

TESIS DOCTORAL

LILIANA GUADALUPE GONZÁLEZ RODRÍGUEZ



**SITUACIÓN NUTRICIONAL DE ESCOLARES DE LA
COMUNIDAD DE MADRID. CONDICIONANTES FAMILIARES**

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)

FACULTAD DE FARMACIA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

2010

TESIS DOCTORAL

LILIANA GUADALUPE GONZÁLEZ RODRÍGUEZ



**SITUACIÓN NUTRICIONAL DE ESCOLARES DE LA
COMUNIDAD DE MADRID. CONDICIONANTES FAMILIARES**

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)

FACULTAD DE FARMACIA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

2010

TESIS DOCTORAL

SITUACIÓN NUTRICIONAL DE ESCOLARES DE LA COMUNIDAD DE MADRID. CONDICIONANTES FAMILIARES

LILIANA GUADALUPE GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

Aspirante al grado de DOCTOR

por la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DIRECTORES

Dra. Rosa María Ortega Anta

Dr. José Miguel Perea Sánchez

Dra. Elena Rodríguez Rodríguez

Vº Bº DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO

Dr. Baltasar Ruíz-Roso Calvo De Mora

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA
Dpto. DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA I (NUTRICIÓN)



**SITUACIÓN NUTRICIONAL DE ESCOLARES DE LA
COMUNIDAD DE MADRID. CONDICIONANTES FAMILIARES**

TESIS DOCTORAL
LILIANA GUADALUPE GONZÁLEZ RODRÍGUEZ
2010

Este proyecto de investigación ha sido posible gracias a la subvención del FISS (N° de proyecto PI060318) y una beca predoctoral del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) (N° de beca 302195).

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero dar gracias a *Díos* por darme vida, salud y por haber tejido perfectamente cada uno de los hilos para permitirme cumplir otra meta más en mi vida profesional.

Gracias a mi familia, a *mis padres* y a mi hermano *Jesús Eduardo*, que siempre han estado al pendiente de mí, dándome su amor, cariño, consejos y apoyo incondicional en todo momento. Sin su esfuerzo, enseñanzas y ejemplo para hacer las cosas correctamente no hubiera sido posible llegar hasta aquí.

A *Vicent Estevan* por tu cariño, gran ayuda y apoyo constante, por escucharme, aconsejarme y compartir estos años de altas y bajas conmigo. Espero que sigamos compartiendo muchos éxitos juntos. Muchas gracias, a *María* y a *María Rosa* por su comprensión y constante motivación, por escucharme y por todos sus consejos, muchas gracias.

Quiero hacer un especial agradecimiento a mis directores de tesis:

A la *Dra. Rosa María Ortega Anta*, por recibirme en la Facultad de Farmacia de la UCM, por darme la oportunidad de integrarme al equipo investigador y permitirme participar en todos sus proyectos de investigación, por confiar en mí para el desarrollo de esta tesis, le doy las gracias por su ayuda incondicional en todo momento que lo requerí y por compartir sus conocimientos y experiencia conmigo. Sin su trabajo, consejos y paciencia esto no hubiera sido posible.

Al *Dr. José Miguel Perea Sánchez*, que sin sus consejos y espíritu crítico no hubiera sido posible terminar este trabajo, gracias por su paciencia, por el tiempo dedicado, por su constante ánimo para terminar este proyecto y por escuchar mis preocupaciones y darme su consejo sincero y desinteresado cuando lo requerí.

A la *Dra. Elena Rodríguez Rodríguez*, por la gran ayuda y tiempo que me brindó para realizar este trabajo, por compartir sus conocimientos, por ser modelo del trabajo bien realizado, por todas las explicaciones que me dió y por la gran paciencia y disposición que siempre tuvo conmigo. Muchas gracias *Elena*.

A todo el *equipo de investigación* que me dio la oportunidad de participar con ellos en un ambiente de calidez y compañerismo y por servirme de modelo de como realizar con alta calidad el trabajo.

A la *Dra. Ana María López Sobaler* por siempre mostrarse dispuesta a ayudarme en el plano académico y personal, por aclarar todas mis dudas con sus valiosas respuestas, muchas gracias Ana por toda tu ayuda.

A la *Dra. Aránzazu Aparicio Vizuite*, por su amistad y compañerismo, por sus enseñanzas impartidas y por las divertidas conversaciones durante los viajes de trabajo compartidos, a la *Dra. Beatriz Navia Lombán*, por su compañerismo y por compartir sus experiencias y conocimientos cuando colaboramos juntas, al *Dr. Pedro Andrés Carvajales*, gracias por toda su ayuda desde antes de llegar a España, por compartir su buen humor y ayuda en todo momento y a la *Dra. Ana M^a Requejo Marcos* por trasmitirme su alegría, ánimo y buen humor.

Y a la *Dra. Bricia López Plaza*, por compartir conmigo conocimientos y experiencias, por brindarme tu ayuda en todo momento, por las largas conversaciones científicas, por escucharme, darme consejos y por tu amistad.

También quiero agradecer a todos los profesores del Departamento de Nutrición, especialmente al *Dr. Baltasar Ruíz-Roso* y a la *Dra. Lourdes Pérez* por transmitirme su cariño y compañerismo.

A todos los escolares y a sus padres que participaron amablemente y con mucha disposición en el estudio, así mismo, al personal de los colegios, sin todo su esfuerzo y disposición este trabajo no hubiera sido posible.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, por la gran labor que realizan y por el financiamiento brindado, ya que sin su apoyo esto hubiera sido mucho más difícil.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León por el apoyo brindado para la consecución de esta meta profesional, a *Yolanda Elva De la Garza* y a *Luz Natalia Berrún*, por su generosidad y apoyo y a todos los amigos y compañeros de la Facultad de Salud Pública y Nutrición, que estuvieron pendientes de mí en todo momento, gracias por su constante ánimo y consejos, a *Juany Covarrubias*, *Yolanda Martínez*, *Hilda Novelo*, *Adriana Zambrano*, *David Moreno*, *Alpha Medellín*, *Ma. Teresa Ramos*, *Ángeles García*, *Manuel López*, *Adela Martínez*, *Eduardo Campos*, *Blanca González*, *Liliana Tijerina*, *Laura Cepeda* y *Nancy Banda*.

Especialmente a *Tere González*, por ser un ejemplo para mí del trabajo bien hecho, de continuar mejorando en el ámbito profesional, por su gran amistad y cariño, por su constante motivación, ayuda científica y consejos. Y a *Esteban Ramos* por ser un modelo para mí en la investigación en nutrición, por su gran apoyo científico y por su amistad.

Especialmente a esos amigos que han hecho mucho más llevadero y divertido este tiempo en España:

A *Carolina Palmeros*, es imposible mencionar cada uno de los momentos buenos y no tan buenos que hemos pasado juntas en este tiempo, espero que conservemos nuestra amistad en el tiempo y que todos los sueños que hemos anhelado tantas veces se hagan realidad. Gracias por tu amistad, cariño, paciencia y por el apoyo incondicional y desinteresado que siempre has mostrado conmigo, por las largas conversaciones, escuchándome e interesándote en mis sueños y aflicciones, no me cabe la menor duda que sin ti esto no hubiera sido igual. Te voy a echar mucho de menos.

A *Laura González*, gracias por tu amistad, por intentar contagiarme en todo momento con tu espíritu optimista, por todas esas conversaciones, por tu constante ánimo para que siguiera adelante, lo que hacía que pareciera que todo era menos complicado y a Carlos Delgado por la gran acogida a España y por su gran amistad.

A *Ximena Becerra* por tu amistad, buen humor y optimismo y a *Aracely Ortíz* gracias por darme la bienvenida a España, por tu amistad, consejos, por intentar compartir tu optimismo conmigo.

A *Javier Villanueva* por su amistad, paciencia y por compartir conmigo sus conocimientos, a *Giorgio Giorgi*, *Wilma Villaro*, *Ángel Agis* y *Paco Salinero* por su amistad, buen humor y por las divertidas conversaciones durante los desayunos y comidas, a *Sonia Sayago* por su constante ánimo y amistad y a *Yaveth Lara*, *Alexia De Piero*, *Deisy Hervert*, *Raúl Olivero* y *Adriana Shultz* por su alegría, por sus buenos consejos y experiencias vividas.

Y a todos mis grandes amigos con quienes he compartido alegrías y aflicciones, los que siempre han estado ahí para socorrerme y reconfortarme en momentos difíciles y compartir mis satisfacciones en momentos de alegría, gracias por su comprensión, cariño y amistad a *Magda*, *Pepe*, *Myriam*, *Luz*, *Mariana*, *Yamile*, *Eloísa*, *Ana*, *Fabiola*, *Jennifer*, *Ángel*, *Julio* y *July*.

ESTOY COMPLETAMENTE SEGURA QUE SIN EL APOYO DE CADA UNO DE USTEDES HUBIERA SIDO IMPOSIBLE CULMINAR ESTE TRABAJO. MUCHAS GRACIAS.

ÍNDICE

ÍNDICE

0. ABREVIATURAS	1
1. OBJETO	7
2. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA ESCOLAR	11
2.1.1 Crecimiento y desarrollo	11
2.1.1.1 Crecimiento.....	11
2.1.1.2 Desarrollo	14
2.1.2 Factores que condicionan el crecimiento y desarrollo	15
2.1.3 Desarrollo psicosocial.....	17
2.2 NECESIDADES DE ENERGÍA Y NUTRIENTES EN EL ESCOLAR	18
2.2.1 Agua	19
2.2.2 Energía.....	19
2.2.3 Macronutrientes y fibra	20
2.2.3.1 Proteínas	20
2.2.3.2 Hidratos de carbono	22
2.2.3.2.1 Fibra dietética	22
2.2.3.3 Lípidos.....	24
2.2.3.3.1 Triglicéridos.....	24
2.2.3.3.2 Colesterol.....	27
2.2.3.3.3 Relación ω -3/ ω -6	28
2.2.3.3.4 Requerimientos de lípidos.....	27
2.2.4 Micronutrientes.....	28
2.2.4.1 Vitaminas	29
2.2.4.1.1 Vitamina A.....	29
2.2.4.1.2 Vitamina D.....	30
2.2.4.1.3 Vitamina E	31
2.2.4.1.4 Tiamina (B ₁).....	32
2.2.4.1.5 Riboflavina (B ₂).....	32
2.2.4.1.6 Folato dietético	33
2.2.4.1.7 Ácido ascórbico (C)	33
2.2.4.2 Minerales	35
2.2.4.2.1 Calcio	35

2.2.4.2.2 Hierro.....	35
2.2.4.2.3 Magnesio	37
2.2.4.2.4 Cinc.....	37
2.2.4.2.5 Potasio	38
2.2.4.2.6 Selenio	38
2.2.4.2.7 Cobre.....	39
2.3 RECOMENDACIONES DIETÉTICAS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ESCOLAR.....	40
2.3.1 Recomendaciones sobre la distribución de energía en las comidas	40
2.3.2 Recomendaciones de consumo de alimentos	42
2.3.3 Otras recomendaciones dietéticas	46
2.3.4 Recomendaciones de actividad física	47
2.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ALIMENTACIÓN Y SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL NIÑO	47
2.4.1 Características del niño que influyen en su alimentación y situación nutricional.....	48
2.4.1.1 Preferencias personales	48
2.4.1.2 Padecimiento de enfermedades	48
2.4.2 Influencia del ambiente familiar en la alimentación y la situación nutricional del niño.....	49
2.4.2.1 Preferencias, creencias, actitudes y estilos de alimentación de los padres.....	49
2.4.2.1.1 Preferencias, creencias y actitudes de los padres.....	49
2.4.2.1.2 Estilos de alimentación de los padres.....	50
2.4.2.2 Disponibilidad y accesibilidad de alimentos en el hogar	51
2.4.2.3 Influencia de la forma de realizar las comidas	52
2.4.2.3.1 Comidas realizadas en el hogar.....	52
2.4.2.3.2 Uso de alimentos precocinados y comida rápida	53
2.4.2.3.3 Realizar las comidas viendo la televisión.....	53
2.4.2.3.4 Comidas realizadas fuera del hogar.....	54
2.4.2.4 Factores socioeconómicos, educativos y culturales familiares	54
2.4.2.4.1 Ingresos familiares.....	54
2.4.2.4.2 Ocupación de los padres	55
2.4.2.4.3 Nivel educativo de los padres	56
2.4.2.4.4 Nivel cultural familiar	57
2.4.2.5 La estructura familiar	58
2.4.2.5.1 Cuidadores de los niños.....	58
2.4.2.5.2 Número de personas que conviven en la unidad familiar	59
2.4.2.5.3 Familias uniparentales.....	60
2.4.2.6 Hábito tabáquico en los padres	60

2.4.2.7	Obesidad en los padres.....	61
2.4.2.8	La inmigración.....	62
2.4.3	Influencia del ámbito escolar en la alimentación y situación nutricional del niño.....	64
2.4.3.1	Influencia de los compañeros.....	64
2.4.3.2	Comedor escolar.....	65
2.4.3.3	Máquinas expendedoras en los colegios.....	66
2.4.4	Influencia del ambiente social en la alimentación y la situación nutricional del niño.....	67
2.4.4.1	Publicidad de alimentos.....	67
2.4.4.2	Tamaños de la raciones de los alimentos.....	68
2.4.4.3	Industria alimentaria.....	69
2.5	PROBLEMÁTICA NUTRICIONAL ACTUAL EN LOS ESCOLARES.....	70
2.5.1	Sobrepeso y obesidad.....	70
2.5.1.1	Definición.....	70
2.5.1.2	Factores determinantes del desarrollo de la obesidad.....	72
2.5.1.2.1	Factores que contribuyen al aumento de la ingesta energética.....	73
2.5.1.2.2	Factores que contribuyen a la disminución del gasto energético.....	75
2.5.1.2.3	Factores que contribuyen al aumento de la ingesta energética y a la disminución del gasto energético....	76
2.5.1.3	Consecuencias del sobrepeso y obesidad.....	78
2.5.1.4	Tratamiento de la obesidad en el niño.....	79
2.5.2	Otros trastornos alimentarios.....	80
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	83
3.1	MATERIAL.....	85
3.1.1	Descripción de la muestra estudiada.....	85
3.1.1.1	Criterios de Inclusión.....	86
3.1.1.2	Criterios de Exclusión.....	86
3.2	MÉTODOS.....	87
3.2.1	Estudio sanitario y socioeconómico.....	87
3.2.1.1	Estudio sanitario del escolar y de sus padres.....	88
3.2.1.1.1	Estudio sanitario del escolar.....	88
3.2.1.1.2	Estudio sanitario de los padres.....	88
3.2.1.2	Estudio socioeconómico familiar.....	89
3.2.2	Estudio antropométrico.....	90
3.2.2.1	Peso corporal.....	90
3.2.2.2	Talla.....	91
3.2.2.3	Circunferencias.....	91

3.2.2.3.1 Circunferencia de brazo (CB).....	91
3.2.2.3.2 Circunferencia cintura (Cci).....	92
3.2.2.3.3 Circunferencia cadera (Cca).....	92
3.2.2.4 Pliegues cutáneos.....	92
3.2.2.4.1 Pliegue cutáneo tricipital (PCT)	93
3.2.2.4.2 Pliegue cutáneo bicipital (PCB).....	93
3.2.2.5 Índices calculados a partir de las medidas antropométricas	93
3.2.2.5.1 Índice de masa corporal (IMC).....	93
3.2.2.5.2 Índice cintura-cadera (ICC).....	94
3.2.2.5.3 Índice de cintura/talla (ICT).....	94
3.2.2.5.4 Área muscular del brazo (AMB).....	95
3.2.2.5.5 Área de grasa de brazo (AGB).....	95
3.2.2.5.6 Grasa y masa libre de grasa (kg).....	95
3.2.3 Estudio de la actividad física de los escolares.....	96
3.2.4 Estudio dietético.....	97
3.2.4.1 Registro de consumo de alimentos.....	97
3.2.4.2 Pesada precisa individual.....	97
3.2.4.3 Validación del estudio dietético.....	98
3.2.4.4 Análisis de la información dietética.....	99
3.2.4.4.1 Análisis de los grupos de alimentos.....	99
3.2.4.4.2 Análisis de la dieta por nutrientes.....	100
3.2.4.5 Análisis de la adecuación de la ingesta de energía y nutrientes a las ingestas recomendadas.....	103
3.2.4.6 Indicadores de la calidad de la dieta.....	105
3.2.5 Estudio hematológico y bioquímico.....	107
3.2.5.1 Hematología.....	108
3.2.5.2 Bioquímica.....	109
3.2.5.3 Vitaminas.....	112
3.2.5.4 Minerales.....	114
3.3 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.....	115
4. RESULTADOS.....	119
5. DISCUSIÓN.....	189
5.1 SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL COLECTIVO ESTUDIADO EN FUNCIÓN DEL SEXO.....	191
5.1.1 Características de la población estudiada.....	191
5.1.2 Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física de los escolares.....	191
5.1.2.1 Datos antropométricos.....	191

5.1.2.1.1	Peso y Talla.....	191
5.1.2.1.3	Índice de masa corporal	193
5.1.2.1.4	Circunferencias de cintura y cadera	196
5.1.2.1.5	Composición corporal.....	197
5.1.2.2	Datos sanitarios	199
5.1.2.2.1	Tensión arterial.....	199
5.1.2.3	Datos de actividad física	200
5.1.3	Datos sociosanitarios de los padres	202
5.1.4	Datos dietéticos.....	203
5.1.4.1	Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos	203
5.1.4.2	Ingesta de energía, macronutrientes y colesterol.....	206
5.1.4.2.1	Ingesta de energía.....	206
5.1.4.2.2	Ingesta de macronutrientes y colesterol.....	208
5.1.4.3	Perfil calórico y lipídico.....	214
5.1.4.4	Ingesta de micronutrientes	216
5.1.4.4.1	Ingesta de vitaminas.....	216
5.1.4.4.2	Ingesta de Minerales	218
5.1.4.5	Distribución de energía a lo largo del día.....	221
5.1.5	Parámetros hematológicos y bioquímicos de los escolares estudiados.....	222
5.1.5.1	Parámetros hematológicos.....	222
5.1.5.2	Parámetros Bioquímicos	223
5.1.5.2.1	Glucosa y resistencia a la insulina.....	223
5.1.5.2.2	Lípidos séricos	226
5.1.5.2.3	Vitaminas y minerales en suero	230
5.2	INFLUENCIA DEL NIVEL DE ESTUDIOS DE LA MADRE EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	232
5.2.1	Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física	232
5.2.2	Datos sociosanitarios de los padres	237
5.2.3	Datos dietéticos.....	239
5.2.3.1	Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos	239
5.2.3.2	Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y colesterol.....	242
5.2.3.3	Perfil calórico y lipídico.....	245
5.2.3.4	Ingesta de vitaminas y minerales.....	247
5.2.3.5	Distribución de energía a lo largo del día.....	250
5.2.4	Parámetros hematológicos y bioquímicos.....	251

5.3 INFLUENCIA DEL HÁBITO TABÁQUICO DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	254
5.3.1 Datos antropométricos y de actividad física	255
5.3.2 Datos sanitarios de los padres.....	256
5.3.3 Datos dietéticos	257
5.3.3.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos.....	257
5.3.3.2 Ingesta de energía, macronutrientes y fibra.....	259
5.3.3.3 Perfil calórico y lipídico.....	262
5.3.3.4 Ingesta de vitaminas y minerales.....	264
5.3.3.5 Distribución de energía a lo largo del día.....	269
5.3.4 Parámetros hematológicos y bioquímicos.....	270
5.4 INFLUENCIA DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	277
5.4.1 Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física	277
5.4.2 Datos dietéticos	282
5.4.2.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos.....	282
5.4.2.2 Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y colesterol	284
5.4.2.3 Perfil calórico y lipídico.....	286
5.4.2.4 Ingesta de vitaminas y minerales.....	287
5.4.2.5 Distribución de energía a lo largo del día.....	291
5.4.3 Parámetros hematológicos y bioquímicos.....	292
6. CONCLUSIONES	299
6.1 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	301
6.2 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	303
6.3 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL HÁBITO TABÁQUICO DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	304
6.4 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES	305
6.5 CONCLUSIÓN GENERAL	306
7. BIBLIOGRAFÍA	309
8. ANEXOS	341

0.ABREVIATURAS

0. ABREVIATURAS

Resumen de las abreviaturas más utilizadas:

AF	Coeficiente de actividad física
AGB	Área grasa del brazo
AGE	Ácidos grasos esenciales
AGM	Ácidos grasos monoinsaturados
AGP	Ácidos grasos poliinsaturados
AGP- ω 3	Ácidos grasos poliinsaturados n-3
AGP- ω 6	Ácidos grasos poliinsaturados n-6
AGS	Ácidos grasos saturados
AGT	Ácidos grasos trans
ALA	Ácido α linolénico
AMB	Área muscular del brazo
ARA	Ácido araquidónico
ATP	Adenosin trifosfato
CB	Circunferencia de brazo
Cca	Circunferencia de cadera
Cci	Circunferencia de cintura
CHCM	Concentración de hemoglobina corpuscular media
CT	Colesterol Total
DHA	Ácido docosahexanoico
EPA	Ácido eicosapentaenoico
GC	Grasa corporal
GET	Gasto energético teórico
Hb	Hemoglobina
HCM	Hemoglobina corpuscular media
HDL	Colesterol de lipoproteínas de alta densidad
HOMA-IR	Modelo de determinación de la homeostasis de la insulina resistencia
Htc	Hematocrito
I/IR	Contribución de las ingestas a las ingestas recomendadas
ICC	Índice cintura/cadera
ICT	Índice cintura/talla
IMC	Índice de masa corporal
IR	Ingesta recomendada
LDL	Colesterol de lipoproteínas de baja densidad
MLG	Masa libre de grasa
NP	Normopeso
NPU	Calidad media de las proteínas
OMS	Organización Mundial de la Salud
PCB	Pliegue cutáneo bicipital
PCT	Pliegue cutáneo tricípital
SB/OB	Sobrepeso/Obesidad

Abreviaturas

TAD	Tensión arterial diastólica
TAS	Tensión arterial sistólica
TG	Triglicéridos
VCM	Volumen corpuscular medio
VLDL	Colesterol de lipoproteínas de muy baja densidad

1. OBJETO

1. OBJETO

En los últimos años se ha observado un incremento alarmante en el padecimiento de enfermedades crónicas no transmisibles (obesidad, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hipertensión y algunos tipos de cáncer), que son las principales causas de morbi-mortalidad y de discapacidad entre la población, tanto en países desarrollados como en desarrollo. Esto se ha convertido en una carga adicional para el presupuesto sanitario de todos los países y supone una reducción de la esperanza y calidad de vida de las poblaciones.

Entre los factores de riesgo para la aparición de dichas enfermedades se encuentran la predisposición genética y los factores ambientales (nutrición, inactividad física, tabaquismo, alcoholismo, exposición a ciertos tóxicos del ambiente, etc.). Dentro de los factores ambientales, la nutrición es uno de los más importantes.

La edad escolar, desde un punto de vista nutricional y de salud, es crucial en la prevención de dichas enfermedades, ya que durante esta etapa se forman los hábitos alimentarios y pueden ser fomentadas otras conductas positivas como la actividad física. Todos estos hábitos están condicionados por las costumbres y el estilo de vida que tengan los padres y personas del entorno, y tienden a persistir a lo largo de toda la vida con posibles repercusiones no sólo en ésta etapa, sino también en la edad adulta. Esta situación hace que esta edad sea especialmente adecuada para la intervención educativa en el niño y en la familia.

Los factores genéticos en la actualidad no son controlables, sin embargo, los factores ambientales y mayormente los que se encuentran presentes en el ambiente familiar, deben ser identificados y modificados con el objetivo de prevenir enfermedades asociadas a la dieta y a la inactividad física desde la infancia.

Por todo lo anterior, el objetivo de nuestro trabajo fue estudiar la situación nutricional de los escolares y determinar su posible asociación con los condicionantes familiares: el nivel educativo de la madre, el hábito tabáquico de los padres y la presencia de sobrepeso y obesidad de los padres, en escolares de la Comunidad de Madrid (España), como un primer paso para el diseño de intervenciones nutricionales en este colectivo.

2. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. SITUACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ETAPA ESCOLAR

La etapa escolar comienza a los 6 años y finaliza con la aparición de los caracteres sexuales secundarios (con el inicio de la pubertad), que ocurre entre los 10 a 12 años en las niñas y entre los 12 a 14 años en los niños (Hidalgo y Güemes, 2007; Aguilar y col., 2003; Ros, 2003; Ballabriga y Carrascosa, 2001a).

2.1.1 Crecimiento y desarrollo

Se entiende por crecimiento y desarrollo el conjunto de cambios tanto fisiológicos como psíquicos y de índole social que se producen en el ser humano desde su concepción hasta la edad adulta (Alonso, 2003; Cusminsky y col., 1993; Patri, 1993).

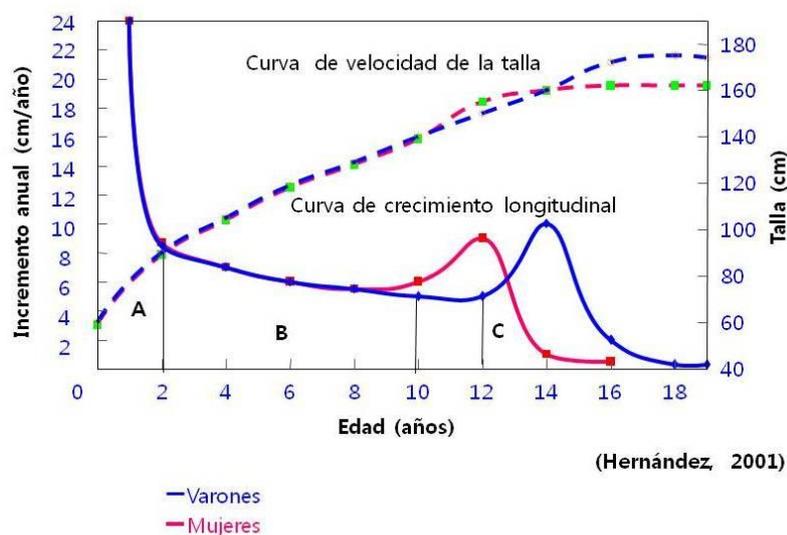
Estos procesos son el resultado de la interacción de factores genéticos y las condiciones ambientales en las que vive el individuo. Si estas condiciones (físicas, biológicas, nutricionales, psicosociales) son favorables, el potencial genético se podrá manifestar de forma adecuada y se alcanzará un buen estado de salud en el niño (Martí y col., 2004; Alonso, 2003; Arroba, 2003; Curbelo y Armas, 2003, Landaeta y col., 2002; Hernández, 1999; Cusminsky y col., 1993, Patri, 1993).

2.1.1.1 Crecimiento

El crecimiento es una de las características fisiológicas más importantes de la infancia y se define como el incremento en el tamaño del cuerpo en su totalidad (Malina y Bouchard, 1991). Este incremento es el resultado de dos procesos celulares esenciales: del incremento del número de células (hiperplasia) y del tamaño celular (hipertrofia) (Alonso, 2003; Arroba, 2003).

El crecimiento es un proceso continuo que se prolonga hasta el final de la adolescencia, pero el ritmo o velocidad varía a lo largo de la edad infantil, y se pueden diferenciar tres períodos: período de crecimiento acelerado, durante los primeros años de vida; período de crecimiento estable, en la edad preescolar y escolar y la fase de aceleración del crecimiento propia de la pubertad (Lucas y Feucht, 2009; Alonso, 2003; Arroba, 2003; Hernández, 2001) (Figura 2.1).

Figura 2.1. Curva de crecimiento longitudinal y de velocidad de la talla según la edad

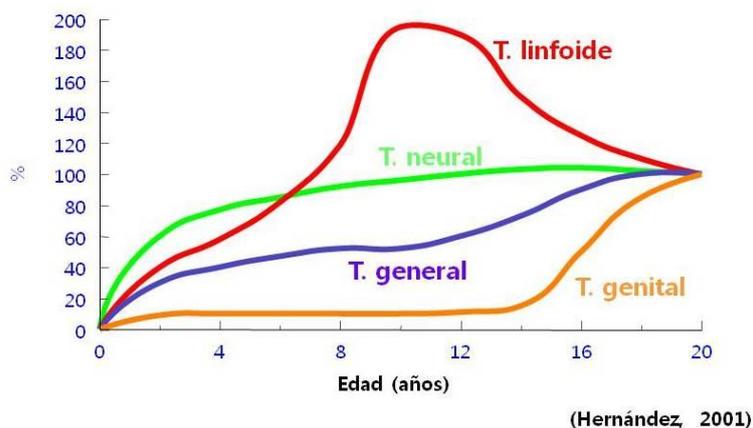


En el período escolar, el peso tiende a aumentar con la edad, siendo el incremento de 2 a 3 kg al año, hasta que el niño tiene 9 ó 10 años de edad, a partir de esta edad, se produce un aumento de 4 a 4.5 kg por año hasta el inicio de la pubertad (Lucas y Feucht, 2009; Aguilar y col., 2003; Peña, 2002). Con respecto a la talla, esta aumenta una media de 6 a 8 cm anuales desde los dos años hasta la pubertad, con una pequeña aceleración entre los 7 y los 8 años (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008). La velocidad máxima de crecimiento en las niñas se da a los 11 años, mientras que en los niños ocurre alrededor de los 13 años, por lo que se puede afirmar que las niñas crecen más rápido durante menos tiempo, mientras que los niños crecen a menor velocidad durante más tiempo (Plazas, 2001).

Por otro lado, dentro de cada período el aumento de tamaño no afecta por igual a cada órgano o tejido, por lo que el aumento medio de cada uno de los diferentes órganos componen la curva sigmoidea de crecimiento del individuo (Hernández, 2001).

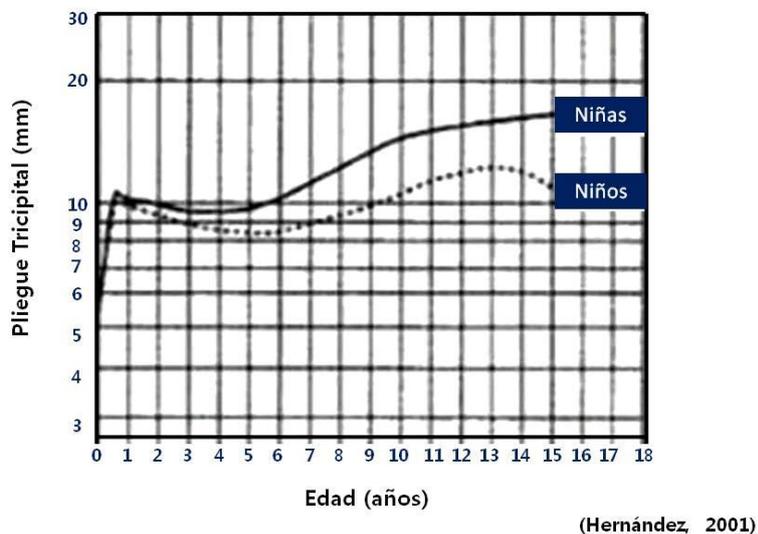
De los tejidos, el linfoide crece de manera importante entre los 6 y 12 años, llegando a duplicar su tamaño en la etapa escolar (Hernández, 2001; Hernández, 1994). El tejido genital muestra un crecimiento mínimo durante el primer año de vida y el resto de la infancia, pero sufre un rápido crecimiento al llegar a la pubertad. En cuanto al tejido neural, su incremento en esta etapa representa el 10% del crecimiento total (Hernández, 1994) (Figura 2.2).

Figura 2.2. Curvas de crecimiento de los principales órganos y tejidos



Con respecto a la grasa corporal (GC), hasta los 6 años de edad no existe un incremento significativo pero, a partir de este momento, aumenta como preparación para el brote de crecimiento de la pubertad, variando los índices de crecimiento de manera significativa (este fenómeno se denomina rebote adiposo) (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008; Aranceta y col., 2003a; Alonso, 2003; Arroba, 2003; Hernández, 2001; Plazas, 2001). Coincidiendo con este crecimiento se empiezan a manifestar las diferencias entre sexos: los niños acumulan más masa magra por centímetro que las niñas y éstas tienen un porcentaje mayor de grasa que los primeros (Lucas y Feucht, 2009) (Figura 2.3).

Figura 2.3. Evolución del panículo adiposo, estimado a través del pliegue cutáneo del tríceps (PCT)



2.1.1.2 Desarrollo

El desarrollo se refiere a la capacidad de diferenciación celular de los diferentes órganos y tejidos y a la adquisición de funciones específicas por los mismos (Alonso, 2003; Arroba, 2003). El nivel de desarrollo alcanzado en un momento dado se denomina habitualmente maduración (Hernández, 1994). El desarrollo del niño es particularmente importante por la trascendencia y las implicaciones que tendrá durante toda su vida, particularmente en las áreas social, cognitiva y emocional (Lucas y Feucht, 2009; Requejo y Ortega, 2006; Alonso, 2003; Arroba, 2003; Plazas, 2001).

En la etapa escolar todos los sistemas orgánicos, en general, se hacen más eficaces y parecidos a los del adulto. Los trastornos digestivos se reducen y se regulan mejor los niveles de glucosa en sangre. La capacidad de la vejiga aumenta y es, por lo general, mayor en las niñas que en los niños. El corazón crece más despacio durante estos años y reduce su tamaño, en relación con el resto del cuerpo, más que en ningún otro período de la vida y disminuyen la frecuencia cardíaca y respiratoria. La forma del ojo varía y se alcanza de forma gradual la visión normal. Los huesos continúan su

osificación y soportan una mayor presión muscular que los huesos maduros (Aguilar y col., 2003).

Respecto al desarrollo motor, se observan cambios en la fuerza muscular, la resistencia y la coordinación motora, que aumentan de manera progresiva con el crecimiento, al igual que la capacidad para efectuar movimientos complejos. El aumento de la fuerza puede ser engañoso ya que los músculos son todavía funcionalmente inmaduros comparados con los del adolescente, por lo que pueden lesionarse con mayor facilidad ante cualquier esfuerzo (Wooldridge, 2006; Aguilar, 2003).

A los 6 años se inicia la sustitución de los dientes temporales por los permanentes, siendo la velocidad o ritmo de aparición muy variable de un niño a otro (Muñoz y Martí, 2008; Aguilar y col., 2003). El desarrollo dentario constituye un buen indicador de la mineralización ósea (Muñoz y Martí, 2008).

2.1.2 Factores que condicionan el crecimiento y desarrollo

El crecimiento y desarrollo son dos típicos ejemplos de la interacción entre genética y ambiente, como ya se ha mencionado anteriormente (Lucas y Feucht, 2009). Se estima que, en condiciones en las que el individuo goza de una buena salud, con una nutrición adecuada y unas circunstancias medioambientales favorables, la genética supone hasta un 80% de los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo del mismo. Por ello, la nutrición del niño debe tener como objetivo coadyuvar a que el potencial genético sea expresado al máximo (Lucas y Feucht, 2009; Alonso, 2003; Pombo y col., 2001; Di Iorio y col., 2000; Vázquez y Del Olmo, 1998).

Los factores condicionantes del crecimiento y desarrollo se pueden agrupar de la siguiente manera: a) *factores determinantes*, b) *reguladores*, c) *realizadores u órganos efectores* y d) *permisivos o condicionantes* (Hernández, 2007; Arguelles y Hernández, 1997).

- a) **Factores determinantes.** Son de tipo genético y su importancia es decisiva ya que condicionan no sólo la talla y la morfología final del individuo, sino también el ritmo de crecimiento en las distintas edades (Arguelles y Martínez, 1997). El control genético del crecimiento se realiza a través de un mecanismo poligénico y, aunque muchos genes son activados al nacimiento, algunos no son activados hasta la pubertad (Martínez, 2008; Arguelles y Hernández, 1997).
- b) **Factores reguladores.** Son los encargados de convertir las instrucciones contenidas en los genes en el fenotipo adulto. Su función es poner en marcha, acelerar o retardar los procesos bioquímicos responsables de la diferenciación, división y crecimiento celular (Hernández, 1994; Arguelles y Hernández, 1997).
- c) **Factores realizadores u órganos efectores.** Se denominan habitualmente órganos efectores, ya que en realidad son los órganos diana de los demás factores de crecimiento. Se consideran, en este grupo, a todas las estructuras encargadas de llevar a cabo el crecimiento, aunque principalmente abarcan al esqueleto óseo y al cartílago de crecimiento. El cartílago de crecimiento o cartílago fisario es el encargado de llevar a cabo el crecimiento longitudinal a través del proceso de osificación endondral, que comporta la progresión de tres procesos complementarios: a) proliferación celular, b) diferenciación de las células y síntesis de la matriz extracelular y c) degeneración y lisis celular, mineralización e invasión vascular (Hernández, 2007; Arguelles y Hernández, 1997).
- d) **Factores permisivos o condicionantes.** Son todos los necesarios para mantener un metabolismo celular normal, que permita a las células crecer y multiplicarse. En este grupo se incluyen las condiciones ambientales (Martínez, 2008; Hernández, 1994; Arguelles y Hernández, 1997). Dentro de éstas la nutrición es la más importante, actuando sobre el crecimiento

a través de dos mecanismos fundamentales (Verdaguer, 2005; Aguilar y col., 2003; Hernández, 2001):

- a. De manera directa, mediante el efecto que tiene sobre el metabolismo celular el aporte de sustratos energéticos y moléculas con funciones estructurales.
- b. De manera indirecta, modulando la regulación endocrina y paracrina, a través de la hormona de crecimiento y los factores de crecimiento insulinoides y de la insulina.

Además, la nutrición constituye un elemento fundamental para el adecuado funcionamiento de los factores reguladores anteriormente citados (Hernández, 1994).

2.1.3 Desarrollo psicosocial

El desarrollo psicosocial se refiere al proceso de diferenciación progresiva del sistema nervioso central (SNC), con la adquisición y perfeccionamiento de actividades motoras tanto reflejas como voluntarias, así como de comportamientos y procesos cognitivos (Lucas y Feucht, 2009; Sturdevant y Speer, 2002).

El desarrollo social y emocional, por lo general, tiene lugar en dos contextos: el familiar y el escolar. En estos contextos el niño comienza a conocer el mundo que le rodea, los procedimientos para poder experimentar con él, las actitudes y valores para comportarse de una forma apropiada, etc. Todo ello le facilita, poco a poco, su transición a la vida adulta (Loke y Viner; Mayer y Carter, 2003; Rodríguez-Artalejo y col., 2003).

El ambiente familiar constituye el contexto fundamental para el adecuado desarrollo psicosocial. Debe proporcionar un clima favorable para el aprendizaje de modelos de comportamiento positivos relacionados con las actividades de la vida cotidiana y satisfacer necesidades, sentimientos y emociones, permitiendo la separación progresiva de los padres y la habilidad de ser aceptado por el grupo de compañeros (Rodríguez-Santos y col., 2003; Needlman, 2000).

Cuando el niño comienza a desenvolverse en el *contexto escolar* se produce una mayor separación de su familia y un aumento de la importancia de sus relaciones con maestros y compañeros del colegio (Lucas y Feucht, 2009; Aguilar y col., 2003; Needlman, 2000). De esta forma se acelera el proceso de socialización ya que el niño debe aprender a convivir con los demás sin la seguridad que le proporciona la familia (Muñoz y Martí, 2008; Kleinman, 2006; Needlman, 2000).

Además, la asistencia diaria al colegio le proporciona un aprendizaje más organizado y estructurado, que le vuelve más disciplinado y competitivo y adquiere un mayor sentido del deber y la responsabilidad (Lucas y Feucht, 2009).

El principal logro del desarrollo durante la infancia es la autosuficiencia, el conocimiento de lo que se hace y la capacidad para hacerlo, así como la disminución del egocentrismo, que permite al niño ver el punto de vista de otros (Wooldridge, 2006; Needlman, 2000). La autoestima se convierte en un aspecto esencial de esta fase ya que los niños en edad escolar son juzgados según su capacidad para conseguir resultados socialmente valiosos, como obtener buenas notas o destacar en el deporte (Needlman, 2000).

2.2 NECESIDADES DE ENERGÍA Y NUTRIENTES EN EL ESCOLAR

La alimentación en esta etapa de la vida condiciona la salud en la edad adulta (Baerlocher y Laimbacher, 2001). Además, el proceso de crecimiento en la etapa escolar requiere un aporte adecuado de nutrientes que garanticen un ritmo normal de crecimiento (Arija y col., 2008; Requejo y Ortega, 2006). Por ello, las carencias pueden perjudicar el desarrollo y la salud, mientras que los excesos pueden ser causa de obesidad y asociarse a enfermedades y problemas físicos, psíquicos y sociales (Requejo y Ortega, 2006).

Las necesidades de nutrientes, en general, se establecen de acuerdo al ritmo de crecimiento individual, actividad física, sexo y la capacidad que tenga cada organismo

para utilizar los nutrientes procedentes de la dieta (Lucas y Feucht, 2009; Requejo y Ortega, 2006).

2.2.1 Agua

Las necesidades de agua dependen, en cada individuo, de la ingesta energética, de las pérdidas insensibles y de la densidad de la orina (parámetro regulador del equilibrio hidrosalino), que varían con la edad, además de determinadas circunstancias físicas como la presencia de altas temperaturas, humedad, altitud y la realización de ejercicio físico intenso que condicionan las pérdidas sensibles de líquido (sudor, respiración, piel) (Muñoz y Martí, 2008; Arijá y col., 2008).

El niño es especialmente susceptible a las pérdidas de líquido, por lo que sus necesidades de agua en relación con el peso corporal son muy elevadas (Kleiner, 1999). La ingesta de agua cubre parte de esos requerimientos, pero también contribuyen a este fin los demás alimentos y bebidas de la dieta ordinaria (Muñoz y Martí, 2008).

Las cantidades recomendadas de agua se han estimado en 1,7 L/día en niños de 4 a 8 años (Muñoz y Martí, 2008; IOM, 2005a) y de 2,4 L/día para los niños de 9 a 13 años (Thompson y col., 2008).

2.2.2 Energía

La energía es necesaria para diversas funciones incluyendo la respiración, circulación, metabolismo, transmisión nerviosa, actividad física, síntesis de proteínas y mantenimiento de la temperatura corporal. La energía es aportada a partir de los hidratos de carbono, proteínas, grasas y alcohol de la dieta. El balance energético de un individuo depende de su ingesta energética y del gasto de energético (IOM, 2005b).

El desequilibrio energético en la alimentación del niño puede tener consecuencias negativas para su salud. Una baja ingesta de energía llevaría a la

utilización de proteínas corporales como fuente de calorías y una ingesta excesiva al almacenaje de la energía en forma de grasa, lo que podría ocasionar cambios en el peso corporal, con la posible aparición de sobrepeso y obesidad (Lucas y Feucht, 2009; Varela y Ávila, 2006; IOM, 2005b).

El requerimiento de energía estimado es definido como el promedio de la ingesta de energía para mantener el balance de energía en un individuo y debe cubrir las necesidades para mantener el metabolismo basal, termogénesis, el efecto térmico propio de los alimentos, la actividad física y en el caso de los niños debe cubrir las necesidades asociadas al crecimiento (IOM, 2005b).

El requerimiento de energía en los niños se obtiene mediante el cálculo del gasto energético teórico (GET) que debe tomar en cuenta la edad, sexo, talla, la actividad física y las necesidades asociadas con el crecimiento (Ortega y col., 2010b; Muñoz y Martí, 2008; Requejo y Ortega, 2006; IOM 2005b; Martínez y col., 2002; Ballabriga y Carrascosa, 2001a).

2.2.3 Macronutrientes y fibra

2.2.3.1 Proteínas

Las proteínas están formadas por aminoácidos y se utilizan en el organismo principalmente para la formación y mantenimiento de diferentes órganos del cuerpo, participan en el mecanismo de inmunidad, regulación genética, función catalítica, en la homeostasis, en el equilibrio ácido-base y en el transporte de sustancias (Arija y col., 2008; Varela y Ávila, 2006; Gómez y col., 2005b).

Las necesidades proteicas en la etapa escolar son altas debido al proceso de crecimiento, pero más bajas que en la primera infancia y adolescencia, en los que se presenta un mayor crecimiento y desarrollo (Fleta, 1997). En general la dieta infantil es rica en proteínas y sólo hay riesgo de que se produzcan carencias en los niños que siguen dietas vegetarianas rígidas y mal planificadas, en los que tienen alguna

enfermedad o alergia alimentaria o en los que incluyen una selección muy limitada de alimentos en sus dietas (Requejo y Ortega, 2006).

Las ingestas recomendadas de proteínas se establecen según las necesidades del recambio proteico del organismo, añadiendo una cantidad adicional para permitir el crecimiento (Requejo y Ortega, 2006). Dichas recomendaciones se expresan en relación con el peso corporal ideal (el que corresponda a la talla y al desarrollo del niño). Las máximas necesidades en proteínas se producen entre los 10 y 12 años, en el caso de las chicas, y entre los 14 y 17 años, en el de los chicos (AESAN., 2005a).

Las proteínas deben representar entre el 10 y 15% del aporte energético total de la dieta (Thompson y col., 2008; Ortega y col., 2010c; Fleta, 1997). De este porcentaje, al menos el 50% deben ser proteínas que provengan de alimentos de origen animal para asegurar la ingesta adecuada de proteínas de alto valor biológico (Muñoz y Martí, 2008; Martínez y col., 2002; Fleta, 1997).

En el Cuadro 2.1 se presentan las ingestas recomendadas de proteínas para la población escolar en g/día y en g/kg/día de peso.

Cuadro 2.1. Recomendación de proteínas en niños.

	Edad (años)	¹ IR(g/día)	² IR(g/kg/día)
Niños	7	36	0.76
	8	36	0.77
	9	36	0.78
	10	43	0.77
	11	43	0.77
	12	43	0.77
Niñas	7	36	0.76
	8	36	0.76
	9	36	0.77
	10	41	0.74
	11	41	0.75
	12	41	0.75

¹Ortega y col., 2010b, ² IOM, 2005b.

2.2.3.2 Hidratos de carbono

La presencia de hidratos de carbono en la dieta es esencial para cubrir las necesidades energéticas, pero su consumo ha ido disminuyendo en los últimos años, por lo que hay que estimular a la población en el consumo de los alimentos que los contienen (AESAN, 2005a; USDA, 2005). Además, junto con las proteínas, contribuyen a la sensación de saciedad, especialmente el almidón (Bellido y De Luis, 2006). Los hidratos de carbono se pueden clasificar desde el punto de vista dietético en complejos y sencillos. Los primeros se encuentran en los cereales, las legumbres y las verduras; y los sencillos en alimentos como el azúcar de mesa, formando parte de la bollería, pasteles, golosinas, etc. Una alimentación saludable debe contar con cantidades adecuadas de ambos, pero con un predominio de los complejos (AESAN, 2005a).

Es recomendable que del 50 al 55% de la energía proporcionada por la dieta sea aportada por los hidratos de carbono complejos (Thompson y col., 2008; Ortega y col., 2010c; Pedrón y Hernández, 2001; Fleta, 1997). Dietas bajas en los mismos facilitan la oxidación de ácidos grasos, con la consiguiente producción de cuerpos cetónicos y de proteínas, pudiendo interferir en el crecimiento (Mataix, 2005a). Por otra parte, los hidratos de carbono sencillos no deben suponer más del 10% del aporte energético total (Muñoz y Martí, 2008; Ortega y col., 2010c; Martínez y col., 2002; Peña, 2002).

2.2.3.2.1 Fibra dietética

La fibra dietética se define como el residuo alimentario que es resistente a la hidrólisis por enzimas del tracto gastrointestinal y que puede ser fermentado por la microflora del colon y/o excretada parcialmente con las heces (Bellido y De Luis, 2006; Blasco, 2006). Su origen es principalmente vegetal, sin embargo, se han observado otros compuestos que son indigeribles y tienen propiedades fisiológicas parecidas a las de la fibra dietética, tales como la quitina y el quitosano (presente en las gambas y el cangrejo) (Blasco, 2006).

La fibra alimentaria, bajo una perspectiva fisiológica, se puede dividir en fibra soluble e insoluble, en función de su solubilidad en agua (Mataix, 2005a; Blasco, 2006).

- a) **Fibra insoluble:** este tipo de fibra es escasamente degradada, es parcialmente fermentable en el colon y no se disuelve en agua. Dentro de la fibra insoluble podemos destacar la celulosa, algunas hemicelulosas, lignina y almidón resistente, es aportada principalmente por cereales y derivados (Blasco, 2006). Aunque es insoluble es capaz de retener una pequeña cantidad de agua. Como no es fermentada por la flora intestinal en el colon, se excreta como tal por las heces, contribuyendo a que estas sean más voluminosas (Mataix, 2005a).

- b) **Fibra soluble:** es fermentable por parte de la flora microbiana intestinal dando como resultado ácidos grasos de cadena corta, se disuelve en agua y está constituida por cadenas glucídicas de diferentes tipos (heteroglicanos), algunas hemicelulosas, gomas, mucílagos, pectinas y fibra prebiótica. Es aportada en elevada proporción por legumbres, frutas, verduras y cereales (cebada y avena). Cuando este tipo de fibra entra en contacto con el agua forma un gel que aumenta enormemente su volumen, afectando así a la motilidad intestinal y reduciendo el tiempo de tránsito del contenido intestinal (Blasco, 2006; Mataix, 2005a).

Es necesario incluirla en la alimentación por sus múltiples funciones tales como la de retener agua, reducir la absorción de lípidos en el intestino (y con ello la ingesta energética), fijar ácidos biliares, regular el metabolismo de la glucosa, intercambio iónico, modulación de la microbiota intestinal (Blasco, 2006). Debido a sus funciones ayuda en la prevención de algunas enfermedades de colon, como el estreñimiento o diarrea, diverticulosis y cáncer colorrectal, presentando también la capacidad de reducir el colesterol plasmático y la glucemia (Gómez y col., 2005c).

Aunque hay distintas recomendaciones al respecto, parece que la forma más apropiada para determinar la cantidad diaria adecuada para niños es sumar de 5 a 10

gramos a la edad de los niños (en años) (Muñoz y Martí, 2008; Varela y Ávila, 2006; Williams y col., 1995). Otra recomendación existente para niños es la de incluir diariamente 14g/1000kcal (Thompson y col., 2008).

2.2.3.3 Lípidos

Los lípidos son la principal reserva de energía del organismo y son esenciales para su correcto funcionamiento ya que forman parte de las membranas celulares, vehiculizan las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), son precursores de hormonas y sales biliares, aportan ácidos grasos esenciales (AGE) (ácido linoleico y alfa-linolénico) y dan palatabilidad a los alimentos. Los principales tipos de lípidos son: triglicéridos, fosfolípidos y colesterol (Mataix, 2006; Varela y Ávila, 2006; De Cos y col., 2005; IOM 2005b; Aranceta, 2002).

En la etapa escolar las grasas juegan un importante papel en la nutrición del niño actuando como fuente de energía durante un período de la vida en el que el crecimiento y el desarrollo son de particular importancia (Ballabriga y Carrascosa, 2001b).

2.2.3.3.1 Triglicéridos

Los lípidos más importantes en la dieta, de forma cuantitativa, son los triglicéridos, formados por tres moléculas de ácidos grasos y una de glicerol. Éstos se pueden dividir en función del tipo de ácido graso que contienen: ácidos grasos saturados (AGS), ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y ácidos grasos poliinsaturados (AGP).

a) Ácidos grasos saturados

Los AGS se encuentran en las grasas animales, como la mantequilla, manteca, sebo, etc., y en algunas grasas vegetales, como en el aceite de coco y de palma. El consumo excesivo de grasas saturadas está asociado con el aumento del colesterol

total (CT), LDL (lipoproteínas de baja densidad) y triglicéridos, incrementando el riesgo de padecer enfermedades coronarias (IOM, 2005b; Aranceta, 2002).

b) Ácidos grasos monoinsaturados

Están presentes en aceites vegetales (oliva, cacahuete o canola), en algunos frutos secos (avellana, almendras y cacahuetes) y en el aguacate y aceitunas. También aportan una cantidad importante de AGM algunas carnes, como por ejemplo, la carne de cerdo (USDA, 2005). Se ha observado que estos ácidos pueden reducir el riesgo de enfermedades coronarias cuando sustituyen a los AGS (Mataix, 2006; Aranceta, 2000).

c) Ácidos grasos poliinsaturados

Los ácidos grasos poliinsaturados tienen una cadena hidrocarbonada larga y varios dobles enlaces. Los más representativos son los omega 3 (AGP ω -3) y los omega 6 (AGP ω -6) (Mataix, 2006).

- a. **Los ácidos grasos poliinsaturados ω -3** se encuentran principalmente en la grasa de pescado. Los pescados azules (salmón, atún, etc.) son la mayor fuente de ácidos grasos ω -3, principalmente el eicosapentaenoico (EPA) y docosahexanoico (DHA) (USDA, 2005). Otras fuentes de ω -3, en forma de ácido α -linolénico (ALA), son algunos frutos secos (nueces) y semillas, vegetales, yema de huevo, pollo y carne de rumiantes y cerdos (Castro-González, 2002; Aranceta, 2000).
- b. **Los ácidos grasos poliinsaturados ω -6** se encuentran presentes en grasas vegetales, como el aceite de maíz, girasol o soja, también están presentes en grasas animales y forman parte de muchos alimentos de origen industrial (De Cos y col., 2005; USDA, 2005). Dentro de los ω -6, el más representativo es el ácido linoléico, que es precursor de otros ácidos grasos de la serie ω -6 como el araquidónico (ARA) y el gammalinoleico (GLA) (Mataix, 2006).

d) Otros ácidos grasos

Otras clasificaciones importantes de ácidos grasos son los AGE y ácidos grasos *trans* (AGT).

Los ácidos grasos esenciales no son sintetizados por el organismo, por lo que deben ser aportados a través de la dieta. Dentro de éstos se encuentran ácidos grasos de las series ω -3 como el ácido graso linolénico, el EPA, DHA y ALA y el linoléico de la serie ω -6. Los ácidos grasos ω -3 son precursores de eicosanoides como las prostaglandinas E3, tromboxano A3 y prostaciclina, que tienen actividad vasodilatadora, inhibidora de la agregación plaquetaria y antiinflamatoria. Los ω -6 son precursores de eicosanoides tales como prostaglandinas E1 y E2 y tromboxanos A1 y A2, que se muestran activos en la formación del coágulo, agregación plaquetaria y vasoconstricción, todos ellos de gran importancia en la regulación de la tensión arterial, reactividad vascular, coagulación y función inmune (De Cos y col., 2005).

Tanto el EPA, como el DHA y ALA, son esenciales para un crecimiento y desarrollo normal del niño, aunque principalmente durante la primera infancia (Castro-González, 2002; Aranceta, 2000). Pero además los ácidos grasos EPA y DHA son esenciales para un adecuado desarrollo y funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso, así como para la correcta función visual (Aranceta, 2000). El aprendizaje, la memoria y el rendimiento académico del escolar se ve favorecido por la ingesta adecuada de este tipo de ácidos grasos (Castro-González, 2002).

