Esteves FC, Duarte R, Esteves EA, Bressan J. Energy Expenditure: components and evaluation methods. *Nutr Hosp*. 2011; 26(3): 430-440.

75. Korth O, Bosy-Westphal A, Zschoche P, Glüer CC, Heller M, Müller MJ. Influence of methods used in body composition analysis on the prediction of resting energy expenditure. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61(5):582-9.
76. Frankenfield D. Bias and accuracy of resting metabolic rate equations in non-obese and obese adults. *Clin Nutr.* 2013; 32: 976-982.
77. Caspersen CJ, Powel RJ, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985;100:126-31.
78. López M, De Teresa C. Estrategias para conseguir que el paciente haga actividad física. En: Bellido D, López M, Soto A, García Almeida (Coordinadores). *Foro Actúa.* 2008.
79. Organización Mundial de la Salud. Actividad Física. Nota descriptiva 2016. (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>).
80. Guía pedagógica Thao de actividad física para profesorado de educación física. Fundación Thao 2014. I.S.B.N.: 978-84-695-9426-1
81. Fundación para la investigación nutricional en colaboración con Active Healthy Kids Canada. Informe 2016: Actividad Física en niños y adolescentes en España.
82. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e 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. Madrid, 2015.
83. LeBlanc AG, Spence JC, Carson V, Connor Gorber S, Dillman C, Janssen I, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0–4 years). *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37:753–72.
84. Taveras EM, Gillman MW, Pena MM, Redline S, ifas-Shiman SL. Chronic sleep curtailment and adiposity. *Pediatrics.* 2014;133:1013–22.

85. Rasberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, et al. The association between schoolbased physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med.* 2011;52 Suppl 1:S10–20.
86. Cussó X, Garrabou R. La transición nutricional en la España contemporánea: las variaciones en el consumo de pan, patatas y legumbres (1850-2000), *Investigaciones de Historia Económica.* 2007; 7, pp. 69-100.
87. Díaz C, García I. Tendencias en la alimentación contemporánea: la homogeneización del gasto alimentario en España y Reino Unido, *Revista Española de Investigaciones Sociológicas.* 2012;139, 21-44.
88. Informe del consumo de alimentación en España 2015. Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. Gobierno de España 2016.
89. World Health Organisation. Comparative quantification of health risks: Global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Geneva: World Health Organisation; 2004.
90. Máirtín S. McDermott, Oliver M, Svenson A, Simnadis T, Beck E, Coltman T, Iverson D, Caputi D, Sharma R. The theory of planned behaviour and discrete food choices: a systematic review and meta-analysis. 2015;12:162.
91. Bergmeier H, Skouteris H, Hetherington M. Systematic research review of observational approaches used to evaluate mother-child mealtime interactions during preschool years. *Am J Clin Nutr* 2015;101:7–15.
92. Maslova E., Halldorsson T.I., Astrup A. & Olsen S.F. Dietary protein-to-carbohydrate ratio and added sugar as determinants of excessive gestational weight gain: a prospective cohort study. *BMJ Open* 2015;5:e005839.
93. Schoenaker D.A., Soedamah-Muthu S.S.&Mishra G.D. The association between dietary factors and gestational. hypertension and pre-eclampsia: a systematic review and meta-analysis of observational studies.*BMC Medicine* 2014 12, 157.

94. Jacka F.N., Ystrom E., Brantsaeter A.L., Karevold E., Roth C., Haugen M. Maternal and early postnatal nutrition and mental health of offspring by age 5 years: a prospective cohort study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 52 (10), 1038–47.
95. Grieger J.A. & Clifton V.L. A review of the impact of dietary intakes in human pregnancy on infant birthweight. *Nutrients*. 2014;(1), 153–78.
96. Freitas A, Smith A, Kac G, Pearson R, Heron J, Emond A, Hibbeln J, Trindade MB, Emmett P. Dietary patterns by cluster analysis in pregnant women: relationship with nutrient intakes and dietary patterns in 7-year-old offspring. *Maternal & Child Nutrition* 2016; DOI: 10.1111/mcn.12353.
97. Lioret S, Betoko A, Forhan A, Charles M, Heude B, Lauzon-Guillain B. Dietary patterns track from infancy to preschool age: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Nutr*. 2015;145(4):775–82.
98. Smithers L, Brazionis L, Golley R, Mittinty M, Northstone K, Emmett P, et al. Associations between dietary patterns at 6 and 15 months of age and sociodemographic factors. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66:658–66.
99. Craig L, McNeill G, Macdiarmid J, Masson L, Holmes B. Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Br J Nutr*. 2010;103(3):319–34.
100. Smithers LG, Golley RK, Brazionis L, Lynch JW. Characterizing whole diets of young children from developed countries and the association between diet and health: a systematic review. *Nutr Rev*. 2011;69(8):449–67
101. Fitzgerald A, Heary C, Nixon E, Kelly C. Factors influencing the food choices of Irish children and adolescents: a qualitative investigation. *Health Promot Int*. 2010;25(3):289–98.
102. Sahota P, Woodward J, Molinari R, Pike J. Factors influencing take-up of free school meals in primary and secondary school children in England. *Public Health Nutr*. 2011;17(6):1271–9.

103. Roura E, Milà M, Parejal S, Adot A. Assessment of Eating Habits and Physical Activity among Spanish Adolescents. The "Cooking and Active Leisure" TAS Program. *PlosOne*. 2016. DOI:10.1371/journal.pone.0159962.
104. Moreno L, Gottrand F, Huybrechts I, Ruiz J, González-Gross M, DeHenauw S. Nutrition and Lifestyle in European Adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study.
105. Moreno LA, Kersting M, de Henauw S, González-Gross M, Sichert-Hellert W, Matthys C, et al. How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *Int J Obes (Lond)*. 2005; 29 Suppl 2: S66–77.
106. De Cocker K, Ottevaere C, Sjöström M, Moreno LA, Wärnberg J, Valtueña J, et al. Self-reported physical activity in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public Health Nutr*. 2011; 14: 246–54.
107. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane database Syst Rev*. 2011; CD001871.
108. Lee RD, Nieman DC: *Nutritional assessment*, ed 3, New York, 2003, McGraw-Hill.
109. Cole T. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240.
110. Xu S, Ying X. Pediatric obesity: Causes, symptoms, prevention and treatment (Review). *Experimental and therapeutic medicine*. 2016;11: 15-20.
111. Lizana PA, González S, Lera L, Leyton B. Association between body composition, somatotype and socioeconomic status in Chilean children and adolescents at different school levels. *J Biosoc Sci*. 2017 Feb 27:1-17.
112. Bammann K, Gwozdz W, Lanfer A, Barba G, De Henauw S, Eiben G, Fernandez-Alvira JM, Kovács E, Lissner L, Moreno LA, Tornaritis M, Veidebaum T.