Por otra parte, el DHA actúa en el patrón de organización del sueño en los niños. Cuando el consumo de DHA es bajo se produce en una menor cantidad de ondas lentas de sueño, que son indicadoras de la maduración y desarrollo del SNC y del cerebro. Así mismo, bajas concentraciones de DHA son útiles para predecir problemas de conducta en niños a los que se les ha diagnosticado el síndrome de déficit de atención con hiperactividad (TDAH) (Castro-González, 2002).

El EPA y DHA también juegan un papel muy importante en la prevención de aterosclerosis e hipertensión y, en general, los ácidos grasos de la serie omega 3 ayudan en el tratamiento de diversas enfermedades como diabetes tipo 2, cáncer, colitis ulcerosa, SIDA, enfermedad de Crohn, obstrucción pulmonar crónica, enfermedades renales, psoriasis y artritis reumatoide (Castro-González, 2002; Aranceta, 2000).

Los ácidos grasos trans están presentes en pequeñas cantidades en carnes, leche, y productos lácteos, ya que se forman de manera natural en el estómago de los rumiantes. Sin embargo, los *trans* presentes en alimentos de origen industrial que contienen grasas total o parcialmente hidrogenadas, se forman en el proceso de hidrogenación catalítica parcial de los aceites vegetales comestibles. El aporte de este tipo de ácidos grasos en los alimentos industriales a la dieta es porcentualmente superior al de la carne y la leche de rumiantes. Estudios metabólicos han demostrado que los ácidos grasos *trans* elevan los niveles del LDL y disminuyen los de HDL (lipoproteínas de alta densidad) (Fernández-San Juan, 2009).

2.2.3.3.2 Colesterol

El colesterol está presente en todos los alimentos de origen animal y es una sustancia lipídica de extraordinaria importancia biológica ya que forma parte de la membrana celular, es precursor de esteroides hormonales, ácidos biliares, vitamina D, etc. (Mataix, 2006). El aumento de sus niveles sanguíneos está relacionado con un aumento en el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Fernández-Estivariz y col., 2005).

2.2.3.3.4 Requerimientos de lípidos

Los requerimientos de lípidos no han sido establecidos, ya que no hay suficientes datos para determinar el nivel de riesgo de la ingesta de los lípidos o el necesario para prevenir las enfermedades crónicas. Sin embargo, se cuenta con objetivos nutricionales, que hacen referencia a la cantidad y a la calidad total de la

grasa de la dieta y a la contribución idónea a la energía total de la dieta, al tipo y cantidad recomendada de ácidos grasos y a la cantidad de colesterol que debe ingerirse. Estas recomendaciones se han establecido para la población a partir de los dos años de edad, sin hacer ninguna distinción por grupo de edad o sexo (Ortega y col., 2010c; Hidalgo y Güemes, 2007; IOM, 2005b; Mataix y Aranceta, 2002).

Los lípidos en la dieta del niño deben de representar del 30 al 35% del aporte energético total (Ortega y col., 2010c; Thompson y col., 2008; USDA, 2005; AESAN, 2005b; Fleta, 1997). Se permite consumir hasta un 35% de lípidos si se utiliza habitualmente aceite de oliva en la dieta, que es una práctica común en los países mediterráneos (Ortega y col., 2010c; Arija y col., 2008). Pero aportes inferiores al 30% de la energía total diaria en forma de grasa tampoco son aconsejables, pues pueden afectar el crecimiento y a la maduración ósea, así como al aporte de vitaminas liposolubles y minerales como calcio, hierro y cinc (Mataix y Alonso, 2002; Butte, 2000).

2.2.3.3 Relación ω -3/ ω -6

Teniendo en cuenta que los ácidos grasos omega-3 reducen la inflamación y los omega-6 la promueven, es comprensible que una dieta no equilibrada, en la que predomine el mayor consumo de productos cárnicos frente a pescado (y como consecuencia el predominio de omega-6), promueva el desarrollo de ciertas enfermedades, por lo que es aconsejable que la relación ácido linoleico (ω -6) y ácido α -linolénico (ω -3) sea $\leq 4:1$, (Navia y Perea, 2006), ésta relación según algunos estudios ayudaría a reducir la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (Mata y Ortega, 2003; Hu, 2001). En este momento existe un desequilibrio, pues la proporción de omega-6/omega-3 supera la recomendada, aunque la pauta sería aumentar el consumo de omega-3 y no reducir el aporte de omega-6.

2.2.4 Micronutrientes

Las vitaminas y minerales son esenciales en el niño, especialmente para el crecimiento y desarrollo, aunque también participan en otras funciones como en la

utilización de los macronutrientes y el mantenimiento del sistema inmunológico (Lee, 2009; Muñoz y Martí, 2008; Fleeta 1997; Bohles y Gascón, 2001).

Debido a que el cuerpo no los puede sintetizar en cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades, es necesario ingerirlos con los alimentos, ya que su ausencia o insuficiencia producen un síndrome carencial específico (Lee, 2009). En la actualidad, además, están asociados con algunas enfermedades crónicas, como las cardiopatías, algunos tipos de cáncer y osteoporosis (Muñoz y Martí, 2008).

Si la dieta es variada y equilibrada y alcanza el valor energético suficiente, es difícil que se produzcan deficiencias vitamínicas, lo que no suele observarse con frecuencia en los países desarrollados (Muñoz y Martí, 2008; Requejo y Ortega, 2006). Por esta razón, no es aconsejable la suplementación pediátrica rutinaria con preparados vitamínicos o de minerales (Muñoz y Martí, 2008). Sin embargo, niños con regímenes dietéticos especiales, ya sea por enfermedad o porque sean vegetarianos estrictos, pueden presentar deficiencias, por lo que se debe de prestar mayor atención a este colectivo en específico, también en niños con dietas monótonas, poco cuidadas o inapetentes puede existir un riesgo de aporte insuficiente (Requejo y Ortega, 2006).

Es importante vigilar la ingesta de ciertos micronutrientes para prevenir el riesgo de carencias en la etapa infantil y la aparición de enfermedades en etapas posteriores. En este sentido, son de especial importancia las vitaminas A, D, E, B₁, B₂, C, folatos, calcio, hierro, magnesio, cinc, potasio y selenio (Muñoz y Martí, 2008; Ortega y Aparicio, 2007; USDA, 2005).

2.2.4.1 Vitaminas

2.2.4.1.1 Vitamina A

La vitamina A se refiere a tres compuestos: retinol, retinal y ácido retinoico (Lee, 2009). Además se encuentran también los carotenoides que, al metabolizarse en el

cuerpo, se convierten en retinoides, siendo el más importante el β -caroteno (Lee, 2009; Arija y col., 2008).

El retinol se encuentra, fundamentalmente, en alimentos de origen animal como el huevo, leche e hígado; mientras que los carotenoides se encuentran en verduras de hoja de color verde oscuro, frutas y verduras de color amarillo-naranja (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La vitamina A es imprescindible para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento del tejido epitelial, para la visión, la formación ósea, conservación de dientes y respuesta inmune, prevención de la anemia y queratinización de las membranas mucosas, siendo su deficiencia la causa más importante de ceguera en países en desarrollo (Lee, 2009; Hidalgo y Güemes, 2007).

Además tiene función antioxidante, por lo que es importante una ingesta adecuada en el niño, ya que se ha demostrado que las condiciones oxidativas son de importancia en los procesos de desarrollo y maduración, así mismo es importante en niños que se encuentren en estado de estrés oxidativo debido a alguna patología como diabetes u obesidad, o bien para la prevención de enfermedades como el asma, fibrosis quística, artritis reumatoide juvenil, enfermedades hepáticas y colestásicas que pueden aparecer en niños con esta problemática (Lee, 2009; Granot y Kohen, 2004).

2.2.4.1.2 Vitamina D

Entre las formas con actividad vitamínica D, las más importantes son el ergocalciferol (vitamina D₂), de origen vegetal, y el colecalciferol (vitamina D₃), de origen de animal (Lee, 2009; Fleta, 1997). Las vitaminas D₂ y D₃ precisan un metabolismo adicional para dar la forma metabólicamente activa, la 1,25-dihidroxitamina D (calcitriol) (Lee, 2009).

Una fuente adicional es la síntesis endógena a partir de la incidencia de radiación solar sobre el 7-dehidro-colesterol, pero la dieta también constituye una

fuerza importante de la vitamina, siendo fundamental cuando la exposición solar es baja, encontrándose de forma importante en la yema de huevo, mantequilla, pescado graso, hígado y lácteos y cereales fortificados (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Greer, 2004; Fleta, 1997).

La vitamina D (calcitriol) actúa principalmente como hormona esteroidea, interviniendo en la transcripción génica de los tejidos, en la absorción y metabolismo de calcio y fósforo y ayuda a la formación y mantenimiento de huesos y dientes, siendo esencial para el crecimiento y desarrollo normal del niño (Lee, 2009; Muñoz y Martí, 2008). Además, algunos estudios han demostrado el papel de la vitamina D en la prevención y tratamiento del cáncer en niños y adultos debido a la potente actividad anticancerígena que realiza a través de la inhibición de la proliferación de células precancerosas y cancerosas (Muñoz y Martí, 2008; Stallings, 2008). Así mismo, se ha observado en estudios realizados en niños la asociación inversa entre la deficiencia de vitamina D y la presencia de obesidad (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010c; Elizondo y col., 2009; Rajakumar y col., 2008).

Las subcarencias de vitamina D son relativamente raras debido a que la mayoría de los requerimientos de vitamina D pueden satisfacerse con la síntesis de la vitamina por la exposición a la luz solar o la radiación ultravioleta artificial y por el consumo de pequeñas cantidades de alimentos (Lee, 2009; Arija y col., 2008; Muñoz y Martí, 2008), aunque estudios recientes ponen de relieve que la deficiencia subclínica es bastante frecuente y puede perjudicar la salud de los niños en muy diversos terrenos (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010a). Debido a su relación con la absorción del calcio es importante vigilar la situación nutricional de vitamina D (Baroncelli y col., 2005).

2.2.4.1.3 Vitamina E

De las sustancias biológicamente activas de la vitamina E, el α -tocoferol es el más importante (Lee, 2009; Fleta, 1997). Esta vitamina se encuentra principalmente en el germen de trigo, aceites vegetales, verduras de hoja verde, nata de la leche, yema de huevo, frutos secos, hígado y alubias (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La vitamina E actúa como antioxidante y ejerce un papel protector de los tejidos al evitar la oxidación de los AGP constituyentes de las membranas celulares. Además, tiene propiedades antihemolíticas y participa en la síntesis de prostaglandinas (Lee, 2009; Fleta, 1997). Su deficiencia puede ocasionar trastornos en el sistema neuromuscular, vascular y reproductor (Lee, 2009).

2.2.4.1.4 Tiamina (B₁)

Tiene funciones esenciales en el metabolismo de los hidratos de carbono, síntesis de pentosas y procesos neurales. En concreto, regula el crecimiento, apetito y la función nerviosa del niño, siendo esencial un aporte adecuado de la misma (Lee, 2009).

Se encuentra ampliamente distribuida en los alimentos, y la principal fuente son los cereales (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997), aunque su deficiencia clínica es rara, la subclínica puede afectar a un porcentaje elevado de niños, dado el consumo cada vez más bajo de cereales. La carencia afecta a la función del sistema nervioso y cardíaco (Lee, 2009; Fleta, 1997), condicionando, además, una disminución de la función cognitiva y bajo rendimiento escolar en niños con malnutrición y con deficiencia en esta vitamina (Fanjiang y Kleinman, 2007).

2.2.4.1.5 Riboflavina (B₂)

Esta vitamina interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, de los aminoácidos y lípidos, es necesaria para el crecimiento, la respiración celular y favorece la protección antioxidante (Lee, 2009; Fleta, 1997).

Al igual que la tiamina, se encuentra muy distribuida en los alimentos (siendo los lácteos la fuente principal), y la deficiencia es poco frecuente (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997). Aun así, su posible deficiencia se manifiesta después de varios meses de ausencia de la vitamina y puede ocasionar diversas formas de dermatitis (Fleta, 1997).

2.2.4.1.6 Folato dietético

Los folatos son esenciales para la biosíntesis de ácidos nucleicos, especialmente importantes durante el desarrollo fetal, son responsables de la síntesis de algunos aminoácidos, especialmente de la glicina y la serina y participan en la maduración de los eritrocitos (Lee, 2009; Fleta, 1997), en la síntesis del ADN celular, así como en el desarrollo normal de la médula ósea y el tejido nervioso, siendo primordiales para un adecuado crecimiento y desarrollo del niño (Román y Cilleruelo, 2005).

Sus fuentes principales son verduras de hoja verde (espinacas, espárragos y brócoli) y como ácido fólico en cereales fortificados (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La carencia de folatos produce alteraciones en la división celular y, cuando se afectan los eritrocitos, se produce anemia megaloblástica (Lee, 2009). Su deficiencia junto con la de vitamina B₆ y B₁₂ produce un aumento en los niveles de homocisteína, lo que puede conducir a la aparición de cardiopatías (Lee, 2009; Fleta, 1997).

El déficit de folatos, junto con un déficit de hierro, puede condicionar la disminución de la capacidad física al esfuerzo, del rendimiento intelectual y una menor resistencia a las infecciones (Hidalgo y Güemes, 2007).

2.2.4.1.7 Ácido ascórbico (C)

Participa en reacciones de oxidación-reducción, en la formación de colágeno y carnitina, en la elasticidad de los vasos sanguíneos, en la formación de hemoglobina y presenta acción antioxidante (Lee, 2009; Fleta, 1997). También favorece la absorción intestinal y utilización de los folatos y del hierro no hemo al facilitar la conversión de folacina a tetrahidrofolato y de hierro férrico a ferroso (Hidalgo y Güemes, 2007).

La vitamina C se encuentra principalmente en frutas cítricas (naranja, limón, pomelo, mandarina), patatas, pimiento y tomate (Lee, 2009; Román y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La deficiencia aguda de vitamina C produce escorbuto en personas que no pueden sintetizar la vitamina. En los niños se denomina enfermedad de Moeller-Barlow, y produce lesiones en los tejidos mesenquimatosos que dan lugar al retraso de la curación de las heridas, edema, hemorragias y debilidad en huesos, dientes y tejidos conectivos (Lee, 2009). También, por su relación con los folatos y el hierro, puede ser causa de anemias megaloblástica y ferropénica, respectivamente (Hidalgo y Güemes, 2007).

A continuación se presentan las ingestas recomendadas de vitaminas en población infantil española (Ortega y col. 2010b) (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2. IR de vitaminas en población infantil española

Vitamina	Unidad	Niños		
		6-9 años	10-13 años	Niñas 10-13 años
A	µg	700	1000	800
D	µg	5	5	5
E	mg	8	10	8
K	µg	30	45	45
Tiamina	mg	0,8	0,9	0,9
Riboflavina	mg	1	1,4	1,3
Niacina	mg	13	15	14
Piridoxina	mg	1,1	1,2	1,1
Folatos	µg	250	300	300
Cianocobalamina	µg	1,7	2,1	2,1
Ácido pantoténico	mg	4	4	4
Biotina	mg	14	20	20
Ácido ascórbico	mg	55	60	60

2.2.4.2 Minerales

2.2.4.2.1 Calcio

El calcio participa en la formación y el mantenimiento de los huesos y dientes, transmisión nerviosa, regulación de la función del músculo cardíaco y en la coagulación (Lee, 2009; Muñoz y Martí, 2008).

Las fuentes principales de calcio son la leche y derivados lácteos, verduras de hoja verde oscura, sardinas, algunas legumbres y frutos secos (Lee, 2009; Gómez y col., 2005a). El calcio ingerido a través de los productos lácteos tiene un efecto de mayor importancia sobre la mineralización ósea y además favorece el desarrollo de una buena salud dental (Román y Cilleruelo, 2005).

La absorción del calcio está controlada por la vitamina D y favorecida por la lactosa. Se cree que una elevada relación fósforo/calcio dificulta la biodisponibilidad del calcio al formar complejos insolubles (Gómez y col., 2005a). Por lo cual, las necesidades deben estudiarse teniendo en cuenta su relación con otros nutrientes (fósforo, vitamina D, proteínas), la velocidad de absorción individual, el tipo de dieta y el ejercicio físico (Lee, 2009; Muñoz y Martí, 2008).

El calcio es fundamental para que se produzca un óptimo crecimiento óseo, se alcance un pico máximo de masa ósea y se evite la aparición de osteoporosis en la edad adulta y en la vejez. Además, parece que una ingesta adecuada previene la aparición de obesidad e hipertensión (Lee, 2009; Lucas y Feucht; 2009; Velasco y col., 2009; Baroncelli y col., 2005; Moreira y col., 2005; Román y Cilleruelo, 2005).

2.2.4.2.2 Hierro

Las funciones del hierro son resultado de su capacidad para participar en la oxidación y en las reacciones de reducción, destacando su función en la formación de la hemoglobina y mioglobina (Lucas y Feucht, 2009; Roman y Cilleruelo, 2005).

El hierro es un mineral que se aporta a través de la alimentación en dos formas: hemo y no hemo. El primero se presenta en forma orgánica, encontrándose en la hemoglobina, en la mioglobina y en los citocromos, mientras que el hierro no hemo es el que se encuentra de forma inorgánica, principalmente como hidróxido férrico. La importancia de estas dos formas es que la hemo se absorbe bastante mejor que la no hemo y su absorción se ve menos influida por otros componentes de los alimentos (Mataix y Carazo, 2005). Las principales fuentes de hierro hemo son los alimentos de origen animal y las de no hemo aquellos de origen vegetal (Lee, 2009; Fleta, 1997).

El niño necesita cantidades de hierro que dependen del contenido de hierro al nacer, de las pérdidas existentes y de la velocidad de crecimiento (Lucas y Feucht, 2009; Roman y Cilleruelo, 2005). Hasta los 3 años de edad, debido a la elevada tasa de crecimiento y al escaso aporte a través de la leche, pueden producirse deficiencias de este mineral. A partir de los 3 a 4 años la velocidad de crecimiento disminuye, los depósitos de hierro se acumulan y el riesgo de desarrollar un déficit de hierro es menor. Con la llegada de la pubertad las demandas de hierro aumentan, y una vez superada esa fase, vuelven a disminuir. Sin embargo, en las niñas, con el comienzo de la menstruación, permanecen altas y es frecuente la aparición de estados carenciales (Roman y Cilleruelo, 2005).

De esta forma, el déficit de hierro es el segundo problema nutricional de importancia mundial tras la malnutrición calórica y es, probablemente, la única deficiencia nutricional de consideración en los países desarrollados, siendo la principal consecuencia la aparición de anemia ferropénica (Roman y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La deficiencia de hierro en el niño produce alteraciones inmunológicas y neurológicas. Esto último está asociado con un menor desarrollo cognitivo, pudiendo llegar a afectar la capacidad de aprendizaje y la concentración (Matte y col., 2001; Fleta, 1997). Por último, en niños con obesidad se han encontrado tasas de deficiencia de hierro más altas que en niños de peso normal. Esto puede deberse al seguimiento de dietas inadecuadas y/o al incremento de las necesidades de hierro en dichos niños (Pinhas-Hamiel y col., 2003).

2.2.4.2.3 Magnesio

La principal función del magnesio es estabilizar la estructura del ATP (adenosin trifosfato) en reacciones enzimáticas dependientes del mismo, aunque también interviene en la transmisión nerviosa y actividad neuromuscular (Lee, 2009).

El magnesio está ampliamente distribuido entre los alimentos y su deficiencia es poco frecuente (Lee, 2009).

Aunque, se ha demostrado una asociación entre niveles séricos deficitarios de magnesio y la resistencia a la insulina en niños con obesidad, por lo que ingestas adecuadas de magnesio son una importante herramienta en la prevención de la diabetes tipo 2 en población infantil (Huerta y col., 2005).

2.2.4.2.4 Cinc

El cinc forma parte de metaloenzimas que intervienen en diversos procesos metabólicos, como la síntesis de proteínas, hidratos de carbono y lípidos y en la regulación del crecimiento óseo. Destaca su acción en la síntesis de la gustina, (hormona polipeptídica de la saliva que favorece el desarrollo de las células gustativas) (Roman y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

Las fuentes de cinc son carnes, pescados, huevos y leche, también está presente en cereales, legumbres y otros vegetales, aunque la biodisponibilidad en ellos es reducida debido a la presencia de fitatos y fibra. También se encuentra en cereales enriquecidos con este mineral (Roman y Cilleruelo, 2005; Fleta, 1997).

La deficiencia de cinc se caracteriza por presentar déficit en el crecimiento, hipogonadismo, anemia leve y alteraciones del gusto y del olfato. Por intervenir en la movilización de la vitamina A su deficiencia también produce retraso de la curación de las heridas, diversas formas de lesiones cutáneas y defectos inmunitarios (Lee, 2009).

Algunos estudios ponen de relieve que la deficiencia es relativamente frecuente en escolares españoles y puede asociarse con mayor resistencia a la insulina y con un probable riesgo sanitario a largo plazo (Jiménez-Ortega y col., 2010).

2.2.4.2.5 Potasio

Interviene, junto con el sodio y el cloruro, en el mantenimiento del equilibrio, distribución y balance hídrico, equilibrio osmótico, equilibrio ácido-base y diferenciales intracelulares/extracelulares de sus concentraciones (Lucas y Feucht, 2009; Gómez y col., 2005a).

La carencia dietética de potasio es bastante infrecuente ya que la mayoría de los alimentos lo contienen en cantidad suficiente (Cervera y col., 2001). Sin embargo, la deficiencia de potasio se ha asociado a la aparición de hipertensión y osteoporosis (Lucas y Feucht, 2009).

2.2.4.2.6 Selenio

La función del selenio es actuar como antioxidante. Muchas de las patologías observadas por padecimiento de una deficiencia en este mineral se deben a los niveles inadecuados de glutatión peroxidasa (GSH-Px), una selenioenzima que es la principal forma activa del selenio en los tejidos (Lee, 2009; Gómez y col., 2005a). Esta enzima actúa junto a otros antioxidantes, e inactivadores de radicales libres, reduciendo los peróxidos y radicales libres celulares a agua y otras moléculas inofensivas (Lee, 2009).

Las fuentes de selenio son mariscos, pescados, vísceras, carne y aves de corral, legumbres y frutos secos (Lee, 2009; Gómez y col., 2005a).

Se ha observado que una ingesta deficiente favorece la carcinogénesis y que en los lugares donde el suelo es pobre en selenio hay riesgo de padecer cardiomiopatías (Lee, 2009; Gómez y col., 2005a).

Por otra parte, las escasas investigaciones realizadas en población escolar ponen de relieve la existencia de deficiencias en un porcentaje apreciable de los niños (Perea y col., 2009).

2.2.4.2.7 Cobre

El cobre es un componente de muchas enzimas que actúan como oxidasas. Forma parte de la ceruloplasmina sanguínea, participando en la oxidación del hierro antes de su transporte al plasma, de la lisil oxidasa que es esencial para la formación de enlaces cruzados dependientes de la lisina en la síntesis de colágeno y elastina, y de la superóxido dismutasa por lo que el cobre protege frente a los oxidantes y los radicales libres, asimismo, también participa en la producción de energía en las mitocondrias y en la síntesis de melanina y catecolaminas (Lee, 2009; Bellido y De Luis, 2006).

Las fuentes de cobre son vísceras (principalmente el hígado y riñón), mariscos, frutos secos, carnes de aves, cereales integrales, también se encuentra presente en el agua pero su contenido es muy variable (Lee, 2009; Moreno, 2001).

La deficiencia en la ingesta de cobre es bastante infrecuente (Moreno, 2001). Aunque una ingesta baja de cobre puede contribuir también a una reducción de la respuesta inmunitaria. Por otra parte, la toxicidad por cobre por el consumo de alimentos se considera imposible, aunque se ha descrito toxicidad por un suplemento excesivo o por las sales de cobre que se utilizan en la agricultura (Lee, 2009).

Las ingestas recomendadas para los minerales en población infantil se presentan en el Cuadro 2.3.

Cuadro 2.3. Ingestas recomendadas de minerales en población infantil española

Minerales	Unidad	Niños	Niños	Niñas
		6-9 años	10-13 años	10-13 años
Calcio ¹	mg	800	1300	1300
Fósforo ¹	mg	700	1200	1200
Magnesio ¹	mg	180	250	240
Hierro ¹	mg	10	12	15
Cinc ¹	mg	10	15	12
Cobre ³	mg	0.4*	0.7‡	0.7‡
Iodo ¹	µg	130	150	150
Potasio ²	mg	2000	3100†	3100
Fluoruro ¹	mg	1,5	2	2
Selenio ¹	µg	30	40	45

*4-8 años y † 9-13 años, ‡Hasta los 10 años 2000 mg/día. ¹Ortega y col. 2010b; ² Webster y col., 2006; ³ IOM, 2001.

2.3 RECOMENDACIONES DIETÉTICAS Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ESCOLAR

2.3.1 Recomendaciones sobre la distribución de energía en las comidas

La distribución de las comidas a lo largo del día debe hacerse de una manera equilibrada (AESAN, 2005a; Aguilar y Ruiz., 2002). Es recomendable que el niño realice cuatro o cinco comidas al día, sin saltarse ninguna y evitar que pique entre horas (Muñoz y Martí, 2008).

El **desayuno** es una de las comidas del día más importante ya que permite al niño desarrollar con normalidad su actividad escolar (AESAN, 2005a; Aguilar y col., 2003). Debe representar del 20 al 25% de la ingesta energética total diaria (Muñoz y Martí, 2008; Thompson y col., 2008; AESAN, 2005a; Peña, 2002). Por ello, es conveniente que el desayuno sea abundante e incluya un lácteo, un cereal y una fruta (Aguilar y col., 2003). Existen numerosos estudios que prueban que la calidad nutricional del desayuno influye sobre el rendimiento intelectual y la concentración de los niños (Muñoz y Martí, 2008), facilitando también el conseguir un mejor control del peso corporal (Ortega y col., 1998).

Así mismo, es importante incluir a **media mañana**, como refuerzo de los alimentos consumidos en la primera hora del día, una fruta, un yogur o un bocadillo. Es recomendable que esta comida represente entre el 5 y el 10% del aporte calórico total (Muñoz y Martí, 2008). Con cierta frecuencia los niños que desayunan de forma escasa llegan con hambre a la hora del recreo, lo que conduce a que se produzca una ingesta excesiva, y no siempre adecuada, en dicho momento. Es frecuente el consumo de chucherías, bollos, etc. que hacen disminuir el apetito en la hora de la comida (AESAN, 2005a).

Al medio día, se realiza la **comida principal** del día. Es conveniente realizar una comida bien estructurada, siguiendo las necesidades y preferencias del niño dentro de lo posible (Muñoz y Martí, 2008). Esta comida debe proporcionar entre el 30 y el 35% de las necesidades energéticas diarias del niño (Ortega, 2007; AESAN, 2005a; Peña, 2002).

La **merienda** suele ser muy bien aceptada por la población infantil y puede complementar la dieta porque permite incluir productos de gran interés nutricional como lácteos y frutas (AESAN, 2005a). Aún así, ésta comida no debe ser excesivamente abundante para que los niños lleguen con apetito a la hora de la cena y evitar excesos calóricos, por lo que se recomienda que cubra, como máximo, del 10 al 15% del aporte calórico diario total (Muñoz y Martí, 2008; Peña, 2002). La denominada "merienda cena" es una opción nutricional aceptable cuando se incluyen alimentos suficientes y variados y se practica ocasionalmente (AESAN, 2005a).

La **cena** debe ser consumida a una hora no muy tardía para evitar que la proximidad al momento del sueño impida que los niños duerman bien (AESAN, 2005a). Se recomienda que cubra del 25 al 30% del aporte calórico total (Muñoz y Martí, 2008; Peña, 2002).

2.3.2 Recomendaciones de consumo de alimentos

La dieta del escolar debe ser variada, evitando la monotonía, ya que cuanto mayor variedad de alimentos se consuma, mayor es la posibilidad de que la alimentación sea equilibrada y contenga los nutrientes necesarios (AESAN, 2005a). Sin embargo, la variedad no es una garantía para que el niño este bien alimentado, además el concepto de variedad es muy relativo y utilizado en muchos casos, de manera incorrecta (Requejo y Ortega, 2006). Algunos estudios indican que la importancia de la "variedad" es mayor cuando el aporte de alimentos es limitado o insuficiente, ya que cuando hay abundancia de alimentos al aumentar la variedad de la dieta puede aumentar el riesgo de obesidad, por lo que más que la variedad importa la proporción en la que se incluyen alimentos de los distintos grupos y la aproximación del consumo al ideal teórico (Requejo y Ortega, 2006; McCrory y col., 1999).

a. Cereales y legumbres

Se recomienda el consumo de 6 a 8 raciones diariamente de cereales y legumbres (Ortega y col., 2010d) (Cuadro 2.4).

Los cereales y las legumbres, se combinan bien con otros alimentos, como verduras y hortalizas y suelen consumirse en cantidad inferior a la recomendada. En concreto, según la FEN (2008), el consumo de pan ha disminuido del año 2000 al 2006 de 148 a 134 g/persona/día, por lo que debería aumentarse para mejorar la calidad de la dieta (Ortega y col., 2010e).

También es importante estimular el consumo de legumbres ya que son ricas en fibra dietética y tienen, además, proteínas vegetales de alto valor biológico. Así mismo se debe alternar arroz y pastas con legumbres, verduras y hortalizas para conseguir mayor riqueza nutritiva, especialmente en micronutrientes y fibra (AESAN, 2005a).

Es recomendable consumir cereales y panes integrales ya que, al conservar el salvado y el germen, aportan vitaminas del complejo B, vitamina E, minerales,

fitoquímicos y fibra, presentando también un menor índice glucémico, factores con importantes beneficios para la salud, como la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y obesidad (Miller, 2001).

b. Verduras y hortalizas

Se recomienda incluir en la dieta de 2 a 4 raciones por día de este grupo de alimentos (Ortega y col., 2010d) (Cuadro 2.4). Es conveniente acostumbrar a los niños a consumir hortalizas y verduras como plato base, en forma de ensaladas o cocinadas, incluidas en platos principales o como guarnición de platos de carne, pescado y huevos (AESAN, 2005a). Este grupo de alimentos es una fuente importante de beta-caroteno, vitamina C, folatos, potasio y fibra (USDA, 2005).

c. Frutas

Se recomienda consumir de 2 a 4 raciones por día (Ortega y col., 2010d; Varela y Ávila, 2006) (Cuadro 2.4). Es importante el consumo de frutas y zumos de frutas naturales ya que son fuente importante de agua, beta-caroteno, folatos, vitamina C, potasio, selenio y fibra (Ortega y col., 2010a; CECU, 2005; USDA, 2005). No es recomendable aumentar el consumo de zumos comerciales ya que algunos autores indican que son de escaso valor nutricional y con alto contenido de azúcar y desplazan a otras bebidas como la leche, el agua u otros alimentos con mayor densidad de nutrientes como las frutas de la dieta infantil (Ruiz y Aranceta, 2006).

d. Productos lácteos

Es conveniente consumir de 2 a 3 raciones diariamente de lácteos (Ortega y col., 2010d) (Cuadro 2.4) y, para el caso concreto de la leche, se recomienda un consumo mínimo de 500 mL/día, sin que sea recomendable tomarla desnatada ya que esta contiene una cantidad menor de vitaminas liposolubles que la entera. En este sentido existen algunas controversias, ya que algunos autores indican que el consumo de leche semi o desnatada tiene una relación negativa con la grasa corporal del niño,

reduciendo el riesgo de aumentar el peso corporal (Muñoz y Martí, 2008; Ruiz y Aranceta, 2006). Es importante el consumo de lácteos debido a la importante cantidad de nutrientes que proporcionan: calcio, cinc, magnesio, potasio, riboflavina, vitamina A, folatos y vitamina D (USDA, 2005).

e. Carnes, pescados y huevos

Es recomendable consumir de 2 a 3 raciones diarias de este grupo de alimentos, debiendo alternar el consumo de carne con el de pescado y huevo (Ortega y col., 2010d) (Cuadro 2.4). Aunque el consumo del pescado es frecuentemente rechazado por el niño debe ser estimulado, ya que se trata de un alimento muy beneficioso para su salud debido a su contenido en ácidos grasos EPA y DHA (sobre todo el pescado azul) (USDA; 2005). Respecto al huevo, al tener una proteína de excelente calidad (comparable a la de la carne o el pescado), se recomienda que su consumo sea de 3 unidades a la semana (Varela y Ávila, 2006; AESAN, 2005a), aunque en relación a esto, en niños sanos con cifras de colesterol normal el consumo podría ser mayor, sin que esto representara un peligro para el desarrollo de enfermedad cardiovascular, ya que se ha observado que si bien, el huevo tiene más colesterol que la carne y el pescado, el primero tiene menos grasa saturada (Ortega, 2001).

f. Dulces, bebidas azucaradas y aperitivos (snacks)

Deben tomarse con moderación ya que se ha demostrado que el exceso en el consumo de alimentos ricos en azúcar está relacionado con el desarrollo de caries dental, y tanto estos alimentos como los snacks (ricos en sal y grasa) favorecen la aparición de sobrepeso, obesidad e inapetencia (Ortega y col., 2010d; Hirschler, 2009a; AESAN, 2005a; USDA, 2005).

g. Aceites y grasas

Es recomendable tomar de 3 a 6 raciones diarias, el aceite de oliva, girasol y otras grasas de calidad son las opciones preferentes, mientras que el consumo de

grasas ricas en ácidos grasos saturados (de procedencia animal, o vegetal- aceite de coco, palma, palmiste) debe ser moderado y el consumo de grasa trans debe ser reducido al mínimo (Varela y Ávila, 2006).

El consumo excesivo de grasa, frecuente en sociedades desarrolladas, puede desplazar de la dieta el consumo de otros alimentos también necesarios para el crecimiento y la salud del niño. Sin embargo, también hay que señalar que no conviene restringir su ingesta, pues es necesaria por aportar vitaminas liposolubles y AGE (AESAN, 2005a). Por ello, en general, se recomienda un consumo moderado de la misma (Ortega y col., 2010d) (Cuadro 2.4).

Cuadro 2.4. Número de raciones y tamaño de las raciones recomendadas de alimentos para población infantil española.

Grupo de alimentos	Raciones/día	Tamaño de la ración
Cereales y legumbres	6-8	Cereales del desayuno 30-40g Pan 30-40g Arroz, pasta y legumbres (60-80g) crudo, (100-150g) cocinado
Verduras y hortalizas	3-5	Verduras (100-200g) en crudo Hortalizas (100-200g) en crudo
Frutas	2-4	Pieza de tamaño mediano (150-200g) 1 vaso de zumo (150ml)
Lácteos	2-3	Leche (200ml) Yogurt (125g) Leche fermentada (125g) Cuajada (125g) Queso fresco (30-40g) Otros quesos (15-30g)
Carnes, pescados y huevos	2-3	Carne (100-125g) Huevo (1 huevo) Pescado (100-125g) Embutidos con moderación
Aceites y grasas		Con moderación
Dulces		Con moderación

(Ortega y col., 2010d)

h. Bebidas de consumo

El agua debe ser la bebida de elección y las comidas deben acompañarse siempre con ella. En este sentido, se recomienda el consumo de 4 a 8 raciones de agua diariamente (Varela y Ávila, 2006). En la edad escolar las bebidas alcohólicas, incluso las de baja graduación, no deben ser consumidas (AESAN, 2005a; Peña, 2002).

2.3.3 Otras recomendaciones dietéticas

- ❖ Se debe procurar seguir una dieta que incluya alimentos de los distintos grupos en las proporciones adecuadas, para evitar la aparición de carencias nutricionales (Muñoz y Martí, 2008; AESAN, 2005a; Peña, 2002).
- ❖ Es recomendable evitar “el picoteo” (la práctica de ingerir alimentos a cualquier hora del día), que es uno de los problemas más frecuentes en la dieta infantil. Generalmente al seguir esta práctica se eligen alimentos con poco valor nutricional y de alta densidad calórica, lo que puede producir el desequilibrio energético en la dieta (AEP, 2007; AESAN, 2005a; Gidding y col., 2005; Peña, 2002).
- ❖ Las formas de preparación de los alimentos debe ser variada, utilizando distintos procedimientos culinarios: asados, hervidos, a la plancha, guisados, y no abusar de los fritos. Además se debe estimular el consumo de alimentos crudos tales como ensaladas, gazpacho, sopas frías, etc. Los platos deben estar bien condimentados, sin exceder el consumo de sal (Muñoz y Martí, 2008; AESAN, 2005a).
- ❖ Se debe vigilar la presentación de los platos y ofrecer alternativas de alimentos, con diferentes sabores, textura y colores, también es importante el aspecto de la mesa ya que esto mejora la aceptación de los alimentos (Muñoz y Martí, 2008; Peña, 2002).

2.3.4 Recomendaciones de actividad física

La práctica del ejercicio físico, complementada con una alimentación saludable, es esencial para prevenir las enfermedades y promover la salud (USDA, 2005).

El niño debe acostumbrarse a realizar actividad física y a reducir el ocio sedentario evitando el exceso de horas viendo la televisión y jugando con videojuegos o con el ordenador. Es recomendable realizar 60 minutos diarios de actividad física o de juegos que requieran un esfuerzo vigoroso (Gidding y col., 2005; USDA, 2005). Es importante inculcar al niño la práctica de actividad física en la vida diaria, por lo que se aconseja que vaya caminando a la escuela, suba escaleras en vez de usar ascensores, y que realice algunos trayectos caminando (Zayas y col., 2002).

2.4 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ALIMENTACIÓN Y SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL NIÑO

Los hábitos, gustos y aversiones alimentarias se empiezan a formar desde el nacimiento y se desarrollan en la infancia. Una vez adquiridos estos hábitos, persistirán a lo largo de la vida, siendo muy difíciles de modificar (Lucas y Feucht, 2009; Patrick y Nicklas, 2005; Roman y Cilleruelo, 2005; Alonso, 2003; Bueno y Bueno, 2003; Mataix y Alonso, 2002; Requejo y Ortega, 2006). Por ello, es de gran importancia que se adopten hábitos alimentarios adecuados en la edad escolar, ya que facilitarán la prevención de trastornos y enfermedades como obesidad, diabetes, dislipidemias, anorexia nerviosa, etc. en etapas posteriores de la vida (Roman y Cilleruelo, 2005; Arroba, 2003; Bueno y Bueno, 2003; Osorio y col., 2002).

Como resumen, los factores que influyen en los hábitos alimentarios del escolar son las *características propias del niño*, el *entorno familiar*, el *entorno escolar* y, finalmente, el *entorno social* (Lucas y Feucht, 2009; Wardle y Cooke, 2008; Prado y col., 2007; Cervera y Trías, 2005; Pedrón y Hernández, 2001; Neumark-Sztainer y col., 1999; Requejo, 1999).

2.4.1 Características del niño que influyen en su alimentación y situación nutricional

2.4.1.1 Preferencias personales

El desarrollo de las preferencias alimentarias se produce desde la infancia y va a determinar los hábitos alimentarios en la edad adulta. En el desarrollo de dichas preferencias juega un importante papel la neofobia, que es la aversión a probar alimentos nuevos (Patrick y Nicklas, 2005). En este sentido, se ha visto que los niños que son más reticentes a probar nuevos alimentos consumen menos frutas y verduras que los que aceptan mejor los alimentos nuevos (Wardle y col., 2003a).

En el desarrollo de las preferencias alimentarias también es importante promover el contacto con alimentos nuevos, ya que se ha demostrado que esto contribuye a aumentar la aceptabilidad por los mismos. En un estudio realizado en escolares se observó que la exposición a una verdura desconocida por los mismos en 10 ocasiones diarias se asociaba con un aumento de la aceptación y consumo de la misma (Wardle y col., 2003b).

2.4.1.2 Padecimiento de enfermedades

Los niños que presentan alguna patología suelen tener por lo general, un consumo de alimentos limitado y en algunos casos, menos apetito, lo que contribuye a limitar aún más su ingesta (Lucas y Feucht, 2009).

Además, los niños con enfermedades crónicas suelen requerir dietas especiales para tratar su patología, teniendo que ajustar su consumo de alimentos, considerando los permitidos y restringidos y debiendo enfrentarse con la aceptación de sus compañeros y amigos, lo cual produce en algunas ocasiones la rebeldía del niño hacia la dieta prescrita, especialmente cuando se acerca a la pubertad (Lucas y Feucht, 2009).

2.4.2 Influencia del ambiente familiar en la alimentación y la situación nutricional del niño

La influencia del ámbito familiar en el desarrollo de la alimentación de los niños es decisiva ya que influye de manera directa en los hábitos alimentarios (Story y col., 2002).

Los padres crean ambientes para los niños que pueden fomentar el desarrollo de comportamientos saludables o pueden promover el sobrepeso y desórdenes alimentarios (Scaglioni y col., 2008). Por ejemplo, en la familia se estimula el comportamiento activo o sedentario de los hijos (Golan, 2001) o se controla el dinero que estos destinan para golosinas, bollos, refrescos, helados, etc. (AESAN, 2005b).

2.4.2.1 Preferencias, creencias, actitudes y estilos de alimentación de los padres

Los niños observan la manera de comer de los padres y hermanos, aprendiendo e imitando los comportamientos de estos, pues son su modelo a seguir (Lucas y Feucht, 2009; Scaglioni y col., 2008; Golan, 2001).

2.4.2.1.1 Preferencias, creencias y actitudes de los padres

Las preferencias, creencias, actitudes y el consumo de los alimentos de los niños está relacionado con los que tienen sus padres y, principalmente, con los que tiene la madre, ya que esta suele pasar mucho más tiempo con el niño que el resto de los integrantes familiares y tiene un rol fundamental en la educación y transmisión de pautas alimentarias a su hijo (Scaglioni y col., 2008; Osorio y col., 2002).

Por lo general, los padres tienden a tener en casa alimentos que les agradan y que consumen habitualmente, que son también los que van a ser consumidos y valorados por los niños. Se ha demostrado que las preferencias y el consumo de los

padres están relacionados con los de sus hijos, esto se ha constatado, por ejemplo, en relación con el consumo de frutas y verduras (Patrick y Nicklas, 2005).

Por otra parte, las creencias de los padres sobre qué alimentos son más o menos saludables también condiciona la alimentación de sus hijos. Por ejemplo, en un estudio realizado por Dennison y col. (2001) se vio que los padres que creían que la leche entera es más sana que la desnatada, por tener más calcio y vitaminas, servían con más frecuencia a sus hijos este tipo de leche que los que tenían otra opinión.

Por último, la actitud de los padres hacia los alimentos, también es un factor predictivo de los gustos y aversiones a los alimentos y de la calidad de la dieta en los escolares (Lucas y Feucht, 2009; Scaglioni y col., 2008; Golan, 2001). En este sentido, se ha observado que cuando los padres tienen comportamientos saludables, como el consumo de alimentos bajos en grasa, los hijos también adoptan dicho comportamiento. De la misma manera, es frecuente que las hijas de madres que controlan su ingesta o siguen alguna dieta en especial, adopten patrones similares (Patrick y Nicklas, 2005).

2.4.2.1.2 Estilos de alimentación de los padres

Los padres suelen tomar medidas encaminadas a modificar el comportamiento alimentario de sus hijos con el fin de hacerlo lo más adecuado posible. De esta manera, se intenta aumentar el consumo de alimentos considerados como "buenos para la salud" y limitar el de los considerados "malos" (Patrick y Nicklas, 2005). También es frecuente estimular el consumo de una mayor cantidad de alimentos de los que el niño voluntariamente aceptaría, forzando equivocadamente la ingesta (Requejo y Ortega, 2006).

De acuerdo con el tipo de actitud que tengan los padres con respecto a la conducta alimentaria del niño, existen tres tipos de caracteres de los padres: autoritario o estricto, permisivo y moderado (Patrick y Nicklas, 2005; Fisher y Birch, 1995).

Los padres autoritarios controlan lo que sus hijos comen sin importarles las preferencias o los gustos de los mismos. Los padres permisivos se caracterizan por permitir al niño consumir cualquier tipo de alimento en las cantidades que desee, limitándose únicamente la selección a lo que haya disponible en el hogar. Por último, los padres con carácter moderado representan un equilibrio entre los anteriores y se caracterizan porque, aunque estimulan al niño a comer alimentos sanos, le ofrecen varias opciones para elegir y es el niño el que selecciona qué alimento consume (Patrick y Nicklas, 2005).

Los estilos de alimentación de los padres se han asociado tanto a la ingesta de alimentos como al peso corporal del niño. El estilo autoritario se ha relacionado con un bajo consumo de frutas, zumos y verduras y se ha observado que los niños presentan valores de índice de masa corporal (IMC) más elevados y un porcentaje mayor de grasa corporal (GC%) (Cullen y col., 2000). Esto se debe, por una parte, a que a estos niños se les ha acostumbrado a no dejar nada de comida en los platos, lo que les ha hecho menos sensibles a la señal de saciedad (Fisher y Birch, 1999), y a que, el hecho de haberles restringido la ingesta de alimentos ricos en grasa y azúcar, hace que los consuman de una forma más compulsiva cuando tienen ocasión (Fisher y Birch, 2000). El estilo permisivo se ha relacionado con un consumo menor de lácteos y de todos los nutrientes, excepto la grasa, y con un consumo mayor de alimentos ricos en azúcares y snacks y, en general, alimentos poco saludables (De Bourdeaudhuij, 1996; 1997a; 1997b; Anliker y col., 1992). Finalmente, los hijos de padres con carácter moderado consumen una mayor cantidad de frutas y verduras y menor cantidad de alimentos con alta densidad energética, lo que se relaciona con el mejor control de peso en estos niños (Brown y col., 2008; Gable y Lutz, 2000).

2.4.2.2 Disponibilidad y accesibilidad de alimentos en el hogar

En general, los niños seleccionan aquellos alimentos que les son servidos con mayor frecuencia, que se encuentran disponibles en casa y que son de fácil acceso. Por ello, es importante que los padres sean responsables de qué tipo de alimentos tienen en el hogar a disposición de los niños (Patrick y Nicklas, 2005). En este sentido, un

estudio mostró que, además de ser importante que las frutas y las verduras estuvieran disponibles en la casa, pues esto se relacionaba positivamente con su consumo, también influía el hecho de que estos alimentos se encontraran en lugares al alcance de los niños, para que pudieran cogerlos fácilmente, y estuvieran ya listos para ser consumidos (lavados, pelados y cortados en las raciones adecuadas) (Reinaerts y col., 2007; Wind y col., 2006; Blanchette y Brug, 2005; Baranowski y col., 1999).

2.4.2.3 Influencia de la forma de realizar las comidas

2.4.2.3.1 Comidas realizadas en el hogar

Las tendencias en muchos países desarrollados indican que cada vez es menos frecuente comer en familia. En parte, esto es debido a problemas de horarios ya que, en muchas ocasiones, los padres trabajan fuera del hogar y se reduce el número de comidas realizadas en familia. Por otro lado, otros factores adquieren cada vez más influencia en la alimentación del niño, como la costumbre de comer frente a la televisión o el tiempo que se dedica (cada vez menos) a planificar y preparar las comidas familiares (Lucas y Feucht, 2009).

El hecho de consumir alimentos reunidos en familia puede tener importantes efectos en las pautas de consumo de alimentos del niño. Se ha demostrado que los niños que comen acompañados de otros miembros de la familia consumen mayor cantidad de alimentos nutritivos y saludables y tiende a comer más raciones de los grupos básicos de alimentos (Gruber y Haldeman, 2009; Gillman y col., 2000; Stanek y col., 1990). En este sentido, se ha asociado el comer en familia con un consumo mayor de frutas, verduras, cereales, alimentos ricos en calcio, hierro, folatos, fibra y vitaminas A, C, E, y B₆, con un menor consumo de refrescos y de alimentos fritos y con una probabilidad menor de omitir el desayuno (Videon y Manning, 2003; Gillman y col., 2000).

2.4.2.3.2 Uso de alimentos precocinados y comida rápida

Un factor determinante de la alimentación del niño en el hogar es el aumento del consumo de alimentos precocinados, platos preparados y comida rápida. La falta de tiempo y el estrés de la vida diaria provoca que los padres dispongan de poco tiempo y pocas ganas de preparar comidas adecuadas, sobre todo a la hora de la cena, por lo que se suelen elegir platos preparados o alimentos precocinados con el consiguiente deterioro, en la mayoría de las ocasiones, de la calidad nutricional de los alimentos que componen esta comida (Anchón y García., 2007).

Se ha observado que el consumo frecuente de alimentos precocinados o comida rápida en casa se asocia con mayores tasas de sobrepeso y obesidad en niños (Hirschler y col., 2009a; MacFarlane y col., 2009) y con un riesgo mayor de desarrollar síndrome metabólico cuando estos se consumen más de una vez por día (Kong y col., 2006). Esto se puede explicar debido a que los niños que consumen, con frecuencia, este tipo de alimentos toman una cantidad mayor de energía total, energía por gramo, azúcares añadidos, y una menor cantidad de frutas, verduras, leche, fibra y calcio que los niños que tienen un consumo inferior (Speiser y col., 2005).

2.4.2.3.3 Realizar las comidas viendo la televisión

El hecho de ver el televisor mientras se come está asociado a un menor consumo de frutas y verduras y a un mayor consumo de pizzas, bocadillos y refrescos, por lo que esta práctica aumenta el riesgo de presentar deficiencias nutricionales (Coon y Tucker, 2002). En este sentido, un estudio demostró que los niños que veían la televisión mientras realizaban la cena, presentaban valores más elevados para el IMC (MacFarlane y col., 2009). Algunas investigaciones han especulado sobre las diferencias en los patrones de consumo de alimentos en función del tiempo dedicado a ver la televisión, lo que puede ser el resultado del impacto de la publicidad en las preferencias de los niños (Patrick y Nicklas, 2005) y también del mayor sedentarismo que puede caracterizarlos.

2.4.2.3.4 Comidas realizadas fuera del hogar

En los últimos años se ha observado un incremento en la proporción de los gastos familiares destinados al consumo de alimentos fuera de casa. Una de las posibles razones de ello puede ser la extensa jornada laboral de los padres, que ocasiona que no se disponga del tiempo suficiente para la compra y preparación de los alimentos (Lucas y Feucht, 2009; Patrick y Nicklas, 2005).

Al comer fuera de casa, y sobre todo si se eligen restaurantes de comida rápida, o si los niños pueden elegir libremente los alimentos que prefieren, se produce una mayor ingesta de energía y grasas y, a la vez, un menor consumo de frutas, verduras y productos lácteos y, en general, de alimentos saludables, que si se comiera en casa (Patrick y Nicklas, 2005).

2.4.2.4 Factores socioeconómicos, educativos y culturales familiares

Diversos estudios ponen de manifiesto la relación entre el nivel socioeconómico de la familia y la alimentación del niño (Sausenthaler y col., 2007; Patrick y Nicklas, 2005).

El nivel socioeconómico es comúnmente medido por uno de los siguientes indicadores: los ingresos, la ocupación o el nivel educativo de los miembros de la familia (Vernay y col., 2009; Wardle y col., 2002; Krieger y col., 1997).

2.4.2.4.1 Ingresos familiares

Los ingresos condicionan los recursos disponibles para comprar los alimentos, así como también la participación en actividades de recreo y físicas (Wardle y col., 2002).

Asimismo se ha observado que los niños de familias que tienen ingresos económicos bajos tienen mayor riesgo de tener dietas inadecuadas que los integrados

en familias con ingresos elevados (González y col., 2002; Dowler, 2001; Gillman y col., 2000).

Los ingresos son un factor predictivo importante en el patrón de alimentación. Cuando el ingreso familiar es bajo se tiende a consumir más carnes, grasas, lácteos enteros, refrescos y aperitivos altos en grasa, por lo que también se observa que la ingesta de energía es mayor, asimismo las ingestas de muchos nutrientes es baja, principalmente se ha observado una ingesta baja de calcio y de vitamina A. Por el contrario, los grupos con ingresos más altos tienden a consumir una cantidad mayor de AGP, proteínas, folatos, calcio y hierro y suelen cubrir más adecuadamente el consumo de lácteos (Wang y col., 2010; Patrick y Nicklas, 2005).

En relación con lo anterior se ha observado que la prevalencia de obesidad es mayor en los hijos de familias con bajos ingresos que en las familias con mayores ingresos y esta asociación se presenta con mayor frecuencia en países en desarrollo que en países desarrollados (Grow y col., 2010, McLaren, 2007).

2.4.2.4.2 Ocupación de los padres

La ocupación de los padres está relacionada con el riesgo de padecimiento de obesidad en los miembros de la familia, por una parte los individuos con ocupaciones de bajo nivel, pueden tener además bajos ingresos y bajo nivel educativo, pero además tienen una falta de autonomía lo que puede dificultar la administración del tiempo para adoptar un estilo de vida saludable. Pero también las ocupaciones de bajo nivel son por lo general actividades de mayor intensidad física que las que realizan los de ocupaciones de alto nivel particularmente en el caso de los hombres y esto puede proteger contra la obesidad en los mismos individuos, aunque el mayor consumo de alimentos en su hogar puede contribuir al riesgo de padecimiento de obesidad en sus hijos (Wardle y col., 2002; Colhoun y Prescott-Clarke, 1994).

2.4.2.4.3 Nivel educativo de los padres

El nivel educativo de los padres está asociado con el nivel de conocimientos sobre aspectos de salud y con la selección de alimentos que estos realizan para ofrecer a sus hijos (Ball y col., 2006; Navia y col., 2003; González y col., 2002). El nivel educativo, principalmente el de la madre, influye de manera directa en la alimentación del niño debido probablemente a que, por lo general, la madre suele encargarse de la alimentación familiar, tanto en la compra como en la preparación de los alimentos (Lazzeri y col., 2006; Navia y col., 2003).

En este sentido, los hijos de padres con un nivel de educación bajo consumen menos frutas y verduras frescas, pescados y aceite de oliva, y más frutas y verduras enlatadas, lácteos enteros y alimentos ricos en grasas y azúcares, bajos en fibra y de baja calidad nutricional que los niños de padres con un nivel educativo alto. Además, en estos niños es más frecuente el consumo de aperitivos y la omisión del desayuno, y en general, muestran una ingesta de nutrientes inferior a la marcada en las recomendaciones nutricionales (Sausenthaler y col., 2007; Ball y col., 2006; Patrick y Nicklas, 2005; Aranceta y col., 2003c; McIntyre, 2003; Navia y col., 2003; Gonzáles y col., 2002; De Irala y col., 2000; Neumark-Sztainer y col., 1996). Por el contrario, los hijos de padres con un nivel educativo alto presentan un consumo mayor de verduras y lácteos y mayor ingesta de hidratos de carbono, proteínas, fibra, folatos, vitamina A, D y calcio que los niños de padres con un nivel educativo bajo (Patrick y Nicklas, 2005; Salamoun y col., 2005).

Las diferencias entre los niveles de educación de los padres y su influencia en los hábitos alimentarios y situación nutricional del niño puede explicarse debido a que los padres de bajo nivel educativo presentan una tendencia menor a consumir alimentos de manera correcta, lo que hace que presenten hábitos alimentarios y estilos de vida inadecuados. Este hecho, unido a que las padres con nivel educativo bajo no estimulan la participación de sus hijos en actividades deportivas, favorece la presencia de obesidad en los niños de estas familias (Parizkova, 2008; Ball y col., 2006; Kang y

col., 2006; Patrick y Nicklas, 2005; Nicklas, y col., 2004a; Tojo y Leis, 2004; Navia y col., 2003; Golan, 2001).

2.4.2.4.4 Nivel cultural familiar

Las costumbres alimentarias, modelos y patrones de alimentación son transmitidos por la cultura pero, en algunas ocasiones, estos patrones no son los más adecuados (Loaiza y Atalah, 2006). Diferentes estudios han demostrado diferencias en la calidad de la dieta y la ingesta de nutrientes entre diferentes grupos étnicos y raciales, pudiéndose deberse, estas diferencias, a factores sociodemográficos y culturales (Lorson y col., 2009; Hoerr y col., 2008; Patrick y Nicklas, 2005).

En este sentido, existen varios estudios que ponen de manifiesto estas diferencias entre los diferentes grupos étnicos y/o raciales. Tal es el caso del estudio Bogalusa que demostró que los niños afroamericanos presentaban una ingesta mayor de energía, colesterol, grasas e hidratos de carbono que los euroamericanos (Nicklas y col., 1995). También otro estudio demostró que el grupo de afroamericanos e hispanos en EE.UU. consumía una cantidad mayor de alimentos ricos en grasa que los caucásicos, sin embargo los primeros dos grupos tendían a consumir una mayor cantidad de frutas en relación a los segundos (Gans y col., 2003).

En otra investigación se constató que la ingesta de grasas era menor en los niños asiático-americanos que en los afroamericanos, que, además, los primeros presentaban un consumo más bajo de productos lácteos que los afroamericanos, hispanos y blancos no hispanos y que, los niños hispanos, tenían el menor consumo de verduras (Xie y col., 2003). Por otra parte, en otro estudio se observó que los indios nativos americanos presentaban un riesgo elevado de tener un consumo inadecuado de frutas, mientras que los afroamericanos un alto riesgo de consumir de manera inadecuada verduras, en comparación con otros grupos étnicos y raciales de EE.UU (Neumark-Sztainer y col., 1998).

Por último, en otro estudio se observó que los niños afroamericanos no hispanos consumían una cantidad mayor de verduras de hoja verde en relación con los niños mexicano-americanos y niños blancos no hispanos en EE.UU. (Lorson y col., 2009).

Todos estos estudios ponen de relieve la importancia del ambiente cultural de la familia en los hábitos alimentarios que adoptará un niño.

2.4.2.5 La estructura familiar

Los cambios en los estilos de vida, entre los que se encuentra la creación de una nueva estructura familiar, han influido en la modificación de los hábitos alimentarios durante la infancia (Alonso-Gallego y Gallego, 2002).

2.4.2.5.1 Cuidadores de los niños

La incorporación de la mujer al mundo laboral y el hecho de que en la mayoría de las familias ambos padres trabajen fuera de casa, ha traído como consecuencia la reducción del tiempo dedicado al cuidado del niño y a la preparación de los alimentos (Bueno y Bueno, 2003; Drewnowski, 1997).

Debido a estas modificaciones dentro de la familia, otras personas diferentes a la madre, como los padres y/o hermanos mayores, abuelos o quienes estén al cuidado del niño, controlan el acceso a los alimentos siendo, por lo tanto, responsables del estado nutricional del niño (Golan, 2001). En relación con esto, se ha encontrado una mayor presencia de sobrepeso y obesidad en niños que están al cuidado de otras personas diferentes al padre o la madre (Kang y col., 2006).

En este sentido, un estudio demostró que en muchas ocasiones los abuelos debido a su experiencia vivida de pobreza y hambre, creen que amar y cuidar a sus nietos se traduce en alimentarlos bien, tendiendo a darles cantidades excesivas de alimentos. También se ha observado que es frecuente presionar a los niños para comer en ausencia de hambre, lo que puede traer como consecuencia un problema en la

ingesta de energía, favoreciendo consumos superiores a los deseables, facilitando la aparición de obesidad en niños con predisposición genética (Jingxiong y col., 2007; Birch y Davison, 2001).

Así mismo se ha observado que los abuelos tienden a ofrecer alimentos de alta densidad energética como premio para promover una buena conducta en el niño (Jingxiong y col., 2007; Birch, 1992).

Por último, se ha visto que mientras muchos padres consideran que el sobrepeso en sus hijos es un problema, los abuelos lo perciben como indicio de felicidad, fuerza y salud (Jingxiong y col., 2007).

2.4.2.5.2 Número de personas que conviven en la unidad familiar

El tamaño de la familia está asociado de manera inversa al tiempo disponible para el cuidado de cada niño. De esta manera, las relaciones padre/madre-hijo son menos intensas y/o menos frecuentes en las familias numerosas porque los padres, y sobre todo las madres, con muchos hijos están más angustiados, y ocupados, que los que tienen menos descendientes (Golan, 2001).

En cuanto a la alimentación, se ha observado que al aumentar el tamaño familiar se tiende a consumir alimentos más baratos, menos frutas y se siguen dietas menos variadas, incluso una cantidad mayor de snacks (Ayala y col., 2007) y se ha comprobado que el pertenecer a una familia numerosa es un factor de riesgo para el desarrollo de la obesidad en los niños (Chueca y col., 2002; López, 1994).

El número de hermanos también influye en los hábitos alimentarios del niño, siendo los hijos únicos, o con menor número de hermanos, los que tienen acceso a una mayor disponibilidad de alimentos, y por ende, una mayor ingesta de nutrientes (Bronte-Tinker y DeJong, 2004). Aunque probablemente el hecho de recibir una mayor ingesta de nutrientes y que al ser hijo único la madre o el padre sean hiperprotectores con su hijo puede explicar el mayor riesgo de desarrollar obesidad que se ha

observado en algunos estudios (Aguilar y Díaz, 2003; Chueca y col., 2002; Asensio y Gracia, 2000; López, 1994).

2.4.2.5.3 Familias uniparentales

En las últimas décadas ha cambiado el núcleo de la familia tradicional en la que, por norma general, sólo trabajaba el padre fuera de casa, existiendo un único ingreso económico en la unidad familiar. Actualmente la cuarte parte del total de los niños viven en familias uniparentales, en las que la persona responsable de obtener ingresos es la misma que se encarga del cuidado de los niños, realizar la compra y preparar los alimentos. Esto ha conducido al incremento del uso de alimentos de preparación rápida o platos ya preparados y a la realización de comidas en restaurantes, guarderías y en comedores escolares, lo que influye directamente en la calidad de la dieta del niño (Lucas y Feucht, 2009; Patrick y Nicklas, 2005; Bueno y Bueno, 2003; Gonzales y col., 2002; Dowler, 2001; Gillman y col., 2000; Drewnowski, 1997).

En el estudio realizado por Gonzales y col. (2002) se demostró que los niños que vivían en hogares uniparentales (en los que las madres eran solteras), tenían una ingesta excesiva de grasas saturadas, así como un mayor consumo de aperitivos por la noche. Así mismo, otros estudios han observado que los hijos de familias uniparentales presentan un mayor IMC y mayor probabilidad de tener sobrepeso y obesidad que los hijos de familias biparentales (Gibson y col., 2007; Hesketh y col., 2007; Chueca y col., 2002; López, 1994).

2.4.2.6 Hábito tabáquico en los padres

Diversos estudios han demostrado que el hábito tabáquico de los padres influye sobre la calidad de la dieta de sus hijos. Se ha observado que los hijos de padres fumadores siguen dietas menos correctas y, a su vez, presentan un peor estado nutricional, de salud y menor rendimiento escolar que los hijos de padres no fumadores (Requejo y Ortega, 2006; Rogers y Emmett, 2003).

En este sentido, las dietas de los hijos de padres fumadores, por lo general, se caracterizan por tener un contenido elevado de grasa, debido al excesivo consumo de embutidos y alimentos grasos, y bajo de fibra y vitaminas, debido al insuficiente consumo de verduras, hortalizas, frutas y pescado (Rodríguez y col., 1994). Además, se ha observado que, a mayor número de cigarrillos fumados por los padres, los hijos presentan dietas con mayor ingesta de energía, AGS y colesterol (Johnson y col., 1996). Otro estudio reveló que el hecho de que el padre fumara más de 20 cigarrillos al día, junto con la presencia de obesidad materna, constituía un riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico en el niño (Kong y col., 2006).

En otro estudio se observó que los hijos de madres fumadoras tenían ingestas significativamente mayores de AGM, almidón y menores de polisacáridos y mostraban un menor consumo de aves de corral, pan integral y frutas y de bebidas azucaradas que los hijos de madres no fumadoras (Rogers y Emmett, 2003).

Una razón por la que el hábito tabáquico de los padres puede influir sobre la alimentación de sus hijos es a través del efecto de la nicotina, que puede actuar como anorexígeno, aumentando la inapetencia por la comida en estos niños (Johnson y col., 1996; Rodríguez y col., 1994). Otra de las razones es que normalmente las personas fumadoras pueden estar menos motivadas por la salud y mostrar un menor grado de sensibilidad hacia temas relacionados con la alimentación (Ortega, 2006; Rodríguez y col., 1994). En padres fumadores se ha observado la tendencia a distanciarse de los patrones alimentarios recomendados, lo que puede condicionar un empeoramiento en la calidad de la dieta (Palaniappan y col., 2001; Rogers y col., 1998), situación que puede influir a su vez, en los hábitos de alimentación de los hijos, que dependen directamente de los hábitos dietéticos de sus padres (Rogers y Emmett, 2003).

2.4.2.7 Obesidad en los padres

Algunas investigaciones han puesto de manifiesto la influencia de la obesidad de los padres, especialmente de la madre, en los hábitos alimentarios y en el estado nutricional del niño (Hirschler, 2009a; Kang y col., 2006; Lazzeri y col., 2006; Tojo y Leis,

2004; Golan, 2001). De esta forma, los hijos de padres obesos tienen, por lo menos, el doble de riesgo de desarrollar obesidad a lo largo de su vida que los hijos de padres no obesos (Kim y col., 2009; Parizkova, 2008; Wooldridge, 2006; Tojo y Leis, 2004; Ukkola y Bouchard, 2001).

La conexión entre la obesidad de los padres y de sus hijos se debe a factores genéticos y ambientales (Wooldridge, 2006). Algunos estudios indican que los padres que presentan obesidad influyen en la alimentación de sus hijos a través de sus propios hábitos alimentarios, ya que el niño aprende o imita pautas de conducta y hábitos inadecuados, así como a través de la mayor disponibilidad de determinados alimentos en el hogar. Además, los padres que tienen sobrepeso u obesidad, por lo general, no realizan deporte ni motivan a sus hijos a realizarlo, promoviendo el sobrepeso en los mismos (Birch y Davison, 2001; Asensio y Gracia, 2000).

Por otra parte, parece que la obesidad de la madre está relacionada con el tiempo que el hijo pasa viendo la televisión, situación que favorece el sedentarismo del niño, a su desequilibrio energético y el mayor riesgo de obesidad (Golan, 2001).

2.4.2.8 La inmigración

El desplazamiento de un individuo de un país a otro puede influir en la modificación de sus costumbres y de sus hábitos alimentarios (Prado y col., 2007; Kleinman, 2006). Cuando las familias emigran de su país de origen se puede producir un cambio en los modelos culturales de alimentación, sus conocimientos sobre la salud y sus conductas alimentarias. Este proceso se denomina aculturación y puede ser relativamente rápido, lento o no suceder (Kleinman, 2006). Por otro lado, algunas familias emigrantes llegan al país de forma ilegal, lo que les hace contar con recursos económicos muy limitados. Esto hace que aumente el riesgo de que padezcan problemas nutricionales y de salud (Oliván, 2000).

La modificación de hábitos alimentarios en la población inmigrante es debida, en parte, a que la disponibilidad de alimentos existente en el mercado es diferente a la de su país de origen, lo que dificulta la adquisición de alimentos y bebidas a los que están acostumbrados. Además de esto, se modifican los horarios y el número de comidas debido al trabajo y, sobre todo, a su adaptación a la cultura y sociedad del país receptor (Varela y col., 2009).

En concreto, parece que los inmigrantes residentes en España se adaptan a las costumbres y hábitos alimentarios españoles, aunque intentan conservar las costumbres alimentarias tradicionales de su país de origen (CECU, 2005). En particular, los niños inmigrantes, comparados con los niños españoles, consumen una cantidad menor de pan, golosinas y lácteos y mayor de verduras, pastas y arroz, sin haberse observado diferencias en el consumo de frutas. Además, los niños inmigrantes hacen un mayor uso del comedor escolar que los españoles (Prado y col., 2007; CECU, 2005).

Por otra parte, y coincidiendo con lo que sucede en población española, los niños inmigrantes presentan una baja tasa de actividad física. Un estudio demostró que el 31.6% de los españoles y el 34.2% de los inmigrantes tienen como pasatiempo ver televisión o jugar a videojuegos, mientras que solamente el 44.6% de los españoles y el 40% de los inmigrantes, practican algún deporte, lo que influye en el aumento de peso del niño (CECU, 2005).

También se ha visto que los inmigrantes tienen un IMC mayor que los que permanecen viviendo en su país de origen. Así mismo, los inmigrantes tienen tasas mayores de obesidad que sus padres y la segunda generación de niños tienen mayores tasas de obesidad que las primeras generaciones (Procter, 2007).

2.4.3 Influencia del ámbito escolar en la alimentación y situación nutricional del niño

El ámbito escolar influye en los hábitos alimentarios del niño principalmente por la influencia que ejercen los compañeros y amigos modulando la conducta alimentaria (Gidding y col., 2005).

2.4.3.1 Influencia de los compañeros

Aunque los padres constituyen una influencia muy importante en las preferencias y comportamientos alimentarios del niño, cuando este comienza a acudir al colegio sus profesores y compañeros de clase se convierten en un nuevo modelo a seguir, influyendo sobre su actitud ante los alimentos, así como en la elección de éstos (Patrick y Nicklas, 2005). De esta manera, puede aparecer un rechazo súbito a una comida determinada o producirse el reclamo de un alimento en particular (Lucas y Feucht, 2009; Kleinman, 2006). Otras veces la decisión de comer ciertos alimentos ofertados en el comedor escolar depende de la influencia de los amigos y de sus preferencias (Lucas y Feucht, 2009). Todo esto puede repercutir sobre el estado nutricional del niño (Kleinman, 2006).

Por otra parte, durante este período existen importantes diferencias en cuanto al peso, forma corporal y velocidad de crecimiento de unos niños a otros. Por ello es común la realización de comparaciones entre compañeros y la existencia de burlas hacia los que se alejan del peso que se entiende como adecuado, lo que puede llevar a que el niño modifique sus hábitos alimentarios (Kleinman, 2006).

Por ello es fundamental que la familia, y principalmente la madre, sepa crear unos hábitos alimentarios saludables en su hijo, mientras que en el medio escolar, el comedor escolar debe constituir un recurso que ayude a mejorar la situación nutricional y la educación alimentaria del niño con la finalidad de prevenir enfermedades (Ortega, 2007; Cervera y Trías, 2005; Pedrón y Hernández, 2001).

2.4.3.2 Comedor escolar

La incorporación de la mujer al mundo laboral y la distancia entre la residencia habitual y el lugar de trabajo o de estudio, hace que cada vez sea más frecuente que los niños coman en guarderías o en comedores de los centros escolares (Lucas y Feucht, 2009; Aranceta y col., 2008; Gidding y col., 2005).

Datos recientes sugieren que en España más del 20% de la población escolar realiza la comida principal en su centro de enseñanza, cifra que se eleva hasta el 32% para los escolares de enseñanza primaria. Esta situación supone la ingesta del 30-35% del aporte energético diario, y el aporte de un volumen considerable de nutrientes, durante al menos 8 meses al año a lo largo de toda la vida escolar (Aranceta y col., 2008).

Los comedores escolares desempeñan una función nutricional y educativa importante, contribuyen a la adquisición de hábitos alimentarios y son marco de socialización y convivencia (Aranceta y col., 2008; Ortega, 2007; Mataix y Alonso, 2002; AESAN, 2005b;). Por ello es importante que en los comedores escolares los niños tengan acceso a comidas nutritivas en un entorno seguro e higiénico (Lucas y Feucht, 2009; Peña, 2002). Es recomendable que la comida del comedor escolar aporte del 30 al 35% del requerimiento energético (Ortega, 2007) y al menos el 50% de las proteínas diarias, debiendo estar los menús adaptados a la cocina tradicional, ser atractivos y variados (Peña, 2002).

Sin embargo, la información disponible sobre comedores escolares indica que la oferta dietética no siempre está acorde con las guías alimentarias existentes para el grupo de escolares. Los aportes insuficientes de verduras, hortalizas, frutas y pescados son los errores más frecuentes, junto con el empleo excesivo de grasas añadidas en las preparaciones culinarias (Aranceta y col., 2008). A pesar de ello, en el estudio *Pro Children* se observó que los niños y niñas que habitualmente realizaban la comida principal en el comedor escolar presentaban consumos significativamente más altos de verduras y de frutas que aquellos que comían en casa (Aranceta, y col., 2008).

En España, en el año 2006, dentro del marco de la Estrategia NAOS, se puso en marcha el programa PERSEO (Programa piloto escolar de referencia para la salud y el ejercicio contra la obesidad) que tenía entre sus objetivos evaluar los menús escolares. Para ello se realizó el "Protocolo de valoración nutricional del menú escolar" que tenía como finalidad la unificación de criterios de las actividades de inspección, seguimiento y evaluación de los menús que desarrollaban los profesionales y que se servían en los comedores escolares. En la primera valoración, realizada durante 2009, respecto a los menús de los comedores escolares, se observó que en el 50% de los comedores de la zona PERSEO la calidad nutricional de los menús ofertados era aceptable o buena, por lo que se debe continuar realizando esfuerzos para mejorar la calidad de dichos menús (AESAN, 2009a).

2.4.3.3 Máquinas expendedoras en los colegios

En algunos colegios la oferta alimentaria se completa con productos que pueden adquirirse en máquinas expendedoras. Al tratarse de un sistema de autoservicio, existe el riesgo de que los niños abusen del consumo de alimentos que, por lo general, son ricos en grasa y de bajo valor nutricional, pudiendo tener efectos negativos sobre la calidad de la dieta de los escolares (AESAN, 2005b; Patrick y Nicklas, 2005).

Actualmente en España, debido al convenio realizado entre el Ministerio de Sanidad y Consumo y la Asociación Nacional Española de Distribución Automática (ANEDA), se ha logrado retirar casi en su totalidad las máquinas expendedoras de alimentos en los centros educativos. Este convenio tiene dentro de sus compromisos el no ubicar máquinas expendedoras en zonas de fácil acceso para el alumnado de la enseñanza infantil y primaria, eliminar la publicidad de las máquinas para no incitar a su consumo, sustituyéndose por mensajes saludables incluyendo productos que favorezcan una alimentación equilibrada en detrimento de aquellos con un alto contenido en sal, azúcar o grasas; y a publicar guías de buenas prácticas dirigidas a los profesionales del sector (para indicar qué productos no deben incluirse en las máquinas de los colegios) y a las asociaciones de padres (AESAN, 2005c).

2.4.4 Influencia del ambiente social en la alimentación y la situación nutricional del niño

2.4.4.1 Publicidad de alimentos

La publicidad de los alimentos orientada a los niños se realiza utilizando diferentes estrategias y métodos como son la colocación estratégica de los productos en los supermercados, la publicidad en internet, la realización de promociones y, principalmente la publicidad en la televisión, que sigue siendo el medio más popular (Lucas y Feucht, 2009). Tal vez esto pueda ser debido a la gran cantidad de tiempo que destinan los niños a ver la televisión. En concreto, en España los niños pasan una media de 2 horas y 30 minutos al día frente al televisor (AESAN, 2005b), mientras que en Estados Unidos los niños destinan de 1,7 a 2 horas diarias a este fin (Miller y col., 2008; Kleinman, 2006).

El efecto que ejerce la publicidad sobre el niño es mucho más eficaz que en los adultos, por eso la gran mayoría de los anuncios televisivos van dirigidos precisamente a ellos (Aranceta, 2000; Dibb y Castell, 1995).

En este sentido, diversos estudios han puesto de manifiesto que, de los anuncios dirigidos a los niños, un elevado porcentaje contiene información sobre alimentos ricos en energía, grasas y azúcares y de bajo valor nutricional, como galletas, dulces, aperitivos, refrescos y comida rápida (Lucas y Feucht, 2009; Stitt y Kundel, 2008; Patrick y Nicklas, 2005; Olivares y col., 2003).

Se ha observado que los alimentos que más se anuncian son más consumidos que los que se anuncian menos, repercutiendo la publicidad negativamente en la selección de alimentos y generando la aparición de hábitos alimentarios inadecuados en el niño (Stitt y Kundel, 2008; Hidalgo y Güemes, 2007; Procter, 2007; Kang y col., 2006; Wooldridge, 2006; Patrick y Nicklas, 2005; Tojo y Leis, 2004; Olivares y col., 2003).

Además, la televisión presenta la delgadez como el modelo a seguir, lo que puede ocasionar una preocupación excesiva por el peso corporal en los niños y favorecer la aparición de anorexia y bulimia desde edades tempranas (Miller y col., 2008; Kleinman, 2006; Olivares y col., 2003; Leis y col., 2001; Dixey y col., 2001).

Debido a esta situación, en España, durante el año 2005, se creó el "Código de autorregulación de la publicidad de alimentos dirigida a menores, prevención de la obesidad y salud" denominado Código PAOS, que se encuentra dentro del marco de la Estrategia NAOS, y tiene como objetivo que la publicidad sobre alimentos dirigida a menores fomente estilos de vida saludables para prevenir la obesidad infantil (AESAN, 2005d). Dentro del marco de esta Estrategia, en septiembre de 2009, el Ministerio de Sanidad y Política Social y las cadenas de televisión firmaron un acuerdo para regular la publicidad sobre alimentos dirigida a niños, que tiene como objetivo disminuir la presión publicitaria sobre los menores de 12 años y fomentar entre ellos hábitos de vida saludables (AESAN, 2009b).

Además se ha creado la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición que entrará en vigor a finales de 2010 o principios de 2011, que también tiene dentro de sus objetivos limitar los horarios en los que se puede realizar la publicidad de alimentos dirigida a menores, además los centros escolares serán declarados como espacios libres de publicidad, de tal manera que las promociones o campañas que se realicen en los centros escolares solo tengan lugar cuando las autoridades escolares en coordinación con las autoridades sanitarias entiendan que la actividad resulta beneficiosa a los intereses de los menores (AESAN, 2009c).

2.4.4.2 Tamaños de la raciones de los alimentos

Se ha observado en los últimos años una tendencia al aumento del tamaño de las raciones de comida preparada y las raciones que sirven en los establecimientos de venta de comida rápida (Aranceta y col., 2008; Patrick y Nicklas, 2005).

Los establecimientos de comida rápida han introducido la venta de comida orientada para niños con raciones propias de adultos, o incluso superiores. En Estados Unidos se realizó un estudio en establecimientos de comida para llevar y se observó que la mayoría de las comidas excedía de las raciones recomendadas de alimentos, habiéndose incrementado una media de 350 calorías más por comida desde hace 15 años debido a que las raciones actuales son cinco veces mayores que entonces (Matthiessen y col., 2003; Young y Nestle, 2002).

Además, se ha creado el tamaño super-size de los alimentos manufacturados (hamburguesas, pizza, patatas fritas, pasta, bollería, etc.), que contiene hasta 2-3 veces más calorías que las de tamaño regular, siendo su consumo cada vez más frecuente (Aranceta y col., 2008).

El principal problema del aumento del tamaño de las raciones es que, además de contener más energía, se promueve un mayor consumo de alimentos y, por lo tanto, de la ingesta energética total, produciendo, todo ello, un mayor riesgo de que aparezca sobrepeso y obesidad (Aranceta y col., 2008; Patrick y Nicklas, 2005).

Además, el aumento del tamaño de las raciones, hace que las personas con sobrepeso tiendan a subestimar las calorías que ingieren, siendo más complicado que puedan controlar su peso corporal (Wansink y Chandon, 2006).

2.4.4.3 Industria alimentaria

La industria alimentaria constituye un importante componente en la incorporación de nuevos hábitos alimentarios del niño (CECU, 2005; Alonso-Gallego y Gallego, 2002; Osorio y col., 2002).

El desarrollo de la industria alimentaria ofrece cada día al mercado una cantidad mayor de productos de fácil preparación y consumo, siendo, además, de gran atractivo tanto para niños como para adultos (Aranceta, 2002; Graeme y Smith, 2002). Esto

facilita que los niños consuman una elevada cantidad de alimentos sin el control o el consentimiento familiar, tanto dentro como fuera del hogar (Aranceta, 2002).

Los productos manufacturados, además de tener un coste asequible, presentan un elevado tamaño de ración y un gran atractivo organoléptico, hecho que deriva en una mayor ingesta de energía, grasas, proteínas y azúcares refinados (Aranceta, 2002).

Además, el hecho de que muchos alimentos sean etiquetados como “bajos en grasa” hace que los consumidores, bajo el supuesto de que son bajos en grasa y al sentir una menor “culpabilidad” por el mismo supuesto, incrementen el consumo de los mismos y las raciones consumidas sean mayores (Wansink y Chandon, 2006).

2.5 PROBLEMÁTICA NUTRICIONAL ACTUAL EN LOS ESCOLARES

En los últimos años se ha modificado drásticamente el tipo de problemática nutricional existente en los niños. De evitar la aparición de desnutrición se pasó a intentar conseguir un buen crecimiento y garantizar una evolución satisfactoria del peso y la talla y, en la actualidad, los esfuerzos se centran en prevenir y tratar diferentes enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes, síndrome metabólico, fibrosis quística, enfermedad celíaca, insuficiencia renal, errores innatos del metabolismo y trastornos de la conducta alimentaria (Alonso, 2003; Ortega y López-Sobaler, 2003).

2.5.1 Sobrepeso y obesidad

2.5.1.1 Definición

El sobrepeso se refiere a la situación en la que peso es mayor al estándar de referencia para la talla del niño y la obesidad se caracteriza por una excesiva acumulación de energía en forma de grasa en el organismo, que conlleva un aumento del peso con respecto a la talla, sexo y edad (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008; Lama y col., 2006; Ortega y López-Sobaler, 2003).

En las últimas décadas la obesidad ha ido incrementándose de manera alarmante, por lo que se ha denominado epidemia emergente, constituyendo un problema de salud pública de alcance mundial (Romeo y col., 2007; Lama y col., 2006; Bueno y col., 2003; James y Philip, 2001). A pesar de que no se conoce con precisión la historia natural de la enfermedad, por falta de estudios longitudinales suficientemente amplios y rigurosos, se sabe que está relacionada con una serie muy amplia de procesos patológicos (Hernández, 2004).

La obesidad es la enfermedad nutricional, crónica y multifactorial más frecuente en niños y adolescentes (Romeo y col., 2007; Hernández, 2004; Serra y col., 2004; Bueno y col., 2003; Olivares y col., 2003). La obesidad infantil ha adquirido niveles preocupantes tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, como es el caso de Australia, Canada, Corea, Inglaterra, Japón, Irlanda, Samoa, Finlandia, Brasil, China, México, Arabia Saudí, Estados Unidos, Kuwait, en algunos países africanos y España (Whitehead, 2007).

A nivel mundial más de un billón de personas tienen sobrepeso y 300 millones de personas tienen obesidad, por lo que el problema afecta aproximadamente a un 7% de la población mundial (Whitehead, 2007; Speiser, 2005).

En EE.UU, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NANHES) (1999-2002), estimó que el 65% de los adultos presentaban sobrepeso y el 30% obesidad, lo que representó un incremento del 56% y 23% respectivamente en relación a la prevalencia constatada entre 1988 y 1994, y en niños y adolescentes de ambos sexos de 6 a 19 años, se encontró una prevalencia del 16% de sobrepeso (1999-2002) (Rosenheck, 2008; USDA, 2005) y entre 2007 y 2008 se encontró una prevalencia del 31.7% de sobrepeso y el 11.9% de obesidad en niños de 2 a 19 años (Ogden y col., 2010).

En España, el 14,5% de los adultos de entre 25 a 60 años presentan obesidad y el 39% sobrepeso, mientras que en niños la prevalencia de obesidad ha aumentado del 5 al 15% entre los años 1984 (Estudio Paidos) y 2000 (Estudio enKid) (Lama y col., 2006; SEEDO, 2000).

Según el Estudio enKid la prevalencia de obesidad en la población infanto-juvenil de 2 a 24 años en el año 2000 era del 13,9%. En concreto, en el grupo de escolares de 6 a 12 años fue del 16%, alcanzando el 26,3% al sumar la prevalencia del sobrepeso. Dicho estudio mostró que la prevalencia era mayor en las Islas Canarias (18%) y en la región sur (15,6%) y menor en la región noreste (9,8%) y en la norte (12,5%) (Lama y col., 2006; Varela y Ávila, 2006; AESAN, 2005a).

La Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (2007), dio a conocer que de la población de 2 a 15 años de la Comunidad de Madrid, un 22,4% presentaba sobrepeso y el 6,6% obesidad, siendo más frecuente, tanto el sobrepeso como la obesidad, en niños que en niñas (sobrepeso y obesidad el 33,5% de niños frente a 24,3% de las niñas).

2.5.1.2 Factores determinantes del desarrollo de la obesidad

Esta enfermedad suele iniciarse durante la infancia y la adolescencia y se debe a una interacción genética y ambiental (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008; Serra y col., 2004; Olivares y col., 2003). Estudios genéticos recientes, basados en el seguimiento de gemelos, hijos adoptivos y sus familias, han llegado a la conclusión de que al menos el 50% de la variabilidad interindividual del IMC es debido a factores genéticos (Hebebrand y Hinney, 2009).

Sin embargo, el aumento rápido de la prevalencia del sobrepeso y obesidad experimentado en las dos o tres últimas décadas no puede ser atribuido solamente a causas genéticas. Aunque los factores hereditarios son importantes, el genoma humano no ha cambiado en tan poco tiempo. De ahí que los factores ambientales o del entorno jueguen un papel primordial en el desarrollo de esta epidemia, creando el llamado ambiente obesogénico, caracterizado por la abundancia de alimentos y el sedentarismo, siendo el desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético el que origina el sobrepeso y la obesidad (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008; AESAN, 2005b; Serra y col., 2004; Olivares y col., 2003).

2.5.1.2.1 Factores que contribuyen al aumento de la ingesta energética

Los factores que contribuyen a una ingesta calórica en exceso en comparación con el gasto en los niños se deben a la existencia de hábitos alimentarios inadecuados (AESAN, 2005b; Bueno y col., 2003), entre los que se encuentran los siguientes:

❖ Omisión del desayuno

Debido a los horarios laborables de la madre o de la persona responsable de preparar alimentos, ya que al trabajar fuera de casa no tienen tiempo suficiente para preparar el desayuno, muchos niños omiten el desayuno o no consumen los alimentos adecuados en esta primera comida del día (Aranceta y col., 2003).

Se estima que, en la actualidad, del 8 al 10% de los niños españoles no desayuna (Fernández-San Juan, 2006; AESAN, 2005b) y un estudio realizado en Madrid reveló que entre el 20 a 50% de los niños no realizaba esta comida o lo hacía de forma inadecuada, ya que no incluían en el desayuno lácteos, frutas, ni cereales, observándose un elevado consumo de bebidas comerciales (Hidalgo y Güemes, 2007; Fernández-San Juan, 2006).

El hecho de no desayunar, o hacerlo de manera inadecuada, está relacionado con el aumento del peso, habiéndose demostrado que es un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en los niños (Hirschler, 2009a; Dubois y col., 2006; Ortega y col., 1998).

Los datos anteriores pueden parecer contradictorios ya que la eliminación de una comida fundamental en la que se pueden consumir más del 20% de las calorías totales del día, podría favorecer la pérdida de peso. Sin embargo, ocurre lo contrario. Esto es debido a que, al suprimir el desayuno, aparece una gran sensación de hambre a media mañana lo que impulsa al niño a comer con cierta voracidad lo que encuentra disponible a esa hora de la mañana en el colegio que, por lo general, suelen ser

productos de bollería industrial, ricos en grasas y azúcares, que contienen muchas más calorías que un desayuno normal (Masheb y Grilo, 2006).

Además, el hecho de que el niño consuma ese tipo de alimentos trae como consecuencia que desarrolle el gusto por alimentos ricos en grasa y azúcares para saciar el apetito, por lo que es importante fomentar en el niño el gusto por una variedad de alimentos más saludables que le ayude a saciar su apetito y que, a su vez, desarrolle hábitos alimentarios correctos (Amigo y col., 2007).

❖ Consumo de alimentos hipercalóricos

Las dietas tradicionales, ricas en hidratos de carbono complejos y fibra, han sido reemplazadas por otras con una mayor densidad energética, con un elevado contenido en grasas y azúcares añadidos, hecho que favorece la aparición de sobrepeso y obesidad (AESAN, 2005b; Bueno y col., 2003). Por otra parte, el consumo medio de alimentos de la población se ha modificado en una dirección desfavorable, y concretamente el cambio más acusado es el descenso que se ha producido en el consumo de verduras, hortalizas y cereales, cambio que contribuye a desequilibrar el perfil calórico y perjudica la ingesta de nutrientes y fibra para la población en general y para los niños en concreto (Ortega y Aparicio, 2007).

Además existen circunstancias en las que el consumo de alimentos de alta densidad energética aumenta, como en ciertos estados emocionales. Por ello, en estados de ansiedad, depresión o aburrimiento se puede producir un incremento del peso (Amigo y col., 2007). En estos estados se tiende a seleccionar alimentos poco adecuados, ricos en grasas y azúcares, que son más gratificantes para el niño. Estos nutrientes son capaces de reducir la actividad del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal, que está activado en situaciones de estrés crónico (Dallman y col., 2003).

En situaciones de estrés el hipotálamo produce la hormona liberadora de corticotropina (CRH), que estimula la producción por la hipófisis de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), que a su vez aumenta la producción de cortisol en la

corteza suprarrenal. Entre los efectos del cortisol se encuentran que estimula el apetito y produce la movilización de ácidos grasos desde tejido adiposo, lo que se ha relacionado con la aparición de obesidad central (Amigo y col., 2007).

❖ **Disminución de las horas de sueño**

Existen datos que ponen de manifiesto la relación entre la existencia de falta de sueño y la presencia de sobrepeso y obesidad en los niños. En concreto, se ha observado que los niños que duermen menos de 10 horas muestran un IMC más alto que los niños que duermen entre 10 y 12 horas. Además, aquellos que duermen menos tienen una circunferencia de cintura (Cci) significativamente mayor que los que duermen más tiempo (Chaput y col., 2006; Walter y col., 2005).

Esto se ha explicado por la alteración que se produce al restringir el número de horas de sueño sobre los niveles de leptina y grelina. Cuando no se duerme el tiempo suficiente se produce una disminución en los niveles de leptina (que informa al cerebro de la saciedad cuando se experimenta un excedente calórico en el organismo) y un aumento en los de grelina (estimula la sensación de apetito en respuesta a una escasez calórica), lo que explica la relación de esta situación con la presencia de sobrepeso/obesidad (Taheri y col., 2004; Sekine y col., 2002). Por otra parte, cuando el niño duerme menos y permanece más horas despierto tiene más tiempo para sentir hambre y para ingerir alimentos, que en horas extremas suelen ser snacks y productos de bajo valor nutricional.

2.5.1.2.2 Factores que contribuyen a la disminución del gasto energético

El gasto energético ha disminuído en los últimos años debido al aumento de la inactividad física de los niños (AESAN, 2005b).

❖ Inactividad física

Los cambios en los estilos de vida, como el cambio de vivir en zonas rurales a vivir en las ciudades, el acceso a las nuevas tecnologías, el aumento de la práctica de ocio pasivo, el mayor acceso a los transportes, el entorno urbanístico poco favorable para la práctica del deporte, la inseguridad de las calles y, en el caso concreto del niño, el aumento en el uso de ordenadores y videojuegos, han producido que la mayor parte de las actividades practicadas por los escolares en su tiempo libre sean de tipo sedentario, lo que condiciona una reducción en la actividad física del niño y, a su vez, de su gasto energético (Lucas y Feucht, 2009; Muñoz y Martí, 2008; AESAN, 2005b; Alonso, 2003; Bueno y col., 2003).

Coincidiendo con lo anterior, existen estudios que muestran que en España sólo el 48% de la población entre 6 y 18 años realiza 60 minutos de actividad física diariamente, mientras que el 40% de las niñas y el 37% de los niños no practican ningún deporte durante su tiempo libre (Román y col., 2008).

Los niños, en su gran mayoría, pasan su tiempo libre viendo la televisión, jugando a videojuegos o utilizando el ordenador con acceso a internet, situación que, además de relacionarse con una baja actividad física, influye en la falta de horas de sueño (que, como ya se ha comentado, también influye en la aparición de sobrepeso y obesidad), debido a que tienden a acostarse más tarde para poder realizar dichas actividades (Busto y col., 2006).

2.5.1.2.3 Factores que contribuyen al aumento de la ingesta energética y a la disminución del gasto energético

La televisión es un factor que contribuye tanto al aumento de la ingesta energética como a la disminución del gasto energético (Hirschler, 2009a; Hidalgo y Güemes, 2007; Procter, 2007; Kang y col., 2006; Wooldridge, 2006; Tojo y Leis, 2004; Olivares y col., 2003).

❖ Televisión

Está demostrado que los niños que ven la televisión más de cinco horas al día tienen cinco veces más riesgo de desarrollar obesidad que aquellos que la ven menos de dos horas al día (AESAN, 2005b). De hecho, en algunos estudios se ha observado que los niños que pasan más horas delante del televisor tienen, en general, un IMC más elevado, respecto a los que dedican menos tiempo a esta actividad (Miller y col., 2008; Kleinman, 2006; Christakis y col., 2004; Olivares y col., 2003; Dennison y col., 2002).

El acto de ver la televisión influye en el aumento de la ingesta energética porque hace que se modifiquen los hábitos alimentarios a través de dos mecanismos: en primer lugar, debido al efecto que ejerce la publicidad de los alimentos en los hábitos alimentarios del niño y, en segundo lugar, debido a la cantidad y el tipo de alimentos que se ingieren mientras se ve la televisión (Hirschler, 2009a; Miller y col., 2008; Hidalgo y Güemes, 2007; Procter, 2007; Kleinman, 2006; Olivares y col., 2003).

En este sentido, se ha observado que los niños que ven un mayor número de horas la televisión consumen menos fruta y verdura, más bebidas azucaradas, dulces, snacks, alimentos procesados y tienden a omitir con más frecuencia el desayuno que aquellos que ven menos la televisión, conduciendo, todo ello, a un aumento de la ingesta de energía total, de ácidos grasos trans y a una disminución de la ingesta de calcio y fibra, (Miller y col., 2008; Carvalhal y col., 2007; Halford y col., 2007; Kleinman, 2006; Salmon y col., 2006; Utter y col., 2006; Vereecken y col., 2006; Wiecha y col., 2006; Olivares y col., 2003).

Así mismo, una revisión reciente ha propuesto que el mayor riesgo de sobrepeso está relacionado tanto con el tiempo dedicado a ver televisión como con un nivel bajo de actividad (Lucas y Feucht, 2009). En concreto, los niños que ven más horas de televisión son los que presentan una menor actividad física cotidiana (Lucas y Feuch, 2009; Koezuka y col., 2006; Walter y col., 2005; Janssen y col., 2004).

2.5.1.3 Consecuencias del sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y la obesidad durante la infancia, además de compartir complicaciones con la obesidad en el adulto, puede tener repercusiones específicas en el estado físico y en el desarrollo social del niño (Muñoz y Martí, 2008; Whitehead, 2007).

Dentro de las complicaciones en el estado físico, se ha comprobado que los niños que acumulan un exceso de grasa suelen tener cifras elevadas de tensión arterial y colesterol sérico, siendo probable que se mantenga esta tendencia en etapas posteriores debido, en parte, al mantenimiento de hábitos dietéticos inadecuados (Ortega y López-Sobaler, 2003).

El sobrepeso y la obesidad en esta etapa predisponen al padecimiento de la obesidad y comorbilidades asociadas en la edad adulta. Se ha demostrado que el 60% de los niños con sobrepeso presentan al menos un factor de riesgo adicional para desarrollar enfermedad cardiovascular, hipertensión, hiperlipidemia e hiperinsulinemia. El sobrepeso también está asociado al agravamiento de enfermedades respiratorias como el asma y problemas psicosociales (Lucas y Feucht, 2009; Romeo y col., 2007; Whitehead, 2007; Lama y col., 2006; AESAN, 2005b; Rizo y Cortés, 2004; Aranceta y col., 2003b; OMS, 2003; Ortega y López-Sobaler, 2003).

Es importante destacar que, cuanto más tiempo tenga sobrepeso el niño, más probabilidades tendrá de tener sobrepeso u obesidad durante la adolescencia y la edad adulta (Lucas y Feucht, 2009).

En cuanto al desarrollo social del niño, éste se ve afectado por la discriminación a la que se ve sometido por los demás, cuando presenta exceso de peso, la auto imagen negativa y el padecimiento de depresión, factores que conducen a su menor socialización (Lucas y Feucht, 2009).

2.5.1.4 Tratamiento de la obesidad en el niño

El tratamiento de la obesidad en el niño requiere un apoyo multifactorial, incluyendo la moderación de la ingesta energética, el incremento de la actividad física y la disminución de actividades sedentarias, usando estrategias que actúen en el comportamiento para promover cambios saludables en los patrones de estilo de vida (Gehling y col., 2005).

El tratamiento en esta etapa debe incluir a toda la familia, ya que los padres desempeñan un papel muy importante en la modificación de hábitos. Se debe tener cuidado, especialmente en las niñas, ya que los mensajes alarmistas y restrictivos podrían influir en el desarrollo de un trastorno de la conducta alimentaria (SEEDO, 2000).

Las principales estrategias que se deben adoptar para la prevención primaria de la obesidad se muestran en el Cuadro 2.5.

Cuadro 2.5. Estrategias para la prevención primaria del sobrepeso y obesidad

Estrategias
Promoción de la lactancia materna
Promoción de una alimentación variada, equilibrada y saludable
Aumento del consumo de frutas, verduras, cereales integrales y legumbres
Moderación en el consumo de grasas totales
Moderación en el consumo de alimentos elaborados, dulces y bollería
Promoción del ejercicio físico gratificante, armónico y continuado
Promoción de la educación nutricional en el medio escolar, familiar y comunitario
Sensibilización de los agentes sociales y educación para el consumo
Coherencia ético-científica en la publicidad televisiva de alimentos y bebidas

(Aranceta y Serra, 2006).

A nivel nacional, en el año 2005 el Ministerio de Sanidad desarrolló la estrategia NAOS (Nutrición, Actividad física y Prevención de la obesidad), que tiene como objetivo fomentar una alimentación saludable y promover la actividad física para invertir la tendencia ascendente en la prevalencia de la obesidad y reducir sustancialmente la

morbilidad y mortalidad atribuible a las enfermedades crónicas (Lama y col., 2006; AESAN, 2005b). Entre sus principales acciones se encuentran la modificación de la composición de los alimentos para reducir su contenido de grasas, azúcar y sal, la elaboración de guías alimentarias para la población y guías sobre obesidad infantil para profesionales sanitarios, así como la promoción de la actividad física y acciones en el ámbito educativo, como la evaluación de las comidas que se ofrecen en los comedores escolares y en las máquinas expendedoras (AESAN, 2005b).

Entre los avances en el cumplimiento de los objetivos marcados por la NAOS observados a la fecha, se puede destacar el cumplimiento del primer objetivo, el cual consistía en realizar el diagnóstico de la situación nutricional. En concreto, además de haber evaluado los comedores escolares cuyos resultados ya han sido descritos anteriormente, también se identificó que la prevalencia de obesidad en la zona PERSEO fue del 19.8% en niños y 15% en niñas y que la actividad física fue nula en el 13% de los niños (AESAN, 2009d).

2.5.2 Otros trastornos alimentarios

Los trastornos del comportamiento alimentario tienen su origen en la sociedad y responden al deseo de los niños y adolescentes de parecerse a los modelos que la moda impone (AESAN, 2005a; Gómez y col., 1999).

Se denominan, bajo este nombre, a las conductas que se alejan de la forma normal de alimentarse y de las pautas de una dieta saludable. Las situaciones extremas son la anorexia y la bulimia, aunque también se incluyen otros trastornos por atracones y sus variantes (Romeo y col., 2007; Mataix y Alonso, 2002; García-Camba, 2001; Gómez y col., 1999).

Estas patologías han aumentado en los últimos años, afectando a ambos sexos y presentándose en edades cada vez más tempranas (Romeo y col., 2007; AESAN, 2005a).

La anorexia nerviosa, que afecta más frecuentemente a mujeres, se caracteriza por una pérdida de peso considerable debido a una restricción voluntaria de la alimentación y por una actitud psicopatológica hacia la alimentación y el propio peso, acompañado de una alteración de la percepción de imagen corporal (Muñoz y Martí; 2008; García-Camba, 2001; Gómez y col., 1999).

La bulimia nerviosa es el trastorno del comportamiento alimentario más frecuente (Martínez-Valverde, 2003) y, al igual que en la anorexia, también se encuentra alterada la percepción de la forma y el peso corporal (García-Camba, 2001; Gómez y col., 1999). Se caracteriza por la aparición de episodios recurrentes de voracidad seguidos por conductas compensatorias inapropiadas, como el vómito autoprovocado, el abuso de fármacos, laxantes y diuréticos, el ayuno o el ejercicio excesivo (Martínez-Valverde, 2003).

Entre otras alteraciones de la conducta alimentaria, se encuentra el trastorno de por atracones, caracterizado por la realización de atracones de comida recurrentes sin las características compensatorias propias de la bulimia nerviosa (García-Camba, 2001).

En general, en todos estos trastornos, se puede llegar a afectar profundamente la salud del niño, llegando a aparecer un estado de malnutrición y deficiencias importantes de nutrientes, teniendo una repercusión negativa en su crecimiento y desarrollo (Muñoz y Martí, 2008; Castells, 2001).

Por lo anterior, la familia debe supervisar el tipo de dietas que siguen los chicos de esta edad, para evitar que hagan, por su cuenta, combinaciones de alimentos absurdas o muy monótonas con la finalidad de adelgazar. Así mismo, los profesores deben advertir y comentar a los padres los comportamientos anormales observados en el colegio o en el comedor escolar (Muñoz y Martí, 2008; Ortega, 2007; AESAN, 2005a).

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 MATERIAL

3.1.1 Descripción de la muestra estudiada

La presente investigación se realizó en un colectivo de 564 escolares de ambos sexos con una edad comprendida entre 9 y 12 años, pertenecientes a 14 centros educativos públicos y concertados de la Comunidad de Madrid, la recopilación de datos fue realizada entre 2005 y 2009.

La selección de los centros escolares se realizó de manera aleatoria y se llevó a cabo por el Departamento de Nutrición y Bromatología I de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, teniendo en cuenta que los centros educativos pertenecieran a la Comunidad de Madrid, que fueran de educación primaria y que contaran con servicio de comedor dentro de las instalaciones de los centros educativos, incluyendo tanto centros concertados como públicos.

Para la selección de los centros educativos primeramente se estableció contacto telefónico con los directores de los mismos, momento en el que se expuso al director el objetivo del estudio así como sus características e importancia, solicitando la autorización para la realización del mismo. Una vez que el director del centro escolar accedió y dio su consentimiento para realizar dicho estudio, se organizó una reunión de carácter informativo con los padres que estaban interesados en que sus hijos formaran parte del estudio y se les pidió su autorización por escrito para la participación de los mismos.

Se seleccionaron aquellos escolares que contaron con la autorización por escrito de sus padres tal y como lo indican las normas establecidas por el Comité Ético de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid y que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

3.1.1.1 Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión para la investigación fueron los siguientes:

- ❖ Niños pertenecientes a un centro escolar concertado o público de la Comunidad de Madrid.
- ❖ Niños de ambos géneros con edades comprendidas entre 9 y 12 años.
- ❖ Niños que cursen estudios de 4º, 5º o 6º de Primaria.
- ❖ Contar con autorización por escrito por los padres o tutores del niño para participar en el estudio voluntariamente.
- ❖ Niños sanos que no presenten ninguna anomalía clínica que pudiera modificar los resultados del estudio o dificultar su interpretación.

3.1.1.2 Criterios de Exclusión

Los criterios de exclusión para la investigación fueron los siguientes:

- ❖ Niños no pertenecientes a un centro escolar de la Comunidad de Madrid.
- ❖ Menores de 9 años o mayores de 12 años.
- ❖ Los niños que no contaron con consentimiento firmado por los padres o tutores para participar en el estudio o no aceptaron algunas de las condiciones exigidas para ser incluidos en la investigación.
- ❖ Niños que presentaron alguna enfermedad tales como cáncer, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, diabetes y otros desórdenes endocrinos, función renal y hepática inadecuada, teniendo en cuenta los datos declarados por los padres o que al realizar el estudio bioquímico presentaron valores anormales considerados de importancia clínica como para modificar los resultados del estudio o dificultar su interpretación.
- ❖ Que declararan ingerir fármacos que pudieran interferir con los resultados de la investigación, por modificar el apetito o el consumo de alimentos, o que pudiera modificar los resultados analíticos (como antineoplásicos, anorexígenos, anabolizantes, glucocorticoides, diuréticos, esteroides, etc).

- ❖ Inasistencia al centro escolar los días en que fueron realizados los estudios o decisión voluntaria de no participar.
- ❖ Presentar desordenes psiquiátricos o conductuales, teniendo en cuenta la información suministrada por los padres o profesores.
- ❖ Falta de congruencia en las respuestas dadas por los padres en los diferentes cuestionarios aplicados o datos incompletos.

De esta forma, a partir de la muestra inicial de estudio que quedó constituida por 638 escolares, fueron eliminados 74 escolares por no contar con todos los datos completos, por lo que la muestra final fue de 564 escolares, de los que 258 fueron niños y 306 niñas.

3.2 MÉTODOS

Para la recopilación de la información de los escolares que aceptaron participar en el estudio se aplicaron diferentes cuestionarios, para su cumplimentación se solicitó la colaboración de los padres. Así mismo, se concertó con el centro escolar y con los padres de los escolares los días en los que se llevarían a cabo las distintas mediciones y se explicaron los requisitos necesarios para la realización de las mismas.

Se ha realizado un estudio sociosanitario y una recopilación de datos personales y familiares de los escolares objeto de estudio. Por otra parte, la valoración de la situación nutricional ha incluido la realización de diferentes estudios: dietético, antropométrico, actividad física y sanguíneo (parámetros hematológicos y bioquímicos).

3.2.1 Estudio sanitario y socioeconómico

Para la obtención de los datos sanitarios y socioeconómicos del escolar y su familia se aplicó un cuestionario que debía ser cumplimentado por los padres o tutores del niño (Anexo 1). En dicho cuestionario se han valorado los siguientes aspectos:

3.2.1.1 Estudio sanitario del escolar y de sus padres

3.2.1.1.1 Estudio sanitario del escolar

Se recogió información sobre el padecimiento de enfermedades y el consumo de fármacos y de suplementos, también se recogió información sobre antecedentes sanitarios del mismo (Anexo 1).

Además, se procedió a tomar la tensión arterial del escolar, medida que se realizó siguiendo las indicaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1987), eligiendo un brazalete que cubriera los 2/3 de la longitud de la parte superior del brazo del niño y que fuera lo bastante largo para que la bolsa interior abarcara los dos tercios de su circunferencia en el punto medio entre el acromion y el olécranon. Se utilizó un esfigmomanómetro digital Boso Compact 2 (Bosch + Sohn GMBH U. CO. Jungingen Germany). La medida fue hecha con el niño sentado y en el brazo derecho, que debía estar situado a la altura del corazón. Además, la medición se llevó a cabo en condiciones basales, es decir, evitando situaciones de estrés o ansiedad que pudieran afectar las condiciones de la medición, manteniendo la temperatura de la habitación entre 20 y 22°C. El dato final corresponde al promedio de tres mediciones, que se realizaron con un intervalo de al menos 5 minutos.

Para valorar la tensión arterial en los escolares se consideraron cifras de la tensión sistólica (TAS) y/o diastólica (TAD) iguales o superiores al percentil 90 percentil como indicador de pre-hipertensión e iguales o superiores al percentil 97 percentil como indicador de hipertensión, de acuerdo a la edad, talla y sexo (Gidding y col., 2005; Elcarte y col., 2003).

3.2.1.1.2 Estudio sanitario de los padres

Se recogió información sobre morbilidad de los padres y familiares más cercanos, así como el peso, la talla y el consumo de tabaco de los progenitores (Anexo 1).

❖ Situación ponderal de los padres

Se les preguntó a los padres información sobre su peso y talla (Anexo 1) y se obtuvo el valor del IMC de cada uno de ellos. Con la finalidad de estudiar este aspecto se agruparon los valores en dos categorías: normopeso (NP) o sobrepeso u obesidad (SB/OB), en tres grupos de estudio (en la madre, en el padre y en ambos progenitores). En relación con estos datos se obtuvo información completa de 518 niños (para los datos de la madre) y de 463 niños (para los datos del padre).

❖ Hábito tabáquico de los padres

Se preguntó si fumaba el padre o la madre y el número de cigarrillos consumidos al día (Anexo 1). Se considero fumador la persona que fumaba a diario por lo menos un cigarrillo (OMS, 1998). Para realizar el análisis del hábito tabáquico de los padres las respuestas se agruparon en tres categorías en función de que la madre fumara o no, de que fumara el padre o no y de que ambos padres fumaran o ninguno de los dos padres fumara.

Este parámetro fue contestado en 528 niños (en el caso del hábito tabáquico de la madre) y en 496 niños (en el caso del hábito tabáquico del padre), del total de niños estudiados.

3.2.1.2 Estudio socioeconómico familiar

Se aplicó un cuestionario que recogía información sobre el nivel de estudios de los padres (Anexo 1).

❖ Nivel educativo de los padres

Se preguntó sobre los estudios con los que la madre y el padre contaban (Anexo 1) y se realizó la siguiente clasificación: Sin estudios, inferiores a primarios, primarios, bachillerato, formación profesional, diplomatura, licenciatura y posgrado.

Para facilitar el manejo de los resultados, se agruparon las categorías en tres niveles: bajo, medio y alto.

- *Nivel bajo:* en él se incluyeron a los padres sin estudios, con estudios primarios (EGB) sin concluir o concluidos.
- *Nivel medio:* se incluyeron a los padres con estudios de bachillerato (BUP) o formación profesional (FP).
- *Nivel alto:* se incluyeron a los padres con estudios universitarios de grado medio (Diplomatura) o superior (Licenciatura y Posgrado).

Este parámetro fue contestado por 504 niños (en el caso del ítem del nivel educativo de la madre) y por 472 niños (en el caso del nivel educativo del padre) del total. Finalmente se utilizó el nivel educativo de la madre como indicador de la situación socioeconómica familiar.

3.2.2 Estudio antropométrico

Los datos antropométricos fueron recogidos siguiendo las normas de la OMS, (1995), en las instalaciones de los centros escolares. Para evitar posibles errores producidos en la determinación, las medidas fueron realizadas por la misma persona, previamente entrenada en las técnicas de medición, y por triplicado, considerando el valor medio de las mismas como el valor final (Anexo 2). Las medidas tomadas fueron las que se describen a continuación:

3.2.2.1 Peso corporal

La medición se realizó a primera hora de la mañana, encontrándose el niño descalzo y en ropa interior. Se situó al niño en el centro del plato horizontal de la balanza, en posición de pie y sin apoyarse en ningún sitio. Se utilizó una báscula digital modelo TEFAL ARTISS, Francia, de alta precisión (rango: 0.1-130 kg). Para valorar el peso se utilizaron tablas de referencia de Hernández y col. (1988).