- Socioeconomic factors and childhood overweight in Europe: results from the multi-centre IDEFICS study. *Pediatr Obes.* 2013 Feb;8(1):1-12.
113. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C. Determinants of childhood obesity: ANIBES study. *Nutr Hosp.* 2016 Jul 12;33(Suppl 4):339.
 114. Roberts C, Hevener A, James Barnard R. Metabolic Syndrome and Insulin Resistance: Underlying Causes and Modification by Exercise Training. *Compr Physiol.* 2013; 3(1): 1–58.
 115. Ali O, Cerjak D, Kent JW Jr, James R, Blangero J, Zhang Y. Obesity, central adiposity and cardiometabolic risk factors in children and adolescents: a family-based study. *Pediatr Obes.* 2014 Jun;9(3):e58-62.
 116. Pérez A, Garcia. Continente X i Grup col·laborador enquesta FRESC 2012. Informe FRESC 2012: 25 anys d'enquestes a adolescents escolaritzats de Barcelona. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona, 2013.
 117. Moreno J. A, Martínez, C, Alonso N. Actitudes hacia la práctica físico-deportiva según el sexo del practicante. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte.* 2006;3: (2), 20-43.
 118. Barnes JD, Tremblay MS. Changes in indicators of child and youth physical activity in Canada, 2005-2016. *Can J Public Health.* 2017 Mar 1;107(6):586-589.
 119. Parikh T, Stratton G. Influence of intensity of physical activity on adiposity and cardiorespiratory fitness in 5-18 year olds. *Sports Med.* 2011;1;41(6):477-88.
 120. Tandon PS, Zhou C, Sallis JF, Cain KL, Frank LD, Saelens BE. Home environment relationships with children's physical activity, sedentary time, and screen time by socioeconomic status. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;26;9:88.
 121. Janssen I. Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology. Nutrition and Metabolism.* 2007, 32:S109–S121.
 122. Physical Activity Guidelines Advisory Committee (PAGAC). Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. Washington, DC, US Department of Health and Human Services, 2008.

123. Bhargava M, Kandpal SD, Aggarwal P. Physical activity correlates of overweight and obesity in school-going children of Dehradun, Uttarakhand. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2016;5(3):564-568.
124. Tompsett C, Sanders R, Taylor C, Cobley S. Pedagogical Approaches to and Effects of Fundamental Movement Skill Interventions on Health Outcomes: A Systematic Review. *Sports Med*. 2017 Feb 18.
125. García-Hermoso A, Ramírez-Vélez R, Ramírez-Campillo R, et al. Concurrent aerobic plus resistance exercise versus aerobic exercise alone to improve health outcomes in paediatric obesity: a systematic review and meta-analysis *Br J Sports Med* Published Online First: 16 December 2016; 10.1136-2016-096605.
126. Schranz N, Tomkinson G, Olds T. What is the effect of resistance training on the strength, body composition and psychosocial status of overweight and obese children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2013;43:893–907
127. Stearns JA, Rhodes R, Ball GD, Boule N, Veugelers PJ, Cutumisu N, Spence JC. A cross-sectional study of the relationship between parents' and children's physical activity. *BMC Public Health*. 2016;28;16(1):1129.
128. Barnett T, Maximova K, Sabiston C, Van Hulst A, Brunet J, Castonguay A, et al. Physical activity growth curves relate to adiposity in adolescents. *Annals of epidemiology* 2013:529-33.
129. Villarrasa-Sapiña I, Serra-Añó P, Pardo-Ibáñez A, Gonzalez LM, García-Massó X. Relationship between body composition and vertical ground reaction forces in obese children when walking. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2017;41:77-81.
130. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ. Physical activity, physical fitness, and overweight in children and adolescents: evidence from epidemiologic studies. *Endocrinol Nutr*. 2013 Oct;60(8):458-69.
131. Lioret S, Betoko A, Forhan A, Charles M, Heude B, Lauzon-Guillain B. Dietary patterns track from infancy to preschool age: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Nutr*. 2015;145(4):775–782.

132. Smithers L, Brazionis L, Golley R, Mittinty M, Northstone K, Emmett P, et al. Associations between dietary patterns at 6 and 15 months of age and sociodemographic factors. *Eur J Clin Nutr.* 2012;66:658–666.
133. Craig L, McNeill G, Macdiarmid J, Masson L, Holmes B. Dietary patterns of school-age children in Scotland: association with socio-economic indicators, physical activity and obesity. *Br J Nutr.* 2010;103(3):319–334.
134. Smithers LG, Golley RK, Brazionis L, Lynch JW. Characterizing whole diets of young children from developed countries and the association between diet and health: a systematic review. *Nutr Rev.* 2011;69(8):449–467.
135. Totland TH, Gebremariam MK, Lien N, Bjelland M, Grydeland M, Bergh IH, Klepp KI, Andersen LF. Does tracking of dietary behaviours differ by parental education in children during the transition into adolescence? *Public Health Nutr.* 2013;16(4):673–682.
136. Shroff M, Perng W, Baylin A, Mora-Plazes M, Marin C, Villamor E. Adherence to a snacking dietary pattern and soda intake are related to the development of adiposity: a prospective study in school-age children. *Public Health Nutr.* 2014;17(7):1507–1513.
137. Smith AD, Emmett PM, Newby PK, Northstone K. Dietary patterns and changes in body composition in children between 9 and 11 years. *Food Nutr Res.* 2014 Jul 8;58.
138. Manios Y, Kourlaba G, Grammatikaki E, Androutsos O, Ioannou E, Roma-Giannikou E. Comparison of two methods for identifying patterns associated with obesity in preschool children: the GENESIS study. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64: 140714.
139. Vázquez R. 2015. Patrones alimentarios, adiposidad y alteraciones metabólicas en niños y adolescentes de España (Tesis Doctoral). Universidad de Santiago de Compostela.

140. Smith ADAC, Emmett PM, Newby PK, Northstone K. Dietary patterns and changes in body composition in children between 9 and 11 years. *Food Nutr Res.* 2014;58(22769)1-8.
141. Ottevaere C, Huybrechts I, Benser J, De Bourdeaudhuij I, Cuenca-Garcia M, Dallongeville J, Zaccaria M, Gottrand F, Kersting M, Rey-López JP, Manios Y, Molnár D, Moreno LA, Smpokos E, Widhalm K, De Henauw S; HELENA Study Group. Clustering patterns of physical activity, sedentary and dietary behavior among European adolescents: The HELENA study. *BMC Public Health.* 2011 May 17;11:328.
142. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014;22;11:4.
143. Gubbels JS, van Assema P, Kremers SPJ. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Dietary Patterns among Children. *Curr. Nutr. Rep.* 2013, 2, 105–112.
144. Pérez C, Gil A, González M, Ortega R.M, Serra Ll, Varela G and Aranceta J. Clustering of Dietary Patterns, Lifestyles, and Overweight among Spanish Children and Adolescents in the ANIBES Study. *Nutrients* 2016, 8, 11.
145. te Velde SJ, De Bourdeaudhuij I, Thorsdottir I, Rasmussen M, Hagstromer M, Klepp KI, Brug J: Patterns in sedentary and exercise behaviors and associations with overweight in 9–14-year-old boys and girls—a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2007, 7:16.
146. Prentice-Dunn H, Prentice-Dunn S. Physical activity, sedentary behavior, and childhood obesity: a review of cross-sectional studies. *Psychol Health Med.* 2012;17(3):255-73.
147. Santaliestra-Pasías AM, Mouratidou T, Reisch L, Pigeot I, Ahrens W, Mårild S, Molnár D, Siani A, Sieri S, Tornatiris M, Veidebaum T, Verbestel V, De Bourdeaudhuij I, Moreno LA. Clustering of lifestyle behaviours and relation to

- body composition in European children. The IDEFICS study. *Eur J Clin Nutr.* 2015;69(7):811-6.
148. Cameron AJ, Crawford DA, Salmon J, Campbell K, McNaughton SA, Mishra GD, Ball K. Clustering of obesity-related risk behaviors in children and their mothers. *Ann. Epidemiol.* 2011, 21, 95–102.
149. Fernández-Alvira JM, de Bourdeaudhuij I, Singh AS, Vik FN, Manios Y, Kovacs E, Jan N, Brug J, Moreno LA. Clustering of energy balance-related behaviors and parental education in European children: The ENERGY-project. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2013, 10, 5.
150. Ottevaere C, Huybrechts I, Benser J, de Bourdeaudhuij I, Cuenca-Garcia M, Dallongeville J, Zaccaria M, Gottrand F, Kersting M, Rey-López JP, et al. Clustering patterns of physical activity, sedentary and dietary behavior among European adolescents: The HELENA study. *BMC Public Health* 2011, 11, 328.







10. ANEXOS



10. ANEXOS

1. Anexo 1: Consentimiento informado

Código del participante □□□□-□

Hoja de información para el padre/madre o tutor legal de niños/as que participan como CASOS

HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL PADRE/MADRE O TUTOR LEGAL

Nombre y apellidos (padre/ madre o tutor legal):

.....

Nombre y apellidos del niño/a:

.....

El doctor..... propone que su hijo/a participe en el proyecto de investigación “Obesidad y Síndrome metabólico en la infancia”, que tiene como objetivo valorar la prevalencia de complicaciones metabólicas en una muestra de niños/as con sobrepeso-obesidad y niños/as no-obesos y las posibles bases genéticas implicadas. En el estudio participa el Hospital Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza.

La población de estudio estará formada por niños/as con sobrepeso-obesidad con edades comprendidas entre 6 y 14 años y un grupo control voluntario del mismo rango de edad.

Si usted está conforme, se le pedirá que conteste un cuestionario para padres sobre el estilo de vida, la nutrición y la salud de su hijo/a. Nos gustaría también pedirle su aprobación para realizar a su hijo/a un examen físico realizado por profesionales de la salud cualificados. Adicionalmente, le pediremos su aprobación para tomar muestras biológicas de su hijo/a. Las muestras biológicas incluyen una muestra de orina, una muestra de sangre para la medición de algunos de los más importantes parámetros clínicos como glucosa, lípidos séricos y hormonas relacionadas con el balance energético. Se aprovechará la misma extracción de sangre para separar una muestra que sirva para estudios genéticos. El mismo día de los análisis, se le medirá su composición corporal mediante métodos no invasivos (pletismografía, dexa e impedanciometría) y se le colocará un acelerómetro que llevará durante cuatro días con el objetivo de conocer el gasto energético relacionado con la actividad física.

Algunos de los parámetros clínicos más importantes serán medidos inmediatamente después de la toma de muestras, y por tanto obtendrá la información durante su visita al lugar de exploración. Nos gustaría obtener su permiso para conservar las muestras biológicas sobrantes

después del final de este estudio. Esto nos permitiría realizar futuros análisis acerca de la relación entre los factores genéticos y las patologías en cuestión.

En el caso que el niño/a presente una glicemia basal alterada se realizará una prueba de sobrecarga oral de glucosa que se llevará a cabo en otra visita adicional. El médico y el padre/madre o tutor legal determinarán el día y la hora para realizar dicha prueba.

Este proyecto se lleva a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Edimburgo, 2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de Julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 223/04 sobre ensayos clínicos).



Código del participante □□□□-□

Consentimiento informado para el padre/madre o tutor legal de niños/as que participan como CASOS**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PADRE/MADRE O TUTOR LEGAL**

Proyecto: Obesidad infantil y Síndrome Metabólico

Yo (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con: (nombre del investigador).....

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria.

Comprendo que mi hijo/a puede retirarse del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para que mi hijo/a participe en el estudio: “ Obesidad infantil y Síndrome Metabólico”

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado Firma del padre/madre o tutor legal del niño/a:	He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al sujeto mencionado Firma del investigador/a:
Fecha: □□/□□/□□□□	Fecha: □□/□□/□□□□

Hoja de información al paciente para niños/as participantes (CASOS) de 12 o más años de edad o que durante el estudio pudieran cumplirlos

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Nombre y apellidos del niño/a participante:.....

El doctor..... te propone para que participes en el proyecto de investigación “Obesidad infantil y Síndrome Metabólico en la infancia” que tiene como objetivo valorar la proporción de niños/as que tienen anomalías metabólicas y sus posibles bases genéticas. Para realizar este estudio se compararán grupos de niños/as con obesidad y niños/as no obesos. En el estudio participa el Hospital Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza.

La población de estudio estará formada por niños/as con obesidad con edades comprendidas entre 6 y 14 años y controles voluntarios del mismo rango de edad.

Las muestras biológicas incluyen una muestra de orina, una muestra de sangre para la medición de algunos de los más importantes parámetros clínicos como glucosa, lípidos séricos y hormonas relacionadas con el balance energético. Se aprovechará la misma extracción de sangre para separar una muestra que sirva para estudios genéticos. El mismo día de los análisis, se le medirá su composición corporal mediante métodos no invasivos (pletismografía, dexa e impedanciometría) y se le colocará un acelerómetro que llevará durante cuatro días con el objetivo de conocer el gasto energético relacionado con la actividad física.

Algunos de los parámetros clínicos más importantes serán medidos inmediatamente después de la toma de muestras, y por tanto obtendrá la información durante su visita al lugar de exploración. Nos gustaría obtener tu permiso para conservar las muestras biológicas sobrantes después del final de este estudio. Esto nos permitiría realizar futuros análisis acerca de la relación entre los factores genéticos y las patologías en cuestión.

En el caso que tengas un nivel de azúcar en ayunas elevado se te hará otro estudio más completo para ver tus niveles de azúcar. El médico y tu padre/madre o tutor legal determinaran el día y la hora para realizar la prueba.

Este proyecto se lleva a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Edimburgo, 2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de Julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 223/04 sobre ensayos clínicos).

Código del participante □□□□-□

Consentimiento informado para niños/as participantes (CASOS) de 12 o más años de edad o que durante el estudio pudieran cumplirlos
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto: Obesidad infantil y Síndrome Metabólico en la infancia

Yo (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con: (nombre del investigador).....

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio “ Obesidad infantil y Síndrome Metabólico”

<p>He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado</p> <p>Firma del niño/a participante:</p>	<p>He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al sujeto mencionado</p> <p>Firma del investigador/a:</p>
<p>Fecha: □□/□□/□□□□</p>	<p>Fecha: □□/□□/□□□□</p>

*Hoja de información para el padre/madre o tutor legal de niños/as que participan como
CONTROLES*

HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL PADRE/MADRE O TUTOR LEGAL

Nombre y apellidos (padre/ madre o tutor legal):

.....

Nombre y apellidos del niño/a:

.....

El doctor..... propone que su hijo/a participe en el proyecto de investigación “Obesidad y Síndrome metabólico en la infancia”, que tiene como objetivo valorar la prevalencia de complicaciones metabólicas en una muestra de niños/as con sobrepeso-obesidad y niños/as no-obesos y las posibles bases genéticas implicadas. En el estudio participa el Hospital Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza.

La población de estudio estará formada por niños/as con sobrepeso-obesidad con edades comprendidas entre 6 y 14 años y un grupo control voluntario del mismo rango de edad.

Si usted está conforme, se le pedirá que conteste un cuestionario para padres sobre el estilo de vida, la nutrición y la salud de su hijo/a. Nos gustaría también pedirle su aprobación para realizar a su hijo/a un examen físico realizado por profesionales de la salud cualificados. Adicionalmente, le pediremos su aprobación para tomar muestras biológicas de su hijo/a. Las muestras biológicas incluyen una muestra de orina, una muestra de sangre para la medición de algunos de los más importantes parámetros clínicos como glucosa, lípidos séricos y hormonas relacionadas con el balance energético. Se aprovechará la misma extracción de sangre para separar una muestra que sirva para estudios genéticos. El mismo día de los análisis, se le medirá su composición corporal mediante métodos no invasivos (pletismografía, dexa e impedanciometría) y se le colocará un acelerómetro que llevará durante cuatro días con el objetivo de conocer el gasto energético relacionado con la actividad física.

Algunos de los parámetros clínicos más importantes serán medidos inmediatamente después de la toma de muestras, y por tanto obtendrá la información durante su visita al lugar de exploración. Nos gustaría obtener su permiso para conservar las muestras biológicas sobrantes después del final de este estudio. Esto nos permitiría realizar futuros análisis acerca de la relación entre los factores genéticos y las patologías en cuestión.