3.2.2.2 Talla

Para realizar esta medida se situó al niño de pie en posición erecta, con los talones, los glúteos y la parte media superior de la espalda en contacto con el eje vertical del estadiómetro, con los brazos extendidos paralelos al cuerpo, es decir, colgando a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos, con los pies unidos por los talones, formando un ángulo de 45°, y con la cabeza colocada siguiendo el plano horizontal de Frankfort (línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, perpendicular al eje del tronco). Una vez que el niño se encontraba situado se forma adecuada, se deslizó la pieza horizontal y móvil del estadiómetro hasta contactar con la cabeza, presionando ligeramente el pelo. En el momento de la lectura, el niño debía mirar al frente y hacer una inspiración profunda, a fin de compensar el acortamiento de los discos intervertebrales (OMS, 1995). Se utilizó un estadiómetro digital HARPENDEN (pfifter, Carlstadt, NJ. USA) (rango: 70-205 cm) de 1mm de precisión. Para valorar la talla se utilizaron tablas de referencia de Hernández y col. (1988).

3.2.2.3 Circunferencias

Se tomaron circunferencias utilizando una cinta métrica inextensible de acero marca HOLTAIN (rango 0-150cm) de 1mm de precisión.

3.2.2.3.1 Circunferencia de brazo (CB)

La circunferencia del brazo se midió para estimar la proporción de grasa y masa magra del cuerpo (Hernández, 2001). Para obtener la circunferencia del brazo se midió, en primer lugar, la longitud del brazo derecho, que se tomó con el niño de pie, con el codo flexionado. Se midió la distancia entre la punta del hombro (acromion) y la cabeza del radio (olecranon). Posteriormente, con el brazo del niño extendido, se midió la circunferencia en la parte media del brazo, con la cinta métrica en posición horizontal (OMS, 1995), expresándose la medida en centímetros (cm).

3.2.2.3.2 Circunferencia cintura (Cci)

Esta es un buen indicador de obesidad central (grasa visceral), con utilidad clínica y epidemiológica y de mayor sensibilidad que los pliegues cutáneos (Piazza, 2005), así como también es mejor indicador de riesgo cardiovascular que la relación cintura/cadera (ICC) (Sung y col., 2008; SEEDO, 2007) y algunos estudios han demostrado que es el indicador antropométrico más sensible para diagnosticar la insulinoresistencia en los niños (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010d; Moreno y col., 2002; Maffei y col., 2001; Savva y col., 2000).

Ésta se midió con el niño de pie, midiendo la parte media situada entre la última costilla y la parte superior de la cresta iliaca (cadera) con la cinta métrica colocada de manera horizontal al suelo (OMS, 1995), expresándose la medida en centímetros (cm).

3.2.2.3.3 Circunferencia cadera (Cca)

Esta medición se realizó con el niño de pie, midiendo la parte más prominente de los glúteos, colocando la cinta métrica de manera horizontal al suelo (OMS, 1995), expresándose la medida en centímetros (cm).

3.2.2.4 Pliegues cutáneos

Los pliegues cutáneos son útiles en la valoración de la cantidad de tejido adiposo subcutáneo y son indicadores de la masa grasa corporal. Los pliegues cutáneos que se considera que mejor reflejan la grasa corporal son los situados sobre el tríceps y el bíceps, por debajo de la escápula, por encima de la cresta iliaca (suprailiaca) y sobre la parte superior del muslo (Hammond, 2009; Hernández, 2001).

Para su determinación se midió el espesor del pliegue de la piel, evitando siempre incluir el músculo (OMS, 1995), expresando la medida en milímetros (mm). Para la toma de los pliegues cutáneos se utilizó un lipocalibre, marca HOLTAIN LTD.

CRYMYCH UK, de presión constante y de 10 g/mm² de superficie de contacto (rango 0-39 mm). Las mediciones se realizaron en el lado derecho del cuerpo.

3.2.2.4.1 Pliegue cutáneo tricipital (PCT)

Para medir el pliegue tricipital se colocó al niño de pie y se identificó el punto medio entre el acromion y el olécranon en el brazo derecho, con el codo flexionado. Una vez identificado el punto medio, se extendió el brazo del niño y se procedió a realizar la medición, para lo que se tomó el pliegue por la parte posterior del brazo (músculo tricipital), colocándolo entre los dedos pulgar e índice con la mano izquierda y situando el lipocalibre aproximadamente a 1 cm de los dedos. Sin quitar los dedos durante la medición, se tomó la lectura del pliegue a los 3 segundos de colocar el lipocalibre.

3.2.2.4.2 Pliegue cutáneo bicipital (PCB)

Se midió el pliegue bicipital con el niño de pie, identificando el punto medio entre el acromion y el olécranon manteniendo en el brazo derecho flexionado. Una vez identificado el punto medio, se extendió el brazo del niño y se procedió a realizar la medición, para lo cual se tomó el pliegue por la parte anterior del brazo (músculo bicipital), colocándolo entre los dedos pulgar e índice con la mano izquierda y situando el lipocalibre aproximadamente a 1 cm de los dedos. Sin quitar los dedos durante la medición, se tomó la lectura del pliegue a los 3 segundos de colocar el lipocalibre.

3.2.2.5 Índices calculados a partir de las medidas antropométricas

A partir de los datos antropométricos se calcularon los siguientes índices:

3.2.2.5.1 Índice de masa corporal (IMC)

Desde el punto de vista estadístico se ha visto que es el mejor indicador del estado nutricional por correlacionar con el grado de adiposidad del sujeto (Muzzo,

2003). Este fue calculado a partir de las medidas de peso y talla según la fórmula del Índice de Quetelet (Durnin y Fidanza, 1985):

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \text{Peso (kg)}/\text{Talla (m}^2\text{)}$$

El sobrepeso y la obesidad se definieron según el IMC, para lo que se han utilizado las tablas de referencia elaboradas por Hernández y col., (1988), se establece la existencia de sobrepeso a partir del percentil 85 y de obesidad a partir del percentil 97 del IMC.

3.2.2.5.2 Índice cintura-cadera (ICC)

Es indicador de adiposidad central que diferencia entre la obesidad androide y la ginecoide, siendo también válida su utilización en niños (Freedman y col., 1989).

Este parámetro se obtuvo calculando el cociente entre la circunferencia de la cintura y de la cadera, según la siguiente ecuación:

$$\text{ICC} = \text{Cci (cm)} / \text{Cca (cm)}$$

3.2.2.5.3 Índice de cintura/talla (ICT)

Es un buen indicador de la adiposidad, así como de riesgo cardiovascular en adultos y en niños, se consideran con riesgo los niños con un índice mayor a 0.5 (Ashwell, 2009; Panjikkaran y Kumari, 2009).

Fue calculado a partir de las medidas de la circunferencia de cintura (cm) y de la talla (cm).

$$\text{ICT} = \text{circunferencia de cintura (cm)}/\text{talla (cm)}$$

3.2.2.5.4 Área muscular del brazo (AMB)

El área muscular del brazo es representativa de la masa muscular del niño y se calculó con la siguiente fórmula (Frisancho, 1981):

$$\text{Área muscular del brazo (mm}^2\text{)} = (\text{CB} - \pi \times \text{PT})^2 / 4 \pi$$

CB=circunferencia de brazo (mm) y PCT= pliegue cutáneo de tríceps (mm)

$$\text{Área del brazo (mm}^2\text{)} = \pi/4 \cdot d^2$$

donde d= circunferencia de brazo (mm)/ π

3.2.2.5.5 Área de grasa del brazo (AGB)

El área de grasa de brazo es representativa de la energía de reserva en forma de grasa y se calculó con la siguiente fórmula (Frisancho, 1981):

$$\text{Área grasa del brazo (mm}^2\text{)} = \text{Área del brazo} - \text{Área muscular del brazo}$$

3.2.2.5.6 Grasa y masa libre de grasa (kg)

Para el cálculo de la grasa corporal (GC) expresado en kilogramos, se utilizó la fórmula para niños de entre 8 y 12 años establecida por Parizková y Roth. (1972):

$$A \cdot (\text{LOG} (\text{PCT} + \text{PCB})) - B$$

Los valores de las constantes utilizados en niñas son: A=39.032 y B=30.084 y para niños A=32.914 y B=21.973.

3.2.3 Estudio de la actividad física de los escolares

Para determinar el coeficiente de actividad física (AF) del escolar se solicitó a los padres de familia que cumplimentaran un cuestionario (Anexo 3) (Ortega y col., 2006b), donde se recogían diversas actividades, debiendo indicar el número de horas diarias dedicadas a cada una. A partir de los datos de este cuestionario se estableció el tiempo (en horas) dedicado al reposo y a la realización de actividades, muy ligeras, ligeras, moderadas e intensas.

Las horas dedicadas a cada nivel de actividad se multiplicaron por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo, 1.5 para actividades muy ligeras, 2.5 para actividades ligeras, 5 para moderadas y 7 para muy intensas) (OMS, 1985), y la suma de estos valores se dividió entre 24. De esta forma se obtuvo el valor del coeficiente de actividad física individual (CAFI), que es un coeficiente indicativo del grado de actividad de cada escolar, el que se utilizó para obtener el AF para aplicarlo en la fórmula para obtener el gasto energético teórico de acuerdo con las pautas de la IOM (2005b) (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Coeficientes de actividad física de niños y adolescentes para utilizar en las ecuaciones de cálculo de GET en niños de 3 a 18 años

Categoría de actividad	Coeficiente de AF	
	Niños 3-18 años	Niñas 3-18 años
Sedentario (CAFI 1.0 - < 1.4) Actividades cotidianas (tareas domésticas, andar)	1.00	1.00
Poco activo (CAFI 1.4 - < 1.6) 30 a 60 minutos diarios de actividad moderada	1.12	1.18
Activo (CAFI 1.6 - <1.9) Al menos 60 minutos diarios de actividad moderadamente activa.	1.24	1.35
Muy activo (CAFI 1.9 - <2.5) Actividad moderada 120 minutos de actividad moderada	1.45	1.60

CAFI= Coeficiente de actividad física individual. (IOM, 2005b).

Este cuestionario de actividad física también se utilizó para estimar las horas de exposición a la luz solar de cada escolar, donde se contabilizó el tiempo que dedicaban a actividades al aire libre (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010c).

3.2.4 Estudio dietético

Para la recogida de los datos dietéticos de los escolares se aplicó un registro del consumo de alimentos (Ortega y col., 2006a), durante tres días (de domingo a martes) y también se utilizó la técnica de pesada precisa individual durante dos días (lunes y martes) de la comida realizada en el comedor del colegio.

3.2.4.1 Registro de consumo de alimentos

Este método se aplicó con la finalidad de valorar el consumo de alimentos y bebidas realizado por los escolares para poder conocer la ingesta de energía y nutrientes y los hábitos alimentarios de los mismos. Para ello, los padres, con ayuda de sus hijos, debían anotar todos los alimentos, bebidas, golosinas, dietéticos y suplementos consumidos durante un período de 3 días (de domingo a martes) (Anexo 4).

Para la cumplimentación adecuada del registro, los padres fueron informados, de forma clara y concisa, sobre el modo en que debía ser rellenado, insistiendo en la importancia de anotar los alimentos tomados entre horas (snacks, aperitivos, golosinas, etc.), así como el pan, los ingredientes utilizados para aliñar los platos, los edulcorantes, etc.

3.2.4.2 Pesada precisa individual

Durante la hora de la comida en el comedor escolar, personal entrenado del Departamento de Nutrición, de la Facultad de Farmacia, se encargó de pesar la cantidad servida y los restos dejados por cada niño. Además, se registraron los alimentos y las cantidades utilizados en la elaboración de los menús. Se utilizaron en la

pesada de alimentos básculas digitales de marca TEFAL OVELYS (Francia) (rango 0 a 3 kg). Este método es prospectivo, indirecto y cuantitativo y está considerado como método de referencia para validar otras encuestas alimentarias debido a su elevada validez en la estimación de la ingesta (Ortega y col., 2006a; Aranceta, 2001).

3.2.4.3 Validación del estudio dietético

Con el fin de validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el GET estimado para cada niño, valores que deben coincidir en caso de que el niño no esté perdiendo o ganando peso, salvo cuando hay una sobrevaloración o infravaloración en la ingesta (Black y col., 1991).

El porcentaje de discrepancia entre la ingesta energética obtenida y el gasto energético se ha determinado utilizando la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}}{\text{Gasto energético}} \right) \times 100$$

Utilizando esta ecuación, un valor positivo indica una posible infravaloración de la dieta, es decir, que la ingesta energética declarada es menor que el gasto energético total estimado. Por el contrario, un valor negativo denota que la ingesta energética declarada es mayor que el gasto energético total, indicando la existencia de un riesgo de sobrevaloración de la ingesta (Ortega y col., 1997; Ortega y col., 1995; Johnson y col., 1994).

El gasto energético teórico de los niños se estimó mediante la aplicación de las siguientes ecuaciones (Cuadro 3.2):

Cuadro 3.2. Ecuaciones para estimar el gasto energético teórico para niños de 3 a 18 años con normopeso, sobrepeso y obesidad

Ecuación	
Niños	
3-18 años	$GET = 114 - (50.9 \times \text{edad [años]}) + AF \times ((19.5 \times \text{peso(kg)}) + (1161.4 \times \text{talla [m]}))$
Niñas	
3-18 años	$GET = 389.2 - (41.2 \times \text{edad [años]}) + AF \times ((15.0 \times \text{peso(kg)}) + (701.6 \times \text{talla [m]}))$

(IOM, 2005a)

3.2.4.4 Análisis de la información dietética

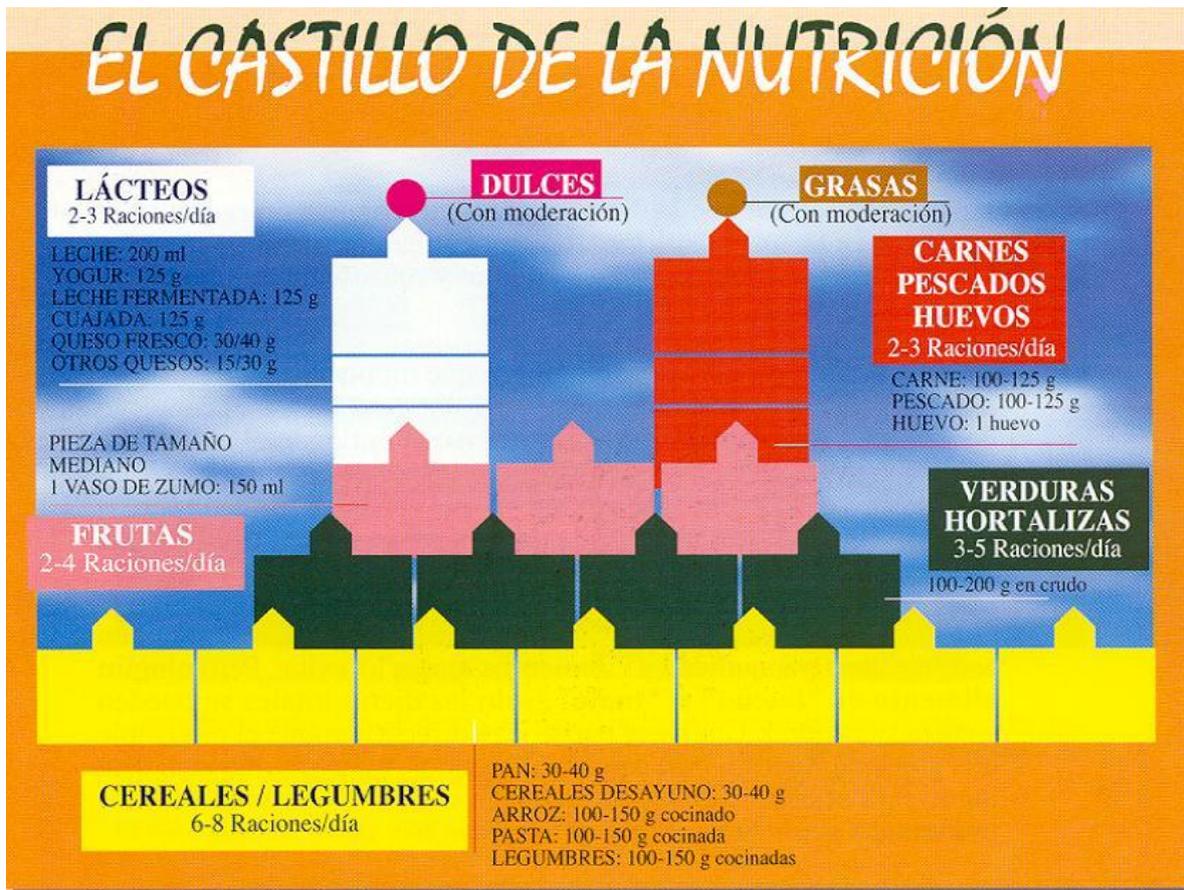
En el análisis de la dieta se procedió a calcular las raciones consumidas de los diferentes grupos de alimentos, la ingesta de nutrientes, la adecuación de la ingesta de energía y nutrientes a la cobertura de las ingestas recomendadas y diferentes indicadores de la calidad de la dieta.

3.2.4.4.1 Análisis de los grupos de alimentos

Para calcular las raciones diarias consumidas de los diferentes grupos alimentarios por los escolares, se han dividido los gramos consumidos del alimento por el tamaño de su ración, tomando como referencia los tamaños de raciones medias establecidos en el "El Castillo de la Nutrición" (Ortega y col., 2010d).

Una vez calculado el número de raciones diarias consumidas de cada grupo alimentario, se compararon las mismas con las raciones mínimas recomendadas en la guía de alimentación para población infantil española "El Castillo de la Nutrición" (Ortega y col., 2010d) (Figura 3.1).

Figura 3.1. Raciones recomendadas y tamaños de ración de los diferentes grupos de alimentos para población infantil “El Castillo de la Nutrición”



(Ortega y col., 2010d)

3.2.4.4.2 Análisis de la dieta por nutrientes

Para el cálculo de la ingesta de energía y nutrientes se utilizó el programa para valoración de dietas y datos de alimentación DIAL (Ortega y col., 2009) que utiliza las Tablas de Composición de Alimentos del Departamento de Nutrición (Ortega y col., 2010a).

En el estudio se analizaron los siguientes elementos:

❖ Energía

La energía ha sido calculada a partir de las cantidades de proteínas, grasas e hidratos de carbono, utilizando los factores de conversión propuestos por la FAO (2003) que son: proteínas: 4 kcal/g, grasas: 9 kcal/g, hidratos de carbono: 4 kcal/g).

❖ Macronutrientes

• Proteínas

- **Hidratos de Carbono:** refiriéndose a los hidratos de carbono disponibles que incluyen azúcares sencillos (monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos) y complejos (almidón, glucógeno y dextrinas).

- **Lípidos:** refiriéndose a grasas totales que son la suma de todas las fracciones liposolubles del alimento (triglicéridos, fosfolípidos, esteroides...), ácidos grasos saturados, monoinsaturados, poliinsaturados, ácidos grasos ω -3 y ω -6 y ácidos grasos trans y colesterol.

- ❖ **Fibra:** Incluye la fibra soluble, la insoluble y el almidón resistente.

❖ Micronutrientes

Se obtuvieron los valores de las siguientes vitaminas y minerales:

○ *Vitaminas*

- Tiamina (Vitamina B₁)
- Riboflavina (Vitamina B₂)
- Niacina (Vitamina B₃): Las fuentes de esta vitamina son dos: por un lado se dispone de la niacina preformada en el alimento (que es la suma de la nicotinamida y el ácido nicotínico). Por otro lado, la que se sintetiza en nuestro organismo a partir del triptófano dietético. En este último caso, por cada 60 mg de triptófano se sintetiza 1 mg de niacina. Por ello la cantidad total de niacina se expresa como mg de Eq de niacina según la siguiente fórmula:

$$\text{Equivalentes de niacina (mg)} = \text{niacina (mg)} + [\text{triptófano (mg)}/60].$$

- Piridoxina (Vitamina B₆). Es la suma de piridoxal, piridoxamina y piridoxina.
- Folato dietético: se ha expresado como la suma del folato que aparece de forma natural en el alimento más el ácido fólico sintético que contienen los alimentos enriquecidos al que se le multiplica por un factor ya que tiene un rendimiento diferente que el natural.

$$\text{Equivalentes de folato dietético (}\mu\text{g)} = \text{folato del alimento (}\mu\text{g)} + [1.7 \times \text{ácido fólico añadido (}\mu\text{g)}].$$

- Ácido Ascórbico (Vitamina C): incluye el ácido ascórbico más el ácido dehidroascórbico (ambos son biológicamente activos) y se expresa en (mg).
- Cianocobalamina (Vitamina B₁₂) (μg)
- Ácido Pantoténico (mg)
- Biotina (μg)
- Vitamina A (μg Eq. retinol): expresada como equivalentes de retinol, que considera además del retinol, la contribución de los carotenoides:

$$\text{Equivalentes de retinol (}\mu\text{g)} = \text{retinol (}\mu\text{g)} + [\text{carotenoides (}\mu\text{g)}/6]$$

Debido a que existen más de 600 carotenoides con actividad provitamínica A, entre los cuales el β-caroteno es el más importante, seguidos del α-caroteno y la β-criptoxantina, cuya actividad provitamínica es la mitad que la del β-caroteno, el total de carotenoides se ha calculado a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Total carotenoides (}\mu\text{g)} = \beta\text{-caroteno} + [(\alpha\text{-caroteno} + \beta\text{-criptoxantina)}/2]$$

- Vitamina D (μg): es la suma del ergocalciferol (vitamina D₂) y colecalciferol (vitamina D₃).

- Vitamina E (mg Eq. alfa-tocoferol): se ha expresado como Eq. de α -tocoferol, puesto que es la sustancia con mayor actividad. Para transformar el resto de sustancias en Eq. de α -tocoferol se han empleado diferentes factores de conversión:

$$\text{Vitamina E (mg alfa-tocoferol)} = \text{alfa-tocoferol} + (0.4 \times \text{beta-tocoferol}) + (0.1 \times \text{gamma-tocoferol}) + (0.01 \times \text{delta-tocoferol}) + (0.3 \times \text{alfa-tocotrienol}) + (0.05 \times \text{beta-tocotrienol}) + (0.01 \times \text{gamma-tocotrienol}).$$

- Vitamina K (μg).

- **Minerales**

- Calcio (mg).
- Fósforo (mg).
- Hierro (mg).
- Yodo (μg).
- Cinc (mg).
- Cobre (mg).
- Magnesio (mg).
- Selenio (μg).
- Sodio (mg).
- Potasio (mg).

3.2.4.5 Análisis de la adecuación de la ingesta de energía y nutrientes a las ingestas recomendadas

Además de analizar la dieta total, considerando el contenido energético y de nutrientes, se estudió la contribución de las ingestas a las Ingestas Recomendadas (I/IR%).

Para valorar lo anterior, las ingestas obtenidas de nutrientes fueron comparadas con las IR, empleándose las Tablas de Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la población española (Ortega y col., 2010b), teniendo en cuenta la edad de los niños objeto de estudio.

Las ingestas recomendadas incluyen un margen de seguridad que cubre las variaciones interindividuales, por lo que no necesariamente aquellas dietas con menores aportes de nutrientes pueden provocar estados de desnutrición (Navia y Ortega, 2006). Para valorar más acertadamente el aporte insuficiente de nutrientes es usual utilizar el valor de 2/3 de las IR como límite arbitrario de adecuación, por debajo del que se consideraría un factor de riesgo para el nutriente específico (Earl y Borra, 2001).

La ingesta recomendada de proteínas se calculó para la calidad media de la proteína de la dieta española (NPU=70) (Ortega y col., 2010b).

La ingesta recomendada de fibra se estableció en gramos/día con la fórmula para niños y adolescentes (3-20 años): (Edad en años + 5), (Williams y col., 1995), representando un nivel que aporta beneficios para la salud, como la laxación normal y evitar futuras enfermedades crónicas, sin que comprometa el balance mineral o el aporte calórico, estableciéndose como límite máximo de ingesta de fibra, la equivalente a la edad del niño en años más 10 g/día, este límite es seguro para la mayoría de los niños, incluso para aquellos con una baja ingesta de algunas vitaminas y minerales (Williams y col., 1995).

Las ingestas recomendadas de tiamina, riboflavina y niacina, debido a que intervienen en el metabolismo energético, se calcularon en función de la ingesta energética, estableciéndose en 0.4, 0.6 y 6.6 mg por cada 1000 kilocalorías ingeridas, respectivamente para cada una de estas vitaminas, cuando la ingesta energética supera la media recomendada para cada edad (Ortega y col., 2010b).

A diferencia de lo que sucede con las proteínas, vitaminas y minerales, para las grasas (con excepción de los AGE) y los hidratos de carbono no están establecidas las

ingestas recomendadas. Sin embargo, dado que su proporción en la dieta puede incidir en la salud, se han establecido objetivos nutricionales para la población para intentar reducir la probabilidad de desarrollar enfermedades degenerativas y/o crónicas (Ortega y col., 2010c; Navia y Ortega, 2006).

3.2.4.6 Indicadores de la calidad de la dieta

Se ha estudiado la calidad de la dieta mediante el cálculo de los siguientes indicadores:

- a. Perfil calórico:** es el porcentaje de energía aportado por los macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) respecto al total de energía ingerida. Se consideraron las recomendaciones que aparecen a continuación (Cuadro 3.3):

Cuadro 3.3. Recomendaciones para el perfil calórico

Macronutriente	% de la Energía Total
Hidratos de carbono	>50%
Azúcares sencillos	<10%
Proteínas:	10-15%
Lípidos	30-35%

Ortega y col., 2010c

- b. Perfil lipídico:** es el porcentaje de energía aportado por los diferentes tipos de ácidos grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) con respecto al total de la energía ingerida con la dieta y es un indicador de la calidad grasa.

Los objetivos nutricionales para evaluar el perfil lipídico que se utilizaron fueron los siguientes (Cuadro 3.4):

Cuadro 3.4. Objetivos nutricionales para evaluar perfil lipídico

Ácidos grasos	% de la Energía Total
AGS	<7%
AGP	2,7 – 7,5%
AGM	Resto de la grasa (15 – 20%)

Ortega y col., 2010c

- c. **Calidad de la grasa:** es el tipo y distribución de los ácidos grasos en el conjunto del componente lipídico. Para juzgar la calidad de la grasa ingerida pueden emplearse diferentes índices o relaciones que consideran las distintas familias de ácidos grasos (Cuadro 3.5).

Cuadro 3.5. Objetivos nutricionales para valorar calidad de la grasa

Calidad de la grasa	Objetivo
AGP ω -3 ^{1,2,3}	1,2 a 2,2g ¹ ó 1,1-1,4g ³ 1 – 2 g ácido linolénico + 200 mg de EPA + DHA ¹ 1-2% de ω -3 de la energía total ²
AGP ω -6 (ácido linoléico) ¹	2 – 6%
Ácidos grasos trans ^{1,6}	< 1%
Relación ω -6/ ω -3 ⁴	<4:1
AGP/AGS ⁵	≥ a 0,5
AGP+AGM/AGS ^{2,6}	≥ a 2

¹Ortega y col., 2010c; ²Mataix y Aranceta, 2002; ³De Cos y col., 2005; ⁴Navia y Perea, 2006, ⁵Varela y col., 2009, ⁶OMS, 2003.

- ❖ **Colesterol:** se aconseja tomar <100 mg/1000 kcal en niños (Ortega y col., 2010c; Navia y Ortega, 2006; SENC, 2001).

- d. **Calidad del hierro ingerido:** se calculó el contenido en hierro hemo y el contenido en hierro no hemo de la siguiente manera:

Hierro hemo= 40% del hierro procedente del hierro de la carne y pescado **Hierro no hemo**= Hierro total-Hierro hemo.

Evaluada por la proporción de hierro hemo (de origen animal), que ha de ser al menos un 10% del hierro total ingerido (IOM, 2001). Solo el 23% del hierro hemo (calculado como el 40% del hierro aportado por carne y pescado) y el 8% del hierro no hemo son absorbidos.

e. Otros índices nutricionales:

- ❖ **Piridoxina (mg)/Proteínas (g):** debe ser >0.02 (OMS, 2003; Mataix y Aranceta, 2002).
- ❖ **Vitamina E (mg)/AGP (g):** debe ser de 0.4-0.6 (Varela y col., 2009; Villa, 2001; Poleman y Peckenpaugh, 1999).
- ❖ **Relación Calcio/Fósforo:** debe ser de 1:1-2:1, de esta forma se asegura un aprovechamiento máximo de calcio (Ortega y col., 2010c; Navia y Ortega, 2006; Mataix y Alonso, 2002).
- ❖ **Sodio/Potasio:** debe ser próximo a 1 y la ingesta de sodio <2000 mg/día (OMS, 2003).

3.2.5 Estudio hematológico y bioquímico

Las muestras de sangre fueron obtenidas en las propias instalaciones de los centros educativos en los que se llevó a cabo el estudio, a primera hora de la mañana, con el niño en ayunas de 10 a 12 horas.

La extracción sanguínea se realizó por punción de la vena cubital y parte de la sangre fue recogida en tubos vacutainers con EDTA como anticoagulante para la realización de las determinaciones hematológicas y el resto en tubos sin anticoagulante, para la obtención del suero a partir del que se determinaron los parámetros bioquímicos. Todos los ensayos fueron realizados en el período de vigencia correspondiente.

A continuación se presentan todas las determinaciones realizadas:

3.2.5.1 Hematología

Todos los parámetros fueron cuantificados en un analizador Coulter S. Plus (Cox y col., 1985).

Se ha realizado la valoración de:

- a. **Hematíes** (millones/ μ L)
- b. **Hemoglobina** (g/dL)
- c. **Hematocrito** (%)

A partir de estos datos se han determinado los siguientes índices hematológicos:

❖ **Volumen Corpuscular Medio (VCM)** (μ L):

$$\text{VCM} = \text{Índice hematocrito (\%)} \times 10 / \text{Hematíes (millones/\mu L)}.$$

❖ **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)** (pg):

$$\text{HCM} = \text{Hemoglobina (g/dL)} \times 100 / \text{Hematíes (millones/\mu L)}.$$

❖ **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)** (g/dL):

$$\text{CHCM} = \text{Hemoglobina (g/dL)} \times 100 / \text{Índice hematocrito (\%)}.$$

Los cuales tienen como valores de referencia los reseñados en el Cuadro 3.6.

Cuadro 3.6 Valores de referencia de los parámetros hematológicos para niños

Parámetros hematológicos	Valores de referencia
Hematíes (mill/μ^3) ¹	4.0-5.2
Hemoglobina (g/dL) ¹	10.3-14.9
Hematocrito (%) ^{1,2}	32-42
VCM (μm^3) ²	73-90
HCM (pg) ^{1,2}	24-30
CHCM (g/dL) ^{1,2}	32-36

¹ Fischbach y Dunning III, 2009a, ²Wu, 2006

3.2.5.2 Bioquímica

Se procedió a determinar los siguientes parámetros bioquímicos:

❖ Glucosa sérica (mg/dL)

La glucosa fue valorada por método enzimático-espectrofotométrico UV basado en la conversión de glucosa por la hexoquinasa en presencia de ATP y magnesio para formar glucosa 6-fosfato y ADP. La glucosa-6-fosfato es oxidada por la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa en presencia de NAD⁺, produciendo 6-fosfogluconato y NADH. La formación de NADH produce un aumento en la absorbancia a 340 nm que es directamente proporcional a la glucosa en la muestra. (CV= 2,1%) (FDA, 1974).

❖ Insulina ($\mu\text{U}/\text{ml}$)

La insulina se determinó por medio de la técnica de inmunoquimioluminiscencia (ICMA) (Abbott Division Diagnósticos, España).

❖ **Modelo de determinación de la homeostasis de la insulina resistencia (HOMA-IR).**

Para evaluar la posible resistencia insulínica en los niños se utilizó el HOMA-IR, que es un método simple y permite identificar individuos de riesgo en la población. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula (Keskin y col., 2005; Acosta y col., 2002):

$$\text{HOMA-IR} = [\text{insulina } (\mu\text{U/ml}) \times \text{glucosa (mmol/L)}] / 22,5$$

❖ **Triglicéridos (mg/dL)**

Los triglicéridos fueron determinados utilizando el método enzimático-colorimétrico, basado en la reacción enzimática de Fossati y Prencipe (1982) que consiste en hidrolizar los triglicéridos séricos por una lipasa para obtener glicerol. Posteriormente se producen diferentes reacciones catalizadas por una glicerol quinasa y la glicerol fosfato oxidasa y peroxidada, dando lugar a la formación de un cromógeno, que se detecta a 578 nm.

❖ **Colesterol Total (mg/dL)**

Se determinó por un método enzimático-colorimétrico. Los ésteres de colesterol son hidrolizados a colesterol libre por la colesterol esterasa (CE). El colesterol libre es entonces oxidado por la enzima colesterol oxidasa (CO) a colest-4-eno-3-ona con la producción simultánea de peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno producido se acopla con la 4 aminoantipirina y 2-clorofenol, en presencia de peroxidasa, para producir quinonimina con absorbancia máxima de 540 nm (CV=2,2%). La intensidad del color producido es directamente proporcional a la concentración de colesterol total en la muestra (Allain y col., 1974).

❖ HDL-Colesterol (mg/dL)

Las HDL-Colesterol se determinaron por medio de un método enzimático-colorimétrico. Las lipoproteínas diferentes a las HDL (es decir, LDL, VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y quilomicrones) son eliminados en primera instancia mediante una inhibición selectiva que permite que las HDL colesterol restantes reaccionen específicamente con la colesterol esterasa y la colesterol oxidasa. En presencia de peroxidasa el peróxido reacciona ahora con la 4-aminoantipirina y HDAOS (N (2-hidroxi-3-sulfopropil)-3,5-dimetilanilina) para formar un colorante quinona. La intensidad del color, medida a 600 nm, es directamente proporcional a la concentración de HDL colesterol en la muestra (CV=2,4%) (Warnick y Wood, 1995).

❖ VLDL-Colesterol (mg/dL)

Se obtuvo por cálculo matemático a partir de los triglicéridos (dividiendo éstos entre cinco) (Wilson y col., 1981).

$$\text{VLDL-Colesterol} = \text{Triglicéridos}/5$$

❖ LDL-Colesterol (mg/dL)

La fracción de LDL, se calculó empleando la fórmula de Friedewald y col. (1984).

$$\text{LDL-Colesterol (mg/dL)} = \text{Colesterol total} - (\text{VLDL-Colesterol} + \text{HDL-Colesterol})$$

La obtención de VLDL-Colesterol y LDL-Colesterol por fórmula es válida cuando los niveles de triglicéridos son inferiores a 400 mg/dL, condición cumplida por el total del colectivo estudiado, ya que les fue solicitado presentarse en ayunas y no presentaron ninguna patología que influyera en la medición.

A partir de los datos obtenidos para el colesterol y las lipoproteínas transportadoras, se calcularon los índices de riesgo cardiovascular:

- LDL-Colesterol/HDL-Colesterol
- Colesterol total/HDL-Colesterol

En el cuadro 3.7 se recogen los valores de referencia y las unidades correspondientes para los parámetros cuantificados.

Cuadro 3.7. Valores de referencia de los parámetros bioquímicos para niños

Parámetros bioquímicos	Valores de referencia
Glucosa sérica (mg/dL) (2-18 años) ^{1,2,5}	60-100
Insulina (μU/mL) ^{1,8}	Bajo <6 Normal: <15 Límite superior: 15-20 Alto: > 20
HOMA-IR ⁹	<3.16
Triglicéridos (mg/dL) (niños) ^{3,10}	<200 <150
Colesterol (mg/dL) (<18 años) ^{1,3,4,5}	<170
HDL-Colesterol (mg/dL) (6-9 años) ^{3,5,10}	≥40
LDL-Colesterol (mg/dL) (<18 años) ^{3,5,10}	<100
VLDL-Colesterol (mg/dL) ⁶	<40
LDL-Colesterol/HDL-Colesterol ⁷	<2.2
Colesterol/HDL-Colesterol ⁷	<3.5

¹Fischbach y Dunning III, 2009b; ²Bras y De la Flor, 2005, ³Gidding y col., 2005; ⁴Pagana y Pagana, 2009, ⁵Wallach, 2007, ⁶Instituto Nacional de la Salud de España, 1999; ⁷Ballabriga y Carrascosa, 2001c; ⁸Williams y col., 2002; ⁹Keskin y col., 2005; ¹⁰NCEP 2002.

3.2.5.3 Vitaminas

Las vitaminas analizadas han sido vitamina A, beta-caroteno, vitamina E, D, C, B₁₂ y folato sérico.

a. Vitamina A (μg/dL)

Se determino por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) en fase inversa, según el método desarrollado por Driskel y col., (1982). Se utilizó como fase móvil una mezcla de metanol: agua (95:5) a un flujo de 1,0 mL/min, empleando una columna

Supelcosil C-18 de 5 µm de tamaño de partícula y de dimensiones 4,2 por 150 nm. La determinación se llevo a cabo en un cromatógrafo Varian 5000, con un detector ultravioleta visible de longitud de onda variable de la misma marca. La detección se hizo a 392 nm. Se utilizó como estándar interno acetato de retinil (CV=2.4%)

b. Beta-caroteno (µg/dL)

La determinación se realizó por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) en fase inversa, empleando una columna de Nucleosil 100-5 C18 de 5 µm de tamaño de partícula y una precolumna de LiChrosorb RP-18 de 5 µm de tamaño de partícula y estableciendo un flujo de 1.5 mL/min. El tiempo usual fue de 15 min. La detección se llevó a cabo con un detector ultravioleta visible a 450 nm (Bui y col., 1994).

c. Vitamina E (µg/mL)

Se determino por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) en fase inversa, según el método desarrollado por Driskel y col., (1982). Se utilizó como fase móvil una mezcla de metanol: agua (95:5) a un flujo de 1,0 mL/min, empleando una columna Supelcosil C-18 de 5 µm de tamaño de partícula y de dimensiones 4,2 por 150 nm. La determinación se llevo a cabo en un cromatógrafo Varian 5000, con un detector ultravioleta visible de longitud de onda variable de la misma marca. La detección se hizo a 392 nm. Se utilizó como estándar interno acetato de tocoferilo (CV=2,8%)

d. Vitamina D (25-Hidroxicolecalciferol) (ng/mL)

La vitamina D (25-hidroxicolecalciferol se determinó por medio del análisis de quimioluminiscencia (CLIA) que consiste en utilizar una reacción antígeno-anticuerpo y un marcador (isoluminol) como indicador de la reacción, existiendo una relación directa entre la concentración de antígeno de la muestra y la cantidad de luz emitida (Wootton, 2005; Sackrison y col., 2002).

e. Vitamina C (mg/dL)

La vitamina C ha sido determinada por la técnica de cromatografía líquida de alta resolución, (HPLC) y cuantificación por fluorescencia según el método de Iwata y col., (1985). Esta técnica ha sido ampliamente utilizada para el análisis de ácido ascórbico debido a su alta sensibilidad y selectividad (Pachala y Reynolds, 1985).

f. Vitamina B₁₂ (pg/mL) y folato sérico (ng/mL)

Se determinaron por análisis inmunoquimioluminimétrico (ICMA) que está basado en el test de inmuno-ensayo seguida de la medida de la radiación emitida por la reacción quimioluminiscente correspondiente (Weeks y col., 1984).

3.2.5.4 Minerales

Los minerales analizados han sido hierro, cobre, cinc y selenio.

a. Hierro (µg/dL)

El hierro sérico fue determinado por método colorimétrico. Primeramente se añadió a la muestra un agente reductor (hidroxilamina) para pasar el hierro férrico a ferroso, que posteriormente se hizo reaccionar con la ferrozina utilizada como cromógeno. La detección se realiza a 560 nm (Stookey, 1970).

b. Cobre (µg/dL)

Se determino por espectrofotometría de absorción atómica (AAS), en horno de grafito (González, 2005).

c. Cinc ($\mu\text{g}/\text{dL}$)

Se analizó directamente por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) en horno de grafito, utilizando el método de las adiciones estándar (Smith y col., 1979).

d. Selenio ($\mu\text{g}/\text{L}$)

Se determino por medio de espectrofotometría de absorción atómica (AAS), en horno de grafito (González, 2005; Sabe y col., 2003).

A continuación se presentan los valores de referencia para valorar la situación de las concentraciones séricas de vitaminas y minerales (Cuadro 3.8):

Cuadro 3.8. Valores de referencia de vitaminas y minerales en suero

Parámetros	Valores de referencia
Vitamina C (mg/dL) ¹	RN=0.2-2.0, D=<0.2
Vitamina B ₁₂ (pg/mL) ¹	RN= 190-900, D=<150
Folato (ng/mL) ⁸	RN= ≥ 6
Vitamina A ($\mu\text{g}/\text{dL}$) ¹	RN=20-100, D=<20
Beta-caroteno ($\mu\text{g}/\text{dL}$) ^{1,2}	RN=48-200
Vitamina D (25-hidroxivitamina D) (ng/mL) ^{6,7}	RN= >30 D=<20, I=<28
Vitamina E ($\mu\text{g}/\text{mL}$) (niños) ¹	RN= 3.0-15, D=<3.0, E= >40
Hierro ($\mu\text{g}/\text{dL}$) (niños) ^{1,3,4}	RN= 50-120
Cobre ($\mu\text{g}/\text{dL}$) ¹	RN=70-140
Cinc ($\mu\text{g}/\text{dL}$) ¹	RN= 70-120, D=<70 E= >200
Selenio ($\mu\text{g}/\text{L}$) ⁵	RN >60 D=<60

RN=Rango normal, D=Deficiencia, I= Insuficiencia E=Exceso. ¹ Wallach, 2007; ²Fischbach y Dunning III, 2009c; ³Fischbach y Dunning III, 2009d; ⁴Bras y De la Flor, 2005, ⁵Elinder y col., 1994 ⁶Rodríguez-Rodríguez y col., 2010a; ⁷Viljakainen y col., 2006; ⁸Martínez y col., 2004.

3.3 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Los datos del estudio han sido codificados y procesados con los programas estadísticos RSIGMA BABEL Software (1992) y SPSS v17.0 (SPSS Inc., 2008). Para localizar los posibles errores cometidos durante el proceso de captura de los datos se procedió

a su depuración en varias ocasiones. Por tanto, la evaluación nutricional informatizada de los datos de alimentos en cantidades físicas, fue procesada y verificada para descartar errores en la confrontación de la base de datos nutricional, y el correcto funcionamiento de las rutinas a ejecutar.

No se eliminaron los datos que se alejaban más de dos desviaciones estándar de la media (excepto los atípicos) en las distribuciones asimétricas, por entender que reflejan datos reales de la muestra. Posteriormente se realizó el estudio, comprobación y depuración de los valores atípicos.

Para verificar que los datos presentaban una distribución normal se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para comprobar si las varianzas de las variables cumplían con los criterios de homogeneidad, se aplicaron las pruebas de Fisher y el Test de Levene.

Para cada uno de los parámetros cuantificados se han utilizado medidas de tendencia central y de dispersión (media aritmética, desviación estándar y/o percentiles).

Estos cálculos se obtuvieron para los siguientes grupos de análisis:

- Resultados (antropométricos, sociosanitarios, de actividad física, dietéticos, hematológicos y bioquímicos) en función de los distintos grupos:
 - Sexo
 - Nivel educativo de la madre
 - Hábito tabáquico de los padres
 - Situación ponderal de los padres

Se elimino la probable influencia de las variables confusoras para conseguir un mejor control en la variación del nutriente o alimento y comprobar que las diferencias existentes no fueron debidas a esas variables. Al analizar los resultados en función de algún grupo se utilizaron el análisis de covarianza (ANCOVA) para la eliminación de la

infravaloración/sobrevaloración y la edad y el método de los residuos para eliminar la influencia de la ingesta energética (Willet y Stampfer, 1986; Willet y col., 1985). Estas correcciones se realizaron cuando, al dividir el colectivo estudiado en función de las variables que fueron estudiadas (sexo, nivel educativo de la madre, hábito tabáquico de la madre, padre o ambos padres y situación ponderal de la madre, padre y de ambos padres), observamos diferencias en relación con estos valores entre los grupos de comparación.

La corrección por infravaloración/sobrevaloración se realizó cuando se analizó a la población en función del sexo, de la situación ponderal de la madre y de la situación ponderal de ambos padres. Asimismo, los datos fueron corregidos por edad cuando se analizó la población en función del hábito tabáquico en el padre y se corrigió por la ingesta energética cuando se analizó el colectivo en función del nivel educativo de la madre.

Cuando se establecieron asociaciones entre variables y fue necesario eliminar la influencia de alguna variable (edad, sexo, talla, IMC, etc.) se utilizó el modelo de regresión lineal.

Para comprobar las diferencias entre las medias de dos grupos con distribución normal y varianzas homogéneas, se aplicó la prueba de hipótesis de t-student y se utilizó la corrección de Welch cuando las varianzas fueron heterógenas y el test de Mann Whitney cuando los datos no siguieron una distribución normal.

Para establecer diferencias entre las medias de más de dos grupos que tuvieron una distribución normal, se aplicó la prueba de ANOVA de un factor, el test post hoc Newman Keuls para varianzas homogéneas y el test post hoc de Tamhane cuando las varianzas no fueron homogéneas. La prueba de Kruskal Wallis fue utilizada cuando los datos no siguieron una distribución normal y, para comprobar diferencias intergrupo, el test de Mann Whitney y el método de Bonferroni para varianzas homogéneas y el test post hoc de Tamhane cuando estas no fueron homogéneas.

Para comprobar diferencias entre dos grupos de proporciones se utilizó la prueba de hipótesis para dos proporciones y, cuando fueron tres grupos, se utilizó la prueba de hipótesis de dos proporciones y el método de Bonferroni.

Para establecer la asociación entre dos variables, cuando los datos presentaron una distribución normal se utilizó la correlación de Pearson. Cuando los datos no siguieron una distribución normal o la variable independiente fue cualitativa se utilizó la correlación de Spearman.

Para analizar la relación entre más de dos variables y la variable dependiente fue cuantitativa se utilizó la prueba de regresión lineal múltiple y cuando la variable dependiente fue cualitativa (dicotómica) la prueba de regresión logística múltiple.

También se calcularon los valores OR (Odds Ratio) para comparar la frecuencia con que ocurre un efecto entre los que están expuestos al factor de riesgo y los que no lo están, indicando la probabilidad de que ocurra el suceso en el primer grupo frente al segundo.

Cuando el valor de OR es menor que 1 significa que aquellos sujetos expuestos al factor en estudio tienen un menor riesgo de presentar el efecto, convirtiéndose el factor en protector, si es mayor que 1 significa que el riesgo es mayor en los expuestos que en los no expuestos, convirtiéndose en factor de riesgo, y un valor igual a 1 significa que el riesgo es el mismo en ambos grupos.

Se aceptaron valores de probabilidad menor de 0.05 como significativos.

4. RESULTADOS

TABLA 4.1. Datos personales y antropométricos de los escolares. Diferencias en función del sexo (X±DE y %).

	Total	Niños	Niñas	p
Datos personales				
Número	564	258	306	-
Edad (años)	10.2±0.91	10.1±0.91	10.2±0.92	--†‡
GET (kcal/día)	2124±362	2388±314	1901±224	***
Datos antropométricos				
Peso (kg)	39.3±9.53	39.2±9.73	39.4±9.22	--‡
Talla (m)	1.43±0.08	1.42±0.07	1.43±0.08	--†
IMC (kg/m ²)	18.9±3.27	19.0±3.43	18.9±3.13	--‡
Normopeso (%)	69.6	64.3	73.9	*
Sobrepeso (%)	15.2	15.9	14.7	--
Obesidad (%)	15.2	19.8	11.4	**
Pliegue tríceps (mm)	15.6±7.28	14.8±7.85	16.4±6.69	***†‡
Pliegue bíceps (mm)	8.49±4.57	8.10±4.95	8.81±4.21	***†‡
C. cintura (cm)	66.0±8.98	67.1±9.83	65.1±8.11	*†‡
C. de cadera (cm)	78.4±8.79	77.4±8.76	79.2±8.73	*
Relación cintura/cadera	0.84±0.05	0.86±0.05	0.82±0.05	***‡
Relación cintura/talla	0.46±0.06	0.47±0.06	0.45±0.05	***†‡
Grasa (kg)	9.19±4.80	8.74±4.94	9.58±4.65	--‡
Grasa (%)	22.2±7.17	20.9±7.41	23.3±6.78	***
Masa libre de grasa (kg)	30.1±5.63	30.5±5.61	29.8±5.64	--‡
Masa libre de grasa (%)	77.8±7.17	79.1±7.41	76.7±6.78	***
Área muscular del brazo (mm ²)	2397±552	2475±567	2331±532	**‡
Área grasa de brazo (mm ²)	1596±871	1535±950	1648±796	**†‡

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.2. Datos sanitarios y de actividad física de los escolares. Diferencias en función del sexo (X±DE).

	Total	Niños	Niñas	p
Datos sanitarios				
Tensión arterial Sistólica (mmHg)	97.5±13.7	99.0±13.3	96.2±14.0	*
Tensión arterial Diastólica (mmHg)	58.2±9.49	58.3±9.81	58.2±9.23	--
Datos de actividad física				
Coefficiente de actividad física individual	1.53±0.07	1.54±0.08	1.53±0.07	--†
Ver la televisión (hr/día)	1.41±0.87	1.46±0.88	1.36±0.86	--‡
Práctica deportiva total (hr/día)	0.63±0.32	0.72±0.35	0.55±0.27	***†‡
Educación física en el colegio (hr/día)	0.36±0.07	0.35±0.07	0.36±0.07	--‡
Práctica deportiva extraescolar (hr/día)	0.27±0.31	0.37±0.34	0.19±0.26	***†‡

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; *** p<0.001.

TABLA 4.3. Datos familiares de los escolares estudiados. Diferencias en función del sexo (% y X±DE).

	Total	Niños	Niñas	p
Nivel de estudios materno				
Bajo (%)	24.4	24.5	24.3	--
Medio (%)	39.1	37.9	40.1	--
Alto (%)	36.5	37.6	35.6	--
Hábito tabáquico de los padres				
Madre fumadora (%)	35.0	34.6	35.4	--
Padre fumador (%)	42.7	42.9	42.6	--
Ambos padres fumadores (%)	33.6	33.3	33.9	--
Situación ponderal de los padres				
IMC de la madre (kg/m ²) (X±DE)	23.7±3.45	23.6±3.46	23.7±3.46	--‡
Madre con sobrepeso/obesidad (%)	28.3	26.3	30.1	--
IMC del padre (kg/m ²) (X±DE)	26.5±3.45	26.7±3.58	26.3±3.33	--
Padre con sobrepeso/obesidad (%)	64.5	67.4	62.0	--
Ambos padres con sobrepeso/obesidad (%)	43.2	43.6	42.9	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡.

TABLA 4.4. Consumo de grupos de alimentos. Diferencias en función del sexo (X±DE).

	Total	Niños	Niñas	P	p ¹
Grupo de alimentos					
Cereales (g/día)	179±51.5	187±52.9	172±49.3	***	***
Lácteos (g/día)	483±176	507±180	464±171	**	***
Huevos (g/día)	32.7±21.1	33.7±21.7	31.8±20.5	--†	--
Azúcar (g/día)	20.6±17.6	19.8±17.5	21.2±17.6	--†	--
Aceites (g/día)	33.5±11.3	33.7±10.8	33.3±11.6	--†	***
Verduras (g/día)	188± 84.4	187±84.9	188±84.1	--	--
Legumbres (g/día)	13.2±17.6	12.9±20.7	13.4±14.4	*††	--
Frutas (g/día)	231±152	230±161	231±144	--††	--
Carnes (g/día)	171±79.8	171±76.8	170±82.5	--†	--
Pescados (g/día)	48.1±46.9	50.6±48.2	45.9±45.6	--†	--
Bebidas no alcohólicas (mL/d)	617±310	657±337	583±283	*††	***
Varios (g/día)	0.05±1.07	0.09±1.55	0.01±0.28	--†	--
Precocinados (g/día)	12.9±24.8	13.3±25.3	12.7±24.5	--†	--
Aperitivos (g/día)	8.53±13.9	9.23±13.8	7.94±14.1	--†	**
Salsas (g/día)	6.68±10.1	7.02±7.95	6.39±11.5	--††	--
Total (g/día)	2046± 452	2121±478	1983±419	***	***

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.5. Consumo de raciones de alimentos (n° de raciones/día). Diferencias en función del sexo (X±DE).

	Total	Niños	Niñas	p	p ¹
Grupo de alimentos					
Cereales y legumbres	4.66±1.48	4.91±1.58	4.45±1.36	***†	***
Verduras y hortalizas	1.77±0.90	1.73±0.91	1.78±0.90	--‡	--
Frutas y derivados	1.35±0.92	1.36±0.99	1.35±0.87	--†‡	*
Lácteos y derivados	2.40±0.91	2.54±0.94	2.29±0.88	**	***
Carnes, pescados y huevos	2.89±0.92	2.99±0.92	2.81±0.92	*	***

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.6. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p	p ¹
Energía	Ingesta (kcal/día)	2143±351	2207±350	2089±344	***	***
	Contribución IR (%)	103±21.6	93.7±18.3	111±21.0	***†	--
	Infra/sobrevaloración (kcal)	-19.0±458	181±455	-187±387	***†	NA
	Infra/sobrevaloración (%)	-3.19±21.6	6.20±18.3	-11.1±21.0	***†	NA
Proteínas	Ingesta (g/día)	83.2 ±16.3	85.6±15.0	81.3±17.1	***‡	***
	Contribución IR (%)	208±42.8	210±39.6	206±45.3	--†	***
Hidratos de Carbono	Ingesta (g/día)	217±46.6	225±49.7	211±42.9	***†	***
	Azúcares Sencillos (g/día)	100±30.0	103±32.6	97.5±27.4	*†	***
Grasas	Ingesta (g/día)	100±20.0	103±19.6	98.4±20.1	**	***
	AGS (g/día)	34.9±8.13	36.2±8.28	33.8±7.86	***	***
	AGM (g/día)	41.2±9.32	42.6±9.08	40.2±9.40	**	***
	AGP (g/día)	16.4±5.12	16.3±4.68	16.5±5.48	--†‡	**
	AGP ω-3 (g/día)	0.21±0.10	0.22±0.10	0.19±0.09	*†‡	***
	AGP ω-6 (g/día)	7.74±3.78	7.58±3.54	7.88±3.96	--†‡	--
	AG trans (g/día)	0.32±0.31	0.35±0.35	0.30±0.28	--†‡	**
	AGP/AGS	0.48±0.16	0.46±0.14	0.50±0.17	*†‡	**
	AGM+AGP/AGS	1.68±0.31	1.66±0.28	1.70±0.33	--†	*
Colesterol	Ingesta (mg/día)	363±99.6	373±99.8	355±98.7	*	***
	Densidad (mg/1000 kcal)	170±43.4	170±43.2	171±43.6	--	-
Fibra	Ingesta (g/día)	16.6±4.68	16.9±4.61	16.3±4.74	*‡	***
	Contribución IR (%)	110±31.3	112±31.1	108±31.4	--	***

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. NA=No aplicable. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.7. Perfil calórico y lipídico (% de la energía). Diferencias en función del sexo (X±DE).

	Total	Niños	Niñas	p
Perfil Calórico				
Proteínas (%)	15.6±2.23	15.6±2.15	15.6±2.29	--
Lípidos (%)	42.2±4.70	42.1±4.89	42.3±4.54	--
Hidratos de Carbono (%)	40.5±4.96	40.6±5.20	40.4±4.75	--
Azúcares Sencillos (%)	17.4±4.01	17.3±4.07	17.4±3.96	--
Perfil Lipídico				
AGS (%)	14.6±2.18	14.7±2.23	14.6±2.13	--
AGM (%)	17.3±2.76	17.4±2.79	17.3±2.75	--
AGP (%)	6.90±1.85	6.67±1.68	7.09±1.96	**†
AGP ω-3 (%)	0.08±0.04	0.09±0.03	0.08±0.04	*‡
AGP ω-6 (%)	3.26±1.55	3.10±1.42	3.40±1.64	--†‡
AG trans (%)	0.13± 0.13	0.14±0.13	0.13±0.12	--†‡

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución no normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡.* p<0.05; ** p<0.01.

TABLA 4.8. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas hidrosolubles. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p	p ¹
Tiamina	Ingesta (mg/día)	1.48±0.43	1.52±0.44	1.45±0.42	--‡	***
	Contribución IR (%)	160±49.4	163±50.9	157±48.1	--‡	***
Riboflavina	Ingesta (mg/día)	2.03±0.55	2.09±0.55	1.98±0.54	**‡	***
	Contribución IR (%)	159±47.1	158±45.6	160±48.3	--‡	***
Niacina	Ingesta (mg/día)	33.4±7.33	34.4±7.31	32.6±7.26	**	***
	Contribución IR (%)	227±53.7	230±53.5	224±53.8	--	***
Piridoxina	Ingesta (mg/día)	2.08±0.63	2.13±0.64	2.04±0.61	--‡	***
	Contribución IR (%)	184±55.6	182±55.5	185±55.8	--‡	*
	Piridoxina /proteínas (mg/g)	0.02±0.006	0.025±0.007	0.025±0.006	--‡	--
Folatos	Ingesta (µg/día)	255±76.3	256±80.3	253±72.8	--	***
	Contribución IR (%)	89.9±27.6	90.3±28.8	89.5±26.5	--	***
Cianocobalamina	Ingesta (µg/día)	5.55±2.60	5.77±2.69	5.36±2.50	**‡	***
	Contribución IR (%)	281±132	292±139	272±126	**‡‡	***
Ácido Ascórbico	Ingesta (mg/día)	110±52.2	108±52.1	112±52.4	--	--
	Contribución IR (%)	189±89.8	185±88.9	192±90.5	--	--
Ácido Pantoténico	Ingesta (mg/día)	5.54±1.10	5.69±1.15	5.41±1.03	--‡‡	***
	Contribución IR (%)	138±27.5	142±28.9	135±25.8	**‡‡	***
Biotina	Ingesta (µg/día)	31.2±9.58	32.1±10.2	30.5±8.93	*‡	***
	Contribución IR (%)	176±67.8	180±72.9	172±63.0	--‡‡	***

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas†. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: Eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.9. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas liposolubles. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p	p ¹
Vitamina A	Ingesta (µg/día)	843±335	839±338	846±334	--‡	--
	Contribución IR (%)	103±44.3	94.9±43.7	110±43.7	***‡	--
Beta-caroteno	Ingesta (µg/día)	1842±1166	1790±1117	1887±1206	--‡	--
Vitamina D	Ingesta (µg/día)	2.72±3.03	2.97±3.90	2.51±1.99	--‡	*
	Contribución IR (%)	54.4±60.1	59.4±78.1	50.2±39.9	--‡	--
Vitamina E	Ingesta (mg/día)	11.8±4.26	11.3±3.81	12.1±4.59	--†	--
	Contribución IR (%)	138±52.8	122±42.0	151±57.5	***†	***
	Vit E/AGP (mg/g)	0.71±0.12	0.69±0.11	0.73±0.12	**	***
Vitamina K	Ingesta (µg/día)	103±49.4	100±44.6	106±52.9	--‡	--
	Contribución IR (%)	264±137	254±125	272±146	--‡	--

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p¹= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.10. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de minerales. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p	p ¹
Calcio	Ingesta (mg/día)	978±262	1012±274	949±250	**	***
	Contribución IR (%)	89.0±32.4	91.9±32.9	86.5±31.8	--‡	***
	Ca/P	0.69±0.11	0.70±0.11	0.69±0.11	--	--
Fósforo	Ingesta (mg/día)	1394±261	1437±260	1357±257	***	***
	Contribución IR (%)	140±45.8	144±46.2	136±45.2	*‡	***
Hierro	Ingesta (mg/día)	13.5±3.76	13.7 ±3.78	13.2±3.73	*‡	***
	Contribución IR (%)	110±35.0	120±33.8	101±33.6	***‡	***
	% Fe hemo	9.58±3.84	9.74±3.82	9.45±3.85	--	--
Yodo	Ingesta (µg/día)	93.4±26.8	97.2±28.2	90.3±25.3	***‡	***
	Contribución IR (%)	65.0±19.0	67.6±19.9	62.9±18.0	***‡	***
Cinc	Ingesta (mg/día)	9.58±2.06	9.98±2.19	9.25±1.88	***‡	***
	Contribución IR (%)	79.1±20.0	76.2±21.8	81.4±18.0	**†	--
Cobre	Ingesta (mg/día)	1.23±0.32	1.25±0.31	1.21±0.33	*‡	***
	Contribución IR (%)	176±45.5	179±43.8	173±46.7	*‡	***
Magnesio	Ingesta (mg/día)	265±54.7	270±53.9	261±55.1	--	***
	Contribución IR (%)	120±30.8	120±31.0	119±30.6	--	***
Selenio	Ingesta (µg/día)	93.6±25.6	98.9±25.4	89.1±24.9	***	***
	Contribución IR (%)	247±81.7	270±79.2	227±78.7	***‡	***
Sodio	Ingesta (mg/día)	2792±928	2937±958	2669±886	***‡	***
	Na/K	0.97±0.32	1.00±0.34	0.95±0.30	--‡	--
Potasio	Ingesta (mg/día)	2911±582	2975±581	2857±579	*	***
	Contribución IR (%)	125±35.5	129±34.5	122±36.1	*	***

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.11. Porcentaje de escolares con ingestas de energía y nutrientes inferiores a las recomendadas. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Niños	Niñas	p	Total	Niños	Niñas	p
	<100 IR%				<67 IR%			
Energía	46.8	63.1	33.0	***	3.55	6.58	0.98	**
Proteínas	0.00	0.00	0.00	--	0.00	0.00	0.00	--
Fibra	39.1	33.3	44.1	**	5.67	6.58	4.90	--
Tiamina	6.38	5.81	6.86	--	0.71	0.77	0.65	--
Riboflavina	5.67	6.20	5.22	--	0.89	1.16	0.65	--
Niacina	0.53	0.38	0.65	--	0.00	0.0	0.0	--
Piridoxina	1.42	1.93	0.98	--	0.00	0.0	0.0	--
Folatos	70.7	68.6	72.5	--	18.2	18.6	17.9	--
Cianocobalamina	0.53	0.38	0.65	--	0.00	0.0	0.0	--
Ácido Ascórbico	16.4	17.8	15.3	--	5.32	5.81	4.90	--
Ácido Pantoténico	4.96	4.26	5.55	--	0.35	0.0	0.65	--
Biotina	6.38	4.26	8.16	--	0.35	0.38	0.32	--
Vitamina A	55.1	63.9	47.7	***	19.3	26.3	13.3	***
Vitamina D	91.8	90.3	93.1	--	76.0	74.0	77.7	--
Vitamina E	24.6	32.9	17.6	***	4.61	5.81	3.59	--
Vitamina K	4.08	3.87	4.24	--	0.00	0.00	0.00	--
Calcio	67.3	63.5	70.5	--	26.7	24.0	29.0	--
Fósforo	16.6	14.3	18.6	--	0.00	0.00	0.00	--
Hierro	43.4	26.7	57.5	***	5.50	1.16	9.15	***
Yodo	95.5	95.7	95.4	--	62.5	54.6	69.2	***
Cinc	84.9	86.0	83.9	--	29.4	39.5	20.9	***
Cobre	1.06	0.78	1.31	--	0.00	0.00	0.00	--
Magnesio	29.2	31.0	27.7	--	1.06	1.16	0.98	--
Selenio	0.53	0.00	0.98	--	0.00	0.00	0.00	--
Potasio	28.2	23.2	32.3	*	3.37	3.48	3.26	--

ρ=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.12. Porcentaje de calorías aportado por las diferentes comidas realizadas a lo largo del día. Diferencias en función del sexo (X±DE).

	Total	Niños	Niñas	p
Tiempo de comida				
Desayuno	18.2±5.43	18.3±5.23	18.1±5.59	--
Media Mañana	4.69±4.80	3.78±4.49	5.46±4.93	***‡
Comida	31.6±7.15	31.8±6.68	31.5±7.54	--†
Merienda	16.4±6.68	16.3±6.60	16.4±6.75	--
Cena	27.01±6.75	27.6±6.86	26.4±6.62	*
Resopón	1.83±3.73	1.90±3.67	1.77±3.79	--‡
Entre Horas	0.09±0.73	0.05±0.51	0.13±0.87	--†‡

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.13. Porcentaje de escolares que no cumplen los objetivos nutricionales marcados para el perfil calórico y lipídico y para el consumo de colesterol, fibra y sodio. Diferencias en función del sexo (%).

	Total	Niños	Niñas	p
Proteínas (>15% Energía)	59.4	58.1	60.5	--
Lípidos >35% Energía	93.3	91.9	94.4	--
Hidratos de Carbono <50% Energía	97.0	95.7	98.0	--
Azúcares Sencillos >10% Energía	96.8	96.5	97.1	--
AGS >7% Energía	100	100	100	--
AGM <15% ->20% Energía	34.0	36.4	32.0	--
AGP <2,7->7,5% Energía	34.4	31.4	36.9	--
AGP ω -3 <1% - >2% Energía	100	100	100	--
AGP ω -6 <2% - >6% Energía	27.6	29.8	25.8	--
AG trans >1% Energía	0.00	0.00	0.00	--
Colesterol >100mg/1000 kcal	97.7	97.7	97.7	--
Fibra <Edad (años) + 5	39.1	33.3	44.1	**
Sodio >2000 mg/día	84.0	87.6	81.0	*

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.14. Parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p
Hematología	Valores de referencia				
Hematíes (mill/ μ 3)	4.0-5.2	4.87±0.30	4.88±0.31	4.86±0.29	--
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	13.9±0.72	13.8±0.70	14.0±0.73	--
Hematocrito (%)	32-42	41.2±2.20	41.0±2.10	41.4±2.27	*
VCM (μ m3)	73-90	84.6±3.38	83.9±3.29	85.2±3.35	***
HCM (pg)	24-30	28.6±1.29	28.4±1.30	28.8±1.26	**
CHCM (%)	32-36	33.8±0.60	33.9±0.60	33.8±0.60	--
Bioquímica					
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	81.7±10.1	83.3±10.2	80.4±9.75	**
Insulina (μ U/mL)	6-20	6.35±5.10	5.77±4.23	6.83±5.68	†
HOMA-IR	<3.16	1.26±0.89	1.20±0.92	1.31±0.86	†
Lípidos					
Triglicéridos (mg/dL)	<200	62.7±27.1	61.2±29.5	63.9±24.9	***†
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	175±26.7	174±27.0	176±26.6	--
HDL-Col (mg/dL)	≥40	64.1±13.4	63.7±13.6	64.3±13.2	--
LDL (mg/dL)	<100	99.3±23.5	98.8±23.2	99.6±23.8	--
VLDL (mg/dL)	<40	12.5±5.41	12.2±5.90	12.8±4.97	***†
LDL/HDL	<2.2	1.63±0.54	1.63±0.54	1.62±0.53	--†
CT/HDL	<3.5	2.84±0.61	2.84±0.62	2.84±0.59	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal †.* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.15. Parámetros bioquímicos. Diferencias en función del sexo (X±DE).

		Total	Niños	Niñas	p
Vitaminas	Valores de referencia				
Folatos (ng/mL)	≥6	9.13±3.31	9.05±3.52	9.20±3.13	--†
Vitamina B ₁₂ (pg/mL)	>150	687±176	671±165	701±186	--
Vitamina A (µg/dL)	20-100	52.0±11.1	51.0±11.0	53.0±11.3	--
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	16.9±21.0	17.2±21.0	16.6±21.0	--†
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	11.2±2.19	11.0±2.19	11.40±2.18	--
Vitamina D (ng/mL)	>30	22.9±8.30	24.5±9.03	21.5±7.36	*†
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	0.21±0.16	0.22±0.17	0.21±0.15	--†
Minerales					
Hierro (µg/dL)	50-120	94.4±32.4	90.8±31.2	97.2±33.2	--
Cobre (µg/dL)	70-140	111±22.4	114±23.7	108±21.1	*
Cinc (µg/dL)	70-120	126±49.2	128±54.2	124±44.7	--†
Selenio (µg/L)	>60	72.0±14.6	72.9±15.5	71.4±13.7	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student para datos con distribución normal. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡.* p<0.05.

TABLA 4.16. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del sexo (%).

		Total	Niños	Niñas	p	Total	Niños	Niñas	p
		DEFICIENCIA				EXCESO			
Hematología	Valores de referencia								
Hematíes (mill/ μ^3)	4.0-5.2	0.56	0.41	0.68	--	-	-	-	-
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Hematocrito (%)	32-42	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
VCM (μm^3)	73-90	0.00	0.00	0.00	--	5.82	2.93	8.16	**
HCM (pg)	24-30	0.19	0.41	0.00	--	-	-	-	-
CHCM (%)	32-36	0.19	0.41	0.00	--	-	-	-	-
Bioquímica									
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	2.65	2.10	3.09	--	1.13	1.68	0.68	--
Insulina ($\mu\text{U/mL}$)	6-20	-	-	-	-	1.48	1.42	1.53	--
HOMA-IR	<3.16	-	-	-	-	4.47	5.21	3.86	--
Lípidos									
Triglicéridos (mg/dL)	<200	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	--
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	-	-	-	-	56.3	57.5	55.3	--
HDL-Col (mg/dL)	≥ 40	3.20	3.78	2.73	--	-	-	-	
LDL (mg/dL)	<100	-	-	-	-	44.6	42.9	46.0	--
VLDL(mg/dL)	<40	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	--
LDL/HDL	<2.2	-	-	-	-	13.5	13.0	13.9	--
CT/HDL	<3.5	-	-	-	-	12.9	13.9	12.3	--

ρ =valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. ** $p < 0.01$

TABLA 4.17. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros bioquímicos. Diferencias en función del sexo (%).

		Total	Niños	Niñas	p	Total	Niños	Niñas	p
		DEFICIENCIA				EXCESO			
Vitaminas	Valores de referencia								
Folato sérico (ng/mL)	≥6	13.4	15.0	12.1	--	-	-	-	-
Vitamina B12 (pg/mL)	>150	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Vitamina A (µg/dL)	20-100	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	92.8	93.6	92.1	--	-	-	-	-
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	>30	84.7	78.5	90.3	--	-	-	-	-
Insuficiencia	<28	78.8	72.3	84.7	--	-	-	-	-
Deficiencia	<20	39.4	35.4	43.1	--	-	-	-	-
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	63.3	64.8	61.9	--	-	-	-	-
Minerales									-
Hierro (µg/dL)	50-120	6.66	6.66	6.66	--	-	-	-	-
Cobre (µg/dL)	70-140	-	-	-	-	10.1	13.2	7.65	--
Cinc (µg/dL)	70-120	6.97	7.45	6.56	--	-	-	-	-
Selenio (µg/L)	>60	13.3	12.5	13.9	--	-	-	-	-

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones.

TABLA 4.18. Datos personales y antropométricos de los escolares. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE y %).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Datos personales				
Número	123	197	184	
Niños (%)	47.2	45.7	48.4	--
Niñas (%)	52.8	54.3	51.6	--
Edad (años)	10.2±0.91	10.1±0.92	10.1±0.86	--‡
GET (kcal/día)	2126±378	2118±362	2124±330	--
Datos antropométricos				
Peso (kg)	39.6±9.81	38.9±8.98	38.8±8.86	--‡
Talla (m)	1.43±0.08	1.43±0.08	1.43±0.08	--
IMC (kg/m ²)	19.3±3.43	18.8±3.14	18.7±3.00	--‡
Normopeso (%)	70.0	68.5	69.6	--
Sobrepeso (%)	10.5	16.8	17.4	--
Obesidad (%)	19.5	14.7	13.0	--
Plieque tríceps (mm)	16.6±7.55	15.5±7.38	14.9±6.92	--‡
Plieque bíceps (mm)	9.31±5.12	8.33±4.44	7.95±4.30	--‡
C. cintura (cm)	67.2±9.70	65.5±8.45	65.4±8.31	--‡
C. de cadera (cm)	78.6±8.91	78.1±8.67	78.0±8.28	--
Relación cintura/cadera	0.85±0.06	0.84±0.05 ^a *	0.84±0.06 ^b *	*
Relación cintura/talla	0.47±0.06	0.46±0.06 ^a *	0.46±0.05	*
Grasa (kg)	9.73±5.11	8.96±4.56	8.71±4.51	--
Grasa (%)	23.2±7.21	21.9±7.28	21.4±6.95	--
Masa libre de grasa (kg)	29.9±5.39	29.9±5.39	30.1±5.30	--
Masa libre de grasa (%)	76.8±7.21	78.1±7.28	78.6±6.95	--
Área muscular del brazo (mm ²)	2397±548	2396±566	2382±501	--
Área grasa de brazo (mm ²)	1706±921	1573±869	1497±808	--‡

p=valor de significación. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas. Prueba de Kruskal Wallis para datos con distribución no normal ‡. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05.

TABLA 4.19. Datos sanitarios y de actividad física de los escolares. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			P
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Datos sanitarios				
Tensión arterial Sistólica (mmHg)	98.4±12.5	98.7±15.4	96.0±12.3	--†
Tensión arterial Diastólica (mmHg)	59.4±8.80	58.8±10.4	57.2±9.44	--
Datos de actividad física				
Coefficiente de actividad física individual	1.53±0.08	1.53±0.08	1.54±0.07	--†
Ver la televisión (hr/día)	1.57±0.91	1.42±0.83	1.33±0.89 b*	*‡
Práctica deportiva total (hr/día)	0.56±0.30	0.67±0.33 a*	0.64±0.33	***‡
Educación física en el colegio (hr/día)	0.36±0.07	0.37±0.06	0.34±0.07 c**	***‡
Práctica deportiva extraescolar (hr/día)	0.20±0.28	0.30±0.32 a*	0.30±0.32 b*	***‡

p=valor de significación. Prueba de Anova para datos con distribución normal. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal ‡ y varianzas homogéneas. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.20. Datos familiares de los escolares estudiados. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (% y X±DE).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Hábito tabáquico de los padres				
Madre fumadora (%)	42.1	40.0	24.0 ^{b**c***}	-
Padre fumador (%)	54.9	45.8	33.9 ^{b***c*}	-
Ambos padres fumadores (%)	47.1	40.0	20.3 ^{b***c***}	-
Situación ponderal de los padres				
IMC de la madre (kg/m ²) (X±DE)	24.4±4.05	23.8±3.37	23.1±3.05 ^{b**}	*††
Madre con sobrepeso/obesidad (%)	34.2	30.2	21.8 ^{b*}	-
IMC del padre (kg/m ²) (X±DE)	26.9±3.77	26.1±3.28	26.5±3.42	--
Padre con sobrepeso/obesidad (%)	62.9	64.7	65.6	--
Ambos padres con sobrepeso/obesidad (%)	48.1	44.7	36.1	--

ρ=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. Prueba de Kruskal Wallis para pruebas con distribución no normal † y Prueba post hoc: Test de Tamhane para varianzas no homogéneas †. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.21. Consumo de grupos de alimentos. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

Grupo de alimentos	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE				
	BAJO	MEDIO	ALTO	p	p1
Cereales (g/día)	174±51.1	175±47.0	185±54.6	--†	--
Lácteos (g/día)	467±168	484±170	516±182 b*	*‡	--
Huevos (g/día)	33.5±20.9	31.6±20.9	33.3±20.5	--‡	--
Azúcar (g/día)	21.9±19.2	19.6±16.3	22.5±18.1	--‡	--
Aceites (g/día)	33.1±12.1	32.1±11.0	35.2±10.8 c*	*	--
Verduras (g/día)	171.8±82.5	179.2±80.2	209±83.7 b**c**	***	***
Legumbres (g/día)	12.4±12.8	12.0±12.6	13.8±24.3	--†	--
Frutas (g/día)	177±112	226±142 a**	269±172 b**c**	***†	***
Carnes (g/día)	175±82.8	172±73.1	161±82.5	--	--
Pescados (g/día)	46.4±53.0	49.3±42.9	52.4±49.3	--	--
Bebidas no alcohólicas (mL/d)	576±319	654±323	634±310	--‡	--
Varios (g/día)	0.00±0.00	0.13±1.78	0.02±0.37	--†	--
Precocinados (g/día)	17.2±27.0	10.0±21.2 a*	14.6±28.3	*†	*
Aperitivos (g/día)	7.28±10.6	9.82±15.22	8.72±14.9	--‡	--
Salsas (g/día)	6.45±8.49	6.23±9.74	6.73±7.17 c*	*‡	--
Total (g/día)	1921±426	2064±470 a**	2164±421 b**c*	***	***

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.22. Consumo de raciones de alimentos (n° de raciones/día). Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE				
	BAJO	MEDIO	ALTO	p	p1
Grupo de alimentos					
Cereales y legumbres	4.46±1.47	4.55±1.36	4.91±1.61 b*c*	*‡	*
Verduras y hortalizas	1.62±0.95	1.68±0.83	1.94±0.92 b**c**	**	*
Frutas y derivados	1.02±0.67	1.34±0.88 a*	1.58±1.05 b**c**	***‡†	***
Lácteos y derivados	2.24±0.80	2.44±0.93 a**	2.59±0.90 b*	**	*
Carnes, pescados y huevos	2.96±0.96	2.97±0.92	2.80±0.86 b*c*	--	**

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.23. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE				
		BAJO	MEDIO	ALTO	p	p1
Energía	Ingesta (kcal/día)	2103±341	2125±343	2204±332 b*c*	*	NA
	Contribución IR (%)	102±24.7	102±21.4	105±19.2	--†	NA
	Infra/sobrevaloración (kcal)	22.1±515	-6.40±454	-79.8±394	--†	NA
	Infra/sobrevaloración (%)	-2.07±24.7	-2.65±21.4	-5.47±19.2	--†	NA
Proteínas	Ingesta (g/día)	82.2±15.2	83.9±16.6	84.1±14.6	--†	--
	Contribución IR (%)	204±40.2	210±43.4	210±37.2	--†	--
Hidratos de Carbono	Ingesta (g/día)	208±46.4	213±44.3	229±45.5 b**c**	***	**
	Azúcares Sencillos (g/día)	93.5±30.4	98.6±29.2	108±28.4 b**c**	***	***
Grasas	Ingesta (g/día)	100±20.2	100±20.5	101±18.4 b**c*	--	**
	AGS (g/día)	34.8±7.32	35.0±8.33	35.5±8.05	--	--†
	AGM (g/día)	42.0±10.0	41.5±9.40	41.4±8.70 b**c*	--	**
	AGP (g/día)	16.3±5.20	16.1±4.84	16.7±5.10	--	--
	AGP ω-3 (g/día)	0.21±0.09	0.22±0.12	0.21±0.10	--†‡	--†
	AGP ω-6 (g/día)	7.58±3.90	7.41±3.39	7.85±3.88	--	--†
	AG trans (g/día)	0.32±0.32	0.32±0.31	0.32±0.29	--‡	--‡
	AGP/AGS	0.48±0.16	0.47±0.15	0.49±0.17	--†	--
	AGM+AGP/AGS	1.70±0.32	1.68±0.31	1.67±0.32	--	--
	AGP/AGS	0.48±0.16	0.47±0.15	0.49±0.17	--†	--
Colesterol	Ingesta (mg/día)	366±105	362±99.5	363±93.1	--	--
	Densidad (mg/1000 kcal)	176±50.6	171±41.7	166±40.6	--	-
Fibra	Ingesta (g/día)	15.5±3.90	16.3±4.78	17.6±4.91 b***c*	***†‡	*†‡
	Contribución IR (%)	102±26.5	107±31.6	117±33.2 b***c*	***†	**

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. NA=No aplica. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.24. Perfil calórico y lipídico (% de la energía). Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Perfil Calórico				
Proteínas (%)	15.7±2.28	15.9±2.18	15.3±1.97	--†
Lípidos (%)	43.2±5.03	42.5±4.82	41.6±4.34 b*	**†
Hidratos de Carbono (%)	39.6±5.28	40.1±5.11	41.5±4.45 b**c*	***†
Azúcares Sencillos (%)	16.6±4.29	17.3±3.93	18.5±3.64 b***c**	***†
Perfil Lipídico				
AGS (%)	14.9±1.92	14.8±2.26	14.5±2.19	--
AGM (%)	18.0±3.08	17.6±2.67	16.9±2.66 b**c*	**
AGP (%)	7.00±1.90	6.81±1.76	6.82±1.90	--
AGP ω-3 (%)	0.091±0.041	0.093±0.050	0.090±0.040	--††
AGP ω-6 (%)	3.24±1.58	3.15±1.43	3.22±1.60	--
AG trans (%)	0.134±0.131	0.133±0.130	0.130±0.115	--††

p=valor de significación. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.25. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas hidrosolubles. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE				
		BAJO	MEDIO	ALTO	p	p1
Tiamina	Ingesta (mg/día)	1.45±0.45	1.48±0.44	1.50±0.38	--††	--††
	Contribución IR (%)	157±52.5	160±50.6	162±43.8	--††	--
Riboflavina	Ingesta (mg/día)	2.00±0.51	2.02±0.53	2.11±0.55	--‡	--‡
	Contribución IR (%)	155±45.7	159±47.6	164±45.3	--	--
Niacina	Ingesta (mg/día)	33.0±7.59	33.6±6.82	33.9±7.22	--	--
	Contribución IR (%)	224±57.2	229±51.8	230±51.5	--	--
Piridoxina	Ingesta (mg/día)	2.00±0.58	2.08±0.67	2.13±0.61	--‡	--††
	Contribución IR (%)	177±51.1	184±59.1	187±52.7	--‡	--
	Piridoxina /proteínas	0.02±0.01	0.03±0.01	0.03±0.01	--††	--
Folatos	Ingesta (µg/día)	238±63.4	248±73.4	272±80.5 b***c**	***†	***†
	Contribución IR (%)	83.2±22.5	87.6±26.7	96.1±29.1 b***c*	***††	**
Cianocobalamina	Ingesta (µg/día)	5.58±2.73	5.71±2.76	5.49±2.21	--††	--††
	Contribución IR (%)	282±148	290±140	278±110	--††	--
Ácido Ascórbico	Ingesta (mg/día)	95.9±42.6	106±48.1	126±59.6 b***c***	***†	***†
	Contribución IR (%)	163±71.7	182±82.9	216±102 b***c**	***†	***
Ácido Pantoténico	Ingesta (mg/día)	5.42±1.10	5.48±1.08	5.77±1.11 b**c*	**‡	--
	Contribución IR (%)	135±26.8	137±27.1	144±27.8 b**c*	**‡	--
Biotina	Ingesta (µg/día)	30.6±9.27	30.8±10.7	32.8±8.42	--	--
	Contribución IR (%)	170±66.2	175±79.3	184±54.7 b*c*	**‡	--

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.26. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas liposolubles. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE				
		BAJO	MEDIO	ALTO	p	p1
Vitamina A	Ingesta (µg/día)	794±350	805±302	921±343 b**c**	***†‡	**†‡
	Contribución IR (%)	96.9±45.5	98.8±39.6	112±46.9 b*c**	**†‡	*
Beta-caroteno	Ingesta (µg/día)	1673±1106	1628±965	2235±1358 b**c**	***†‡	***
Vitamina D	Ingesta (µg/día)	2.36±1.38	2.62±2.04	3.10±4.46	--†‡	--†‡
	Contribución IR (%)	47.2±27.8	52.4±40.8	61.1±89.2	--†‡	--
Vitamina E	Ingesta (mg/día)	11.5±4.61	11.3±3.81	12.2±4.21	--	--†
	Contribución IR (%)	135±58.9	132±46.2	142±52.6	--	--
	Vit E/AGP (mg/g)	0.70±0.13	0.70±0.12	0.73±0.13 b*c*	*	*
Vitamina K	Ingesta (µg/día)	95.5±43.7	100±44.7	114±57.8 b**c*	*†‡	--†‡
	Contribución IR (%)	237±108	257±128	293±162 b**	*†‡	**

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.27. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de minerales. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p	p1
		BAJO	MEDIO	ALTO		
Calcio	Ingesta (mg/día)	934±243	975±256	1048±267 b**c**	***	*
	Contribución IR (%)	83.9±31.1	89.0±31.7	95.9±33.7 b**	**‡	--
	Ca/P	0.68±0.12	0.70±0.11	0.72±0.12 b**c*	**	*
Fósforo	Ingesta (mg/día)	1365±248	1392±257	1444±255 b*c*	*	--
	Contribución IR (%)	135±45.1	141±46.8	146±44.5 b*	*‡	--
Hierro	Ingesta (mg/día)	13.2±3.42	13.5±3.77	13.4±3.70	--‡	--‡‡
	Contribución IR (%)	107±34.0	110±31.9	111±36.7	--†	--
	% Fe hemo	9.91±3.93	10.0±4.00	9.03±3.38 b*c*	*†	*
Yodo	Ingesta (µg/día)	93.0±28.6	91.2±24.5	99.3±26.9 b*c**	**‡	--†‡
	Contribución IR (%)	64.4±20.5	63.6±17.6	69.2±19.0 b*c**	**‡	--
Cinc	Ingesta (mg/día)	9.47±2.09	9.61±2.07	9.65±1.94	--	--
	Contribución IR (%)	77.5±21.1	79.8±20.0	79.0±17.4	--†	--
Cobre	Ingesta (mg/día)	1.20±0.30	1.21±0.34	1.28±0.32	***†	--
	Contribución IR (%)	170±43.0	173±48.1	183±45.9	*‡	--
Magnesio	Ingesta (mg/día)	253±55.4	261±50.6	282±54.4 b**c**	***	***†
	Contribución IR (%)	113±31.9	119±28.8	128±30.8 b**c**	***	**
Selenio	Ingesta (µg/día)	91.6±26.2	94.1±24.4	96.4±25.5	--	--
	Contribución IR (%)	239±83.8	248±77.5	257±83.9	--	--
Sodio	Ingesta (mg/día)	2736±902	2803±974	2892±917	--‡	--‡
	Na/K	1.00±0.33	1.00±0.33	0.96±0.31	--‡	--
Potasio	Ingesta (mg/día)	2791±536	2858±546	3088±601 b**c**	***	***†‡
	Contribución IR (%)	119±33.5	124±34.1	133±36.4 b**c**	**	*

p=valor de significación. p1= eliminación de la influencia de la ingesta calórica de la dieta por método de los residuos. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. Prueba de Kruskal Wallis y Prueba post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para datos con distribución no normal‡ y varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.28. Porcentaje de escolares con ingestas de energía y nutrientes inferiores a las recomendadas. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (%).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE							
	BAJO	MEDIO	ALTO	p	BAJO	MEDIO	ALTO	p
	<100 IR				<67%			
Energía	51.2	48.2	41.9	--	4.87	4.06	0.54	--
Proteínas	0.00	0.00	0.00	--	0.00	0.00	0.00	--
Fibra	47.1	43.7	30.9	b**c**	6.50	5.58	3.80	--
Tiamina	8.94	5.58	3.26	--	0.81	0.00	0.54	--
Riboflavina	6.50	6.50	4.34	--	0.00	0.50	0.54	--
Niacina	0.81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	0.00	--
Piridoxina	1.63	1.01	1.09	--	0.00	0.00	0.00	--
Folatos	78.0	75.1	62.5	b**c**	21.9	20.3	12.0	--
Cianocobalamina	0.81	0.50	0.00	--	0.00	0.00	0.00	--
Ácido Ascórbico	22.0	16.2	14.1	--	8.13	6.59	2.17	--
Ácido Pantoténico	4.88	6.09	3.26	--	0.00	0.00	0.54	--
Biotina	9.76	5.58	4.34	--	0.00	1.01	0.00	--
Vitamina A	58.5	59.8	46.7	c**	27.6	22.8	10.8	b***c**
Vitamina D	95.1	92.9	88.6	--	78.8	73.6	78.8	--
Vitamina E	31.7	24.8	20.7	--	3.25	6.09	4.34	--
Vitamina K	5.79	4.06	3.26	--	0.00	0.00	0.00	--
Calcio	73.1	65.9	60.8	--	34.1	24.4	18.4	b**
Fósforo	20.3	17.2	11.4	--	0.00	0.00	0.00	--
Hierro	45.5	40.6	44.0	--	6.50	5.07	5.43	--
Yodo	95.1	96.4	94.0	--	65.8	67.5	50.5	b**c***
Cinc	85.3	85.2	85.3	--	34.1	26.4	28.8	--
Cobre	2.44	0.50	0.54	--	0.00	0.00	0.00	--
Magnesio	42.2	29.4	16.8	b***c*	2.43	0.50	0.54	--
Selenio	1.62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	0.00	--
Potasio	31.7	30.4	18.5	b**c**	3.25	3.55	2.71	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para proporciones y método de Bonferroni. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.29. Porcentaje de calorías aportado por las diferentes comidas realizadas a lo largo del día. Diferencias en función del nivel educativo (X±DE).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Tipo de comida				
Desayuno	18.0±5.80	17.6±4.60	19.0±5.67	--†
Media Mañana	5.27±5.17	4.83±4.63	4.17±4.69	--†
Comida	31.2±7.26	30.9±7.11	32.5±6.84	--
Merienda	16.7±6.87	17.5±7.10	15.3±5.90 c**	**
Cena	26.9±6.71	27.3±7.03	27.0±6.42	--
Resopón	1.87±3.48	1.68±3.35	1.89±4.31	--††
Entre Horas	0.05±0.51	0.07±0.60	0.13±0.77	--††

p=valor de significación. Prueba de Anova y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas. Prueba de Kruskal Wallis para datos con distribución no normal†. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.30. Porcentaje de escolares que no cumplen los objetivos nutricionales marcados para el perfil calórico y lipídico y para el consumo de colesterol, fibra y sodio. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (%).

	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
	BAJO	MEDIO	ALTO	
Proteínas >15% Energía	57.7	62.9	58.7	--
Lípidos >35% Energía	95.1	92.3	93.5	--
Hidratos de Carbono <50% Energía	98.4	96.4	96.7	--
Azúcares Sencillos >10% Energía	95.9	95.9	99.5	c*
AGS >7% Energía	100	100	100	--
AGM <15% ->20% Energía	38.2	32.5	34.2	--
AGP <2,7->7,5% Energía	35.0	32.5	30.4	--
AGP ω-3 <1% - >2% Energía	100	100	100	--
AGP ω-6 <2% - >6% Energía	34.1	25.8	28.8	--
AG trans >1% Energía	0.00	0.00	0.00	--
Colesterol >100mg/1000 kcal	98.4	97.0	97.2	--
Fibra <Edad (años) + 5	47.2	43.7	30.9	b**c**
Sodio >2000 mg/día	82.1	83.8	89.7	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para proporciones. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01.

TABLA 4.31. Parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

	Valores de referencia	NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			p
		BAJO	MEDIO	ALTO	
Hematología					
Hematíes (mill/ μ 3)	4.0-5.2	4.88±0.31	4.9±0.29	4.88±0.30	--
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	13.9±0.77	14.0±0.70	14.0±0.69	--
Hematocrito (%)	32-42	41.2±2.34	41.2±2.10	41.3±2.15	--
VCM (μ m ³)	73-90	84.7±3.50	84.4±3.36	84.7±3.09	--
HCM (pg)	24-30	28.6±1.32	28.6±1.26	28.7±1.20	--
CHCM (%)	32-36	33.8±0.60	33.9±0.59	33.8±0.61	--
Bioquímica					
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	81.6±9.72	80.2±9.87	83.2±10.8c*	*
Insulina (μ U/mL)	6-20	6.39±4.86	6.90±6.33	5.57±3.86c*	**‡
HOMA-IR	<3.16	1.29±1.02	1.30±0.88	1.15±0.81	--†‡
Lípidos					
Triglicéridos (mg/dL)	<200	66.2±32.0	62.1±26.2	59.3±22.3	--†‡
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	175±28.7	178±26.8	176±25.4	--
HDL-Col (mg/dL)	≥40	63.3±14.1	66.2±12.9	64.3±13.1	--
LDL (mg/dL)	<100	98.0±24.1	99.4±24.6	100±22.8	--
VLDL (mg/dL)	<40	13.2±6.39	12.4±5.25	11.9±4.45	--†
LDL/HDL	<2.2	1.63±0.56	1.57±0.52	1.63±0.51	--
CT/HDL	<3.5	2.86±0.65	2.77±0.59	2.83±0.55	--

p=valor de significación. Prueba de Anova para datos con distribución normal y Prueba Post hoc: Newman Keuls para datos con distribución normal y varianzas homogéneas. Prueba de Kruskal Wallis para datos con distribución no normal ‡, y pruebas post hoc: Mann Whitney y método de Bonferroni para varianzas homogéneas y Test de Tamhane para varianzas no homogéneas †. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.32. Parámetros y bioquímicos. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (X±DE).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE			
		BAJO	MEDIO	ALTO	p
Vitaminas	Valores de referencia				
Folatos (ng/mL)	≥6	8.51±3.09	9.15±3.63	9.41±2.98	--†‡
Vitamina B12 (pg/mL)	>150	663±193	685±189	725±138	--
Vitamina A (µg/dL)	20-100	52.2±12.5	51.9±11.0	51.7±10.8	--
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	19.4±24.2	17.4±21.3	15.3±18.8	--†‡
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	10.9±2.50	11.3±1.93	11.3±2.20	--
Vitamina D (ng/mL)	>30	20.9±6.58	23.0±7.24	23.3±11.1	--†
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	0.23±0.18	0.17±0.12	0.26±0.19 ^{c**}	^{***} †‡
Minerales					
Hierro (µg/dL)	50-120	92.0±33.3	94.3±34.1	94.4±31.6	--
Cobre (µg/dL)	70-140	110±19.9	110±24.1	114±22.6	--
Cinc (µg/dL)	70-120	126±55.6	125±46.7	129±47.8	--†
Selenio (µg/L)	>60	72.3±14.5	71.6±15.6	72.5±14.2	--

p=valor de significación. Prueba de Anova para datos con distribución normal. Prueba de Kruskal Wallis para datos con distribución no normal †, y prueba post hoc: Test de Tamhane para varianzas no homogéneas †. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.33. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (%).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE							
		BAJO	MEDIO	ALTO	p	BAJO	MEDIO	ALTO	p
		DEFICIENCIA				EXCESO			
Hematología	Valores de referencia								
Hematíes (mill/ μ^3)	4.0-5.2	8.54	0.00	5.81	--	-	-	-	-
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Hematocrito (%)	32-42	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
VCM (μm^3)	73-90	0.00	0.00	0.00	--	7.70	5.35	4.06	--
HCM (pg)	24-30	0.00	0.00	0.58	--	-	-	-	-
CHCM (%)	32-36	0.00	0.00	0.58	--	-	-	-	-
Bioquímica									
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	3.44	3.22	2.36	--	0.00	0.54	2.37	--
Insulina ($\mu\text{U/mL}$)	6-20	-	-	-	-	3.06	1.16	0.66	--
HOMA-IR	<3.16	-	-	-	-	6.12	5.36	2.65	--
Lípidos									
Triglicéridos (mg/dL)	<200	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	--
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	-	-	-	-	53.0	62.8	56.5	--
HDL-Col (mg/dL)	≥ 40	4.35	2.13	1.76	--	-	-	-	-
LDL (mg/dL)	<100	-	-	-	-	40.0	46.8	47.1	--
VLDL (mg/dL)	<40	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00	--
LDL/HDL	<2.2	-	-	-	-	15.7	11.1	11.8	--
CT/HDL	<3.5	-	-	-	-	16.5	11.2	10.0	--

ρ =valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones y método de Bonferroni. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

TABLA 4.34. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros bioquímicos. Diferencias en función del nivel educativo de la madre (%).

		NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE							
		BAJO	MEDIO	ALTO	p	BAJO	MEDIO	ALTO	p
		DEFICIENCIA				EXCESO			
Vitaminas	Valores de referencia								
Folato sérico (ng/mL)	≥6	20.0	16.6	7.64 ^{b**}	-	-	-	-	-
Vitamina B ₁₂ (pg/mL)	>150	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Vitamina A (µg/dL)	20-100	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	90.8	91.6	94.3	--	-	-	-	-
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	0.00	0.00	0.00	--	-	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	>30	87.1	86.9	80.6	--	-	-	-	-
Insuficiencia	<28	83.9	78.7	77.4	--	-	-	-	-
Deficiencia	<20	51.6	37.7	38.7	--	-	-	-	-
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	59.6	76.2	48.4 ^{c***}	-	-	-	-	-
Minerales									
Hierro (µg/dL)	50-120	9.33	8.00	4.58	--	-	-	-	-
Cobre (µg/dL)	70-140	-	-	-	-	5.08	1.11	1.25	--
Cinc (µg/dL)	70-120	6.48	8.28	5.32	--	-	-	-	-
Selenio (µg/L)	>60	16.7	15.5	10.7	--	-	-	-	-

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones y método de Bonferroni. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto c. Diferencias entre nivel medio y alto. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.35. Datos personales y antropométricos de los escolares. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE y %).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	P	Si	No	p	Si	No	p
Datos personales									
Número	185	343	-	212	284	-	110	217	-
Niños (%)	54.6	46.4	--	46.7	46.5	--	46.4	47	--
Niñas (%)	45.4	53.6	--	53.3	53.5	--	53.6	53	--
Edad (años)	10.1±0.92	10.2±0.90	--†	10.1±0.92	10.2±0.88	**	10.1±0.93	10.2±0.90	--†
GET (kcal/día)	2094±351	2138±361	--†	2122±368	2135±360	--†	2110±344	2136±350	--
Datos antropométricos									
Peso (kg)	38.5±9.60	39.6±9.27	--†	38.8±9.01	39.6±9.72	--†	38.6±8.62	39.8±9.44	--†
Talla (m)	1.42±0.08	1.44±0.08	--	1.42±0.08	1.44±0.09	*	1.42±0.08	1.44±0.09	--
IMC (kg/m ²)	18.8±3.41	19.0±3.18	--†	19.0±3.29	18.9±3.16	--†	19.0±3.16	18.9±3.10	--†
Normopeso (%)	72.4	67.3	--	69.8	68.0	--	70.0	66.4	--
Sobrepeso (%)	11.9	17.2	--	13.7	16.9	--	13.6	18.9	--
Obesidad (%)	15.7	15.5	--	16.5	15.1	--	16.4	14.7	--
Pliegue tríceps (mm)	15.5±7.65	15.8±7.14	--†	16.2±7.69	15.4±7.01	--†	15.9±7.69	15.5±7.00	--
Pliegue bíceps (mm)	8.14±4.60	8.71±4.62	--†	8.92±5.14	8.28±4.20	--†	8.36±4.62	8.37±4.16	--†
C. cintura (cm)	65.7±9.24	66.1±8.77	--†	66.3±9.16	65.8±8.72	--†	66.3±8.80	66.0±8.50	--
C. de cadera (cm)	77.8±8.75	78.6±8.76	--	78.0±8.43	78.7±8.97	--	77.9±7.94	78.8±8.92	--
Relación cintura/cadera	0.84±0.06	0.84±0.06	--	0.85±0.06	0.84±0.06	*	0.85±0.06	0.84±0.06	--
Relación cintura/talla	0.46±0.06	0.46±0.05	--†	0.47±0.06	0.46±0.05	--†	0.46±0.05	0.47±0.06	--†
Grasa (kg)	8.85±5.03	9.35±4.62	--†	9.29±4.84	9.12±4.74	--	9.00±4.60	9.20±4.51	--
Grasa (%)	21.6±7.52	22.5±7.00	--	22.7±7.48	21.9±6.98	--	22.2±7.43	22.1±6.87	--
Masa libre de grasa (kg)	29.7±5.49	30.3±5.53	--	29.5±5.06	30.5±5.84	--†	29.6±5.06	30.6±5.82	--†
Masa libre de grasa (%)	78.4±7.52	77.5±7.01	--†	77.3±7.48	78.1±6.98	--	77.8±7.43	77.9±6.87	--
Área muscular del brazo (mm ²)	2386±533	2396±553	--†	2394±549	2400±537	--†	2400±556	2397±552	--†
Área grasa de brazo (mm ²)	1574±917	1609±847	--†	1652±906	1566±844	--†	1616±884	1570±822	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal *.Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.36. Datos sanitarios y de actividad física de los escolares. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Datos sanitarios									
Tensión arterial Sistólica (mmHg)	97.2±13.3	98.1±13.8	--	98.1±13.0	97.0±14.1	--	97.5±12.8	97.4±14.2	--
Tensión arterial Diastólica (mmHg)	58.1±8.70	58.6±10.1	--†	58.2±9.17	58.1±9.92	--	58.0±8.71	58.5±10.2	--†
Datos de actividad física									
Coefficiente de actividad física individual	1.53±0.08	1.54±0.08	--	1.54±0.07	1.53±0.08	--†	1.54±0.07	1.54±0.08	--
Ver la televisión (hr/día)	1.44±0.83	1.40±0.90	--†	1.41±0.84	1.40±0.86	--†	1.44±0.77	1.40±0.84	--†
Práctica deportiva total (hr/día)	0.63±0.32	0.62±0.32	--†	0.67±0.32	0.61±0.32	--†	0.68±0.34	0.62±0.33	--†
Educación física en el colegio (hr/día)	0.37±0.06	0.35±0.07	*†	0.37±0.06	0.35±0.07	**†	0.37±0.06	0.35±0.07	**†
Práctica deportiva extraescolar (hr/día)	0.27±0.31	0.27±0.31	--†	0.30±0.31	0.26±0.32	--†	0.31±0.33	0.27±0.32	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.37. Datos familiares de los escolares estudiados. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (% y X±DE).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Nivel de estudios materno									
Bajo (%)	29.7	21.7	--	30.3	19.2	**	30.8	17.8	*
Medio (%)	45.3	36.2	*	40.8	37.3	--	46.2	35.6	--
Alto (%)	25.0	42.1	***	28.9	43.5	***	23.1	46.5	***
Situación ponderal de los padres									
IMC de la madre (kg/m ²) (X±DE)	23.4±3.34	23.9±3.57	--‡	23.5±3.47	23.8±3.35	--‡	23.2±3.06	23.8±3.34	--
Madre con sobrepeso/obesidad (%)	22.9	31.8	*	25.6	30.8	--	23.1	32.5	--
IMC del padre (kg/m ²) (X±DE)	26.1±3.31	26.7±3.50	--‡	26.5±3.72	26.5±3.28	--‡	25.9±3.27	26.6±3.28	--
Padre con sobrepeso/obesidad (%)	60.8	66.2	--	67.7	62.7	--	63.0	64.2	--
Ambos padres con sobrepeso/obesidad (%)	32.3	48.4	*	40.7	44.7	--	33.3	47.7	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. *p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.38. Consumo de grupos de alimentos. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

Grupo de alimentos	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Cereales (g/día)	178±50.3	181±52.0	--	182±50.4	178±51.0	--	179±46.9	179±49.1	--
Lácteos (g/día)	482±173	491±177	--	500±182	489±173	--	488±166	490±167	--
Huevos (g/día)	30.6±22.3	33.7±20.4	--†	32.7±21.5	32.6±21.0	--	30.7±22.0	33.1±20.3	--
Azúcar (g/día)	21.3±17.9	20.7±17.7	--†	21.1±18.0	20.8±17.5	--†	21.1±18.0	21.3±17.9	--†
Aceites (g/día)	33.2±12.4	33.8±10.8	--††	32.6±11.0	34.1±11.5	--†	32.6±11.3	34.2±10.7	--
Verduras (g/día)	173±85.0	197±84.1	**	175±80.8	195±83.8	**	166±84.4	201±86.2	***
Legumbres (g/día)	12.8±16.8	13.0±18.1	--†	12.3±13.3	12.4±15.0	--††	12.6±14.3	12.3±12.8	--
Frutas (g/día)	184±121	253±162	***††	222.±149	238±152	--	184±124	251±159	***†
Carnes (g/día)	176±78.7	166±80.7	--†	177±83.0	162±74.0	--††	180±78.2	161±75.1	--†
Pescados (g/día)	46.0±39.3	50.0±50.9	--††	49.4±48.1	50.4±47.7	--	45.5±36.2	49.4±48.2	--†
Bebidas no alcohólicas (mL/d)	618±343	623±299	--††	642±336	618±302	--††	635±333	623±286	--†
Varios (g/día)	0.13±1.83	0.01±0.30	--†	0.02±0.34	0.09±1.48	--†	0.00±0.00	0.00±0.00	--
Precocinados (g/día)	12.3±23.0	13.0±25.3	--†	12.6±25.1	12.6±22.7	--†	13.2±23.0	12.5±21.4	--†
Aperitivos (g/día)	7.90±11.3	9.10±15.5	--††	7.90±13.1	9.22±15.0	--††	7.73±11.0	9.50±15.7	--††
Salsas (g/día)	6.60±9.14	6.41±8.28	--†	6.80±10.3	6.60±10.6	--†	6.64±10.2	6.24±7.40	--††
Total (g/día)	1982±499	2091±428	*	2072±460	2059±455	--	2002±468	2083±423	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.39. Consumo de raciones de alimentos (n° de raciones/día). Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

Grupo de alimentos	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Cereales y legumbres	4.67±1.39	4.67±1.55	--†	4.74±1.52	4.64±1.45	--†	4.72±1.39	4.66±1.46	--†
Verduras y hortalizas	1.61±0.92	1.85±0.89	**†	1.62±0.83	1.83±0.90	**	1.52±0.86	1.88±0.93	***
Frutas y derivados	1.08±0.74	1.48±0.99	***††	1.30±0.91	1.40±0.94	--†	1.07±0.75	1.46±0.97	***††
Lácteos y derivados	2.40±0.89	2.44±0.92	--	2.43±0.89	2.47±0.93	--†	2.38±0.84	2.47±0.90	--
Carnes, pescados y huevos	2.94±0.90	2.87±0.95	--†	3.01±0.98	2.82±0.88	*	2.97±0.82	2.81±0.87	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.40. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

		HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Energía	Ingesta (kcal/día)	2128±380	2155±341	--†	2160±369	2141±346	--	2142±366	2152±325	--
	Contribución IR (%)	104±23.7	103±20.5	--†	104±22.4	102±21.2	--	104±22.9	103±20.0	--†
	Infra/sobrevaloración (kcal)	-33.4±495	-17.1±434	--†	-37.8±484	-6.26±444	--	-33.2±493	-16.3±418	--†
	Infra/sobrevaloración (%)	-4.10±23.7	-2.90±20.5	--†	-4.22±22.4	-2.46±21.2	--	-4.02±22.9	-2.80±20.0	--†
Proteínas	Ingesta (g/día)	83.5±15.9	83.2±16.1	--	85.0±16.6	82.6±16.4	--	84.0±15.2	82.5±15.4	--
	Contribución IR (%)	208±40.1	208±42.2	--	214±44.3	205±42.6	*	211±38.7	205±38.9	--
Hidratos de Carbono	Ingesta (g/día)	211±46.8	221±45.9	--‡	217±47.0	219±46.3	--	211±43.9	221±44.4	--
	Azúcares Sencillos (g/día)	96.0±29.6	103±30.0	*	100±30.7	101±30.0	--	96.3±26.6	103±28.3	*
Grasas	Ingesta (g/día)	102±22.1	100±19.3	--†	102±21.1	100±19.7	--	103±21.6	100±18.7	--†
	AGS (g/día)	35.9±8.81	34.7±7.84	--†	36.0±8.68	34.6±7.89	--	36.4±8.87	34.6±7.63	--†
	AGM (g/día)	42.1±10.1	41.2±9.10	--	41.9±9.31	41.3±9.37	--	42.3±9.53	41.3±8.90	--
	AGP (g/día)	16.0±5.10	16.5±5.17	--	16.1±4.96	16.4±5.23	--	16.1±4.92	16.4±5.20	--
	AGP ω-3 (g/día)	0.22±0.09	0.21±0.11	--††	0.21±0.10	0.21±0.10	--††	0.21±0.11	0.21±0.10	--††
	AGP ω-6 (g/día)	7.52±3.67	7.67±3.82	--	7.58±3.64	7.61±3.85	--	7.57±3.77	7.62±3.92	--
	AG trans (g/día)	0.38±0.34	0.29±0.30	***††	0.35±0.32	0.30±0.32	*†	0.38±0.34	0.28±0.31	*†
	AGP/AGS	0.45±0.14	0.48±0.17	*††	0.45±0.14	0.49±0.17	--††	0.45±0.13	0.49 ±0.17	*†
	AGM+AGP/AGS	1.64±0.27	1.70±0.34	--†	1.64±0.27	1.70±0.34	*†	1.63±0.24	1.71±0.35	*†
	AGM+AGP/AGS	1.64±0.27	1.70±0.34	--†	1.64±0.27	1.70±0.34	*†	1.63±0.24	1.71±0.35	*†
Colesterol	Ingesta (mg/día)	364±108	364±96.8	--†	375±107	358±94.5	--†	370±107	359±91.6	--†
	Densidad (mg/1000kcal)	173±48.7	170.2±41.2	--†	175±47.7	168±41.1	--†	175±49.8	168±39.6	--†
Fibra	Ingesta (g/día)	15.5±4.42	17.2±4.74	***†	16.3±4.61	16.6±4.13	--†	15.7±4.58	17.0±4.02	**
	Contribución IR (%)	103±29.8	114±31.8	***	109±31.0	110±28.2	--	104±30.8	112±27.5	*