En el caso que el niño/a presente una glicemia basal alterada se realizará una prueba de sobrecarga oral de glucosa que se llevará a cabo en otra visita adicional. El médico y el padre/madre o tutor legal determinarán el día y la hora para realizar dicha prueba.

Este proyecto se lleva a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Edimburgo, 2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de Julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 223/04 sobre ensayos clínicos).

***Consentimiento informado para el padre/madre o tutor legal de niños/as que participan como
CONTROLES***

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PADRE/MADRE O TUTOR LEGAL

Proyecto: Obesidad infantil y Síndrome metabólico

Yo (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con: (nombre del investigador).....

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria.

Comprendo que mi hijo/a puede retirarse del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para que mi hijo/a participe en el estudio “ Obesidad infantil y Síndrome Metabólico”

<p>He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado</p> <p>Firma del padre/madre o tutor legal del niño/a:</p>	<p>He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al sujeto mencionado</p> <p>Firma del investigador/a:</p>
<p>Fecha: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>Fecha: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>

Hoja de información al paciente para niños/as participantes (CONTROL) de 12 o más años de edad o que durante el estudio pudieran cumplirlos

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Nombre y apellidos del niño/a

participante:.....

El doctor..... te propone para que participes en el proyecto de investigación “Obesidad infantil y Síndrome Metabólico en la infancia” que tiene como objetivo valorar la proporción de niños/as que tienen anomalías metabólicas y sus posibles bases genéticas. Para realizar este estudio se compararán grupos de niños/as con obesidad y niños/as no obesos. En el estudio participa el Hospital Universitario “Lozano Blesa” de Zaragoza.

La población de estudio estará formada por niños/as con obesidad con edades comprendidas entre 6 y 14 años y controles voluntarios del mismo rango de edad.

Las muestras biológicas incluyen una muestra de orina, una muestra de sangre para la medición de algunos de los más importantes parámetros clínicos como glucosa, lípidos séricos y hormonas relacionadas con el balance energético. Se aprovechará la misma extracción de sangre para separar una muestra que sirva para estudios genéticos. El mismo día de los análisis, se le medirá su composición corporal mediante métodos no invasivos (pletismografía, dexa e impedanciometría) y se le colocará un acelerómetro que llevará durante cuatro días con el objetivo de conocer el gasto energético relacionado con la actividad física.

Algunos de los parámetros clínicos más importantes serán medidos inmediatamente después de la toma de muestras, y por tanto obtendrá la información durante su visita al lugar de exploración. Nos gustaría obtener tu permiso para conservar las muestras biológicas sobrantes después del final de este estudio. Esto nos permitiría realizar futuros análisis acerca de la relación entre los factores genéticos y las patologías en cuestión.

En el caso que tengas un nivel de azúcar en ayunas elevado se te hará otro estudio más completo para ver tus niveles de azúcar. El médico y tu padre/madre o tutor legal determinaran el día y la hora para realizar la prueba.

Este proyecto se lleva a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki (revisión de Edimburgo, 2000) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la CEE (documento 111/3976/88 de Julio de 1990) y la normativa legal vigente española que regula la investigación clínica en humanos (Real Decreto 223/04 sobre ensayos clínicos).

Código del participante □□□□-□

Consentimiento informado para niños/as participantes (CONTROL) de 12 o más años de edad o que durante el estudio pudieran cumplirlos

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Proyecto: Obesidad infantil y Síndrome metabólico

Yo (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He hablado con: (nombre del investigador).....

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1. Cuando quiera.
2. Sin tener que dar explicaciones.
3. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio “Obesidad infantil y Síndrome metabólico”

<p>He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado</p> <p>Firma del niño/a participante:</p>	<p>He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al mencionado</p> <p>Firma del investigador/a:</p>
<p>Fecha: □□/□□/□□□□</p>	<p>Fecha: □□/□□/□□□□</p>

2. Anexo 2: Cuestionario de frecuencia de alimentos y actividad física

Cuestionarios de frecuencia de consumo de alimentos y actividad física

1. ¿En que vas al colegio?

₁ Caminando

₂ Transporte público.

₃ Transporte particular.

2.- Si tu respuesta fue caminando, ¿Cuánto tiempo te lleva llegar al colegio?

mins.

3.- ¿Cuántas horas a la semana realizas de educación física durante el horario escolar?

₁ Ninguna

₂ 1 hora a la semana

₃ 2 horas a la semana

₄ 3 horas a la semana

Si realizas algún deporte más de una hora, especificar cual:

4.- ¿Cuánto tiempo al día/semana dedicas a las siguientes actividades, ya sea en el colegio o en casa?

	Días a la semana	Horas cada día	NS/NC
Actividades que no requieren actividad física(lectura, TV, sentado/caminar poco)	<input type="checkbox"/> días	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas	<input type="checkbox"/> 98
Caminar bastante, sin esfuerzos vigorosos,(pasear, ir en bici...)	<input type="checkbox"/> días	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas	<input type="checkbox"/> 98
Caminar bastante, con esfuerzos vigorosos (correr, esquiar,tenis,bailar, juegos de pelota)	<input type="checkbox"/> días	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas	<input type="checkbox"/> 98
Esfuerzos vigorosos y de mucha actividad (entrenamiento...)	<input type="checkbox"/> días	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas	<input type="checkbox"/> 98
Actividades en el hogar (ayudar en las tareas domésticas)	-	-	<input type="checkbox"/> 98
Actividad física en familia (pasear, actividades de pelota, tenis...)	-	-	<input type="checkbox"/> 98

5. ¿Es miembro su hijo/a de algún club deportivo?

₁ Sí

₂ No

¿Cuánto tiempo pasa al día haciendo ejercicio en el club deportivo?

|_|_| horas/día |_|_| horas/semana |_|_| días/semana

¿Qué tipo de deporte practica su hijo/a en el club deportivo?

Por favor, marque la opción que corresponda.

- fútbol
- natación
- tenis
- gimnasia rítmica
- Otra. Por favor, especificar:



CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO

En el último mes, ¿con qué frecuencia ha consumido su hijo/a los siguientes alimentos y bebidas?

Indicar en cada uno de los alimentos con qué frecuencia lo consume, eligiendo una de las 9 casillas que aparecen a la derecha. Si consumí 2 veces al día ese alimento poner una cruz dentro de la casilla 2-3 AL DÍA.

Por favor, límitese a las cuatro últimas semanas y excluya las comidas del colegio guardería