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.41. Perfil calórico y lipídico (% de la energía). Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Sí	No	p	Sí	No	p
Perfil Calórico									
Proteínas (%)	15.8±2.12	15.5±2.17	**	15.8±2.23	15.5±2.24	--†	15.8±2.05	15.4±2.09	--
Lípidos (%)	43.1±4.78	41.9±4.62	***	42.5±4.71	42.1±4.82	--	43.3±4.54	41.9±4.60	***
Hidratos de Carbono (%)	39.6±4.92	41.0±4.93	**	40.1±4.90	40.9±4.93	--	39.4±4.47	41.1±4.80	**
Azúcares Sencillos (%)	16.8±3.95	17.8±3.96	**	17.4±4.06	17.7±3.98	--	16.8±3.60	17.9±3.76	*
Perfil Lipídico									
AGS (%)	15.1±2.13	14.5±2.15	**	14.9±2.07	14.5±2.23	*	15.2±2.03	14.5±2.20	**
AGM (%)	17.8±2.71	17.2±2.78	*	17.5±2.75	17.4±2.80	--	17.8±2.59	17.3±2.70	--
AGP (%)	6.77±1.85	6.87±1.86	--	6.72±1.75	6.87±1.87	--	6.77±1.81	6.86±1.86	--
AGP ω-3 (%)	0.09±0.05	0.09±0.04	--†	0.09±0.04	0.09±0.04	--†	0.09±0.04	0.09±0.04	--†
AGP ω-6 (%)	3.21±1.53	3.21±1.55	--	3.17±1.50	3.21±1.55	--	3.20±1.60	3.19±1.59	--
AG trans (%)	0.16±0.14	0.12±0.12	***†	0.14±0.13	0.13±0.13	--†	0.16±0.14	0.12±0.12	***†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.42. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas hidrosolubles. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

		HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Tiamina	Ingesta (mg/día)	1.47±0.44	1.50±0.44	--†	1.46±0.41	1.52±0.45	--†	1.44±0.46	1.52±0.46	--†
	Contribución IR (%)	160±49.7	161±50.4	--†	157±48.1	165±50.6	--†	157±52.1	165±52.0	--†
Riboflavina	Ingesta (mg/día)	2.01±0.55	2.07±0.55	--†	2.04±0.51	2.06±0.58	--†	2.00±0.57	2.07±0.59	--†
	Contribución IR (%)	160±46.4	161±47.9	--†	158±44.2	163±49.9	--†	157±47.1	163±50.3	--†
Niacina	Ingesta (mg/día)	33.3±7.46	33.7±7.35	--	33.6±7.43	33.4±7.32	--	33.1±7.48	33.6±7.44	--
	Contribución IR (%)	229±55.7	227±53.9	--	226±54.3	228±53.8	--	226±54.6	229±53.6	--
Piridoxina	Ingesta (mg/día)	2.00±0.63	2.15±0.63	**†	2.02±0.60	2.13±0.65	*†	1.94±0.62	2.16±0.66	***†
	Contribución IR (%)	176±54.8	190±56.0	***†	179±53.1	188±57.0	*†	172±53.6	191±57.9	***†
	Piridoxina/proteínas	0.02±0.01	0.03±0.01	***†	0.02±0.01	0.03±0.01	**†	0.02±0.01	0.03±0.01	***†
Folatos	Ingesta (µg/día)	240±76.1	264±74.2	**†	246±75.7	260±75.2	*	240±80.0	267±75.6	**
	Contribución IR (%)	84.4±27.0	92.9±27.0	***†	87.5±27.4	91.1±27.1	--	85.1±28.7	93.5±27.4	**†
Cianocobalamina	Ingesta (µg/día)	5.62±2.54	5.54±2.54	--†	5.73±2.71	5.52±2.50	--†	5.69±2.60	5.42±2.30	--†
	Contribución IR (%)	285±126	282±134	--†	294±142	278±126	--†	290±129	274±118	--†
Ácido Ascórbico	Ingesta (mg/día)	97.3±48.1	117±52.2	***	104±50.7	116±52.7	*	96.4±49.1	119±52.7	***
	Contribución IR (%)	167±82.7	201±89.7	***	179±87.2	197±90.4	*	165±84.2	207±90.4	***
Ácido Pantoténico	Ingesta (mg/día)	5.43±1.23	5.61±1.03	--†	5.59±1.06	5.55±1.16	--	5.42±1.04	5.60±1.03	--
	Contribución IR (%)	136±30.8	140±25.9	--†	140±26.5	139±29.0	--	135±26.0	139±25.7	--
Biotina	Ingesta (µg/día)	30.2±8.75	32.0±10.1	*†	31.5±8.34	31.3±10.6	--†	30.5±8.15	31.8±10.9	--†
	Contribución IR (%)	171±62.8	180±71.3	--†	181±61.9	174±73.2	--†	176±63.1	178±77.1	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.43. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas liposolubles. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

		HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	P
Vitamina A	Ingesta (µg/día)	814±341	867±334	--†	834±343	841±330	--†	796±327	842±315	--
	Contribución IR (%)	98.6±42.2	107±45.6	--†	103±47.2	102±42.0	--†	97.7±41.1	102±41.1	--†
Beta-caroteno	Ingesta (µg/día)	1633±1033	1959±1238	***†	1748±1058	1839±1183	--†	1748±1058	1839±1183	*†
Vitamina D	Ingesta (µg/día)	2.43±1.76	2.92±3.62	--†	2.60±2.32	2.86±3.69	--†	2.36±1.94	2.96±4.15	*†
	Contribución IR (%)	48.6±35.1	58.4±72.4	--†	52.1±46.3	57.2±73.8	--†	47.4±38.8	59.1±83.0	*†
Vitamina E	Ingesta (mg/día)	11.1±3.86	12.0±4.40	*†	11.4±3.89	11.8±4.45	--†	11.1±3.84	12.0±4.57	--†
	Contribución IR (%)	129±47.7	141±54.6	*†	134±48.2	138±55.3	--†	130±46.7	140±56.1	--†
	Vit E/AGP (mg/g)	0.70±0.11	0.73±0.13	**	0.71±0.12	0.72±0.13	--	0.69±0.11	0.73±0.13	*
Vitamina K	Ingesta (µg/día)	93.9±39.0	108±53.4	***†	99.6±47.0	104±48.4	--†	93.9±42.0	107±51.4	*†
	Contribución IR (%)	240±114	277±148	*†	261±140	262±135	--†	245±127	270±142	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.44. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de minerales. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

		HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Calcio	Ingesta (mg/día)	975±277	991±253	--†	991±261	992±265	--	967±254	990±246	--
	Contribución IR (%)	88.8±33.4	90.3±32.1	--†	92.7±34.7	88.3±30.4	--†	90.4±34.6	88.9±30.7	--†
	Ca/P	0.70±0.11	0.70±0.11	--	0.70±0.11	0.71±0.12	--	0.70±0.09	0.71±0.11	--
Fósforo	Ingesta (mg/día)	1386±270	1405±259	--	1415±257	1394±266	--	1387±260	1399±261	--
	Contribución IR (%)	139±46.4	142±45.8	--†	146±48.9	137±42.9	--†	143±48.0	139±43.5	--†
Hierro	Ingesta (mg/día)	13.1±3.60	13.7±3.78	--†	13.3±3.58	13.6±3.84	--†	13.0±3.81	13.7±3.95	--†
	Contribución IR (%)	107±34.2	112±34.8	--†	110±33.6	110±35.1	--†	107±35.6	111±35.8	--†
	% Fe hemo	10.5±3.78	9.09±3.71	***	10.4±4.30	9.02±3.31	***†	10.9±4.11	8.77±3.22	***†
Yodo	Ingesta (µg/día)	90.8±23.9	95.6±28.3	--†	93.8±26.6	95.3±28.2	--†	89.9±24.4	95.9±29.7	--†
	Contribución IR (%)	63.3±17.4	66.6±19.8	--†	65.8±19.7	65.9±19.3	--†	63.0±17.6	66.4±20.1	--†
Cinc	Ingesta (mg/día)	9.71±2.10	9.60±2.08	--†	9.80±2.03	9.50±2.08	--	9.70±1.94	9.49±2.09	--
	Contribución IR (%)	79.7±19.1	79.1±20.7	--†	81.9±20.8	77.5±19.4	*	80.6±19.5	77.8±20.2	--
Cobre	Ingesta (mg/día)	1.25±0.34	1.19±0.29	--†	1.23±0.31	1.23±0.32	--†	1.25±0.31	1.19±0.26	--†
	Contribución IR (%)	170±40.0	179±48.9	--†	175±45.8	176±44.0	--†	171±37.5	178±44.2	--†
Magnesio	Ingesta (mg/día)	255±54.9	272±54.4	***	263±53.2	269±55.7	--	256±51.9	273±53.5	**
	Contribución IR (%)	115±31.0	123±30.6	**	121±30.6	120±30.3	--	117±29.9	122±29.3	--
Selenio	Ingesta (µg/día)	92.9±25.0	94.5±26.1	--	94.5±25.7	94.0±25.3	--	92.5±24.5	93.6±25.2	--
	Contribución IR (%)	246±82.4	249±81.9	--	254±84.5	245±75.7	--†	248±81.3	243±73.6	--
Sodio	Ingesta (mg/día)	2768±849	2824±985	--†	2852±946	2773±931	--†	2780±818	2814±977	--†
	Na/K	1.01±0.33	0.96±0.32	--†	1.00±0.34	0.96±0.31	--†	1.01±0.33	0.96±0.32	--†
Potasio	Ingesta (mg/día)	2811±602	2975±569	**	2898±580	2933±591	--	2812±576	2970±568	*
	Contribución IR (%)	122±36.2	127±35.3	--	128±35.1	124±36.6	--	123±34.3	124±35.6	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.45. Porcentaje de escolares con ingestas de energía y nutrientes inferiores a las recomendadas. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (%).

	HÁBITO TABÁQUICO																	
	MADRE			PADRE			AMBOS			MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
	<100 IR									<67 IR								
Energía	43.8	48.1	--	43.4	48.5	--	44.5	49.3	--	4.86	2.33	--	4.72	2.46	--	5.45	1.38	--
Proteínas	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Fibra	48.6	34.7	**	40.6	39.4	--	47.3	35.9	*	8.64	3.79	*	7.08	4.92	--	7.27	2.30	--
Tiamina	8.10	4.95	--	7.54	4.22	--	8.18	2.76	--	1.08	0.58	--	1.42	0.35	--	0.91	0.00	--
Riboflavina	7.02	4.66	--	7.07	4.58	--	8.18	3.69	--	0.54	1.16	--	0.94	1.11	--	0.00	0.09	--
Niacina	1.08	0.29	--	0.47	0.70	--	0.91	0.50	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Piridoxina	3.24	0.29	*	1.89	1.06	--	3.63	0.46	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Folatos	74.1	68.9	--	75.0	69.0	--	76.4	68.2	--	24.9	14.3	**	19.8	16.5	--	23.6	13.8	*
Cianocobalamina	0.00	0.87	--	0.47	0.70	--	0.00	0.92	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Ácido Ascórbico	24.8	11.9	***	19.3	14.1	--	25.5	11.5	**	9.72	2.33	**	5.66	4.58	--	10.0	2.76	*
Ac. Pantoténico	8.10	3.49	*	3.30	6.34	--	6.36	4.60	--	1.08	0.00	--	0.00	0.70	--	0.00	0.00	--
Biotina	10.3	4.37	*	6.13	6.34	--	7.27	3.69	--	0.00	0.58	--	0.47	0.35	--	0.00	0.46	--
Vitamina A	58.9	52.2	--	55.2	56.3	--	56.4	54.4	--	23.8	17.2	--	21.7	19.0	--	26.4	18.4	--
Vitamina D	93.5	90.7	--	92.0	91.9	--	92.7	91.2	--	75.1	76.4	--	75.5	76.8	--	77.3	78.3	--
Vitamina E	29.2	23.6	--	26.4	24.3	--	29.1	23.0	--	5.94	4.08	--	3.77	5.99	--	5.45	5.53	--
Vitamina K	6.49	3.21	--	6.13	2.46	--	8.18	2.30	*	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Calcio	67.6	66.2	--	62.7	69.0	--	63.6	67.7	--	25.4	25.1	--	24.1	25.0	--	25.5	25.3	--
Fósforo	16.8	15.5	--	13.7	16.5	--	16.3	16.1	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Hierro	43.2	42.6	--	40.6	43.0	--	44.5	44.2	--	8.11	3.79	--	6.13	5.28	--	7.27	3.69	--
Yodo	96.8	94.8	--	95.3	94.7	--	96.4	94.0	--	65.4	60.1	--	63.7	61.3	--	69.1	62.2	--
Cinc	84.9	84.8	--	80.7	87.7	*	84.5	87.1	--	29.2	29.7	--	25.9	31.7	--	27.2	31.3	--
Cobre	2.16	0.20	--	1.42	0.70	--	1.82	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Magnesio	37.3	24.5	**	28.3	27.8	--	32.7	24.4	--	3.24	0.00	*	1.41	1.06	--	2.72	0.00	--
Selenio	0.00	0.87	--	0.47	0.70	--	0.00	0.92	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Potasio	34.1	23.6	*	26.4	28.2	--	32.7	25.8	--	5.41	2.62	--	1.42	0.35	--	4.55	3.69	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.46. Porcentaje de calorías aportado por las diferentes comidas realizadas a lo largo del día. Diferencias en función del hábito tabáquico en los padres ($X \pm DE$).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Tiempo de comida									
Desayuno	18.2±5.40	18.4±5.49	--†	18.2±5.19	18.6±5.49	--	18.8±5.54	19.0±5.62	--
Media Mañana	5.24±5.25	4.48±4.60	--†	4.89±4.86	4.54±4.81	--†	4.96±5.20	4.24±4.57	--†
Comida	31.2±7.83	31.8±6.67	--†	31.1±7.38	31.7±6.94	--	30.9±7.28	31.6±6.33	--†
Merienda	16.3±6.36	16.5±6.88	--	16.8±6.61	16.3±6.88	--	16.0±5.63	16.0±6.60	--†
Cena	27.3±7.10	26.9±6.53	--	27.2±7.15	26.8±6.32	--†	27.6±7.63	26.9±6.42	--†
Resopón	1.82±3.53	1.84±3.87	--†	1.58±3.30	2.05±4.12	--†	1.76±3.50	2.11±4.28	--†
Entre Horas	0.05±0.48	0.10±0.69	--†	0.10±0.72	0.09±0.76	--†	0.03±0.32	0.05±0.43	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01;

*** p<0.001.

TABLA 4.47. Porcentaje de escolares que no cumplen los objetivos nutricionales marcados para el perfil calórico y lipídico y para el consumo de colesterol, fibra y sodio. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (%).

	HÁBITO TABÁQUICO								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Proteínas (>15% Energía)	64.9	57.1	--	61.7	58.8	--	64.5	56.7	--
Lípidos (>35% Energía)	95.7	91.88	--	94.8	92.3	--	96.4	92.2	--
Hidratos de Carbono (<50% Energía)	99.5	95.6	**	98.6	96.1	--	100	95.4	**
Azúcares Sencillos (>10% Energía)	96.2	97.7	--	98.6	96.8	--	99.1	98.2	--
AGS (>7% Energía)	100	100	--	100	100	--	100	100	--
AGM (<15% ->20% Energía)	29.7	35.6	--	33.0	35.6	--	27.3	34.6	--
AGP (<2,7->7,5% Energía)	29.7	33.8	--	29.7	33.8	--	30.9	34.6	--
AGP ω -3 (<1% - >2% Energía)	100	100	--	100	100	--	100	100	--
AGP ω -6 (<2% - >6% Energía)	27.6	29.2	--	27.8	29.2	--	28.2	30.8	--
AG trans (>1% Energía)	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Colesterol (>100mg/1000kcal)	97.8	97.4	--	97.6	97.5	--	96.4	96.8	--
Fibra (<Edad (años) + 5)	48.6	34.7	**	40.6	39.4	--	47.2	35.9	*
Sodio (>2000 mg/día)	80.5	86.6	--	85.8	83.5	--	82.7	85.7	--

ρ =valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

TABLA 4.48. Parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

	Valores de referencia	HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Hematología										
Hematíes (mill/ μ 3)	4.0-5.2	4.90±0.28	4.87±0.31	--†	4.89±0.29	4.88±0.30	--	4.89±0.28	4.88±0.30	--
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	14.0±0.66	13.9±0.75	--†	14.0±0.71	13.9±0.69	--	13.9±0.62	13.9±0.70	--
Hematocrito (%)	32-42	41.3±2.04	41.2±2.25	--	41.3±2.18	41.2±2.11	--	41.3±1.96	41.2±2.13	--
VCM (μ m ³)	73-90	84.6±3.55	84.6±3.24	--	84.5±3.18	84.6±3.45	--	84.4±3.45	84.6±3.41	--
HCM (pg)	24-30	28.6±1.38	28.6±1.23	--†	28.6±1.21	28.7±1.35	--†	28.6±1.36	28.7±1.34	--
CHCM (%)	32-36	33.9±0.61	33.8±0.60	--	33.8±0.60	33.9±0.61	--	33.8±0.64	33.9±0.62	--
Bioquímica										
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	80.6±9.39	82.1±10.5	--	79.7±9.47	82.7±10.4	**	79.7±9.46	82.7±10.9	*
Insulina (μ U/mL)	6-20	6.11±3.95	6.38±5.72	--†	6.13±4.37	6.32±5.82	--†	6.27±4.37	6.40±6.32	--†
HOMA-IR	<3.16	1.20±0.82	1.27±0.92	--‡	1.20±0.90	1.25±0.88	--‡	1.21±0.89	1.25±0.91	--‡
Lípidos										
Triglicéridos (mg/dL)	<200	62.6±28.0	62.3±26.2	--‡	63.1±28.5	61.7±24.7	--‡	64.8±29.4	62.7±25.5	--‡
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	175±25.5	178±27.2	--	177±27.6	177±26.5	--	173±25.0	177±26.1	--
HDL-Col (mg/dL)	≥40	64.6±12.2	64.6±13.7	--†	64.8±13.2	64.6±13.6	--	64.0±12.3	64.7±13.7	--
LDL (mg/dL)	<100	97.5±22.4	101±24.4	--	99.3±24.9	100±23.1	--	96.4±23.2	100±23.6	--
VLDL (mg/dL)	<40	12.5±5.61	12.5±5.24	--‡	12.6±5.70	12.3±4.93	--‡	13.0±5.87	12.5±5.11	--‡
LDL/HDL	<2.2	1.57±0.49	1.64±0.55	--‡	1.60±0.52	1.63±0.56	--	1.57±0.52	1.63±0.56	--
CT/HDL	<3.5	2.77±0.55	2.85±0.62	--‡	2.81±0.58	2.84±0.62	--‡	2.79±0.58	2.84±0.63	--‡

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.49. Parámetros bioquímicos. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (X±DE).

		HÁBITO TABÁQUICO								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
Vitaminas	Valores de referencia									
Folatos (ng/mL)	≥6	8.48±2.97	9.56±3.48	**††	8.62±3.20	9.64±3.39	***†	8.34±3.11	9.83±3.56	***†
Vitamina B12 (pg/mL)	>150	690±170	685±185	--	709±178	658±181	--	726±161	671±182	--
Vitamina A (µg/dL)	20-100	52.5±10.0	51.9±11.6	--†	52.1±10.6	52.0±11.8	--	52.3±10.2	51.7±12.2	--
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	18.3±24.3	16.9±19.9	--††	16.4±19.2	17.8±23.2	--††	18.9±23.0	18.0±21.9	--††
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	11.2±2.08	11.2±2.22	--	11.1±2.12	11.4±2.25	--	11.0±2.10	11.3±2.30	--
Vitamina D (ng/mL)	>30	22.5±8.44	22.4±7.92	--	24.4±9.60	21.3±6.63	*†	23.0±9.55	20.5±6.92	--††
Vitamina C (mg/dl)	0.2-2.0	0.20±0.14	0.22±0.17	--††	0.20±0.13	0.23±0.19	--††	0.20±0.13	0.24±0.20	--††
Minerales										
Hierro (µg/dL)	50-120	92.0±34.3	95.6±32.1	--	92.6±34.6	95.3±30.1	--†	85.8±33.3	94.0±30.2	--
Cobre (µg/dL)	70-140	111±22.6	112±22.9	--	114±24.4	111±21.1	--†	112±22.5	112±21.4	--
Cinc (µg/dL)	70-120	128±55.0	126±44.2	--††	125±51.8	129±46.6	--†	120±49.3	126±41.0	--††
Selenio (µg/L)	>60	71.6±15.0	72.4±14.5	--†	71.9±15.4	72.4±14.5	--†	72.7±15.5	73.0±14.2	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.50. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (%).

		HÁBITO TABÁQUICO																	
		MADRE						PADRE						AMBOS					
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	P	Si	No	p
		DEFICIENCIA									EXCESO								
Hematología	VR																		
Hematíes (mill/ μ^3)	4.0-5.2	0.0	0.6	--	0.5	0.00	--	0.00	0.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	0.0	0.0	--	0.0	0.00	--	0.00	0.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hematocrito (%)	32-42	0.0	0.0	--	0.0	0.00	--	0.00	0.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VCM (μm^3)	73-90	0.0	0.0	--	0.0	0.00	--	0.00	0.0	--	6.93	4.92	--	3.98	6.3	--	5.6	6.2	--
HCM (pg)	24-30	0.5	0.0	--	0.5	0.00	--	0.94	0.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHCM (%)	32-36	0.5	0.0	--	0.5	0.00	--	0.94	0.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bioquímica																			
Glucosa sérica	60-100	2.9	2.7	--	2.4	2.64	--	1.90	2.9	--	0.00	1.55	*	0.00	1.8	*	0.0	2.4	*
Insulina ($\mu\text{U/mL}$)	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.27	1.41	--	1.65	1.2	--	2.0	1.1	--
HOMA-IR	<3.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.58	5.32	--	3.87	4.3	--	3.1	4.5	--
Lípidos																			
Triglicéridos (mg/dL)	<200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	--	0.00	0.0	--	0.0	0.0	--
Colesterol sérico	<170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.0	57.4	--	56.2	58.	--	53.	58.	--
HDL-Col (mg/dL)	≥ 40	2.3	2.4	--	2.4	3.00	--	1.90	1.9	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LDL (mg/dL)	<100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.0	46.3	--	42.8	48.	--	40.	47.	--
VLDL (mg/dL)	<40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	--	0.00	0.0	--	0.0	0.0	--
LDL/HDL	<2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.56	16.0	**	11.9	13.	--	9.5	14.	--
CT/HDL	<3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.98	14.8	**	12.4	12.	--	9.5	13.	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.51. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros bioquímicos. Diferencias en función de la presencia del hábito tabáquico en los padres (%).

		HÁBITO TABÁQUICO																	
		MADRE			PADRE			AMBOS			MADRE			PADRE			AMBOS		
		Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p	Si	No	p
		DEFICIENCIA									EXCESO								
Vitaminas																			
Folato sérico (ng/mL)	≥6	17.0	10.9	--	17.6	10.4	*	20.2	10.0	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina B12 (pg/mL)	>150	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina A (µg/dL)	20-100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	91.0	93.0	--	93.4	91.1	--	89.2	90.5	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	>30	83.3	88.0	--	72.7	95.2	***	76.5	95.7	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insuficiencia	<28	79.6	80.0	--	65.5	88.9	**	73.5	89.4	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deficiencia	<20	46.3	38.7	--	43.6	41.3	--	52.9	46.8	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	65.5	62.5	--	63.0	61.5	--	60.7	59.6	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minerales																			
Hierro (µg/dL)	50-120	6.96	6.55	--	8.97	4.92	--	8.33	4.96	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre (µg/dL)	70-140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	11.0	--	11.5	9.76	--	11.5	11.1	--
Cinc (µg/dL)	70-120	7.41	5.57	--	9.94	3.86	*	10.3	4.02	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selenio (µg/L)	>60	15.9	12.1	--	16.0	11.8	--	14.4	10.4	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ρ=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.52. Datos personales y antropométricos de los escolares. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres ($X \pm DE$ y %).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Datos personales									
Número	371	147	-	164	299	-	126	96	-
Niños (%)	47.4	42.9	--	43.3	49.2	--	45.2	45.8	--
Niñas (%)	52.6	57.1	--	56.7	50.8	--	54.8	54.2	--
Edad (años)	10.1±0.89	10.1±0.95	--†	10.0±0.89	10.2±0.92	--†	10.1±0.87	10.1±0.97	--†
GET (kcal/día)	2113±346	2157±391	--††	2092±365	2159±360	--	2091±352	2196±399	*
Datos antropométricos									
Peso (kg)	38.4±8.85	41.8±10.5	***††	37.3±8.71	40.4±9.66	--†	36.7±8.83	42.7±11.2	***††
Talla (m)	1.43±0.08	1.44±0.08	--	1.42±0.08	1.44±0.08	--	1.42±0.08	1.45±0.08	**
IMC (kg/m ²)	18.6±3.02	19.8±3.75	***†	18.2±2.91	19.3±3.25	***	18.0±2.95	20.1±3.83	***
Normopeso (%)	71.7	60.5	*	73.8	66.2	--	74.6	58.3	*
Sobrepeso (%)	15.6	15.7	--	17.1	15.1	--	16.7	13.5	--
Obesidad (%)	12.7	23.8	**	9.10	18.7	**	8.70	28.2	***
Pliegue tríceps (mm)	15.2±7.43	17.1±7.11	**†	13.9±6.36	16.7±7.58	***††	13.8±6.73	18.0±7.55	***
Pliegue bíceps (mm)	8.18±4.47	9.60±4.94	***†	7.44±3.67	9.11±4.91	***††	7.46±3.93	10.4±5.46	***††
C. cintura (cm)	65.1±8.38	68.3±9.92	***†	64.2±8.06	67.0±8.96	**†	63.7±8.07	69.1±10.3	***††
C. de cadera (cm)	77.5±8.27	80.7±9.79	***†	76.5±8.75	79.4±8.54	***	76.0±8.92	81.6±9.92	***
Relación cintura/cadera	0.84±0.05	0.85±0.06	--†	0.84±0.05	0.84±0.06	--	0.84±0.05	0.85±0.06	--†
Relación cintura/talla	0.46±0.05	0.47±0.06	***†	0.45±0.05	0.47±0.06	***†	0.45±0.05	0.48±0.06	***††
Grasa (kg)	8.75±4.60	10.5±5.16	***††	8.01±4.20	9.86±4.95	***†	7.83±4.41	11.2±5.48	***†
Grasa (%)	21.6±7.32	23.9±6.70	***	20.3±6.96	23.2±7.12	***	20.1±7.29	24.9±6.77	***
Masa libre de grasa (kg)	29.6±5.27	31.3±6.13	***†	29.3±5.32	30.6±5.68	**	28.9±5.24	31.6±6.44	***†
Masa libre de grasa (%)	78.3±7.32	76.0±6.70	***	79.6±6.96	76.7±7.12	***	79.9±7.29	75.1±6.77	***
Área muscular del brazo (mm ²)	2362±517	2487±612	***†	2355±543	2430±552	--†	2323±518	2482±616	†
Área grasa de brazo (mm ²)	1541±871	1784±881	†	1387±748	1715±903	***†	1366±792	1886±940	***†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal †. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.53. Datos sanitarios y de actividad física de los escolares. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Datos sanitarios									
Tensión arterial sistólica (mmHg)	97.0±14.2	99.0±12.3	--†	96.1±13.5	98.4±13.4	--	96.6±14.7	100±12.9	*
Tensión arterial diastólica (mmHg)	57.8±9.62	59.5±9.64	--‡	57.5±9.77	58.4±9.58	--‡	57.8±10.3	60.4±10.2	--
Datos de actividad física									
Coeficiente de actividad física individual	1.54±0.08	1.53±0.09	--†	1.54±0.08	1.54±0.08	--	1.55±0.07	1.53±0.08	--†
Ver la televisión (hr/día)	1.41±0.88	1.39±0.76	--‡	1.31±0.81	1.46±0.89	--‡	1.29±0.79	1.43±0.74	--‡
Práctica deportiva total (hr/día)	0.64±0.33	0.61±0.31	--‡	0.63±0.29	0.65±0.34	--‡	0.63±0.29	0.60±0.31	--‡
Educación física en el colegio (hr/día)	0.36±0.07	0.36±0.07	--‡	0.36±0.07	0.36±0.07	--‡	0.36±0.07	0.37±0.06	--‡
Práctica deportiva extraescolar (hr/día)	0.28±0.32	0.25±0.30	--‡	0.27±0.28	0.29±0.34	--‡	0.27±0.28	0.24±0.30	--‡

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01;

*** p<0.001.

TABLA 4.54. Datos familiares de los escolares estudiados. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (%).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Nivel de estudios materno									
Bajo (%)	22.5	29.9	--	25.3	23.5	--	24.1	30.2	--
Medio (%)	37.6	41.6	--	39.0	39.1	--	36.2	39.6	--
Alto (%)	39.9	28.5	*	35.7	37.4	--	39.7	30.2	--
Hábito tabáquico de los padres									
Madre fumadora (%)	37.1	27.4	*	37.3	32.0	--	35.7	22.1	*
Padre fumador (%)	44.4	38.2	--	38.8	44.1	--	41.1	37.2	--
Ambos padres fumadores (%)	35.8	25.8	--	33.6	32.5	--	34.5	22.4	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.55. Consumo de grupos de alimentos. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

Grupo de alimentos	SITUACIÓN PONDERAL										
	MADRE				PADRE				AMBOS		
	NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1
Cereales (g/día)	180±51.7	176±51.4	--	--	180±53.2	179±49.6	--	181±54.6	178±52.7	--	--
Lácteos (g/día)	506±180	449±162	***	**	502±172	494±176	--†	512±178	454±167	*	--
Huevos (g/día)	32.5±21.2	32.5±21.2	--†	--	31.4±20.0	33.5±21.5	--	31.4±19.4	33.7±21.0	--	--
Azúcar (g/día)	20.9±17.7	20.9±17.8	--†	--	19.7±15.6	21.4±18.2	--††	20.5±15.7	22.1±16.7	--†	--
Aceites (g/día)	33.7±11.1	33.1±12.0	--†	--	33.5±11.9	33.3±11.3	--†	34.0±11.8	33.6±12.3	--	--
Verduras (g/día)	190±84.1	182±84.3	--	--	192±83.9	184±83.2	--	191±86.2	180±85.9	--	--
Legumbres (g/día)	13.0±17.6	13.1±17.7	--†	--	12.1±12.6	12.7±15.4	--††	11.5±11.5	12.8±19.0	--††	--
Frutas (g/día)	239±153	220±151	--†	--	246±172	224±142	--†	251±170	213±143	--†	--
Carnes (g/día)	165±76.0	178±88.1	--††	*	168±71.8	169±81.3	--††	162±71.6	171±88.4	--††	--
Pescados (g/día)	49.1±47.3	50.5±46.1	--†	--	47.1±46.1	51.8±48.9	--†	45.4±46.7	50.0±47.2	--†	--
Bebidas no alcohólicas (mL/d)	627±316	621±310	--†	--	605±302	660±326	--†	610±309	657±328	--	--
Varios (g/día)	0.01±0.26	0.17±2.06	--†	--	0.15±1.95	0.02±0.29	--†	0.00±0.00	0.00±0.00	--	--
Precocinados (g/día)	13.2±25.1	13.0±25.4	--†	--	14.8±27.1	12.7±24.9	--†	15.2±26.6	13.1±24.3	--†	--
Aperitivos (g/día)	8.71±13.7	9.08±15.4	--††	--	8.71±12.1	9.10±15.8	--††	8.89±12.8	9.12±17.2	--††	--
Salsas (g/día)	6.41±10.0	7.41±11.0	--†	--	6.35±6.70	6.69±9.85	--††	6.22±6.12	8.11±12.6	--††	--
Total (g/día)	2088±447	2008±455	--	--	2068±451	2094±457	--	2080±454	2036±469	--	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.56. Consumo de raciones de alimentos (n° de raciones/día). Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

Grupo de alimentos	SITUACIÓN PONDERAL											
	MADRE				PADRE				AMBOS			
	NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1	
Cereales y legumbres	4.69±1.50	4.63±1.48	--†	--	4.63±1.48	4.70±1.47	--†	4.65±1.51	4.66±1.54	--†	--	
Verduras y hortalizas	1.77±0.90	1.72±0.91	--†	--	1.81±0.86	1.71±0.90	--†	1.79±0.87	1.68±0.91	--	--	
Frutas y derivados	1.42±0.96	1.27±0.87	--†	--	1.43±1.02	1.33±0.87	--†	1.47±1.05	1.24±0.85	--†	--	
Lácteos y derivados	2.50±0.91	2.27±0.87	*†	*	2.47±0.84	2.47±0.92	--†	2.50±0.84	2.32±0.88	--	--	
Carnes, pescados y huevos	2.87±0.93	3.00±0.91	--	--	2.82±0.85	2.96±0.95	--†	2.74±0.86	2.94±0.91	--	*	

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.57. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de energía, macronutrientes, colesterol y fibra en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

		SITUACIÓN PONDERAL										
		MADRE				PADRE				AMBOS		
		NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1
Energía	Ingesta (kcal/día)	2169±341	2116±378	--	--	2154±344	2159±360	--	2160±345	2122±39	--	--
	Contribución IR (%)	105±22.1	100±21.0	*	--	106±23.3	101±20.7	--†	106±23.4	98.5±20.1	*	--
	Infra/sobrealimentación (kcal)	-56.1±455	41.0±468	*	NA	-62.1±488	-0.09±442	--	-68.6±487	74.1±465	*	NA
	Infra/sobrealimentación (%)	-5.05±22.1	-0.18±21.0	*	NA	-5.75±23.3	-1.98±20.7	--†	-5.98±23.4	1.54±20.1	*	NA
Proteínas	Ingesta (g/día)	84.0±16.1	83.5±17.5	--	--	82.4±14.3	84.8±16.7	--†	81.9±14.8	83.4±19.0	--†	--
	Contribución IR (%)	209±42.3	210±46.0	--	--	207±38.9	210±43.1	--†	206±39.4	210±49.8	--†	*
Hidratos de Carbono	Ingesta (g/día)	220±45.4	213±47.4	--	--	220±44.2	218±47.7	--†	221±43.7	215±49.6	--	--
	Azúcares Sencillos (g/día)	103±29.5	97.1±30.5	*	--	101±29.2	101±30.7	--	103±28.5	98.6±30.7	--	--
Grasas	Ingesta (g/día)	101±19.8	99.2±21.5	--	--	101±20.2	101±20.4	--	102±19.8	99.7±21.4	--	--
	AGS (g/día)	35.6±8.20	33.9±8.37	*	--	35.5±7.90	35.4±8.47	--	36.1±8.07	34.7±8.94	--	--
	AGM (g/día)	41.7±9.22	40.9±9.97	--	--	41.1±9.43	41.8±9.26	--	41.1±8.71	41.1±9.30	--	--
	AGP (g/día)	16.3±4.84	16.4±5.65	--†	--	16.7±5.24	16.2±5.09	--	16.4±4.91	16.0±5.35	--	--
	AGP ω-3 (g/día)	0.22±0.11	0.21±0.09	--†	--	0.20±0.09	0.21±0.10	--†	0.20±0.09	0.21±0.09	--	--
	AGP ω-6 (g/día)	7.71±3.71	7.51±3.79	--	--	7.78±3.94	7.60±3.70	--	7.72±3.92	7.32±3.77	--	--
	AG trans (g/día)	0.32±0.32	0.32±0.32	--†	--	0.33±0.31	0.32±0.33	--†	0.32±0.30	0.32±0.32	--†	--
	AGP/AGS	0.47±0.15	0.50±0.18	--†	--	0.48±0.16	0.47±0.16	--	0.46±0.14	0.48±0.17	--†	--
	AGM+AGP/AGS	1.67±0.32	1.72±0.31	*†	--	1.66±0.30	1.68±0.32	--	1.62±0.28	1.69±0.30	--	--
	AGM+AGP/AGS	1.67±0.32	1.72±0.31	*†	--	1.66±0.30	1.68±0.32	--	1.62±0.28	1.69±0.30	--	--
Colesterol	Ingesta (mg/día)	367±100	357±101	--†	--	361±97.7	370±102	--	363±98.0	362±101	--	--
	Densidad (mg/1000kcal)	170±44.1	169±41.5	--	--	168±38.8	173±45.5	--†	168±37.8	172±42.5	--	--
Fibra	Ingesta (g/día)	16.7±4.41	16.6±5.26	--†	--	16.6±4.54	16.5±4.39	--	16.6±4.21	16.3±3.89	--	--
	Contribución IR (%)	111±30.2	110±33.9	--†	--	110±30.7	109±29.3	--	111±29.4	108±26.4	--	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. NA= No aplicable. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.58. Perfil calórico y lipídico (% de la energía). Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Perfil Calórico									
Proteínas (%)	15.5±2.25	15.8±2.22	--†	15.4±1.99	15.7±2.17	--	15.3±2.04	15.8±2.34	--
Lípidos (%)	42.2±4.72	42.1±4.77	--	42.3±4.60	42.3±4.80	--	42.3±4.44	42.3±4.74	--
Hidratos de Carbono (%)	40.6±4.96	40.4±4.77	--	40.8±4.65	40.3±5.04	--	40.9±4.57	40.4±4.88	--
Azúcares Sencillos (%)	17.8±3.96	17.0±4.06	--	17.5±4.21	17.5±3.94	--	17.8±4.19	17.3±3.94	--
Perfil Lipídico									
AGS (%)	14.7±2.17	14.4±2.20	--	14.8±2.00	14.7±2.24	--	15.0±1.95	14.7±2.30	--†
AGM (%)	17.3±2.67	17.4±2.95	--	17.1±2.71	17.4±2.78	--	17.2±2.51	17.5±2.83	--
AGP (%)	6.81±1.81	6.96±1.89	--	6.99±1.91	6.78±1.77	--	6.84±1.80	6.78±1.74	--
AGP ω-3 (%)	0.09±0.04	0.09±0.04	--†	0.09±0.03	0.09±0.04	--†	0.08±0.03	0.09±0.04	--
AGP ω-6 (%)	3.21±1.53	3.20±1.52	--†	3.26±1.61	3.18±1.48	--	3.22±1.59	3.12±1.49	--
AG trans (%)	0.13±0.13	0.14±0.13	--†	0.14±0.12	0.13±0.14	--†	0.13±0.11	0.13±0.14	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.59. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas hidrosolubles. Diferencias en función de la presencia de sobrepeso/obesidad en los padres (X±DE).

		SITUACIÓN PONDERAL											
		MADRE				PADRE				AMBOS			
		NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1	
Tiamina	Ingesta (mg/día)	1.52±0.45	1.44±0.39	--†	--	1.49±0.44	1.51±0.44	--†	1.47±0.46	1.42±0.40	--†	--	
	Contribución IR (%)	165±50.9	151±46.9	***†	--	163±50.7	162±50.3	--†	162±52.5	148±48.1	*	--	
Riboflavina	Ingesta (mg/día)	2.09±0.57	1.96±0.50	*†	--	2.07±0.55	2.06±0.55	--†	2.08±0.58	1.94±0.53	--	--	
	Contribución IR (%)	165±48.8	149±43.4	***	**	166±49.1	159±47.5	--†	167±50.8	146±45.1	**	*	
Niacina	Ingesta (mg/día)	33.6±7.49	33.5±7.20	--	--	33.5±7.50	33.7±7.42	--	33.1±7.89	33.0±7.51	--	--	
	Contribución IR (%)	230±55.0	221±52.9	--	--	231±55.4	227±54.1	--	229±58.6	214±54.6	--	--	
Piridoxina	Ingesta (mg/día)	2.09±0.64	2.10±0.63	--†	--	2.10±0.66	2.08±0.62	--†	2.08±0.69	2.04±0.62	--†	--	
	Contribución IR (%)	184±56.3	186±55.2	--†	--	186±58.4	183±54.5	--†	184±60.7	180±54.5	--†	--	
	Piridoxina/proteínas	0.03±0.01	0.03±0.01	--†	--	0.03±0.01	0.02±0.01	--†	0.03±0.01	0.02±0.01	--†	--	
Folatos	Ingesta (µg/día)	260±77.5	245±71.1	--†	--	261±70.9	253±79.7	--†	261±67.9	242±66.7	*	--	
	Contribución IR (%)	91.5±27.9	87.2±25.7	--†	--	92.1±24.9	88.8±28.5	--†	92.4±24.4	85.9±25.0	--	--	
Cianocobalamina	Ingesta (µg/día)	5.61±2.55	5.62±2.73	--†	--	5.88±3.02	5.63±2.43	--†	5.81±2.97	5.57±2.65	--†	--	
	Contribución IR (%)	283±129	287±143	--†	--	300±151	284±128	--†	297±151	286±147	--†	--	
Ácido Ascórbico	Ingesta (mg/día)	115±54.8	103±44.0	--†	--	117±52.8	107±52.6	*†	119±54.8	101±43.4	***	*	
	Contribución IR (%)	196±94.1	177±76.4	--†	--	201±91.8	183±89.3	*†	205±95.7	175±76.0	*	*	
Ácido Pantoténico	Ingesta (mg/día)	5.62±1.11	5.45±1.11	--†	--	5.64±1.10	5.57±1.14	--	5.65±1.10	5.39±1.09	--	--	
	Contribución IR (%)	140±27.8	136±27.8	--†	--	141±27.5	139±28.5	--	141±27.4	135±27.2	--	--	
Biotina	Ingesta (µg/día)	32.0±10.1	29.7±8.28	*†	--	31.3±8.60	31.7±10.4	--†	31.8±8.60	30.1±8.32	--	--	
	Contribución IR (%)	179±72.8	170±57.4	--†	--	178±58.7	177±74.4	--†	181±60.6	172±58.0	--	--	

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.60. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de vitaminas liposolubles en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

		SITUACIÓN PONDERAL										
		MADRE				PADRE				AMBOS		
		NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1
Vitamina A	Ingesta (µg/día)	867±327	798±353	*‡	--	892±333	824±345	**‡	881±331	756±345	**	*
	Contribución IR (%)	105±43.4	99.0±47.1	--‡	--	110±44.4	99.4±44.6	**‡	109±45.4	93.1±46.7	**‡	--
Beta-caroteno	Ingesta (µg/día)	1882±1189	1699±1049	--‡	--	1992±1206	1718±1090	*‡	1915±118	1526±905	**‡	*
Vitamina D	Ingesta (µg/día)	2.89±3.46	2.47±2.03	--‡	--	2.82±3.12	2.72±3.19	--‡	2.86±3.48	2.23±1.41	--‡	--
	Contribución IR (%)	57.8±69.3	49.4±40.6	--‡	--	56.4±62.4	54.4±63.9	--‡	57.2±69.5	44.7±28.2	--‡	--
Vitamina E	Ingesta (mg/día)	11.8±4.19	11.5±4.28	--	--	11.9±4.18	11.7±4.31	--	11.8±4.13	11.39±4.24	--	--
	Contribución IR (%)	137±52.2	136±52.5	--	--	140±52.6	136±52.9	--	139±51.7	133±50.7	--	--
	Vit E/AGP (mg/g)	0.72±0.12	0.71±0.13	--	--	0.71±0.13	0.72±0.12	--	0.72±0.13	0.71±0.13	--	--
Vitamina K	Ingesta (µg/día)	105±48.1	100±51.9	--‡	--	106±51.0	101±47.6	--‡	103±46.8	95.4±45.1	--‡	--
	Contribución IR (%)	266±137	260±141	--‡	--	274±150	256±130	--‡	269±142	247±122	--‡	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.61. Parámetros dietéticos relacionados con la ingesta de minerales. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

		SITUACIÓN PONDERAL										
		MADRE				PADRE				AMBOS		
		NP	SB/OB	p	p1	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	p1
Calcio	Ingesta (mg/día)	1015±268	924±241	***	**	1001±248	997±267	--†	1018±254	938±251	*	--
	Contribución IR (%)	91.8±33.3	85.8±30.8	--†	--	92.5±31.7	89.5±31.9	--†	94.3±32.6	86.8±31.3	--	--
	Ca/P	0.71±0.12	0.67±0.11	***	***	0.71±0.11	0.70±0.11	--	0.72±0.11	0.68±0.11	*	*
Fósforo	Ingesta (mg/día)	1419±263	1370±260	--	--	1411±261	1412±265	--	1413±267	1365±269	--	--
	Contribución IR (%)	141±45.9	140±46.1	--†	--	144±45.2	140±45.5	--†	145±46.6	140±47.5	--†	--
Hierro	Ingesta (mg/día)	13.6±3.84	13.3±3.60	--†	--	13.5±3.70	13.5±3.86	--†	13.3±3.66	12.9±3.48	--†	--
	Contribución IR (%)	110±35.1	109±33.7	--†	--	111±31.7	110±35.3	--†	109±31.6	107±33.9	--	--
	% Fe hemo	9.48±3.88	9.84±3.56	--	--	9.34±3.51	9.70±3.86	--	9.15±3.58	9.59±3.44	--	--
Yodo	Ingesta (µg/día)	95.5±26.7	92.3±28.3	--†	--	96.2±26.9	94.9±28.3	--†	96.2±27.1	93.1±29.7	--	--
	Contribución IR (%)	66.3±18.9	64.6±20.1	--†	--	67.2±18.7	65.8±20.1	--†	67.2±18.9	65.1±21.3	--†	--
Cinc	Ingesta (mg/día)	9.68±2.11	9.55±2.03	--	--	9.49±1.85	9.73±2.11	--†	9.44±1.87	9.51±2.14	--	--
	Contribución IR (%)	79.3±20.5	80.1±19.6	--†	--	79.4±19.7	79.2±19.8	--†	78.8±20.6	79.2±20.8	--	--
Cobre	Ingesta (mg/día)	1.23±0.30	1.24±0.36	--†	--	1.23±0.30	1.24±0.33	--†	1.23±0.30	1.24±0.35	--†	--
	Contribución IR (%)	176±42.8	178±51.0	--†	--	176±42.8	177±47.0	--†	175±42.2	177±50.0	†	--
Magnesio	Ingesta (mg/día)	269±54.2	263±56.1	--	--	268±54.7	267±55.5	--	266±50.8	260±517	--	--
	Contribución IR (%)	121±31.2	120±29.4	--	--	122±30.3	119±30.3	--	122±30.1	119±28.3	--	--
Selenio	Ingesta (µg/día)	95.1±26.1	93.0±23.1	--†	--	93.6±25.9	95.6±25.0	--	93.9±27.3	92.5±24.5	--	--
	Contribución IR (%)	250±82.9	247±75.1	--†	--	249±79.9	250±78.0	--	251±85.6	247±78.6	--	--
Sodio	Ingesta (mg/día)	2853±959	2716±899	--†	--	2719±881	2893±972	*†	2713±878	2692±916	--†	--
	Na/K	0.99±0.34	0.96±0.28	--†	--	0.95±0.32	1.01±0.33	*†	0.94±0.32	0.96±0.29	--†	--
Potasio	Ingesta (mg/día)	2958±583	2866±593	--	--	2944±615	2922±578	--	2948±604	2841±559	--	--
	Contribución IR (%)	127±36.7	122±33.9	--	--	128±37.9	123±35.1	--	130±38.2	122±33.6	--	--

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. p1= Prueba de ANCOVA: eliminación de la influencia de la infravaloración de la dieta. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.62. Porcentaje de escolares con ingestas de energía y nutrientes inferiores a las recomendadas. Diferencias en función de situación ponderal de los padres (%).

	SITUACIÓN PONDERAL																	
	MADRE			PADRE			AMBOS			MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
	<100 IR									<67 IR								
Energía	43.9	51.0	--	42.1	50.2	--	42.1	54.2	--	3.23	4.08	--	3.66	3.67	--	3.97	5.20	--
Proteínas	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Fibra	38.3	40.1	--	40.2	39.5	--	39.7	40.6	--	5.39	4.08	--	6.09	4.68	--	6.35	4.17	--
Tiamina	4.31	10.2	*	7.92	46.8	--	7.14	9.38	--	0.27	2.04	--	0.61	1.00	--	0.79	3.13	--
Riboflavina	4.85	7.48	--	5.49	5.68	--	5.55	9.38	--	0.00	3.40	*	0.61	1.34	--	0.00	4.16	*
Niacina	0.27	1.36	--	60.9	0.66	--	0.79	2.08	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Piridoxina	1.10	1.36	--	0.61	1.67	--	0.79	2.08	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Folatos	69.0	72.8	--	69.5	71.9	--	69.8	77.1	--	17.3	19.0	--	11.6	20.4	**	11.1	18.8	--
Cianocobalamina	0.00	0.68	--	0.00	0.33	--	0.00	1.04	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Ácido Ascórbico	15.1	17.7	--	12.8	18.1	--	12.7	17.7	--	3.77	6.12	--	5.49	4.68	--	4.76	4.16	--
Ácido Pantoténico	3.50	8.16	--	3.66	5.02	--	3.17	7.29	--	0.27	0.68	--	0.00	0.33	--	0.00	1.04	--
Biotina	5.92	8.16	--	7.31	5.35	--	7.14	7.29	--	0.54	0.00	--	6.09	0.33	--	0.79	0.00	--
Vitamina A	53.1	57.8	--	43.9	60.9	***	46.0	65.6	***	15.9	26.5	**	13.4	22.1	*	13.5	30.2	**
Vitamina D	90.3	93.9	--	90.2	92.3	--	91.3	96.9	--	74.4	78.9	--	73.2	77.3	--	72.2	81.3	--
Vitamina E	22.9	29.3	--	20.1	26.8	--	19.8	32.3	*	4.58	4.76	--	4.88	4.34	--	5.55	4.17	--
Vitamina K	3.50	6.80	--	3.05	4.34	--	3.17	6.25	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Calcio	65.0	70.1	--	64.0	67.9	--	62.7	70.8	--	23.4	29.3	--	20.1	24.0	--	19.8	28.1	--
Fósforo	14.8	17.7	--	12.8	14.7	--	12.7	17.7	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Hierro	41.8	44.9	--	39.6	41.5	--	40.5	47.9	--	5.12	5.44	--	3.66	5.69	--	3.97	7.29	--
Yodo	95.4	94.6	--	95.1	94.6	--	95.2	93.8	--	60.9	61.9	--	59.1	61.9	--	60.3	64.6	--
Cinc	84.4	84.4	--	83.5	85.9	--	83.3	85.4	--	29.4	27.9	--	31.7	27.1	--	33.3	29.2	--
Cobre	1.08	0.68	--	1.22	0.67	--	0.79	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Magnesio	27.5	28.6	--	26.8	27.4	--	26.2	28.1	--	0.81	1.36	--	1.22	1.00	--	0.79	1.04	--
Selenio	0.54	0.00	--	0.61	0.33	--	0.79	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Potasio	26.7	29.3	--	26.2	28.8	--	23.8	28.1	--	3.50	3.40	--	4.88	3.01	--	4.76	3.13	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.63. Porcentaje de calorías aportado por las diferentes comidas realizadas a lo largo del día. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Tiempo de comida									
Desayuno	18.3±5.33	18.2±5.75	--	18.4±5.24	18.5±5.26	--	18.6±5.29	18.7±5.99	--
Media Mañana	4.85±4.85	4.49±4.80	--†	5.05±4.86	4.49±4.83	--†	5.13±4.87	4.13±4.74	--†
Comida	31.2±6.79	32.1±7.95	--†	31.1±6.99	31.5±6.99	--	30.8±6.56	31.7±7.60	--
Merienda	16.3±6.29	17.0±7.79	--†	16.8±6.44	16.3±6.94	--	16.8±6.42	17.0±8.41	--†
Cena	27.3±6.93	26.1±6.29	--	26.7±6.04	27.2±6.82	--†	26.9±6.14	26.2±6.44	--
Resopón	1.78±3.80	1.92±3.53	--†	1.53±3.31	1.91±3.95	--†	1.44±3.22	2.10±3.64	--†
Entre Horas	0.11±0.82	0.08±0.61	--†	0.26±1.25	0.04±0.39	***†	0.27±1.32	0.04±0.43	--†

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal †. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.64. Porcentaje de escolares que no cumplen los objetivos nutricionales marcados para el perfil calórico y lipídico y para el consumo de colesterol, fibra y sodio. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (%).

	SITUACIÓN PONDERAL								
	MADRE			PADRE			AMBOS		
	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Proteínas (>15% Energía)	58.8	64.6	--	58.5	62.2	--	54.0	59.4	--
Lípidos (>35% Energía)	94.3	90.5	--	94.5	93.3	--	96.0	90.6	--
Hidratos de Carbono (<50% Energía)	97.3	96.6	--	97.6	97.0	--	97.6	95.8	--
Azúcares Sencillos (>10% Energía)	98.1	95.2	--	97.0	97.7	--	98.4	96.9	--
AGS (>7% Energía)	100	100	--	100	100	--	100	100	--
AGM (<15% ->20% Energía)	30.5	42.9	**	32.3	35.4	--	28.6	43.8	*
AGP (<2,7->7,5% Energía)	33.2	31.3	--	37.2	30.1	--	36.5	28.1	--
AGP ω -3 (<1% - >2% Energía)	100	100	--	100	100	--	100	100	--
AGP ω -6 (<2% - >6% Energía)	26.7	32.0	--	25.6	29.4	--	24.6	34.4	--
AG trans (>1% Energía)	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Colesterol (>100mg/1000kcal)	98.1	95.9	--	98.8	96.7	--	100	95.8	*
Fibra (<Edad (años) + 5)	38.3	40.1	--	40.2	39.5	--	39.7	40.6	--
Sodio (>2000 mg/día)	85.9	82.3	--	83.5	86.6	*	84.1	81.3	--

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.65. Parámetros hematológicos y bioquímicos. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

	Valores de referencia	SITUACIÓN PONDERAL								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Hematología										
Hematías (mill/ μ 3)	4.0-5.2	4.88±0.30	4.87±0.30	--	4.89±0.31	4.89±0.30	--	4.89±0.31	4.89±0.29	--
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	13.9±0.71	13.9±0.74	--	13.9±0.69	14.0±0.70	--	13.9±0.63	14.0±0.66	--
Hematocrito (%)	32-42	41.2±2.16	41.0±2.23	--	41.1±2.07	41.4±2.16	--	41.2±1.98	41.3±2.09	--
VCM (μ m ³)	73-90	84.6±3.41	84.4±3.21	--	84.1±3.52	84.7±3.18	*	84.3±3.73	84.7±3.30	--
HCM (pg)	24-30	28.6±1.30	28.6±1.23	--	28.5±1.42	28.6±1.21	--†	28.6±1.50	28.7±1.27	--
CHCM (%)	32-36	33.8±0.61	33.8±0.59	--	33.9±0.64	33.8±0.60	--	33.9±0.66	33.9±0.61	--
Bioquímica										
Glucosa sérica (mg/dL)	60-100	81.3±9.84	82.2±10.5	--	80.9±9.32	81.3±10.0	--	80.6±8.96	81.8±9.55	--
Insulina (μ U/mL)	6-20	5.79±3.99	7.81±7.26	***††	5.71±3.97	6.52±5.73	--††	5.37±4.00	8.13±8.32	***††
HOMA-IR	<3.16	1.17±0.84	1.48±0.99	***†	1.13±0.80	1.27±0.89	--†	1.08±0.82	1.51±1.07	***††
Lípidos										
Triglicéridos (mg/dL)	<200	60.1±25.4	68.8±30.2	***†	61.3±24.5	62.6±27.4	--†	61.3±24.5	71.8±31.5	***†
Colesterol sérico (mg/dL)	<170	175±27.6	178±24.3	--†	177±26.6	176±26.7	--	177±27.2	178±23.9	--
HDL-Col (mg/dL)	≥40	65.0±13.0	63.2±13.6	--	66.1±12.7	63.9±13.5	--	66.2±12.9	62.4±13.5	*
LDL (mg/dL)	<100	98.7±23.8	101±23.4	--	98.5±23.0	100±23.7	--	98.0±22.0	101±21.9	--
VLDL (mg/dL)	<40	12.0±5.08	13.7±6.04	***†	12.2±4.89	12.5±5.50	--†	12.3±4.90	14.4±6.30	***†
LDL/HDL	<2.2	1.58±0.50	1.69±0.58	*†	1.55±0.50	1.65±0.55	--†	1.53±0.44	1.71±0.57	*†
CT/HDL	<3.5	2.78±0.56	2.93±0.66	*†	2.75±0.57	2.86±0.62	--†	2.73±0.50	2.95±0.65	***††

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.66. Parámetros bioquímicos. Diferencias en función de la situación ponderal de los padres (X±DE).