LACTEOS		Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
			1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Leche	Sin azúcar <input type="checkbox"/> 1											<input type="checkbox"/> 1 Desnatada <input type="checkbox"/> 2 Semidesnatada <input type="checkbox"/> 3 Entera	
	Con azúcar <input type="checkbox"/> 2											<input type="checkbox"/> 1 Desnatada <input type="checkbox"/> 2 Semidesnatada <input type="checkbox"/> 3 Entera	
Yogurt	Natural o kéfir sin azúcar <input type="checkbox"/> 1											<input type="checkbox"/> 1 Desnatada <input type="checkbox"/> 2 Entera	
	Yogur azucarado <input type="checkbox"/> 2											<input type="checkbox"/> 1 Desnatada <input type="checkbox"/> 2 Entera	
	Bebidas lácteas fermentadas (actimel [®] , LCR [®] , etc)											<input type="checkbox"/> 1 Desnatada <input type="checkbox"/> 2 Entera	
Queso												<input type="checkbox"/> 1 Fresco	
												<input type="checkbox"/> 2 Curado/semicurado	
												<input type="checkbox"/> 3 Untar (ej. Philadelphia)	
												<input type="checkbox"/> 4 Queso rallado	
Nata													
Batidos lácteos													
HUEVO, CARNES Y PESCADOS		Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
			1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Huevo												<input type="checkbox"/> 1 Frito/ revuelto/ tortilla <input type="checkbox"/> 2 Duro/ escalfado	
Pollo/pavo												<input type="checkbox"/> 1 Fresco cocinado <input type="checkbox"/> 2 Frita	
Carne de ternera o vaca												<input type="checkbox"/> 1 Fresca cocinada <input type="checkbox"/> 2 Frita	
Carne de cerdo												<input type="checkbox"/> 1 Fresca cocinada <input type="checkbox"/> 2 Frita	
Carne de cordero													
Productos loncheados y conservados listos para cocinar (embutidos, jamón, lomo, etc)													
Pescado blanco, varitas de pescado												<input type="checkbox"/> 1 Cocinado <input type="checkbox"/> 2 Frito	
Pescado azul												<input type="checkbox"/> 1 Cocinado <input type="checkbox"/> 2 Frito	
Mariscos													
VERDURAS Y HORTALIZAS		Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
			1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Vegetales crudos (mezclados en la ensalada, zanahoria, pepino, lechuga, escarola, endibias, tomate, etc)													
Vegetales cocinados (Col, coliflor, brócoles, judías verdes, etc)													
Patatas												<input type="checkbox"/> 1 Cocinadas <input type="checkbox"/> 2 Fritas	

FRUTAS	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Frutas frescas (también licuadas) sin azúcar añadido												
Frutas frescas (también licuadas) con azúcar añadido o en almíbar												
Zumos de frutas naturales												
LEGUMBRES	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Lentejas												
Garbanzos												
Alubias (pintas, blancas, negras)												
AZÚCARES	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Azúcar añadido												
Miel												
Membrillo												
Mermeladas, confituras												
Cacao soluble en polvo												
Nocilla o crema de avellanas												
CEREALES, PASTA, ARROZ	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Pan												
Pan integral												<input type="checkbox"/> 1 Pan integral <input type="checkbox"/> 2 Biscottes
Pan de molde												<input type="checkbox"/> 1 Blanco <input type="checkbox"/> 2 Integral
Galletas sin azúcar, integrales, de cereales...												
Cereales de desayuno												<input type="checkbox"/> 1Azucarados, muesli azucarado, chocolateados (corn flakes, crispies, etc
												<input type="checkbox"/> 2No azucarados, muesli natural, copos de avena
												<input type="checkbox"/> 3 Barrantas de cereales
Pasta, fideos												<input type="checkbox"/> 1 Normal <input type="checkbox"/> 2 Integral
Arroz												<input type="checkbox"/> 1 Normal <input type="checkbox"/> 2 Integral
Pizza como plato principal												
SNACKS, APERITIVOS DULCES	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Tortas o bollos, pasteles (ej. tarta de manzana, crepes, palmeras de hojaldre, etc)												
Chocolate, barritas de chocolate (Mars, Lion, Kit Kat, etc)												
Galletas, Pasteles envasados, tartas (ej. donuts, bollycao, cañas de chocolate, etc)												
Caramelos, chucherías, gominolas, etc.												
Helados, polos, sorbetes de fruta (ej. magnum, calippo, etc)												

SNACKS, APERITIVOS SALADOS	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Frutos secos y semillas (pipas, cacahuetes,...)												
Patatas fritas, aperitivos de maíz, palomitas de maíz,(cheetos, gusanitos..)												
ACEITES Y GRASAS	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Mantequilla		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Margarina												
Aceite de oliva												
Aceite de girasol												
Mahonesa y derivados de la mahonesa (ej. salsa rosa, tártara,etc)												
Ketchup												
BEBIDAS	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Agua		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
											<input type="checkbox"/> 1 Natural	
											<input type="checkbox"/> 2 Sabor añadido (naranja,melocotón,etc	
Bebidas azucaradas: refrescos, té embotellado, etc												
Bebidas light o bebidas refrescantes sin azúcar (ej.coca cola light, coca cola zero, etc)												
Bebidas deportivas, energéticas (aquarius ^R , isostar ^R , etc)												
Zumos envasados de frutas (naranja, manzana, piña, etc)												
Café												
Té												
Infusiones												
ALIMENTOS PRECOCINADOS	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Alimentos precocinados (croquetas, empanadillas, lasañas, barritas de pescado, San Jacobo, etc)		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			
Pizza												
Hamburguesa												
Productos sustitutivos de la carne y productos de soja	Nunca o casi nunca <input type="checkbox"/> 1	Veces al día				A la semana			Al mes		NS/NC <input type="checkbox"/> 98	TIPO
Tofu, tempé, leche de soja, yogures de soja, etc		1 <input type="checkbox"/> 2	2-3 <input type="checkbox"/> 3	4-6 <input type="checkbox"/> 4	+6 <input type="checkbox"/> 5	1 <input type="checkbox"/> 6	2-4 <input type="checkbox"/> 7	5-6 <input type="checkbox"/> 8	1-3 <input type="checkbox"/> 9			

3. Anexo 3: Cuestionario de nivel socioeconómico y de estudios de los padres

CLASE SOCIAL

Índique el nivel de estudios del padre/madre del niño/a:

¿Qué estudios ha realizado el **padre** del niño/a?

- 1 Sin estudios
- 2 No sabe leer o escribir
- 3 Estudios de 1° Grado (Estudios primarios, EGB hasta 5°)
- 4 Estudios de 2° Grado, primer ciclo (Graduado escolar, EGB hasta 8°, Bachiller elemental)
- 5 Estudios de 2° grado, segundo ciclo (Bachiller Superior, FP, BUP, Aprendizaje y Maestría industrial, COU)
- 6 Estudios de 3° grado, primer ciclo (Perito, Ingeniero técnico, Escuelas Universitarias, Magisterio)
- 7 Estudios de 3° grado, segundo y tercer ciclo (Ingeniero superior, Licenciado, Doctorado, Master)
- 98 NS/NC

¿Qué estudios ha realizado la **madre** del niño/a?

- 1 Sin estudios
- 2 No sabe leer o escribir
- 3 Estudios de 1° Grado (Estudios primarios, EGB hasta 5°)
- 4 Estudios de 2° Grado, primer ciclo (Graduado escolar, EGB hasta 8°, Bachiller elemental)
- 5 Estudios de 2° grado, segundo ciclo (Bachiller Superior, FP, BUP, Aprendizaje y Maestría industrial, COU)
- 6 Estudios de 3° grado, primer ciclo (Perito, Ingeniero técnico, Escuelas Universitarias, Magisterio)
- 7 Estudios de 3° grado, segundo y tercer ciclo (Ingeniero superior, Licenciado, Doctorado, Master)
- 98 NS/NC

Está el **padre** del niño trabajando en la actualidad:

0 No

1 Sí

98 NS/NC

Si la respuesta fué no, ¿Por qué motivo?

1 Jubilado

2 En paro, con subsidio

3 En paro, sin subsidio

4 Estudiando

5 Invalidez

98 NS/NC

99 Otros.....Especificar.....

Está la **madre** del niño trabajando en la actualidad:

0 No

1 Sí

98 NS/NC

Si la respuesta fué no, ¿Por qué motivo?

1 Jubilado

2 En paro, con subsidio

3 En paro, sin subsidio

4 Estudiando

5 Invalidez

98 NS/NC

99 Otros. Especificar.....

- Asignación del padre a un subgrupo de ocupación (3 dígitos) según el CNO-1994 (ver Anexo A)

- Asignación de la madre a un subgrupo de ocupación (3 dígitos) según el CNO-1994 (ver Anexo A)

- Estado civil de los padres

0 Casados

1 Separados

2 Divorciados

3 Viudo/a

4 Pareja de hecho

-¿Quién pasa la mayor parte del tiempo con el niño?

0 Madre

1 Padre

2 Ambos

3 Otros (abuelos, tíos...)



ANEXO A. CLASIFICACIÓN NACIONAL DE OCUPACIONES (CON-94)

0 FUERZAS ARMADAS

00 FUERZAS ARMADAS

001 Escala superior

002 Escala media

003 Escala básica

1 DIRECCIÓN DE LA EMPRESAS Y DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

1A DIRECCIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y DE EMPRESAS DE 10 O MÁS ASALARIADOS

10 PODER EJECUTIVO Y LEGISLATIVO Y DIRECCIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS; DIRECCIÓN DE ORGANIZACIONES DE INTERÉS

101 Poder ejecutivo y legislativo, y consejo general del poder judicial

102 Personal directivo de las administraciones públicas

103 Gobierno local

104 Dirección de organizaciones de interés

11 DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE 10 O MÁS ASALARIADOS

111 Dirección general y presidencia ejecutiva

112 Dirección de departamento de producción

113 Dirección de áreas y departamentos especializados

1B GERENCIA DE EMPRESAS CON MENOS DE 10 ASALARIADOS

12 GERENCIA DE EMPRESAS DE COMERCIO CON MENOS DE 10 ASALARIADOS

121 Gerencia de empresas de comercio al por mayor con menos de 10 asalariados

122 Gerencia de empresas de comercio al por menor con menos de 10 asalariados

- 13 GERENCIA DE EMPRESAS DE HOSTELERÍA Y RESTAURACIÓN CON MENOS DE 10 ASALARIADOS
- 131 Gerencia de empresas de hospedaje con menos de 10 asalariados
- 132 Gerencia de empresas de restauración con menos de 10 asalariados
- 14 GERENCIA DE OTRAS EMPRESAS CON MENOS DE 10 ASALARIADOS
- 140 Gerencia de otras empresas con menos de 10 asalariados
- 1C GERENCIA DE EMPRESAS SIN ASALARIADOS**
- 15 GERENCIA DE EMPRESAS DE COMERCIO SIN ASALARIADOS
- 151 Gerencia de empresas de comercio al por mayor sin asalariados
- 152 Gerencia de empresas de comercio al por menor sin asalariados
- 16 GERENCIA DE EMPRESAS DE HOSTELERÍA SIN ASALARIADOS
- 161 Gerencia de empresas de hospedaje sin asalariados
- 162 Gerencia de empresas de restauración sin asalariados
- 17 GERENCIA DE OTRAS EMPRESAS SIN ASALARIADOS
- 170 Gerencia de otras empresas sin asalariados
- 2 TÉCNICOS Y PROFESIONALES CIENTÍFICOS E INTELLECTUALES**
- 2D PROFESIONES ASOCIADAS A TITULACIONES DE 2º Y 3ER CICLO UNIVERSITARIO Y AFINES**
- 20 PROFESIONES ASOCIADAS A TITULACIONES DE 2º Y 3ER CICLO UNIVERSITARIO EN CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, MATEMÁTICAS E INGENIERÍA
- 201 Físicos, químicos y asimilados
- 202 Matemáticos, actuarios, estadísticos y asimilados
- 203 Profesionales de la informática de nivel superior
- 204 Arquitectos, urbanistas e ingenieros planificadores de tráfico
- 205 Ingenieros superiores

- 21 PROFESIONALES ASOCIADOS A TITULACIONES DE 2º Y 3ER CICLO UNIVERSITARIO EN CIENCIAS NATURALES Y SANIDAD
 - 211 Profesionales en ciencias naturales
 - 212 Médicos y odontólogos
 - 213 Veterinarios
 - 214 Farmacéuticos
 - 219 Otros profesionales de nivel superior de la sanidad
- 22 PROFESIONES ASOCIADAS A TITULACIONES DE 2º Y 3ER CICLO UNIVERSITARIO EN LA ENSEÑANZA
 - 221 Profesores de universidades y otros centros de enseñanza superior
 - 222 Profesores de enseñanza secundaria
 - 223 Otros profesionales de la enseñanza
- 23 PROFESIONALES DEL DERECHO
 - 231 Abogados y fiscales
 - 232 Jueces y magistrados
 - 239 Otros profesionales del derecho
- 24 PROFESIONALES EN ORGANIZACIONES DE EMPRESAS, PROFESIONALES EN LAS CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS ASOCIADAS A TITULACIONES DE 2º Y 3ER CICLO UNIVERSITARIO
 - 241 Profesionales en organización y administración de empresas
 - 242 Economistas
 - 243 Sociólogos, historiadores, filósofos, filólogos, psicólogos y asimilados
- 25 ESCRITORES, ARTISTAS Y OTRAS PROFESIONES ASOCIADAS
 - 251 Escritores y artistas de la creación o de la interpretación
 - 252 Archiveros, bibliotecarios y profesionales asimilados

- 253 Diversos profesionales de las administraciones públicas que no pueden ser clasificados en apartados anteriores
- 2E PROFESIONES ASOCIADAS A UNA TITULACIÓN DE 1ER CICLO UNIVERSITARIO Y AFINES**
- 26 PROFESIONES ASOCIADAS A UNA TITULACIÓN DE 1ER CICLO UNIVERSITARIO EN CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS, MATEMÁTICAS, INGENIERÍA Y ASIMILADOS
- 261 Profesionales asociados a una titulación de 1er ciclo universitario en ciencias físicas, químicas y asimilados
- 262 Profesionales asociados a una titulación de 1er ciclo universitario en matemáticas, estadística y asimilados
- 263 Profesionales de nivel medio de informática
- 264 Arquitectos técnicos
- 265 Ingenieros técnicos
- 27 PROFESIONES ASOCIADAS A UNA TITULACION DE 1ER CICLO UNIVERSITARIO EN CIENCIAS NATURALES Y SANIDAD, EXCEPTO ÓPTICOS, FISIOTERAPEUTAS Y ASIMILADOS
- 271 Profesionales asociados a una titulación de 1er ciclo universitario en ciencias naturales
- 272 Enfermeros
- 28 PROFESIONES ASOCIADAS A UNA TITULACIÓN DE 1ER CICLO UNIVERSITARIO EN LA ENSEÑANZA
- 281 Profesores de enseñanza primaria e infantil
- 282 Profesores de educación especial
- 283 Profesorado técnico de formación profesional
- 29 OTRAS PROFESIONES ASOCIADAS A UNA TITULACIÓN DE 1ER CICLO UNIVERSITARIA
- 291 Diplomados en contabilidad y graduados sociales y técnicos de empresas y actividades turísticas
- 292 Ayudantes de archivo, biblioteca y asimilados
- 293 Diplomados en trabajo social

- 294 Sacerdotes de las distintas religiones
- 295 Otros profesionales de las administraciones públicas que no pueden ser clasificados en apartados anteriores

3 TÉCNICOS Y PROFESIONALES DE APOYO

3F TÉCNICOS Y PROFESIONALES DE APOYO

30 TÉCNICOS DE LAS CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS E INGENIERÍAS

- 301 Delineantes y diseñadores técnicos
- 302 Técnicos de las ciencias físicas, químicas y de las ingenierías
- 303 Profesionales técnicos de la informática
- 304 Operadores de equipos ópticos y electrónicos
- 305 Profesionales en navegación marítima
- 306 Profesionales en navegación aeronáutica
- 307 Técnicos en edificación, seguridad en el trabajo y control de calidad

31 TÉCNICOS DE LAS CIENCIAS NATURALES Y DE LA SANIDAD

- 311 Técnicos de las ciencias naturales y profesionales auxiliares asimilados
- 312 Técnicos de sanidad
- 313 Diversos técnicos de sanidad no clasificados en rúbricas anteriores