	Valores de referencia	SITUACIÓN PONDERAL								
		MADRE			PADRE			AMBOS		
		NP	SB/OB	P	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
Vitaminas										
Folatos (ng/mL)	≥6	9.29±3.32	8.87±3.37	--†	9.57±3.39	9.09±3.37	--†	9.85±3.62	9.07±3.83	--
Vitamina B12 (pg/mL)	>150	689±166	684±193	--	634±174	697±185	--	638±152	694±194	--
Vitamina A (µg/dL)	20-100	52.0±11.1	53.0±11.4	--	53.9±11.1	51.4±11.4	--	53.7±11.4	52.2±12.5	--
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	16.5±21.2	18.7±22.0	--†	17.1±21.3	17.5±22.9	--†	16.1±21.1	18.7±23.2	--†
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	11.2±2.12	11.3±2.40	--	11.4±2.14	11.2±2.22	--	11.5±1.99	11.4±2.37	--
Vitamina D (ng/mL)	>30	23.1±8.65	21.4±7.27	--	21.7±7.50	23.0±8.66	--	21.8±8.44	21.2±7.73	--
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	0.23±0.17	0.18±0.13	*††	0.25±0.17	0.20±0.16	*†	0.26±0.19	0.16±0.13	**†
Minerales										
Hierro (µg/dL)	50-120	95.4±33.2	90.2±32.0	--	91.6±33.0	95.4±33.0	--	93.5±33.3	93.6±31.4	--
Cobre (µg/dL)	70-140	111±21.2	112±26.3	--†	107±21.8	112±22.4	--	108±19.7	115±23.7	--
Cinc (µg/dL)	70-120	128±48.7	121±46.2	--†	131±52.7	125±48.8	--†	133±49.8	124±47.6	--†
Selenio (µg/L)	>60	72.5±14.1	71.0±16.1	--††	74.4±14.1	71.1±15.1	**†	74.4±14.4	69.6±16.7	*

p=valor de significación. Prueba de t-student. Corrección de Welch para varianzas no homogéneas †. Prueba de Mann Whitney para datos con distribución no normal ‡. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.67. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros hematológicos y bioquímicos en función de la situación ponderal de los padres (%).

		SITUACIÓN PONDERAL																	
		MADRE			PADRE			AMBOS			MADRE			PADRE			AMBOS		
		NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
		DEFICIENCIA									EXCESO								
Hematología	VR																		
Hematíes (mill/ μ^3)	4.0-5.2	0.29	0.71	--	0.00	0.35	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hemoglobina (g/dL)	10.3-14.9	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hematocrito (%)	32-42	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VCM (μm^3)	73-90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	5.71	5.00	--	3.87	5.63	--	5.08	5.43	--
HCM (pg)	24-30	0.29	0.00	--	0.65	0.00	--	0.85	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CHCM (%)	32-36	0.29	0.00	--	0.65	0.00	--	0.85	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bioquímica																			
Glucosa sérica	60-100	2.30	2.92	--	1.96	2.83	--	1.69	3.30	--	0.86	1.46	--	0.65	0.71	--	0.00	0.00	--
Insulina ($\mu\text{U/mL}$)	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.65	3.97	--	0.00	1.96	*	0.00	4.71	*
HOMA-IR	<3.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.24	8.13	--	1.49	5.14	*	1.92	10.8	*
Lípidos																			
Triglicéridos	<200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
Colesterol sérico	<170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.5	61.8	--	56.9	57.9	--	56.4	61.9	--
HDL-Col(mg/dL)	≥ 40	2.30	2.16	--	2.61	2.12	--	2.56	2.18	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LDL (mg/dL)	<100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.1	50.4	--	42.5	49.1	--	41.9	52.2	--
VLDL (mg/dL)	<40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--
LDL/HDL	<2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.48	21.6	***	7.19	15.2	**	4.27	21.7	***
CT/HDL	<3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.48	20.9	**	7.84	14.1	*	5.13	19.6	**

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

TABLA 4.68. Porcentaje de escolares con cifras deficitarias o superiores a las cifras normales de referencia en relación con los parámetros bioquímicos en función de la situación ponderal de los padres (%).

		SITUACIÓN PONDERAL																	
		MADRE			PADRE			AMBOS			MADRE			PADRE			AMBOS		
		NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p	NP	SB/OB	p
		DEFICIENCIA									EXCESO								
Vitaminas	VR																		
Folato sérico (ng/mL)	≥6	11.8	17.1	--	11.6	14.9	--	11.6	20.8	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina B12	>150	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina A (µg/dL)	20-100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beta-caroteno (µg/dL)	48-200	93.7	89.5	--	21.1	23.6	--	95.3	88.5	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina E (µg/mL)	3.0-15	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	0.00	0.00	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina D (ng/mL)	>30	83.1	90.0	--	87.5	83.8	--	80.0	88.2	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Insuficiencia	<28	80.5	78.0	--	84.4	76.3	--	80.0	76.5	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deficiencia	<20	40.3	44.0	--	46.9	41.3	--	50.0	47.1	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vitamina C (mg/dL)	0.2-2.0	60.0	73.4	--	51.6	68.6	*	53.1	83.7	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minerales																			
Hierro (µg/dL)	50-120	6.40	8.70	--	8.92	6.09	--	5.75	1.69	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cobre (µg/dL)	70-140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.48	13.4	--	8.60	10.8	--	5.41	9.52	--
Cinc (µg/dL)	70-120	5.17	10.0	--	6.90	6.79	--	4.55	7.14	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Selenio (µg/L)	>60	12.8	15.0	--	9.40	14.8	--	10.3	18.0	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-

p=valor de significación. Prueba de hipótesis para dos proporciones. * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001.

5. DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

5.1 SITUACIÓN NUTRICIONAL DEL COLECTIVO ESTUDIADO EN FUNCIÓN DEL SEXO

5.1.1 Características de la población estudiada

Se ha estudiado la problemática nutricional de 564 escolares, de los cuales 258 fueron niños (45.7%) y 306 niñas (54.3%), con edades comprendidas entre los 9 y 12 años con una media de 10.2 años, sin que se observara diferencia estadísticamente significativa entre sexos en relación a la edad (Tabla 4.1).

La dieta y el estilo de vida en esta etapa pueden influir en los factores de riesgo de muchas enfermedades crónicas tales como la obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer (Romeo y col., 2007; Aranceta 2003c). A este respecto, uno de los objetivos de este estudio fue evaluar el crecimiento y desarrollo de los escolares y detectar posibles desequilibrios en su alimentación. Para ello se han utilizado datos antropométricos, dietéticos, sanguíneos, sociosanitarios y de actividad física.

5.1.2 Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física de los escolares

Los datos personales, antropométricos, sanitarios y de actividad física, totales y en función del sexo, se presentan en las tablas 4.1 y 4.2.

5.1.2.1 Datos antropométricos

5.1.2.1.1 Peso y Talla

Los datos de peso y talla, encontrados en este y otros estudios españoles y europeos, se recogen en el Cuadro 5.1. Cabe mencionar que, aunque generalmente

desde el nacimiento los niños presentan una altura mayor que las niñas (Wells, 2007), en este estudio, al igual que al realizado por Gelbrich y col. (2008), no se observaron diferencias significativas en este parámetro entre sexos.

Como era de esperar, el peso, la talla y el IMC se incrementaron con la edad ($r=0.444$, $p<0.001$; $r=0.558$, $p<0.001$; $r=0.218$, $p<0.001$, respectivamente), al igual a lo observado en el estudio de Corredera y col., (2009).

Cuadro 5.1. Valores antropométricos de peso y talla en población escolar española y europea

Edad	Peso (kg)		Talla (m)		Población	Referencia
	Niños	Niñas	Niños	Niñas		
9	30.7±2.70	30.3±4.60	1.34±0.06	1.33±0.05	Cádiz	Failde y col., 1998
9	33.6±7.37	32.7±7.39	1.34±0.06	1.33±0.06	Italia	Gualdi y col., 2007
9.5	33.5±7.05	33.4±6.33	1.37±0.07	1.38±0.06	Zaragoza	Moreno y col., 2001
10	38.0±9.50	36.0±6.90	1.40±0.06	1.42±0.06	Cádiz	Failde y col., 1998
10.5	37.3±7.47	38.4±8.37	1.43±0.06	1.43±0.06	Zaragoza	Moreno y col., 2001
11	35.4±6.50	34.5±8.90	1.42±0.05	1.43±0.08	Cádiz	Failde y col., 1998
11.5	42.1±9.28	41.9±8.42	1.48±0.06	1.49±0.07	Zaragoza	Moreno y col., 2001
11.5	43.3±8.20	42.7±7.70	1.51±0.09	1.53±0.08	Grecia	Karayiannis y col., 2003
12	42.7±8.00	44.2±9.10	1.48±0.07	1.52±0.06	Cádiz	Failde y col., 1998
12.5	44.3±7.60	45.2±5.98	1.52±0.08	1.54±0.06	Zaragoza	Moreno y col., 2001
10-12	42.1±10.4	42.0±9.70	1.49±0.07	1.50±0.07	Alemania	Gelbrich y col., 2008
9-12	39.3±9.73	39.4±9.39	1.43±0.08	1.44±0.09	Madrid	Estudio presentado

5.1.2.1.2 Puntajes de Z de peso y talla

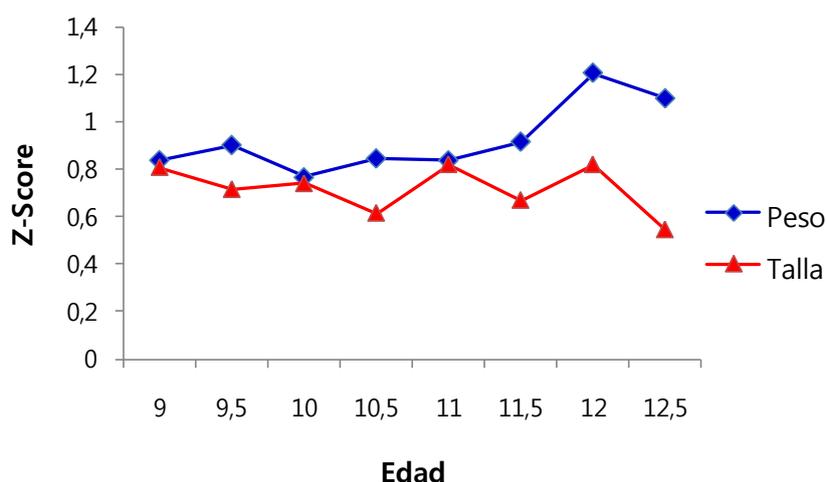
El puntaje de Z o Z-score indica el número de desviaciones estándar que separan un determinado valor, en este caso de peso y talla, del promedio poblacional de la misma edad y sexo. En este estudio se ha utilizado como muestra representativa de la población infantil española la del estudio de Hernández y col. (1988).

En el gráfico 5.1 se muestran los valores medios de los puntajes de Z para peso y talla de los escolares estudiados según la edad. Se observaron valores medios positivos para el peso ($0.87±1.40$) y la talla ($0.72±1.12$), lo que indica que, en general,

los escolares estudiados presentaron un crecimiento y desarrollo adecuados, ya que se considera que un valor es normal cuando, comparado con el valor de referencia correspondiente para su edad y sexo se encuentra entre $-2Z$ y $1Z$ desviación para el peso y $-2Z$ y $2Z$ para la talla (OMS, 1995).

Al evaluar la situación ponderal de los escolares según los puntajes de Z medios se obtuvo que el 61.0% presentaba normopeso ($>-2Z$ y $<1Z$), el 20.5% sobrepeso ($>1Z$) y el 18.3% obesidad ($>2Z$). En relación a la talla, el 85.5% presentó talla normal ($-2Z$ y $2Z$) y el 14.0% una talla elevada ($>2Z$).

Gráfico 5.1. Valores de Z-score para peso y talla de la población escolar estudiada



5.1.2.1.3 Índice de masa corporal

En comparación con otros estudios se presentaron valores medios de IMC similares a los estudios de Gualdi y col. (2007) y al de Martínez y col. (2007), superiores a los de Karayiannis y col. (2003) y Failde y col. (1998), y menores a los del colectivo estudiado por Prado y col. (2007) (Cuadro 5.2).

El IMC fue similar para niños y niñas (Tabla 4.1), habiendo sido esta similitud ya descrita anteriormente por diferentes autores (Burrows y col., 2004; Pisabarro y col., 2002; Rolland-Cachera y col., 1991).

Actualmente el IMC es aceptado como indicador de adiposidad en colectivos pediátricos y se utiliza para definir los estándares de sobrepeso y obesidad en niños (SEEDO, 2007; Romon y col., 2005). La ventaja de usar el IMC es que la altura y peso son variables fácilmente disponibles y fáciles de medir (Wells y col., 2006; Jackson y col., 2002). Sin embargo, no permite cuantificar el total de la grasa corporal (GC), ni da información sobre la distribución regional de la grasa, aún así, es útil en estudios epidemiológicos, aunque debe ser usado con precaución como indicador de obesidad individual (Gotthelf y Jubany, 2005).

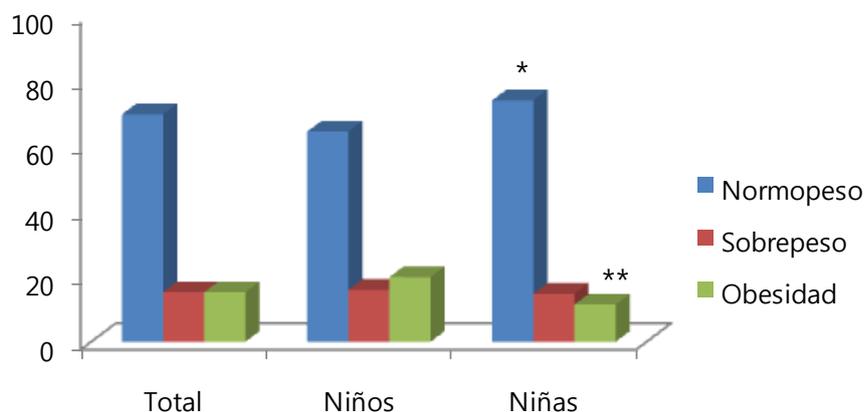
Cuadro 5.2. Valores de IMC encontrados en población escolar española y europea

Edad	IMC (kg/m ²)		Población	Referencia
	Niños	Niñas		
9	18.5±3.15	18.3±3.22	Italia	Gualdi y col., 2007
8-11	18.6±3.53	18.5±3.55	Cuenca	Martínez y col., 2007
11.5	18.8±2.80	18.2±2.70	Grecia	Karayiannis y col., 2003
9-12	20.0±3.38	20.2±3.57	Madrid	Prado y col., 2007
9-12	18.3±2.90	17.7±2.88	Cádiz	Failde y col., 1998
9-12	19.0±3.43	18.9±3.13	Madrid	Estudio presentado

Es recomendable utilizar parámetros de referencia específicos para cada país si se encuentran disponibles. Por lo que, para estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestro colectivo, se utilizaron los valores de referencia de Hernández y col. (1988) para cada edad y sexo, considerando como sobrepeso valores de IMC superiores al percentil 85 y como obesidad valores superiores al percentil 97 (SEEDO, 2007).

De acuerdo a lo anterior, el 69.6% de los escolares presentó normopeso, el 15.2% sobrepeso y el 15.2% obesidad. No se encontraron diferencias entre las proporciones de sobrepeso entre sexos, mientras que la prevalencia de obesidad fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.1, Gráfico 5.2). El hecho de que en niños exista una prevalencia de obesidad mayor que en niñas se ha observado también en otros estudios realizados en España (Ortega y col., 2010e; Marrodán y col., 2006; Serra y col., 2003b; Serra y col., 2002).

Gráfico 5.2. Situación ponderal (IMC) de los escolares en función del sexo



*p<0.05, **p<0.01

Las cifras de prevalencia de sobrepeso fueron inferiores a los resultados obtenidos por Ortega y col. (2010e), que estudiaron escolares entre 9 y 12 años de 5 provincias españolas, y similares a las cifras encontradas en el estudio enKid de Serra y col. (2003b) y en estudio de Karayiannis y col. (2003) (Cuadro 5.3).

En cuanto a la prevalencia de obesidad, considerando la muestra total de escolares, fue menor que la obtenida por Ortega y col., (2010e) y mayor a la observada por Díaz y col. (2008), Karayiannis y col. (2003) y Serra y col. (2003b) (Cuadro 5.3).

Cuadro 5.3. Prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en población escolar

Edad	Sobrepeso (%)		Obesidad (%)		Población	Referencia
	Niños	Niñas	Niños	Niñas		
6-9	16.0	13.1	21.7	9.8	España	Serra y col., 2003b
6-11	-	-	9.6	7.1	Oviedo	Díaz y col., 2008
11.5	17.3	9.8	4.7	2.2	Grecia	Karayiannis y col., 2003
10-13	20.0	9.1	21.9	10.9	España	Serra y col., 2003b
12-17	-	-	5.8	3.8	Oviedo	Díaz y col., 2008
9-12	15.9		17.3		España	Ortega y col., 2010e
9-12	15.9	14.7	19.8	11.4	Madrid	Estudio presentado

A pesar de que más de la mitad de los escolares estudiados se encontraron dentro de los valores de normalidad de IMC para su sexo y edad, un elevado

porcentaje de los mismos presentó exceso de peso y, por lo tanto, un riesgo elevado de sufrir problemas de salud durante la adolescencia y posteriormente en la edad adulta (Wang y col., 2010; Guo y col., 2002 y 2000; Guo y Chumlea, 1999), por lo que sería conveniente realizar actividades de prevención desde esta edad (Han y col., 2010; Gelbrich y col., 2008).

5.1.2.1.4 Circunferencias de cintura y cadera

La circunferencia de cintura (indicador de adiposidad abdominal), se asocia a la presencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y de síndrome metabólico en niños y adolescentes, más que el exceso de peso medido por el IMC (Ortega y col., 2010e; Suárez y col., 2006). Por lo que es importante realizar esta medición en niños para identificar posibles riesgos. Sin embargo, hasta el momento no se han establecido cifras de referencia puntuales para edad pediátrica que permitan establecer la existencia de obesidad central (Ortega y col., 2010e; Suárez y col., 2006).

Los valores obtenidos de la circunferencia de cintura de los escolares estudiados (67.1 ± 9.83 cm en niños y 65.1 ± 8.11 cm en niñas) fueron inferiores a los observados en el estudio de Acevedo y col. (2007) realizado en niños chilenos con una media de edad de 11 años, que obtuvo valores de 69 ± 9 cm en niños y 70 ± 11 cm en niñas, y a los valores obtenidos por Gelbrich y col. (2008) en niños alemanes de 9 años, que obtuvo valores de 74.3 ± 8.3 cm en niños y 70.1 ± 7.2 cm en niñas. Los valores de la circunferencia de cadera de los escolares estudiados (77.4 ± 8.76 cm en niños y 79.2 ± 8.73 cm en niñas) fueron inferiores a los obtenidos en el estudio de Gelbrich y col. (2008), que fueron de 92.6 ± 7.2 cm en niños y 94.2 ± 6.6 cm en niñas.

En los escolares estudiados se observó que la circunferencia de cintura fue mayor en los niños que en las niñas, mientras que éstas últimas presentaron una mayor circunferencia de cadera (Tabla 4.1). Esto puede ser debido a que al acercarse a la pubertad, comienzan a aparecer diferencias corporales entre niños y niñas, siendo que las niñas empiezan a acumular mayor grasa en las caderas y muslos que los niños, lo que pudiera explicar la mayor circunferencia de cadera encontrada en niñas. Por otra

parte, en relación a la cintura, esta fue mayor en niños con sobrepeso u obesidad en comparación con los niños con normopeso (75.7 ± 8.12 cm vs. 61.8 ± 5.30 cm, respectivamente) y la presencia de obesidad fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.1).

Aunque no existen parámetros que permitan evaluar la presencia de obesidad central dependiendo de la circunferencia de cintura en los niños, el indicador cintura/talla parece ser un indicador útil para estimar la presencia de este tipo de obesidad. En relación con esto, los escolares estudiados tuvieron un valor medio de 0.46 ± 0.06 , siendo superior en los niños que en las niñas (Tabla 4.1). Debido a que una relación mayor a 0.5 indica obesidad central y riesgo de padecer síndrome metabólico (Ashwell, 2009; Panjikkaran y Kumari, 2009), un 21.7% de los niños y un 15.4% de las niñas presentarían un riesgo alto de presentar dichos problemas.

5.1.2.1.5 Composición corporal

- **Porcentaje de grasa y masa libre de grasa**

Los valores del porcentaje de GC fueron inferiores a los observados en los estudios realizados por Martínez y col. (2007) y Acevedo y col. (2007) y superiores a los valores indicados en el estudio realizado por Marrodán y col. (2007) (Cuadro 5.4).

Cuadro 5.4. Porcentajes de grasa corporal encontrada en población escolar

Edad	% GC		Población	Referencia
	Niños	Niñas		
8-11	22.8 ± 6.88	25.8 ± 6.05	Cuenca	Martínez y col., 2007
11	23 ± 10	26 ± 9	Chile	Acevedo y col., 2007
9	11.86 ± 4.85	20.24 ± 5.46	Madrid	Marrodán y col., 2006
10	14.66 ± 5.27	21.59 ± 4.74	Madrid	Marrodán y col., 2006
11	15.05 ± 6.30	21.70 ± 4.60	Madrid	Marrodán y col., 2006
12	16.61 ± 6.20	23.58 ± 5.21	Madrid	Marrodán y col., 2006
9-12	20.9 ± 7.41	23.3 ± 6.78	Madrid	Estudio presentado

El %GC fue mayor en las niñas que en los niños, mientras que el porcentaje de masa libre de grasa (% MLG) fue más elevado en estos últimos (Tabla 4.1). La mayor proporción de masa grasa en las niñas y de masa libre de grasa en los niños se ha observado también en los estudios anteriormente citados (Cuadro 5.4).

Además, de acuerdo con los criterios de Lohman (1987), que indican como valores normales del %GC de 10 a 19% en niños y de 15 a 25% en niñas, el 58.5% de los niños y el 41.2% de las niñas del estudio presentaron exceso de grasa corporal. Estos datos corroboran la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad, medida a partir del IMC, que se ha observado en los escolares estudiados.

En relación con lo anterior, y coincidiendo con diversos estudios (De Araujo y col., 2006; Albala y col., 2000), se encontró una asociación directa entre el %GC y el IMC, así como con el pliegue bicipital y el tricípital y las circunferencias de cintura y cadera. De todos los parámetros antropométricos, el pliegue del tríceps y del bíceps fueron los que correlacionan en mayor medida con el %GC (Cuadro 5.5).

Cuadro 5.5. Coeficientes de correlación entre la grasa corporal (%) e indicadores antropométricos

Indicador	GC (%)		
	Total	Niños	Niñas
Peso	0.69***	0.75***	0.63***
IMC	0.82***	0.87***	0.80***
C. Cintura	0.76***	0.84***	0.74***
C. Cadera	0.72***	0.78***	0.66***
Pliegue del tríceps (PCT)	0.97***	0.98***	0.97***
Pliegue del bíceps (PCB)	0.95***	0.96***	0.94***
Cintura/talla	0.74***	0.84***	0.72***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

- **Área muscular y grasa de brazo**

El área muscular del brazo fue superior en los niños que en las niñas, mientras que el área grasa del brazo fue superior en las segundas (Tabla 4.1). Estos resultados

concuerdan con el mayor porcentaje de masa libre de grasa observado en los niños y la mayor masa grasa encontrada en las niñas, tal y como se ha descrito en el apartado anterior.

5.1.2.2 Datos sanitarios

5.1.2.2.1 Tensión arterial

En el presente estudio, la tensión arterial sistólica (TAS) fue mayor en los niños que en las niñas, mientras que para la tensión arterial diastólica (TAD) no hubo diferencias en función del sexo (Tabla 4.2). Al contrastar con otros estudios, se observó que las cifras de tensión sistólica encontradas en el colectivo fueron inferiores a las encontradas en el estudio de Acevedo y col. (2007), que fue realizado en niños chilenos con una edad similar a las de los niños estudiados, donde se obtuvieron cifras de TAS de 102 ± 7 mmHg en niños y 101 ± 9 mmHg en niñas, y a las encontradas por el estudio de Gelbrich y col. (2008), que fue realizado en niños alemanes con edades similares a nuestro estudio y con valores de tensión arterial sistólica de 124 ± 12.3 mmHg en niños y 116 ± 8.3 mmHg en niñas.

De acuerdo con diferentes estudios que indican que el peso corporal e IMC elevados (Gotthelf y Jubany, 2005; Reich y col., 2003; Casado y col., 1999), y principalmente la presencia de adiposidad central en niños (El Ansari y col., 2010; Keller, 2008; Goran y Sothorn, 2006), están asociados a cifras de tensión arterial elevadas, en nuestro estudio observamos una asociación directa entre la tensión arterial (sistólica y diastólica) con el peso corporal ($r=0.444$, $p<0.001$; $r=0.183$ $p<0.001$), IMC ($r=0.461$, $p<0.001$; $r=0.183$, $p<0.001$) y con la circunferencia de cintura ($r=0.459$, $p<0.001$; $r=0.186$, $p<0.001$), respectivamente.

Por otra parte, estudios realizados en niños y adolescentes sugieren que la existencia de una tensión arterial elevada en esta etapa está asociada a un riesgo elevado de aparición de enfermedad cardiovascular en la edad adulta, por lo que es

importante prevenir su aparición en este colectivo (Pérez y Hernández, 2004; Blanco y col., 2000; Taylor y col., 2000).

En este sentido, algunos autores indican que existe pre-hipertensión cuando las cifras de tensión sistólica y/o diastólica son iguales o superiores al percentil 90, según la edad, talla y sexo, y que existe hipertensión cuando dichas cifras son iguales o superiores al percentil 97 (Gidding y col., 2005; Elcarte y col., 2003). Considerando lo anterior, y utilizando los percentiles de tensión arterial sistólica y diastólica para población infantil española de Elcarte y col. (2003), se encontró que el 4.37% y el 5.83% de los escolares estudiados presentaron cifras indicadoras de pre-hipertensión e hipertensión arterial, respectivamente.

Aunque estas cifras son bastante elevadas, es importante considerar que la tensión arterial en niños puede tener gran variabilidad, producto de la edad, el sexo, la talla, el peso y el momento del día. Además, influye marcadamente el tamaño de los manguitos y la técnica en la toma de la tensión, así como el estrés al que se le somete al niño (Saieh, 2005).

5.1.2.3 Datos de actividad física

Al comparar el coeficiente de actividad física medio de los escolares estudiados con los valores de referencia para evaluar el tipo de actividad física, obtuvimos que los escolares en general tuvieron una actividad física baja (coeficiente de actividad física: 1.4 - 1.6) (IOM, 2005b). Del total de escolares estudiados el 3.50% fue sedentario, el 77.7% tuvo una actividad baja y el 18.8% una actividad activa. No se observaron diferencias en relación con la actividad física media en función del sexo (Tabla 4.2), pero pudimos constatar una actividad física más adecuada en los niños, ya que el porcentaje de escolares con actividad física baja fue menor en niños que en niñas (72.5% vs. 82.0%, $p < 0.01$), mientras que el porcentaje de escolares con actividad física activa fue mayor en niños que en niñas (24.0% vs. 14.4%, $p < 0.01$), no encontrando diferencias entre los porcentajes de escolares con actividad física sedentaria (3.50% vs. 3.60%, $p > 0.05$).

La influencia de la actividad física sobre el peso y la grasa corporal en niños y adolescentes es un tema controvertido. Algunos estudios han indicado que los individuos con sobrepeso son menos activos que los que presentan normopeso (McMurray y col., 2000), mientras que otros han observado que los jóvenes obesos son más activos que los no obesos (Gazzaniga y Burns, 1993) y otros no han encontrado ninguna relación entre el nivel de actividad física y el peso corporal (Goran y col., 1997; McMurray y col., 1995). De acuerdo con lo anterior, los escolares estudiados no presentaron diferencias significativas en la actividad física en función de su situación ponderal (Cuadro 5.6), y tampoco se observó una correlación significativa entre el coeficiente de actividad física y el IMC ($r=-0.039$, $p>0.05$), lo que también está acorde con los resultados observados en nuestro estudio donde a pesar de que el porcentaje de escolares con actividad física activa fue mayor en niños que en niñas, la prevalencia de obesidad fue bastante mayor en los primeros.

Cuadro 5.6. Actividad física en función de la situación ponderal de los escolares

Situación ponderal	Coeficiente de actividad física		
	Total	Niños	Niñas
Normopeso	1.54±0.08	1.54±0.08	1.53±0.08°
Sobrepeso	1.54±0.07	1.55±0.07	1.53±0.06°
Obesidad	1.53±0.08	1.55±0.08	1.52±0.07°

° $p>0.05$

Por otra parte, encontramos (tras ajustar por sexo y talla) una asociación inversa entre el coeficiente de actividad física y la tensión sistólica ($\beta=-32.5\pm 7.38$, $p<0.001$) y la tensión diastólica ($\beta=-17.3\pm 5.35$, $p<0.01$). Por ello, la práctica de actividad física en los escolares puede constituir una medida efectiva para prevenir la hipertensión, el desarrollo de aterosclerosis, diabetes y enfermedades cardiovasculares en la edad adulta (El Ansari y col., 2010).

Por otra parte, el número de horas diarias que dedicó el colectivo estudiado a ver la televisión fue de 1.4 horas/día, sin que se observaran diferencias significativas en función del sexo (Tabla 4.2). Aunque dicha cifra, a priori, no parece elevada, cabe destacar que un 34.6% de los escolares veía más de 2 horas al día la televisión,

situación que se asocia con un mayor riesgo de presentar sobrepeso y obesidad (Khader y col., 2009; Davison y col., 2006). En este sentido, observamos que los escolares con sobrepeso u obesidad destinaron más tiempo a esta actividad (1.53 ± 0.82 horas/día) que los que presentaban normopeso (1.36 ± 0.89 horas/día) ($p < 0.05$) asimismo, se observó que ver televisión se asociaba directamente con los indicadores antropométricos estudiados (Cuadro 5.7)

Cuadro 5.7. Coeficientes de correlación entre el tiempo destinado a ver televisión e indicadores antropométricos de los escolares (corregido por edad y sexo).

	β	ES	p	R ²
Peso	1.264	0.428	0.003*	0.180
IMC	0.565	0.160	0.000*	0.052
Pliegue tricpital	1.056	0.360	0.003*	0.030
Pliegue bicipital	0.620	0.228	0.006*	0.026
Circunferencia de cintura	1.352	0.427	0.002*	0.092
Cintura/talla	0.009	0.003	0.001*	0.038
% GC	1.010	0.352	0.004*	0.049

*valores estadísticamente significativos.

5.1.3 Datos sociosanitarios de los padres

En relación a los datos sociosanitarios de los padres se analizaron datos sobre el nivel educativo de la madre, el hábito tabáquico de los padres y la situación ponderal de los padres y se presentan en función del sexo de los escolares en la tabla 4.3.

La mayoría de las madres de los escolares estudiados presentaron un nivel educativo medio-alto (39.1%) y un elevado porcentaje (33.6%) de los padres fueron fumadores (Tabla 4.3).

La situación ponderal de los padres fue evaluada por medio del IMC y fueron utilizados los valores de referencia indicados por la OMS (2000) para población adulta para establecer la presencia de normopeso ($IMC = 20-25 \text{kg/m}^2$), sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{kg/m}^2 - < 30 \text{kg/m}^2$) y obesidad ($IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$). En relación con esto, observamos

que, de forma general, las madres de los escolares estudiados presentaron un IMC medio indicativo de normalidad, mientras que los padres presentaron un IMC correspondiente a sobrepeso. Cabe destacar que más de la cuarta parte de las madres y más de la mitad de los padres presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.3), cifra que coincide con el elevado porcentaje de individuos adultos con sobrecarga ponderal (47.8%) que se ha observado en un reciente estudio realizado a nivel nacional (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010e).

5.1.4 Datos dietéticos

Los datos referentes al estudio dietético se muestran en las tablas 4.4 - 4.13 en función del sexo.

5.1.4.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos

En general se observa mayor consumo total de gramos de alimentos en los niños que en las niñas. También, el consumo fue significativamente mayor en los niños para el grupo de cereales, lácteos, aceites, bebidas no alcohólicas y aperitivos (Tabla 4.4). El hecho de que los niños consuman una cantidad mayor de alimentos que las niñas también ha sido observado en otros estudios realizados en población infantil de España y de Estados Unidos (Serra y col., 2002a; Wilkinson y col., 2002; Serra y col., 2000b; 2000c; Requejo y col., 1993).

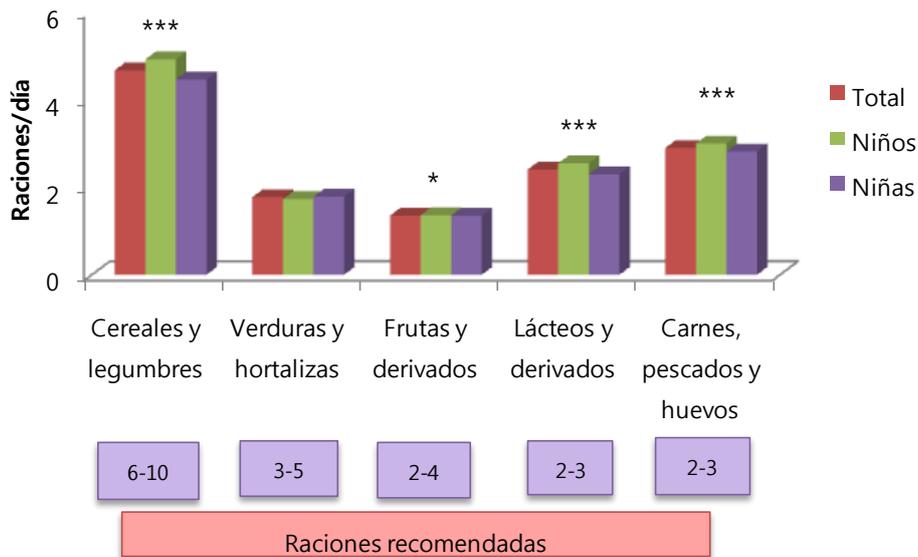
El consumo del número de raciones de los grupos de alimentos de cereales y legumbres, frutas y derivados, lácteos y derivados y de carnes, pescados y huevos, fue mayor en niños que en niñas, no presentándose diferencias en relación con el grupo de verduras y hortalizas (Tabla 4.5, Gráfico 5.3).

La alimentación en España ha evolucionado desde un patrón de consumo basado fundamentalmente en los cereales, legumbres, aceite de oliva, patatas, frutas, hortalizas, pescado y huevos, hacia un aumento en el consumo de carnes, leche y

productos lácteos, con un descenso importante del consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono, como son los cereales y las patatas (Serra y col., 2002).

De acuerdo con lo anterior, encontramos que al comparar el número de raciones consumidas de los diferentes grupos de alimentos con el aconsejado para conseguir una dieta equilibrada (Ortega y col., 2010d), se observó que las raciones consumidas medias de cereales y legumbres, verduras y hortalizas y frutas y derivados no llegaron a alcanzar las raciones de alimentos aconsejadas en la guía de alimentación. Por el contrario, el consumo medio de raciones de lácteos y derivados y de carnes, pescados y huevos estuvo dentro del número de raciones aconsejadas (Gráfico 5.3).

Gráfico 5.3. Número de raciones medias de grupos de alimentos de los escolares en función del sexo

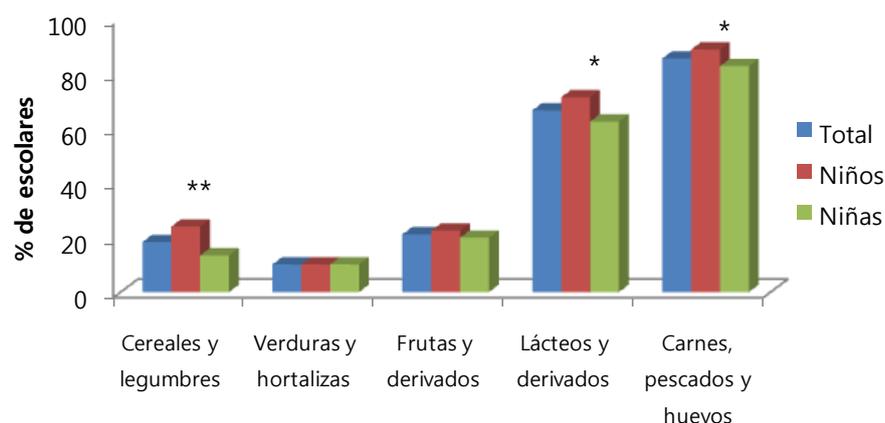


*p<0.05, ***p<0.001

En concreto, observamos que tan sólo un 18.3% de los escolares alcanzó a consumir las 6 raciones mínimas diarias recomendadas de cereales y legumbres, un 10.1% las 3 raciones de verduras y hortalizas, un 21.1% las 2 raciones de frutas y derivados, un 66.5% las 2 raciones de lácteos y derivados y un 85.5% las 2 raciones de carnes, pescados y huevos, aunque por otra parte, observamos que un 22.5% superó el consumo de las 3 raciones máximas diarias recomendadas de lácteos y derivados, y un

40.4% las 3 raciones de carnes, pescados y huevos. Asimismo, fue posible constatar un mayor porcentaje de niños respecto a las niñas, que cubrieron la recomendación mínima de raciones de los grupos de alimentos de cereales y legumbres, de lácteos y derivados y de carnes, pescados y huevos (Gráfico 5.4).

Gráfico 5.4. Porcentaje de escolares que cubren con la recomendación mínima de raciones de los grupos de alimentos en función del sexo



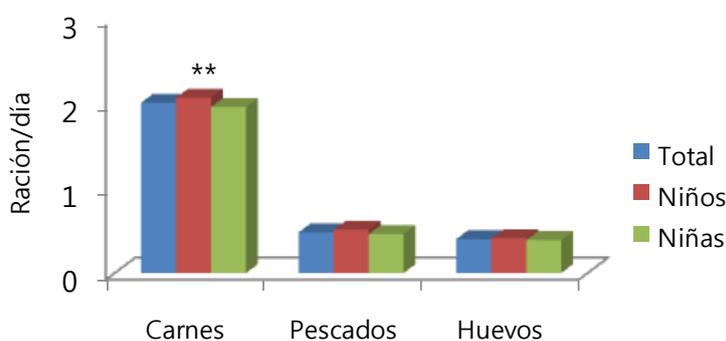
*p<0.05, **p<0.01

El bajo consumo de cereales, legumbres, frutas y verduras coincide con los resultados observados en otros estudios llevados a cabo en colectivos similares (Velasco y col., 2009; Prado y col., 2007; Aranceta y col., 2003c; Neumark-Sztainer, y col., 1996; Ortega y col., 1995a). En el caso concreto de las frutas y las verduras su bajo consumo puede ser debido, entre otras razones, al desconocimiento de las raciones recomendadas y de los propios beneficios de su consumo, a los gustos y preferencias de los niños, a la influencia de los padres en su consumo y a la accesibilidad y disponibilidad de los alimentos en el entorno, aunque España es un país con gran disponibilidad de frutas y verduras (Brug y col., 2008; De Bourdeaudhuij, 2008). Esta situación pone en riesgo la ingesta adecuada de hidratos de carbono, fibra y vitaminas y minerales necesarios para el niño, por lo que es necesario fomentar el consumo de estos alimentos en este colectivo.

Al analizar de forma individual el grupo de carnes, pescados y huevos, se observó que los escolares consumieron una mayor cantidad de raciones de carne que

de pescados o huevos, lo que coincide con el estudio de Díez-Gañán y col. (2007) y que, además, el consumo de carne fue mayor en los niños que en las niñas (Gráfico 5.5). El bajo consumo de pescados es frecuente en este grupo de edad (Aranceta, 2006; Casado y col., 1999) y puede deberse al rechazo por los niños debido a la textura, sabor o apariencia, por lo que es conveniente cuidar la preparación y la presentación del pescado (De Moura, 2007; Aranceta, 2006). Mientras que el bajo consumo de huevos puede ser debido a la colesterofobia y miedo a consumir huevos (principal fuente de colesterol en la dieta) que existe en la población, existiendo muchos profesionales sanitarios que recomiendan limitar su consumo (Ortega, 2001).

Gráfico 5.5. Raciones diarias de carnes, pescados y huevos en función del sexo



** p<0.01

5.1.4.2 Ingesta de energía, macronutrientes y colesterol

5.1.4.2.1 Ingesta de energía

La ingesta energética fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.6), situación que también se ha encontrado en otros estudios (Velasco y col., 2009; Capdevila y col., 2000; Tojo y Leis, 2000), y que está en concordancia con el mayor gasto energético requerido por los primeros (IOM, 2005b). Aunque al observar la contribución de la ingesta energética a las ingestas recomendadas no se presentaron diferencias significativas en función del sexo (Tabla 4.6).

Al comparar la ingesta energética de los escolares de este estudio con un colectivo representativo de la población española realizado por Aranceta y col. (2006), tanto los niños como las niñas de nuestro estudio tuvieron una ingesta ligeramente menor. Así mismo, al compararlos con escolares austriacos, franceses e irlandeses, tanto los niños como las niñas de este estudio presentaron ingestas energéticas más elevadas. Y en otro estudio realizado en escolares italianos, la ingesta energética fue mayor a la encontrada en nuestro estudio en los niños y menor en las niñas (Elmadfa, 2009) (Cuadro 5.8).

Cuadro 5.8. Ingestas energéticas en población española y en población europea

Edad	Ingesta energética		Población	Referencia
	Niños	Niñas		
6-9	2109±2.35	1842±1.80	País Vasco	Aranceta y col., 2006
10-13	2397±3.15	2271±2.59	País Vasco	Aranceta y col., 2006
10-14	1680±480	1460±408	Austria	Elmadfa, 2009
10-14	2088±48	1800±24	Francia	Elmadfa, 2009
10-14	2472±552	2064±360	Italia	Elmadfa, 2009
10-14	1944±360	1680±336	Irlanda	Elmadfa, 2009
9-12	2207±350	2089±344	Madrid	Estudio presentado

Por otra parte, se observó una discrepancia entre la ingesta energética declarada y el gasto energético total (-3.19±21.7 %) (Tabla 4.6), lo que indica que en general probablemente sobrevaloraron la dieta. No obstante, el valor medio de discrepancia encontrado fue bastante bajo, por lo que se puede considerar que el control de la ingesta se realizó de manera adecuada.

Asimismo se observó que la dieta media de las niñas estuvo sobrevalorada (-11.1±21.1 %), mientras que la de los niños estuvo infravalorada (6.20±18.3 %), (p<0.001) lo que indica que los niños tendieron más que las niñas a declarar una ingesta algo inferior a la que realmente realizan. Este hecho se ha observado también en el estudio de Ortega y col., (2010e) y probablemente, tal y como ha sucedido en dicho estudio, se deba a que el porcentaje de escolares con obesidad fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.1). De hecho, se observó que a medida que aumentaba el IMC aumentaba la infravaloración de la dieta (r=0.381, p<0.001) y que la dieta media

fue más sobrevalorada en los escolares con normopeso (-8.14 ± 20.5 %) y más infravalorada en los escolares con sobrepeso y obesidad (8.10 ± 20.0 %), ($p < 0.001$). Esta situación coincide con otros estudios realizados, donde han observado que los individuos con exceso de peso tienden a infravalorar más su ingesta que los individuos con peso normal o bajo (Ballew y col., 2000; Ortega y col., 1997; Bandini y col., 1990).

Por otra parte, es importante mencionar que en el caso de estudios en los que los padres son los que cumplimentan la información dietética de sus hijos, se tiende a sobrevalorar las ingestas bajas y a infravalorar las elevadas, asimismo el grado de obesidad de los padres puede influir directamente en la magnitud de la infravaloración de la ingesta energética de sus descendientes (Ballew y col., 2000). En este sentido, en nuestro estudio se observó que el IMC de la madre y el del padre se asociaron positivamente con el grado de infravaloración ($r=0.131$, $p < 0.01$ y $r=0.126$, $p < 0.01$), aunque este hecho pudiera influir en las diferencias observadas entre niños y niñas, no observamos que los valores del IMC, ni el porcentaje de madres y padres con sobrepeso u obesidad fuera diferente entre niños y niñas (Tabla 4.3).

5.1.4.2.2 Ingesta de macronutrientes y colesterol

- **Proteínas**

La ingesta media de proteínas fue bastante elevada, cubriendo el total de los escolares el 100% de las ingestas recomendadas y suponiendo la contribución media algo más del doble de las ingestas recomendadas, tanto en los niños como en las niñas (Tabla 4.6).

Este exceso de proteína en la dieta también ha sido observado por otros autores (Velasco y col., 2009, Serra y col., 2003a; Amorim, 2000; Nicklas y col., 1995), los cuales plantean que actualmente ésta es una tendencia típica en los países desarrollados debido al elevado consumo de carnes y derivados cárnicos y lácteos, como ya ha sido descrito anteriormente en el caso de nuestro estudio y que se refuerza por el hecho de

que se observó una relación positiva y significativa entre la ingesta de proteínas y el consumo de carnes y derivados ($r=0.679$, $p<0.001$) y lácteos ($r=0.097$, $p<0.05$).

Uno de los problemas que puede asociarse con esta elevada ingesta proteica es que puede producirse, como consecuencia, un aumento de la calciuria (eliminación de calcio por orina), lo que podría contribuir a una formación de masa ósea deficiente y al desarrollo de osteoporosis en la edad adulta, sobretodo cuando la ingesta de calcio es baja (Zhang y col., 2010; Mataix y Aranceta, 2002; Aranda-Pastor y Quiles, 2001). También, en el caso de las niñas, se ha observado que una ingesta elevada de proteínas y carne durante la infancia puede conducir a la aparición temprana de menarquía, situación que se ha relacionado con un aumento del riesgo de aparición de cáncer de mama y osteoporosis en edades posteriores (Rogers y col., 2010). Por lo tanto, y a la vista de estos trabajos, se debe intentar reducir la ingesta de este macronutriente hasta los niveles recomendados.

- **Hidratos de carbono y fibra**

La ingesta media de hidratos de carbono resultó ser algo baja y fue ligeramente mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.6), tal y como se ha observado en otros estudios, y que coincide con la tendencia de las sociedades desarrolladas, que presentan dietas con aportes reducidos de este nutriente (Velasco y col., 2009; Hanning y col., 2007; Serra y col., 2002; Buttriss, 2002). En este sentido, los niños con una baja ingesta de hidratos de carbono ingieren cantidades menores de diversos nutrientes (Nicklas y col., 2000) y presentan más problemas de sobrepeso y obesidad, por lo que sería deseable aumentar el consumo de los alimentos ricos en este macronutriente entre la población infantil.

En este sentido, la OMS (2003) ha señalado la importancia de una adecuada ingesta de hidratos de carbono complejos, aportados principalmente por alimentos como el pan, legumbres, arroz, pasta, hortalizas, etc. Este tipo de alimentos además de proporcionar saciedad, vehiculizan importantes cantidades de micronutrientes y fibra.

En relación a la ingesta de azúcares sencillos, estos deben aportar no más de un 10% de las calorías ingeridas a lo largo del día (Ortega y col., 2010c; OMS, 2003). En nuestro estudio se observó que la ingesta de estos azúcares fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.6). Además, el 96.8% de los escolares sobrepasaron el 10% de las calorías totales (Tabla 4.13). Lo anterior coincide con el incremento general en su ingesta observado en los últimos años (Gidding y col., 2005; Kranz y col., 2005) y que suele deberse, fundamentalmente, al elevado consumo de golosinas y bebidas azucaradas que realizan los niños (Bray, 2010; Libuda y Kersting, 2009; Romeo y col., 2007). También hay autores que señalan que el consumo de ciertos cereales de desayuno, y en concreto los que están orientados a los niños, contienen grandes cantidades de azúcares, lo que también podría contribuir a su exceso en la dieta (Schwartz y col., 2008). En concreto, en nuestro estudio, al analizar la procedencia (en porcentaje) del total de los azúcares sencillos, se observó que estos eran aportados en mayor proporción por el grupo de frutas ($\beta=3.116\pm 0.260$, $p<0.001$), refrescos ($\beta=3.081\pm 0.250$, $p<0.001$), azúcares ($\beta=3.046\pm 0.259$; $p<0.001$), lácteos ($\beta=2.654\pm 0.261$; $p<0.001$) y cereales ($\beta=2.511\pm 0.275$; $p<0.001$) ($R^2=0.287$; $p<0.001$).

En cuanto a la fibra, aunque la ingesta y la contribución media a las ingestas recomendadas fue bastante adecuada (Tabla 4.6), cabe destacar que el 39.1% de los escolares presentó una contribución menor al 100% y el 5.67% una contribución menor al 67% de la ingesta recomendada (Tabla 4.11 y 4.13). El aporte insuficiente de fibra en la dieta de muchos escolares también ha sido encontrada en otros estudios realizados en colectivos similares al nuestro (Ortega y col., 2010e; Velasco y col., 2009; Rodríguez-Artalejo y col., 2002) y puede tener repercusiones negativas para la salud, como la aparición de ciertas enfermedades crónicas, tales como la enfermedad cardiovascular, el cáncer, la diabetes y la obesidad (Ruottinen y col., 2010; Zanovec y col., 2010; Anderson y col., 2009).

- **Lípidos y ácidos grasos**

La ingesta de lípidos totales fue bastante elevada, lo que coincide con la tendencia actual de las sociedades desarrolladas y la observada en niños y adolescentes

en España, en las que está aumentando la ingesta de este nutriente debido al elevado consumo de lácteos, carnes y derivados cárnicos, aceites, alimentos precocinados, aperitivos y bollería (Fernández-San Juan, 2009; Ruiz y Aranceta, 2006). En este sentido, en nuestro estudio observamos que la ingesta de lípidos se asoció con el consumo de aceites y grasas ($r=0.447$, $p<0.001$), carnes ($r=0.270$, $p<0.001$) y con el de huevos ($r=0.094$, $p<0.05$), lo que explicaría la mayor ingesta de lípidos observada en los niños que en las niñas (Tabla 4.6), ya que el consumo de carnes fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.5).

De la misma manera las ingestas de AGS, AGM y AGP fueron superiores en los niños que en las niñas (Tabla 4.6), lo que puede ser debido al mayor consumo de carnes y de lácteos observado en niños que en niñas (Tablas 4.4 y 4.5), ya que se observó que la ingesta de AGS ($r=0.223$, $p<0.001$), de AGM ($r=0.195$, $p<0.001$) y de AGP ($r=0.232$, $p<0.001$), se asociaron positivamente con el consumo de carnes y derivados cárnicos, así como las ingestas de AGS ($r=0.242$, $p<0.001$) y AGM ($r=0.163$, $p<0.001$) al consumo de lácteos.

La ingesta media de AGP ω -3 fue inferior a la recomendación aconsejada propuesta para población española que indica que debe ser de 1.2 a 2.2 g/día (Ortega y col., 2010c), (Tabla 4.6). Asimismo, los escolares presentaron un porcentaje de las calorías totales aportadas por los mismos inferior a la recomendación (1 a 2 % de la energía total) (Mataix y Aranceta, 2002) (Tabla 4.13). Por otra parte, la ingesta de AGP ω -3 fue mayor en los niños que en las niñas (Tabla 4.6).

En relación a la ingesta de AGP ω -6 la ingesta media estuvo dentro de lo recomendado (2 – 6 % de las calorías totales) (Ortega y col., 2010c). Sin embargo, el 27.6% de los escolares no cumplió con el objetivo nutricional anterior (Tabla 4.13), de los cuales el 22.8% se encontró por debajo de la recomendación y el 4.8% la superó.

Velasco y col. (2009) han determinado que la dieta en los países industrializados contiene un alto contenido de ácidos grasos trans y ácidos grasos ω -6, en detrimento de la ingesta de ácidos grasos ω -3, en las que la razón ω -6/ ω -3 está aumentada y

alejada al valor aconsejado para una dieta adecuada. En nuestro estudio observamos una situación similar en la que la razón ω -6/ ω -3 de los sujetos de estudio fue de 37:1, lo que excedió considerablemente la relación aconsejada de \leq 4:1 (Navia y Perea, 2006).

Se ha descrito en la literatura que la ingesta de AGP ω -3 y AGP ω -6, produce una reducción de la tensión arterial sistólica y diastólica (Navia y Perea, 2006; Aires y col., 2005), de hecho, en nuestro estudio pudimos constatar (tras ajustar por sexo y talla) la asociación inversa entre la ingesta de AGP ω -6 y la tensión sistólica (β = -0.837 \pm 0.150, p < 0.001) y la tensión diastólica (β = -0.492 \pm 0.109, p < 0.001).

La recomendación sobre el índice AGP/AGS refiere que debe ser mayor o igual a 0.5 (Varela y col., 2009), valor que los escolares no alcanzaron a cumplir, aunque se presenta próximo a él. En concreto, los niños presentaron un índice inferior a la recomendación, mientras que las niñas alcanzaron a cubrirla (Tabla 4.5). Ésto está acorde con las diferencias observadas en la ingesta de AGS, que fue mayor en los niños.

El índice AGM+AGP/AGS se utiliza frecuentemente en los países con un alto consumo de aceite de oliva y el objetivo nutricional establece que este índice debe ser mayor o igual a 2 (Varela y col., 2009; OMS 2003). A pesar de que la población española tiene un alto consumo de aceite de oliva, el colectivo no alcanzó la recomendación. A pesar de ello, se observó que las niñas tuvieron mejores valores de este índice que los niños (Tabla 4.6).

- **Colesterol**

La ingesta media de colesterol superó los 300 mg/día aconsejados (Ortega y col., 2010c), siendo mayor en los niños que en las niñas. Sin embargo, al analizar la densidad del colesterol (mg/1000 kcal) (Tabla 4.6), no se vieron diferencias entre sexos (Tabla 4.6). En concreto, en nuestro colectivo observamos que un 72.5% de los escolares presentaron una ingesta de colesterol superior a la recomendada (300

mg/día) y un 97.7% de los mismos tuvieron dietas con una densidad de colesterol por encima de las 100 mg/1000 kcal recomendados (Tabla 4.13).

Esta excesiva ingesta puede ser debida al elevado consumo de alimentos de origen animal en el colectivo estudiado, como los lácteos y carnes y derivados, que ya ha sido comentado anteriormente. En concreto, al estudiar la relación entre la ingesta de colesterol y el consumo de diferentes alimentos, observamos una relación positiva y significativa entre la ingesta de este nutriente y el consumo de lácteos ($\beta=0.105\pm 0.013$), carnes ($\beta=0.484\pm 0.023$), pescados ($\beta=0.422\pm 0.045$) y huevos ($\beta=3.395\pm 0.098$) ($R^2=0.765$; $p<0.001$), teniendo en cuenta la ingesta energética. De esta forma, los huevos parecen ser los que más influyen sobre la ingesta de colesterol.