32 TÉCNICOS EN EDUCACIÓN INFANTIL, INSTRUCTORES DE VUELO, NAVEGACIÓN Y CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS

- 321 Técnicos en educación infantil y educación especial
- 322 Instructores de vuelo, navegación y conducción de vehículos

33 PROFESIONALES DE APOYO EN OPERACIONES FINANCIERAS Y COMERCIALES

- 331 Profesionales de apoyo en operaciones financieras y algunas operaciones comerciales
- 332 representantes de comercio y técnicos de venta

- 34 PROFESIONALES DE APOYO A LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA
- 341 Profesionales de apoyo de la gestión administrativa, con tareas administrativas generales
- 342 Profesionales de carácter administrativo de aduanas, de tributos y asimilados que trabajan en tareas propias de las administraciones públicas
- 35 OTROS TÉCNICOS Y PROFESIONALES DE APOYO
- 351 Consignatarios y agentes en la contratación de mano de obra
- 352 Técnicos especialistas de las Fuerzas de Seguridad y detectives privados
- 353 Profesionales de apoyo de promoción social
- 354 Profesionales del mundo artístico, del espectáculo y de los deportes
- 355 Auxiliares laicos de las religiones
- 4 EMPLEADOS DE TIPO ADMINISTRATIVO**
- 4G EMPLEADOS DE TIPO ADMINISTRATIVO**
- 40 EMPLEADOS EN SERVICIOS CONTABLES, FINANCIEROS, Y DE SERVICIOS DE APOYO A LA PRODUCCIÓN Y AL TRANSPORTE
- 401 Auxiliares contables y financieros
- 402 Empleados de registro de materiales, de servicios de apoyo a la producción y al transporte
- 41 EMPLEADOS DE BIBLIOTECAS, SERVICIOS DE CORREOS Y ASIMILADOS
- 410 Empleados de bibliotecas, servicios de correos y asimilados
- 42 OPERADORES DE MÁQUINAS DE OFICINA
- 421 Taquígrafos y mecanógrafos
- 422 Grabadores de datos
- 43 AUXILIARES ADMINISTRATIVOS SIN TAREAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO NO CLASIFICADOS ANTERIORMENTE

- 430 Auxiliares administrativos sin tareas de atención al público no clasificados anteriormente
- 44 AUXILIARES ADMINISTRATIVOS CON TAREAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO NO CLASIFICADOS ANTERIORMENTE
- 440 Auxiliares administrativos con tareas de atención al público no clasificados anteriormente
- 45 EMPLEADOS DE TRATO DIRECTO CON EL PÚBLICO EN AGENCIAS DE VIAJE, RECEPCIONISTAS Y TELEFONISTAS
- 451 Empleados de información y recepcionistas en oficinas
- 452 Empleados de agencias de viajes, recepcionistas en establecimientos distintos de oficinas y telefonistas
- 46 CAJEROS, TAQUILLEROS Y OTROS EMPLEADOS ASIMILADOS EN TRATO DIRECTO CON EL PÚBLICO
- 460 Cajeros, taquilleros y otros empleados asimilados en trato directo con el público
- 5 TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS DE RESTAURACIÓN, PERSONALES, PROTECCIÓN Y VENDEDORES DE LOS COMERCIOS**
- 5H TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS DE RESTAURACIÓN Y DE SERVICIOS PERSONALES**
- 50 TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS DE RESTAURACIÓN
- 501 Cocineros y otros preparadores de comidas
- 502 Camareros, bármanes y asimilados
- 503 Jefes de cocineros, de camareros y asimilados
- 51 TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS PERSONALES
- 511 Auxiliares de enfermería y asimilados
- 512 Trabajadores que se dedican al cuidado de personas y asimilados (excepto auxiliares de enfermería)
- 513 Peluqueros, especialistas en tratamiento de belleza y trabajadores asimilados
- 514 Trabajadores que atienden a viajeros y asimilados

- 515 Mayordomos, ecónomos y asimilados
- 519 Otros trabajadores de servicios personales
- 5J TRABAJADORES DE LOS SERVICIOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD**
- 52 TRABAJADORES DE SERVICIOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
- 521 Guardias civiles
- 522 Policías
- 523 Bomberos
- 524 Funcionario de prisiones
- 525 Guardias jurados y personal de seguridad privado
- 529 Otros trabajadores de los servicios de protección y seguridad
- 5K DEPENDIENTES DE COMERCIO Y ASIMILADOS**
- 53 DEPENDIENTES DE COMERCIO Y ASIMILADOS
- 531 Modelos de moda, arte y publicidad
- 532 Encargado de sección dentro de un comercio y asimilados
- 533 Dependientes y exhibidores en tiendas, almacenes, quioscos y mercados
- 6 TRABAJADORES CUALIFICADOS EN LA AGRICULTURA Y EN LA PESCA**
- 6L TRABAJADORES CUALIFICADOS EN LA AGRICULTURA Y EN LA PESCA**
- 60 TRABAJADORES CUALIFICADOS EN ACTIVIDADES AGRÍCOLAS
- 601 Trabajadores cualificados por cuenta propia
- 602 Trabajadores cualificados por cuenta ajena en actividades agrícolas
- 61 TRABAJADORES CUALIFICADOS EN ACTIVIDADES GANADERAS
- 611 Trabajadores cualificados por cuenta propia en actividades ganaderas
- 612 Trabajadores cualificados por cuenta ajena en actividades ganaderas
- 62 TRABAJADORES CUALIFICADOS EN OTRAS ACTIVIDADES AGRARIAS

- 621 Trabajadores cualificados por cuenta propia en actividades agropecuarias
- 622 Trabajadores cualificados por cuenta propia en actividades forestales y asimilados
- 623 Trabajadores cualificados por cuenta ajena en actividades agropecuarias
- 624 Trabajadores cualificados por cuenta ajena en actividades forestales y asimilados
- 63 PESCADORES Y TRABAJADORES CUALIFICADOS EN ACTIVIDADES PISCÍCOLAS
- 631 Pescadores y trabajadores cualificados por cuenta propia en actividades piscícolas
- 632 Pescadores y trabajadores cualificados por cuenta ajena en actividades piscícolas
- 7 ARTESANOS Y TRABAJADORES CUALIFICADOS DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS, LA CONSTRUCCIÓN, Y LA MINERÍA, EXCEPTO LOS OPERADORES DE INSTALACIONES Y MAQUINARIA**
- 7M TRABAJADORES CUALIFICADOS DE LA CONSTRUCCIÓN, EXCEPTO LOS OPERADORES DE MAQUINARIA**
- 70 ENCARGADOS DE OBRA Y OTROS ENCARGADOS EN LA CONSTRUCCIÓN
- 701 Encargados y jefes de equipo en obras estructurales de la construcción
- 702 Jefes de taller y encargados de trabajadores de acabado de edificios
- 703 Encargados de pintores, empapeladores y asimilados
- 71 TRABAJADORES EN OBRAS ESTRUCTURALES DE CONSTRUCCIÓN Y ASIMILADOS
- 711 Albañiles y mamposteros
- 712 Trabajadores en hormigón armado, enfoscadores, ferrallistas y asimilados
- 713 Carpinteros (excepto carpinteros de estructuras metálicas)
- 714 Otros trabajadores de las obras estructurales de construcción
- 72 TRABAJADORES DE ACABADO DE CONSTRUCCIONES Y ASIMILADOS; PINTORES Y OTROS ASIMILADOS
- 721 Revocadores, escayolistas y estuquistas
- 722 Fontaneros e instaladores de tuberías

- 723 Electricistas de construcción y asimilados
- 724 Pintores, barnizadores, empapeladores y asimilados
- 725 Personal de limpieza de fachadas de edificios y deshollinadores
- 729 Otros trabajadores de acabado de construcción y asimilados
- 7N TRABAJADORES CUALIFICADOS DE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS, DE LA METALURGIA, LA CONSTRUCCIÓN DE MAQUINARIA Y ASIMILADOS**
- 73 ENCARGADOS EN LA METALURGIA Y JEFES DE TALLERES MECÁNICOS
- 731 Jefes de taller y encargados de moldeadores, soldadores montadores de estructuras metálicas y afines
- 732 Jefes de taller de vehículos de motor
- 733 Jefes de taller de máquinas agrícolas e industriales y motores de avión
- 734 Jefes de equipo de mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
- 74 TRABAJADORES DE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
- 741 Encargados y capataces de la minería
- 742 Mineros, canteros, pegadores y libranes de la piedra
- 75 SOLDADORES, CHAPISTAS, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METALICAS, HERREROS, ELABORADORES DE HERRAMIENTAS Y ASIMILADOS
- 751 Moldeadores, soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas y trabajadores asimilados
- 752 Herreros, elaboradores de herramientas y asimilados
- 76 MECÁNICOS Y AJUSTADORES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
- 761 Mecánicos y ajustadores de maquinaria
- 762 Mecánicos y ajustadores de equipos eléctricos y electrónicos
- 7P TRABAJADORES CUALIFICADOS DE INDUSTRIAS DE ARTES GRÁFICAS, TEXTIL Y DE LA CONFECCIÓN, DE LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS, EBANISTAS, ARTESANOS Y OTROS ASIMILADOS**

- 77 MECÁNICOS DE PRECISIÓN EN METALES, TRABAJADORES DE ARTES GRÁFICAS, CERAMISTAS, VIDRIEROS Y ARTESANOS DE LA MADERA, TEXTIL Y DEL CUERO
- 771 Mecánicos de precisión en metales y materiales similares
- 772 Trabajadores de artes gráficas y asimilados
- 773 Ceramistas, vidrieros y asimilados
- 774 Artesanos de la madera, de textiles, del cuero y materiales similares
- 78 TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO
- 780 Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco
- 79 TRABAJADORES QUE TRATAN LA MADERA, EBANISTAS, TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA TEXTIL, CONFECCIÓN PIEL, CUERO, CALZADO Y ASIMILADOS
- 791 Trabajadores que tratan la madera y asimilados
- 792 Ebanistas y trabajadores asimilados
- 793 Trabajadores de la industria textil, la confección y asimilados
- 794 Trabajadores de la industria de la piel, del cuero y del calzado
- 8 OPERADORES DE INSTALACIONES Y MAQUINARIA, Y MONTADORES**
- 8Q OPERADORES DE INSTALACIONES INDUSTRIALES, DE MAQUINARIA FIJA; MONTADORES Y ENSAMBLADORES**
- 80 JEFES DE EQUIPO Y ENCARGADOS EN INSTALACIONES INDUSTRIALES FIJAS
- 801 Encargados en instalaciones mineras
- 802 Encargados en instalaciones de procesamiento de metales
- 803 Encargados de taller de vidriería, cerámica y asimilados
- 804 Encargados de taller de madera y jefes de equipo en la fabricación de papel
- 805 Jefes de equipo en instalaciones de tratamiento químico
- 806 Jefes de equipo en instalaciones de producción de energía y asimilados
- 807 Jefes de equipo de operadores de robots industriales

- 81 OPERADORES DE INSTALACIONES INDUSTRIALES FIJAS Y ASIMILADOS
- 811 Operadores en instalaciones de la extracción y explotación de minerales
- 812 Operadores en instalaciones para la obtención y transformación de metales
- 813 Operadores en instalaciones para la obtención, transformación y manipulado del vidrio y la cerámica y asimilados
- 814 Operadores en instalaciones para el trabajo de la madera y la fabricación de papel
- 815 Operadores en plantas industriales químicas
- 816 Operadores en plantas para producción de energía y similares
- 817 Operadores de robots industriales
- 82 ENCARGADO DE OPERADORES DE MÁQUINAS FIJAS
- 821 Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales
- 822 Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos químicos
- 823 Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y de material plástico
- 824 Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos de madera
- 825 Jefes de taller de imprenta, encuadernación y fabricación de productos de papel
- 826 Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero
- 827 Encargado de operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco
- 828 Encargado de montadores
- 83 OPERADORES DE MÁQUINAS FIJAS
- 831 Operadores de máquinas para trabajar metales y otros productos minerales
- 832 Operadores de máquinas para fabricar productos químicos
- 833 Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y plástico

- 834 Operadores de máquinas para fabricar productos de madera
- 835 Operadores de máquinas para imprimir, encuadernar y para fabricar productos de papel y cartón
- 836 Operadores de máquinas para fabricar productos textiles, artículos de piel y de cuero
- 837 Operadores de máquinas para elaborar productos alimenticios, bebidas y tabaco

84 MONTADORES Y ENSAMBLADORES

841 Montadores y ensambladores

849 Otros montadores y ensambladores

8R CONDUCTORES Y OPERADORES DE MAQUINARIA MÓVIL

85 MAQUINISTAS DE LOCOMOTORA, OPERADOR DE MAQUINARIA AGRÍCOLA Y DE EQUIPOS PESADOS MÓVILES, Y MARINEROS

851 Maquinistas de locomotoras y asimilados

852 Encargado de operadores de maquinaria de movimiento de tierras y de materiales

853 Operadores de maquinaria agrícola móvil

854 Operadores de otras máquinas móviles

855 Marineros de cubierta de barco y asimilados

86 Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera

861 Taxistas y conductores de automóviles y furgonetas

862 Conductores de autobuses

863 Conductores de camiones

864 Conductores de motocicletas y ciclomotores

9 TRABAJADORES NO CUALIFICADOS

9S TRABAJADORES NO CUALIFICADOS EN SERVICIOS (EXCEPTO TRANSPORTES)

90 TRABAJADORES NO CUALIFICADOS EN EL COMERCIO

- 900 Vendedores ambulantes y asimilados
- 91 EMPLEADOS DOMÉSTICOS Y OTRO PERSONAL DE LIMPIEZA DE INTERIOR DE EDIFICIOS
- 911 Empleados del hogar
- 912 Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros trabajadores asimilados
- 92 CONSERJE DE EDIFICIOS, LIMPIACRISTALES Y VIGILANTES
- 921 Conserjes de edificios, limpiacristales y asimilados
- 922 Vigilantes, guardianes y asimilados
- 93 OTROS TRABAJADORES NO CUALIFICADOS EN OTROS SERVICIOS
- 931 Limpiabotas y otros trabajadores de oficios callejeros
- 932 Ordenanzas
- 933 Mozos de equipaje y asimilados
- 934 Lectores de contadores (agua...) y recolectores de dinero de máquinas expendedoras
- 935 Recogedores de basura y obreros asimilados
- 9T PEONES DE LA AGRICULTURA, PESCA, CONSTRUCCIÓN, INDUSTRIAS
MANUFACTURERAS Y TRANSPORTES**
- 94 PEONES AGROPECUARIOS Y DE LA PESCA
- 941 Peones agrícolas
- 942 Peones ganaderos
- 943 Peones agropecuarios
- 944 Peones forestales
- 945 Peones de la pesca
- 95 PEONES DE LA MINERÍA
- 950 Peones de la minería
- 96 PEONES DE LA CONSTRUCCIÓN

- 960 Peones de la construcción
- 97 PEONES DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
- 970 Peones de industrias manufactureras
- 98 PEONES DEL TRANSPORTE Y DESCARGADORES
- 980 Peones del transporte y descargadores