A pesar de que los huevos son una fuente importante de colesterol dietético y que durante mucho tiempo se ha creído que era conveniente reducir su consumo con el fin de no elevar las cifras de colesterol total y LDL en suero y, por lo tanto, el riesgo de enfermedad cardiovascular, estudios recientes han demostrado que el consumo de huevos no parece estar asociada con un aumento de dicho riesgo (Barraj y col., 2009; Fernández, 2006). En relación con esto, en este estudio no se observó ninguna asociación entre el consumo de huevos y los niveles de colesterol ($r=0.055$, $p>0.05$) o LDL ($r=0.064$, $p>0.05$).

Por último, cabe mencionar que no conviene reducir drásticamente la ingesta de colesterol en los niños, puesto que los efectos pueden ser más perjudiciales que beneficiosos (Law, 2000; Nicklas y col., 2000; Setter, 2000). Su restricción dietética podría poner en peligro la ingesta de vitaminas liposolubles, AGE y otros nutrientes en niños que están en una fase de crecimiento, y dar lugar por tanto, a una detención del mismo, a una disminución de las vitaminas y minerales séricos, así como a graves consecuencias para la salud (Ortega y col., 2001; Requejo y col., 1999).

5.1.4.3 Perfil calórico y lipídico

Uno de los parámetros que indican la calidad de la dieta es el perfil calórico, siendo éste el porcentaje de energía que aportan los diferentes macronutrientes a las calorías totales del día (Ortega y col., 2010c).

En este sentido, los objetivos nutricionales propuestos por numerosos autores, para la población infantil española, son un aporte de proteínas que suponga de un 12% a un 15% de la energía total (Ortega y col., 2010c; Mataix y Alonso, 2002; Muñoz y Martí, 2000), los lípidos de un 30% a un 35% (Ortega y col., 2010c; Mataix y Alonso, 2002; Muñoz y Martí, 2000; Navia y Ortega, 2006; Hernández, 1999) y los hidratos de carbono (en forma de disacáridos y polímeros de glucosa) más del 50% (Ortega y col., 2010c; Mataix y Alonso, 2002; Muñoz y Martí, 2000; Navia y Ortega, 2006).

De acuerdo con los criterios anteriores, el perfil calórico de las dietas de los escolares estuvo desequilibrado, no cumpliendo el 97.7% de los escolares estudiados con el perfil calórico deseable, que se caracterizó por un elevado aporte de energía procedente de proteínas y grasas, en detrimento de la energía procedente de los hidratos de carbono. En concreto, es importante destacar que en el 59.4% de los escolares las proteínas superaron el 15% de la energía de la dieta, en el 93.3% de los casos los lípidos aportaron más del 35% de la energía y en el 97.0% de ellos, los hidratos de carbono no llegaron a aportar el 50% de la energía de la dieta (Tabla 4.7 y 4.13).

Esta situación es típica de nuestro país y coincide con los resultados observados en otros estudios realizados en niños de edad escolar (Requejo y Ortega, 2006; Serra y col., 2002; Serra y col., 2000c).

El perfil lipídico también fue desequilibrado, siendo destacable el alto aporte de las calorías procedente de los AGS (Tabla 4.7), superando en todos los escolares el objetivo nutricional de referencia (<7%) (Ortega y col., 2010c) (Tabla 4.13). La ingesta excesiva de AGS es una característica común de la dieta de las sociedades desarrolladas

(Velasco y col., 2009; Requejo y Ortega, 2006) y es debida, fundamentalmente, al excesivo consumo de productos lácteos, carnes, derivados cárnicos, precocinados, bollería industrial, aperitivos y algunos tipos de grasas y aceites (Joyce y col., 2009; Matthys y col., 2006). En este sentido, se observó una asociación entre la ingesta de AGS y el consumo de grasas y aceites ($\beta=0.073\pm 0.021$), bollos y azúcares ($\beta=0.054\pm 0.012$), aperitivos ($\beta=0.052\pm 0.016$), carnes y derivados ($\beta=0.015\pm 0.003$) y lácteos y derivados ($\beta=0.013\pm 0.001$) ($R^2=0.644$; $p<0.001$).

Uno de los principales problemas asociados a la excesiva ingesta de AGS es el aumento del riesgo cardiovascular, pues se ha relacionado con la presencia de hipertensión, resistencia a la insulina y altos niveles de colesterol y LDL en población infantil (Day y col., 2009; Viikari y col., 2009; Zimmermann y Aeberli, 2008). Por ello, sería conveniente moderar su ingesta en la dieta (Michaelsen y col., 2002) y conseguir que no se sobrepasara el 7% de la ingesta energética total recomendado.

Aunque los aportes medios de AGM y AGP se situaron dentro de lo recomendado (Tabla 4.7), cabe destacar que el 34.0% de los escolares no cubrieron el objetivo para los AGM, encontrándose un 17.7% de los mismos por debajo y un 16.3% por encima de la recomendación. Además el 34.4% de los escolares superaron la recomendación de los AGP (Tabla 4.13). Este hecho coincide con el de otras Comunidades de España y se diferencia favorablemente del patrón de dieta occidental, debido al alto consumo de aceite de oliva responsable del alto porcentaje procedente de los AGM (Serra y col., 2002).

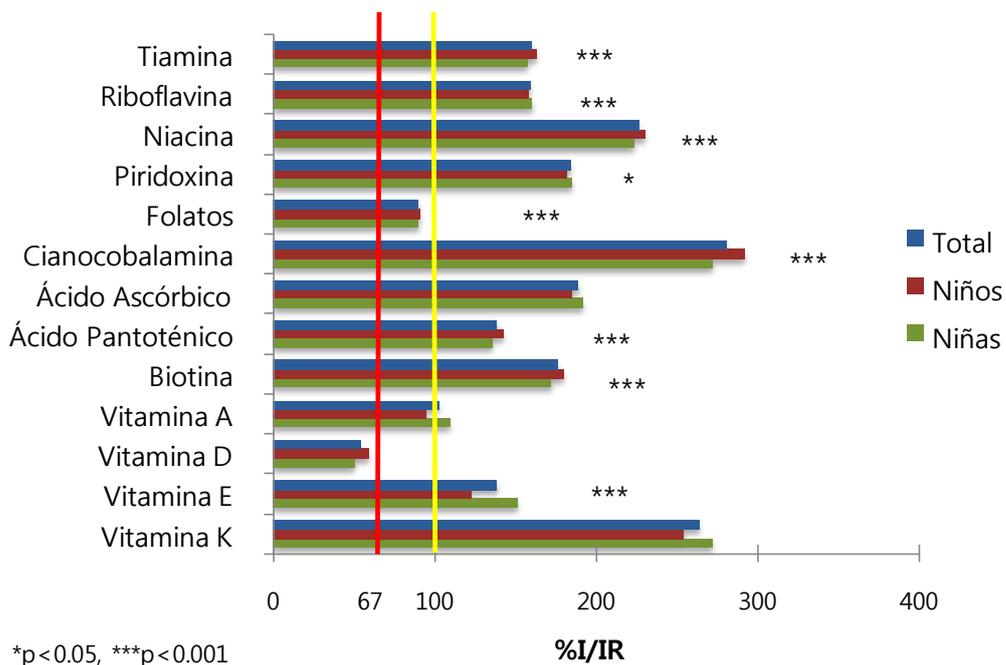
Por otra parte, encontramos que el aporte energético procedente de AGP fue mayor en las niñas que en los niños (Tabla 4.7), aunque, no se observaron diferencias en función del sexo en relación con el porcentaje de escolares que no alcanzaron el objetivo marcado para este tipo de ácido graso (Tabla 4.13).

5.1.4.4 Ingesta de micronutrientes

5.1.4.4.1 Ingesta de vitaminas

En general, las ingestas medias de todas las vitaminas alcanzaron el 100% de las ingestas recomendadas para este colectivo (Ortega y col., 2010b), excepto para el caso de los folatos y la vitamina D, para los que no se alcanzó su recomendación en el total del colectivo y para el caso de la vitamina A, en el que no se alcanzó la recomendación en los niños (Tabla 4.8 y 4.9, Gráfico 5.6). Por otra parte, se observó que el 70.7%, el 91.8% y el 55.1% de los escolares tuvieron ingestas insuficientes (por debajo del 100% de lo recomendado) de folatos, vitamina D y vitamina A respectivamente (Tabla 4.11, Gráfico 5.7).

Gráfico 5.6. Contribución de las ingestas de vitaminas a las ingestas recomendadas (I/IR%) en función del sexo

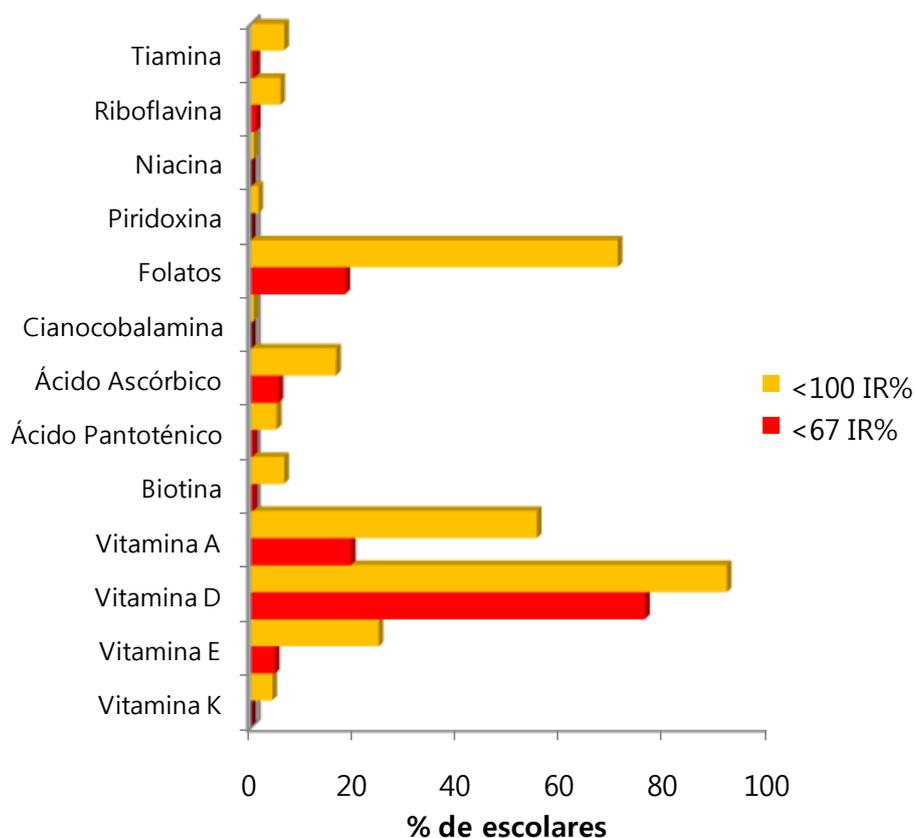


La baja ingesta de folatos probablemente sea debida al bajo consumo de raciones de frutas y verduras en los escolares, pues estos alimentos son las fuentes principales de esta vitamina (Allen, 2008). De acuerdo con esto, observamos una

asociación positiva entre la ingesta de folatos y el consumo de verduras ($r=0.400$, $p<0.001$) y frutas ($r=0.325$, $p<0.001$) en el colectivo.

En cuanto a la insuficiente ingesta de vitamina D, coincide con los datos obtenidos en otros estudios realizados en niños de edad escolar (Lehtonen-Veromaa y col., 2002; Docio y col., 1998), y puede ser debida al bajo consumo de pescados descrito en el colectivo ya que, además de los productos lácteos y la yema de huevo, son la principal fuente de vitamina D en la dieta (Looker y col., 2008; Lu y col., 2007). De acuerdo a lo anterior, observamos una asociación positiva entre la ingesta de vitamina D y el consumo de pescado ($r=0.177$, $p<0.001$) y de huevos ($r=0.170$, $p<0.001$), mientras que no encontramos asociación con el consumo de lácteos ($r=0.057$, $p>0.05$), y como hemos comentado anteriormente el consumo de las raciones de pescado y huevos fueron bastante bajas en el colectivo.

Gráfico 5.7. Porcentaje de escolares con ingestas de vitaminas inferiores a las recomendadas y en situación de riesgo nutricional



5.1.4.4.2 Ingesta de Minerales

En general, las ingestas medias de la mayoría de los minerales alcanzaron el 100% de las ingestas recomendadas para este colectivo (Ortega y col., 2010b), excepto para el caso del calcio, yodo y cinc, cuyas ingestas medias no alcanzaron a cubrir las ingestas recomendadas en el total de los escolares (Tabla 4.10, Gráfico 5.8). Por otra parte, se observó que el 67.3%, el 95.5% y el 84.9% de los escolares tuvieron ingestas insuficientes (por debajo del 100% de lo recomendado) de calcio, yodo y de cinc, respectivamente, y a pesar de que la contribución promedio de hierro fue adecuada, el 43.4% de los escolares no alcanzó a cubrir las ingestas recomendadas (Tabla 4.10 y 4.11).

La ingesta insuficiente de calcio observada es bastante alarmante debido a la importancia que tiene este mineral en esta etapa de la vida, en la que su aporte es indispensable para permitir una formación de la masa ósea óptima y el adecuado crecimiento del esqueleto (Weinsier y Krumdieck, 2000; Wosje y Specker, 2000). Esta baja ingesta puede ser debida a que, aunque se mencionó anteriormente que el consumo medio de lácteos en el colectivo se situó dentro del rango aconsejado, un 33.5% de los escolares no consumió las 2 raciones mínimas diarias recomendadas (Ortega y col., 2010d), siendo este grupo de alimentos la fuente principal del mineral (Jodral y col., 2003).

En relación con la masa ósea, además de ser importante la ingesta de calcio, también es hay que tener en cuenta la de fósforo, de hecho, se recomienda una relación Ca/P entre 1:1 a 2:1 (Ortega y col., 2010c; Mataix y Alonso, 2002; Navia y Ortega, 2006). En el colectivo estudiado el valor medio fue de 0.69 (Tabla 4.10), por lo que no se alcanzó la relación óptima, situación que junto con la elevada ingesta proteica obtenida en el estudio, puede repercutir desfavorablemente sobre la formación y desarrollo óseo en estas edades y suponer un riesgo futuro de padecer osteoporosis (Baró y col., 2004; Llopis y Mataix, 2004).

En relación a la ingesta de yodo observamos que la mayoría de los escolares estudiados tuvieron una baja ingesta, lo que estuvo asociado al consumo de lácteos ($r=0.482$, $p<0.001$) y de pescados ($r=0.437$, $p<0.001$). Sin embargo, es importante mencionar que la cuantificación del contenido de yodo en la dieta representa bastante dificultad, ya que el contenido de yodo en los alimentos puede variar de una zona a otra, por lo que es recomendable, para valorar la situación de este nutriente, utilizar el yodo excretado por la orina (yoduria) pues es prácticamente equivalente al yodo ingerido (Muela y col., 2008).

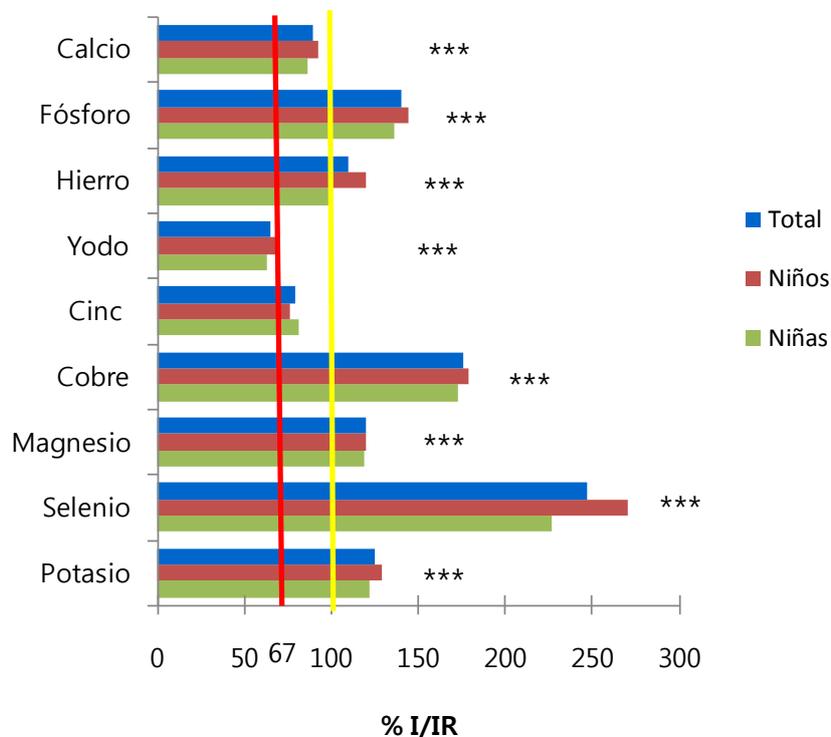
La ingesta insuficiente de cinc entre la población infantil también ha sido observada por otros autores (Thane y col., 2004; Kersting y col., 2001; Amorim, 2000; Samuelson, 2000) y es debida principalmente al bajo consumo de algunas de las fuentes principales de este nutriente, como son los pescados y legumbres, entre los escolares (Lucas y Feucht, 2009; Gil y Gil, 2001; Requejo, 1999).

Por otra parte, la ingesta de hierro y la contribución a las ingestas recomendadas fueron menores en las niñas que en los niños (Tabla 4.10). También fue menor el porcentaje de escolares con ingestas inferiores a las recomendadas entre las primeras (Tabla 4.11). Esta situación resulta preocupante en el caso de las niñas debido a las pérdidas de hierro producidas por la menstruación, por lo que se debe asegurar un aporte adecuado en la dieta. Las diferencias encontradas puede deberse al menor consumo de raciones de carne observado en las niñas con respecto a los niños (Tabla 4.5), ya que este alimento es una fuente importante de dicho mineral (Ortega y col., 2010a).

En relación con esto, es importante valorar la calidad del hierro de la dieta, por lo que se aconseja que el hierro hemo debe representar al menos un 10% de la ingesta de hierro total (IOM, 2001), ya que este presenta mayor absorción (23%) que el hierro no hemo, cuya absorción solo alcanza el 8% (Muñoz y Martí, 2008; Requejo y Ortega, 2006; Mataix y Llopis, 2002). En este sentido, observamos que el porcentaje medio de hierro hemo respecto al total de hierro ingerido por los escolares estudiados fue del 9.58%, valor ligeramente inferior a dicha recomendación.

Por otro lado, la ingesta media de sodio superó los 2 g/día aconsejados por la OMS (2003) (Tabla 4.10), superando el 84.0% de los escolares dicha cifra (Tabla 4.13). Además, el consumo real será probablemente mayor, dado que una parte importante de sal (especialmente la añadida en la cocina/mesa a los alimentos) es con frecuencia difícil de precisar. Otros autores (Rodríguez-Artalejo y col., 2002) también han constatado un exceso importante de sodio en la dieta de los escolares españoles. La ingesta de sodio estuvo relacionada con el consumo de alimentos precocinados ($\beta=2.99\pm1.46$), carnes y derivados ($\beta=2.67\pm0.46$), pescados y derivados ($\beta=2.61\pm0.79$) y bebidas ($\beta=0.66\pm0.11$). Por otra parte, a pesar de que se ha citado la asociación entre la ingesta excesiva de sodio con la tensión arterial (Caudarella y col., 2009), en nuestro estudio no hemos observado (tras ajustar por el sexo y la talla) asociaciones entre la tensión sistólica ($\beta=-0.000\pm0.001$, $p>0.05$) ni diastólica ($\beta=0.000\pm0.000$, $p>0.05$) y la ingesta de sodio.

Gráfico 5.8. Contribución de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas (I/IR%) de los escolares en función del sexo



5.1.4.5 Distribución de energía a lo largo del día

La distribución de las comidas a lo largo del día debe hacerse de una manera equilibrada (AESAN, 2005a; Aguilar, 2002), por lo que es importante analizar dicha distribución y evaluar si los escolares cumplen con las recomendaciones indicadas para cada comida. Es especialmente importante el desayuno, ya que constituye una comida fundamental en el niño, que tal y como se ha citado en varios estudios permite desarrollar con normalidad la actividad escolar y su omisión, o un aporte inadecuado, está relacionado con un peor control del peso corporal (Gleason y Dodd, 2009; Panagiotakos y col., 2008).

En concreto, se observó que el porcentaje de calorías aportado por el desayuno de los escolares estudiados fue menor del 20 al 25% de la ingesta energética total diaria recomendada (Muñoz y Martí, 2008; Thompson y col., 2008; AESAN, 2005a; Serra y col., 2002; Peña, 2002). En este sentido, se debería procurar alcanzar dicho valor ya que, de acuerdo con los resultados obtenidos en diferentes estudios, tanto el aporte calórico como el equilibrio nutricional de éste tienen una estrecha relación con la prevalencia de obesidad. En el estudio enKid (Serra y col., 2000a) se observó que el IMC era inversamente proporcional al porcentaje de calorías en el desayuno, siendo este más elevado entre los que no desayunaban. A pesar de ello, en nuestro estudio no hemos encontrado ninguna asociación entre el IMC y las calorías ingeridas en el desayuno ($r=-0.004$, $p>0.05$), así como tampoco observamos diferencias en el porcentaje de la energía procedente del desayuno entre los escolares con normopeso y los que tuvieron sobrepeso u obesidad (18.2 ± 5.18 vs. 18.5 ± 6.00 %, $p>0.05$).

Por otra parte, la media mañana debe representar del 5 al 10% de la energía total ingerida, la comida al menos el 35%, la merienda del 10 al 15% y la cena del 25 al 30% del total de las calorías (Muñoz y Martí, 2008; Thompson y col., 2008; AESAN, 2005a; Peña, 2002). Teniendo en cuenta esta recomendación, los escolares estudiados presentaron valores bastante adecuados para la media mañana, comida y cena, aunque el aporte de la merienda fue ligeramente superior al recomendado (Muñoz y Martí, 2008; De Peña, 2002) (Tabla 4.12).

5.1.5 Parámetros hematológicos y bioquímicos de los escolares estudiados

Para la evaluación del estado nutricional de individuos o poblaciones resultan útiles diversos parámetros analíticos (hematológicos, bioquímicos e inmunológicos), ya que permiten identificar a los sujetos de mayor riesgo (Ortega y Quintas, 2006). Los datos hematológicos y bioquímicos encontrados en la población estudiada se muestran en las tablas 4.14 y 4.17 en función del sexo.

5.1.5.1 Parámetros hematológicos

Las medias de los parámetros hematológicos y bioquímicos se encuentran dentro de la normalidad, con algunas diferencias significativas en función del sexo, destacando el mayor valor de hematocrito (Htc), de volumen corpuscular medio (VCM) y de hemoglobina corpuscular media (HCM), que se observó en las niñas. Aunque en ambos grupos las medias de dichos parámetros se encontraron dentro de las cifras de referencia (Tabla 4.14). Sin embargo, en relación con el VCM, hubo un mayor porcentaje de niñas que de niños con valores superiores a las cifras de referencia indicadas por Wu (2006) ($73-90\mu\text{m}^3$) (Tabla 4.16).

En relación a los valores de hemoglobina (Hb) y Htc ninguno de los escolares presentó valores deficitarios indicativos de anemia (Tabla 4.16). A pesar de que hubiera sido de esperar que los niños tuvieran valores mayores que las niñas, ya que al llegar a la adolescencia los niños suelen tener valores más elevados de hemoglobina (Hb) y de Htc que las niñas debido a las pérdidas de hierro que se producen en éstas con la menstruación, nuestros resultados fueron contrarios a lo anterior, no habiendo observado diferencias en relación a la Hb entre sexos y siendo los valores de Htc mayores en las niñas (Tabla 4.14). Por otra parte, tampoco observamos que al aumentar la edad en las niñas disminuyeran las concentraciones de Hb y Htc, sino al contrario, se observó una asociación directa entre la edad y ambos parámetros ($r=0.201$, $p<0.001$, $r=0.185$, $p<0.01$). En el caso de los niños no se observó que la edad se asociara con los valores de estos parámetros ($r=0.018$, $p>0.05$, $r=0.062$, $p>0.05$).

Ante estos resultados, las diferencias observadas en relación a dichos parámetros podrían ser debidas a que se encontró un mayor porcentaje de niñas con concentraciones séricas de hierro igual o mayor a 116 $\mu\text{g/dL}$ (P75) (62.9%), que menor a 71 $\mu\text{g/dL}$ (P25) (48.3%) ($p < 0.05$), mientras que en los niños se observó un menor porcentaje con niveles séricos de hierro mayor o igual a 116 $\mu\text{g/dL}$ (p75) (37.1%) que con concentraciones menores a 71 $\mu\text{g/dL}$ (p25) (51.6%), ($p < 0.05$) y que además, observamos que los valores de Htc ($r = 0.178$, $p < 0.001$), de VCM ($r = 0.186$, $p < 0.001$) y de HCM ($r = 0.158$, $p < 0.01$) se asociaron directamente con las concentraciones séricas de hierro. Por último, los escolares que tuvieron cifras por encima de las de referencia (VCM $> 90 \mu\text{m}^3$) tuvieron concentraciones de hierro mayores ($109 \pm 37.5 \mu\text{g/dL}$ vs. $93.1 \pm 31.8 \mu\text{g/dL}$) que los que tuvieron valores dentro de la normalidad (VCM = $73-90 \mu\text{m}^3$).

Por otra parte, un incremento en el VCM también podría estar relacionado con una deficiencia de folatos, vitamina B₁₂, tiamina y/o piridoxina (Ortega y Quintas, 2006). Sin embargo, no observamos ninguna asociación entre los valores de VCM y las ingestas y concentraciones de folatos ($r = 0.018$, $p > 0.05$; $r = 0.046$, $p > 0.05$), ni con las ingestas y concentraciones de vitamina B₁₂ ($r = -0.067$, $p > 0.05$; $r = -0.053$, $p > 0.05$), ni con las ingestas de tiamina ($r = 0.009$, $p > 0.05$) y piridoxina ($r = -0.011$, $p > 0.05$).

5.1.5.2 Parámetros Bioquímicos

5.1.5.2.1 Glucosa y resistencia a la insulina

Los niveles medios de glucosa sérica en los escolares estuvieron dentro de las cifras de referencia (60-100mg/dL) (Fischbach y Dunning III, 2009b; Bras y De la Flor, 2005; Wallach, 2007). Dichos resultados fueron similares a los encontrados por otros estudios (Torres y col. 2008; Acevedo y col., 2007). Los niños presentaron valores superiores que las niñas (Tabla 4.14), y cabe destacar que el 1.13% de los escolares presentaron niveles de glucosa superiores a los valores de referencia, sin haber diferencias en función del sexo (Tabla 4.16).

Al analizar la situación en nuestro colectivo en relación a los niveles de insulina, observamos que las niñas presentaron valores más elevados que los niños (Tabla 4.14), aunque en ambos casos el porcentaje de escolares con valores superiores a las cifras de referencia (6-24 $\mu\text{U}/\text{mL}$) (Fischbach y Dunning III, 2009b) fue bajo, sin haber diferencias significativas según el sexo (Tabla 4.16). Los mayores niveles de insulina encontrados en las niñas, con respecto a los niños, podría ser debido a que las niñas llegan antes a la pubertad que los niños (Hirschler y col., 2009b), etapa en la cual se produce una disminución de la sensibilidad a la insulina como consecuencia de los cambios producidos en los niveles de diferentes hormonas (Moran y col., 2002).

Igual que con los valores de insulina, en algunas investigaciones también se ha observado que el índice HOMA, que mide la presencia de resistencia a la insulina, es mayor en las niñas que en los niños (Hirschler y col., 2009b; Goran y Gower, 2001; Moran y col., 1999). En este sentido, en una investigación realizada por Hirschler y col. (2009b), en la que estudiaron 1009 escolares, observaron que el HOMA-IR y los niveles de insulina medios fueron mayores entre las niñas de 10.0-13.9 años que entre los niños de la misma edad y que el 92% de las niñas se encontraban en estado puberal frente al 49% de los niños (Hirschler y col., 2009b). Esto coincide con nuestros resultados, donde las niñas tuvieron valores de HOMA superiores a los niños, y que incluso al tener en cuenta factores de confusión (edad e IMC) se observaban diferencias en sus niveles entre niños (1.18 ± 0.92) y niñas (1.33 ± 0.86) ($p < 0.05$).

Al considerar la presencia de resistencia de insulina cuando los valores de HOMA superan el nivel de 3.16 (Keskin y col., 2005), pudimos constatar que el 4.47% de los escolares de este estudio presentaron resistencia a la insulina, sin que se observaran diferencias entre niños y niñas (Tabla 4.16), lo que coincide con lo hallado en estudios realizados en otros países en niños y adolescentes (Holst-Schumacher y col., 2008; Manios y col., 2008; Eisenmann y col., 2007; Shalitin y col., 2005).

Ciertos componentes de la dieta, tales como la fibra, las vitaminas y los minerales, tienen un importante papel en el metabolismo de la glucosa, y sus deficiencias a nivel sanguíneo se han visto relacionadas con la presencia de diabetes

tipo 2. Se ha evidenciado la influencia de algunos nutrientes del complejo B, antioxidantes (vitamina A, C, E y carotenoides), calcio, vitamina D, vitamina K, magnesio, selenio, cobre, cinc, sodio y potasio (Martini y col., 2010; Song y col., 2005). En concreto, Bo y col. (2007) han encontrado que tanto la baja ingesta como los niveles deficitarios de magnesio están asociados negativamente a los niveles de glucosa, insulina y HOMA.

En relación con lo anterior, en nuestro trabajo observamos asociaciones inversas y significativas entre los niveles de glucosa y la ingesta de calcio ($r=-0.155$, $p<0.01$), magnesio ($r=-0.100$, $p<0.05$), ácido pantoténico ($r=-0.115$, $p<0.01$) y biotina ($r=-0.114$, $p<0.01$) y con los valores sanguíneos de vitamina D ($r=-0.302$, $p<0.001$), beta-caroteno ($r=-0.176$, $p<0.001$) y selenio ($r=-0.157$, $p<0.001$).

Así mismo, se encontraron relaciones inversas y significativas entre los niveles de insulina y los niveles séricos de vitamina D ($r=-0.189$, $p<0.05$), vitamina C ($r=-0.424$, $p<0.001$), cinc ($r=-0.292$, $p<0.001$) y selenio ($r=-0.120$, $p<0.01$). También entre los valores de HOMA y los niveles séricos de vitamina D ($r=-0.216$, $p<0.05$), vitamina C ($r=-0.403$, $p<0.001$), cobre ($r=-0.051$, $p<0.05$), cinc ($r=-0.258$, $p<0.001$) y selenio ($r=-0.146$, $p<0.01$).

Por otra parte, diferentes autores han observado que existe una relación entre el padecimiento de obesidad infantil y la presencia de resistencia a la insulina (Chiarelli y Marcovecchio, 2008; Holst-Schumacher y col., 2008; Manios y col., 2008; Raman y col., 2008; Eisenmann y col., 2007; Krekoukia y col., 2007; Shalitin y col., 2005) y en diferentes estudios realizados en escolares se han encontrado que tanto los valores de HOMA como los de insulina están relacionados de forma positiva con la grasa corporal y la circunferencia de la cintura (Moreira y col., 2008; Krekoukia y col., 2007; Ruiz y col., 2007a). En este sentido, en nuestro estudio los parámetros antropométricos que han correlacionado más fuertemente con la insulina y el HOMA-IR son el peso y las circunferencias de cintura y cadera (Cuadro 5.9).

Cuadro 5.9. Coeficientes de correlación entre niveles de insulina y HOMA y parámetros antropométricos

Parámetros antropométricos	Insulina	HOMA
Peso	0.507 ***	0.519 ***
IMC	0.439 ***	0.438 ***
C. Cintura	0.498 ***	0.497 ***
C. Cadera	0.511 ***	0.517 ***
Cintura/cadera	0.079 *	0.075 *
Cintura/talla	0.346 ***	0.342 ***
P. Bicipital	0.383 ***	0.368 ***
P. Tricipital	0.359 ***	0.342 ***
GC (%)	0.375 ***	0.359 ***

*p<0.05, *** p<0.001.

También se ha descrito que la resistencia a la insulina está significativamente asociada a una tensión sistólica elevada, hipertrigliceridemia y a cifras de HDL bajas y que dichas asociaciones parecen estar relacionadas con la adiposidad y, en particular, con la adiposidad central (Rasmussen-Torvik y col., 2008; Manios y col., 2008; Moreira y col., 2008), asociaciones que también se han constatado en nuestro estudio (Cuadro 5.10).

Cuadro 5.10. Coeficientes de correlación entre niveles de insulina y HOMA y tensión arterial sistólica y diastólica y niveles de triglicéridos y HDL

Otros parámetros	Insulina	HOMA
Tensión arterial sistólica	0.353 ***	0.320 ***
Tensión arterial diastólica	0.267 ***	0.236 ***
Triglicéridos	0.414 ***	0.396 ***
HDL	-0.255 ***	-0.293 ***

*** p<0.001

5.1.5.2.2 Lípidos séricos

En la tabla 4.14 se muestran los resultados de los niveles de lípidos séricos en función del sexo y en la tabla 4.16 el porcentaje de escolares con cifras deficitarias y superiores a los valores de referencia.

Hay evidencia epidemiológica, clínica y experimental que muestra una gran cantidad de factores de riesgo asociados al desarrollo de la aterosclerosis, entre los que se encuentran altas concentraciones elevadas de colesterol, de LDL, apolipoproteínas B (Apo B), fibrinógeno y homocisteína, bajas concentraciones de HDL, Apo A-I, una dieta alta en grasas saturadas y colesterol, hipertensión, diabetes, obesidad, hábito tabáquico, hábitos sedentarios, el sexo masculino y la predisposición genética (Leis y col., 1999).

En este sentido, el incremento de la prevalencia de obesidad en niños puede contribuir a aumentar las alteraciones del perfil lipídico, la hiperinsulinemia y la intolerancia a la glucosa e incluso el desarrollo de hipertensión arterial, lo que a su vez incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes y síndrome metabólico (Aranceta y col., 2005; Liberopoulos y col., 2005; Prabhakaran y Anand, 2004; Franz y col., 2002; Casado y col., 1999).

A pesar de lo anterior, los valores medios de triglicéridos séricos de los escolares estudiados estuvieron dentro de las cifras de referencia y fueron inferiores a los que se observaron en el estudio de Acevedo y col. (2007). Todos los escolares presentaron valores de triglicéridos normales según la cifra de referencia de Gidding y col. (2005) (<200 mg/dL) y el 92.4% según las indicadas por el NCEP (2002) (<150mg/dL).

Sin embargo, los valores medios de colesterol de los escolares del estudio superaron a los encontrados en el estudio de Acevedo y col. (2007). Más del 50% excedió los valores normales (<170 mg/dL) (Gidding y col., 2005), no habiendo diferencias entre niños y niñas ($p>0.05$). Tampoco se observó asociación entre la ingesta de colesterol y el colesterol sérico ($r=0.07$, $p>0.05$).

El estudio Framingham demostró que los niveles de colesterol HDL correlacionan con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (Williams, y col., 2002). Los niveles medios de HDL-colesterol (HDL) en el colectivo estudiado fueron adecuados según los valores de referencia ($HDL\geq 45$) (Wallach, 2007; Gidding y col., 2005; NCEP, 2002), sin destacar diferencias en cuanto al sexo (Tabla 4.14), al igual que en el estudio

de Leis y col. (1999). Sin embargo el 3.20% de los niños presentaron cifras inferiores al valor indicado (Tabla 4.16).

Por otra parte, con respecto a los niveles medios de LDL-colesterol (LDL), estos se encontraron dentro de los valores de referencia ($LDL < 100$ mg/dL) (Gidding y col., 2005; NCEP, 2002), y no se encontraron diferencias significativas en función del sexo ($p > 0.05$). Mientras que en el estudio de Leis y col. (1999) se presentaron valores superiores en las niñas.

En relación a este tema, algunos autores han indicado que los niveles de LDL son predictores independientes del riesgo aterogénico, mostrando una fuerte correlación epidemiológica, incluso superior al colesterol total (Korpela y col., 1999). En este sentido, el 44.6% los niños estudiados presentaron cifras superiores al valor de referencia (< 100 mg/dL) (Gidding y col., 2005; Wallach, 2007, NCEP, 2002) (Tabla 4.16).

Por otra parte, los niveles promedio de VLDL-colesterol (VLDL) se encontraron dentro de las cifras de referencia ($VLDL < 40$ mg/dL) que establece el Instituto Nacional de la Salud de España (1999), siendo mayores las cifras en las niñas que en los niños ($p < 0.01$) (Tabla 4.14). Sin embargo, todos los escolares presentaron valores adecuados para este parámetro (Tabla 4.16).

La hipertrigliceridemia está comúnmente asociada a los niveles bajos de HDL (Williams, y col., 2002). Se ha establecido una asociación positiva entre el colesterol total y el colesterol LDL y la incidencia de enfermedades cardiovasculares, así como una asociación entre los niveles de colesterol superiores a los valores de referencia y las lesiones ateroscleróticas coronarias y en otras arterias (Williams, y col., 2002). De acuerdo a lo anterior, observamos una correlación inversa entre los valores séricos de triglicéridos y los niveles de HDL ($r = -0.246$, $p < 0.001$).

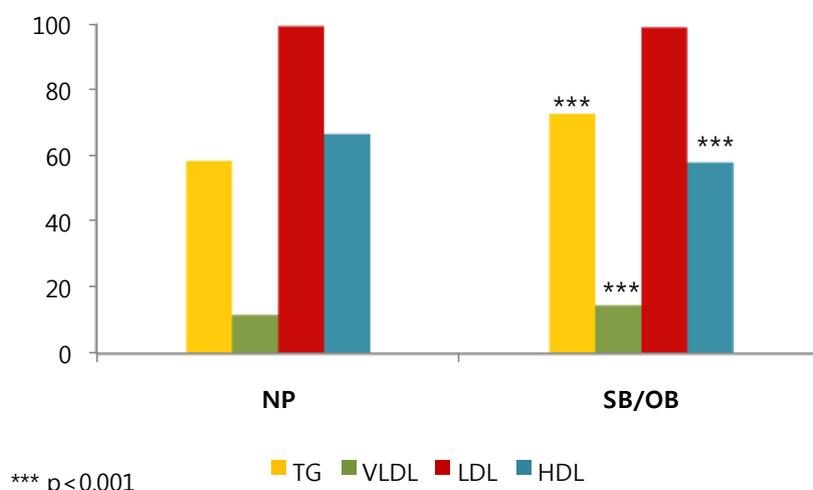
El cálculo de las relaciones LDL-Colesterol/HDL-Colesterol (LDL/HDL) y Colesterol total/HDL-Colesterol (CT/HDL), permiten evaluar con mayor profundidad el riesgo aterogénico individual. En este sentido, y considerando los límites para estos cocientes

establecidos por Ballabriga y Carrascosa, (2001c) (LDL/HDL: <2.2) y (CT/HDL: <3.5), se ha encontrado que los escolares estudiados presentaron valores dentro de los de referencia (Tabla 4.14). Sin embargo, se encontró que el 13.5% y el 12.9% de los escolares, respectivamente, superaron los valores antes indicados (Tabla 4.16).

Asimismo, existe evidencia científica que señala la existencia de una relación entre la adiposidad de un individuo y los niveles de lípidos séricos y el riesgo cardiovascular, habiéndose encontrado relaciones con la circunferencia de cintura y el IMC-Zscore, aunque parece que la relación con la primera es más evidente que con el IMC (Watts y col., 2008). De acuerdo a lo anterior, se pudo constatar que a medida que aumentó el IMC aumentaron los valores de triglicéridos ($r=0.265$, $p<0.001$), las VLDL ($r=0.265$, $p<0.001$), y los valores del cociente LDL/HDL ($r=0.173$, $p<0.001$) y el CT/HDL ($r=0.217$, $p<0.001$) y disminuyeron los niveles de HDL ($r=-0.334$, $p<0.001$). En relación a la circunferencia de cintura se encontró una relación directa con los triglicéridos ($r=0.289$, $p<0.001$), las VLDL ($r=0.289$, $p<0.001$) y los cociente LDL/HDL ($r=0.145$, $p<0.001$) y CT/HDL ($r=0.195$, $p<0.001$) y una relación inversamente proporcional con las HDL ($r=-0.361$, $p<0.001$).

Ruiz y col. (2007b) observaron que los niños con obesidad presentaban niveles mayores de triglicéridos y menores de HDL que los niños con normopeso, lo que coincide con los resultados observados en este estudio, en el que los niños con sobrepeso u obesidad presentaron valores de triglicéridos superiores ($p<0.001$) y de HDL inferiores ($p<0.001$) que los niños con un peso normal (Gráfico 5.9).

Gráfico 5.9. Perfil de lípidos en suero en función de la situación ponderal de los escolares



5.1.5.2.3 Vitaminas y minerales en suero

En relación a la medición de las concentraciones sanguíneas de las vitaminas se observó que las concentraciones medias de folatos, vitamina B₁₂, vitamina A, vitamina E y C se encontraron dentro de los valores de referencia y, en el caso del beta-caroteno y vitamina D, por debajo de los valores de referencia. Además, en el caso de la vitamina D, las niñas presentaron cifras menores que los niños (Tabla 4.15). Por otra parte, un porcentaje muy alto (92.8%) de los escolares presentó deficiencias de beta-caroteno (<48 µg/dL), más del 30% presentó deficiencia de vitamina D (<20ng/mL) y, a pesar de que las concentraciones medias de vitamina C fueron normales, encontramos que un alto porcentaje de escolares (63.3%) presentaron deficiencias (Tabla 4.17).

La deficiencia de beta-caroteno pudo ser debida a una baja ingesta de dicho nutriente, ya que los niveles séricos se asociaron a la ingesta de los mismos (r=0.218, p<0.001) y está acorde con el bajo consumo de verduras que caracterizó a los escolares de este estudio (Tabla 4.4 y 4.5). De hecho, se observó una relación positiva entre las concentraciones de beta-caroteno y el consumo de raciones de verduras (r=0.093, p<0.05).

La deficiencia de vitamina D podría ser debida a una baja exposición a la luz solar, pues ésta es un factor esencial para la síntesis cutánea de vitamina D (Millen y Bodnar, 2008) o al seguimiento de dietas inadecuadas, con un bajo consumo de pescados y lácteos, que son las principales fuentes de esta vitamina (Lee y col., 2008; Lamberg-Allardt, 2006; Gannagé-Yared y col., 2005). En este sentido, los niveles séricos de vitamina D encontrados en este estudio no correlacionaron con la exposición a la luz solar ($r=-0.095$, $p>0.05$), pero si correlacionaron positivamente con la ingesta de vitamina D ($r=0.202$, $p<0.05$) y con el consumo de pescado ($r=0.234$, $p<0.01$), aunque no con el de lácteos ($r=0.137$, $p>0.05$), siendo tanto la ingesta de vitamina D y el consumo de pescado bajos en este colectivo.

En el caso de la vitamina C, se observaron concentraciones mayores de vitamina C en los escolares que tuvieron ingestas de ácido ascórbico $\geq P50$ (104.5 mg/día) que en los que presentaron ingestas inferiores a dicha cifra ($<P50=0.19\pm 0.14$ mg/dL, $\geq P50=0.25\pm 0.18$ mg/dL) ($p<0.05$), lo que puede ser debido al bajo consumo de frutas en el colectivo, ya que observamos que el consumo de frutas y verduras se asoció con la ingesta de esta vitamina ($r=0.615$, $p<0.001$, $r=0.326$, $p<0.001$, respectivamente), aunque las concentraciones de vitamina C sólo se asociaron al consumo de frutas ($r=0.178$, $p<0.01$), siendo este último bajo en el colectivo (Tabla 4.4 y 4.5).

En cuanto a otras vitaminas, se observó que al aumentar la ingesta de folatos y de vitamina A aumentaban los niveles séricos de las mismas ($r=0.267$, $p<0.001$; $r=0.288$, $p<0.001$, respectivamente). Mientras que en relación con la vitamina B₁₂ y E no se ha observado ninguna correlación positiva significativa ($r=0.03$, $p>0.05$; $r=0.077$, $p>0.05$, respectivamente).

Para los minerales, las cifras medias se encontraron dentro de los valores de referencia para el caso del hierro, cobre, cinc y selenio y se observó que los niños tuvieron niveles de cobre mayores que las niñas (Tabla 4.15). Del total de los escolares, un bajo porcentaje presentó deficiencias para hierro, cobre, cinc y selenio, sin observar diferencias significativas en función del sexo (Tabla 4.17). No se presentó correlación entre el hierro y cobre de la dieta y los niveles séricos de los mismos ($r=-0.016$, $p>0.05$;

$r=0.036$, $p>0.05$, respectivamente), mientras que la ingesta de cinc y selenio correlacionaron positiva y significativamente con las concentraciones de los mismos ($r=0.126$, $p<0.01$; $r=0.208$, $p<0.001$, respectivamente).

5.2 INFLUENCIA DEL NIVEL DE ESTUDIOS DE LA MADRE EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

El nivel educativo alto en la madre, así como un entorno socioeconómico favorable, se asocian con un patrón dietético más saludable en los niños (Aranceta y col., 2003c). En concreto, diversos estudios han mostrado que el nivel educativo de la madre puede tener impacto en la alimentación y la nutrición de sus descendientes (Velasco y col., 2009; Sausenthaler y col., 2007; González y col., 2002) y que las características maternas probablemente tienen mayor relación con la alimentación del niño que las del padre (Wardle y col., 2002). Por todo ello, en nuestro estudio, el nivel educativo materno fue seleccionado como indicador del nivel socioeconómico familiar.

En principio, cabe esperar que las madres que tienen un nivel educativo bajo posean menores conocimientos sobre salud y alimentación general que las madres con un nivel de educación superior, por lo que es probable que puedan cometer más errores a la hora de seleccionar y preparar los alimentos, lo que influirá en la calidad de la dieta y la situación nutricional de sus descendientes (Ball y col., 2006; Lazzeri y col., 2006; Navia y col., 2003; González y col., 2002).

5.2.1 Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física

En las tablas 4.18 y 4.19 se presentan los datos personales, antropométricos, sanitarios y de actividad física de los escolares en función del nivel de estudios de la madre.

El peso corporal y la obesidad poseen determinantes genéticas y familiares (Lake y col., 2007), dentro de estos últimos, la educación de los padres parece ser uno de los

predictores demográficos más importantes de sobrepeso y obesidad en los niños (Wardle y col., 2002). En este sentido, se ha asociado, de manera inversa, la educación y el nivel socioeconómico de los padres con la prevalencia de obesidad en sus hijos, independientemente del peso de los primeros (Shrewsbury y col., 2008; Drewnowski y col., 1994).

Sin embargo, contrastando con lo anterior, en nuestro colectivo no se observaron diferencias en el peso, IMC o en la circunferencia de la cintura al comparar los diferentes niveles de educación de la madre, así como tampoco en el porcentaje de niños con sobrepeso y obesidad (Tabla 4.18). Estos resultados son similares a los observados por Semmler y col. (2009), donde el nivel socioeconómico (utilizando el nivel educativo de la madre como indicador), no influyó en los valores de peso, IMC o circunferencia de cintura de niños en el Reino Unido, siendo la presencia de sobrepeso y obesidad de los padres lo que en dicho estudio pareció estar más asociado con el desarrollo de sobrepeso en los hijos. La ausencia de resultados significativos encontrados puede ser debida a, como han indicado Romon y col. (2005), la asociación entre el IMC y el nivel educativo materno aparece con más frecuencia en mujeres adultas que en hombres y en niños en general.

Por otra parte, se observó que la relación cintura/cadera fue menor en los hijos cuyas madres tenían un nivel de estudios medio que bajo y la relación cintura/talla (indicador de adiposidad) fue menor en los hijos de madres con nivel educativo medio o alto comparado con los hijos cuyas madres tenían nivel educativo bajo (Tabla 4.18). Por otra parte, al agrupar a los hijos cuyas madres tenían un nivel de estudios medio y alto y compararlos con los hijos que tenían madres con nivel de estudios bajo, se observó que la relación cintura/cadera y la relación cintura/talla fueron menores en los primeros que en los segundos [(0.84±0.05 vs. 0.85±0.06; p<0.05), (0.46±0.05 vs. 0.47±0.06; p<0.05)]. Asimismo se observaron menores cifras de bíceps (8.14±4.37 vs. 9.31±5.12 mm; p<0.05), menor %GC (21.7±7.11 vs. 23.2±7.21%; p<0.05), y mayores cifras del %MLG (78.3±7.11 vs. 76.8±7.21%; p<0.05) en los primeros. Estos resultados ponen de manifiesto la mayor acumulación de grasa corporal y presencia de obesidad central en los hijos de madres con nivel educativo bajo.

Además, solo en los niños se observó que aquellos que tenían madres con un nivel de estudios medio o alto presentaban medidas inferiores del pliegue tricípital (14.0 ± 7.42 vs. 16.9 ± 8.24 mm; $p < 0.05$), bicipital (7.60 ± 4.63 vs. 9.58 ± 5.62 mm; $p < 0.05$), circunferencia de la cintura (66.0 ± 8.69 vs. 69.5 ± 10.4 mm; $p < 0.05$), relación cintura/cadera (0.86 ± 0.05 vs. 0.88 ± 0.06 ; $p < 0.05$) y relación cintura/talla (0.46 ± 0.05 vs. 0.49 ± 0.06 ; $p < 0.01$) y, por lo tanto, menor acumulación de grasa corporal y obesidad central, que aquellos que tenían madres con nivel de estudios bajo. En las niñas no se observaron dichas diferencias y esto puede ser debido a que, independientemente del nivel de estudios, las madres, en muchas ocasiones, se preocupan más por la imagen corporal de sus hijas que por la de sus hijos debido a la tensión social ejercida con respecto a los cánones de belleza de delgadez impuestos sobre el sexo femenino, haciendo que controlen más la ingesta energética de sus hijas y, sobre todo, si ellas mismas presentan exceso de peso (Francis y col., 2001). En relación con esto, en nuestro estudio observamos que no hubo diferencias en la contribución de la ingesta energética al gasto energético en las niñas en función del nivel educativo de la madre bajo, medio y alto (113.2 ± 23.5 , 111.0 ± 20.5 ; $112.1 \pm 19.4\%$, $p > 0.05$; respectivamente).

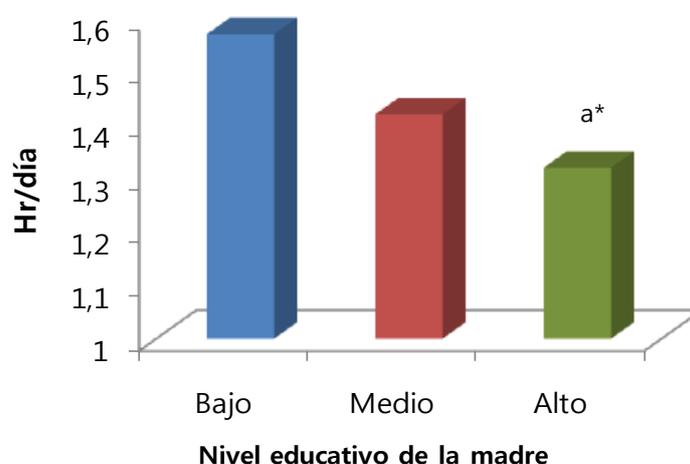
Por otra parte, Serra y col. (2002) han descrito que una situación socioeconómica baja y un nivel de instrucción inadecuado de los padres constituye mayor riesgo para presentar cifras de tensión arterial elevada. En este sentido, aunque el bajo nivel educativo de las madres no fue un factor de riesgo para que los escolares presentaran cifras sugerentes de hipertensión (TAS y/o TAD \geq percentil 97) [OR=1.058 (0.662-1.691), $p > 0.05$], sí fue un factor de riesgo para que los escolares presentaran cifras de prehipertensión arterial (TAS y/o TAD \geq percentil 90) [OR=2.218 (1.235-3.981), $p < 0.01$].

Además, a pesar de que no se observaron diferencias entre los grupos estudiados en las cifras de tensión arterial (Tabla 4.19), se encontró una relación negativa y significativa (tras ajustar por sexo y talla) entre la tensión arterial diastólica de los escolares y el nivel educativo de la madre ($\beta = -1.162 \pm 0.565$, $p < 0.05$).

En relación a la actividad física total no observamos diferencias significativas en función del nivel educativo de la madre. Sin embargo, es destacable que las horas

dedicadas a ver la televisión fueron superiores en los hijos de madres con nivel bajo que en aquellos cuyas madres que tenían un nivel de instrucción alto (Tabla 4.19, Gráfico 5.10). El hecho de ver más tiempo la televisión podría repercutir en que los niños sean más sedentarios y que tengan hábitos alimentarios menos saludables, tal y como ha sido descrito en algunos estudios (Hirschler, 2009a; Procter, 2007; Kang y col., 2006; Patrick y Nicklas, 2005; Golan, 2001).

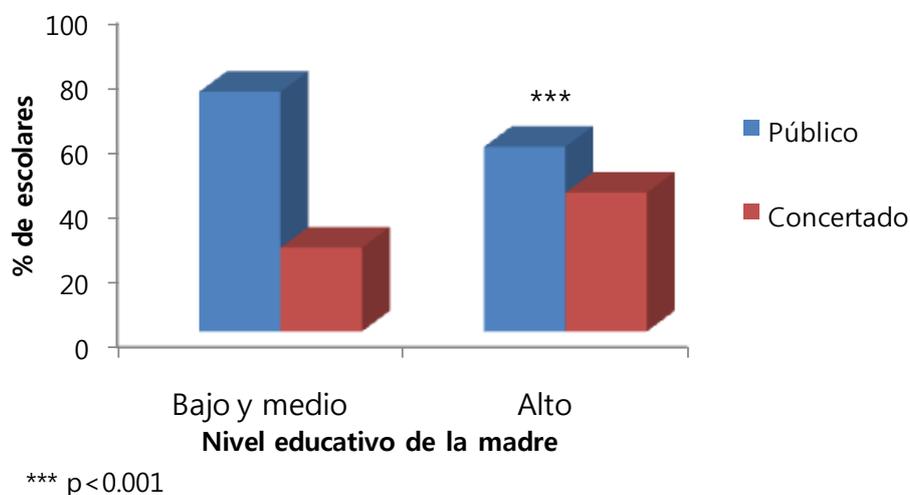
Gráfico 5.10. Tiempo dedicado a ver TV en función del nivel educativo materno



* $p < 0.05$. a. Diferencias entre el nivel bajo y alto

Asimismo observamos que la práctica deportiva total fue superior en los escolares de madres con nivel educativo medio que en escolares con madres de nivel educativo bajo. En concreto, la realización de educación física en el colegio fue ligeramente superior en los hijos de madres con nivel medio que en los hijos de madres con nivel de estudios alto (Tabla 4.19), lo que puede ser explicado por el hecho de que los hijos de madres con menor nivel educativo (bajo y medio), acudieron con mayor frecuencia a colegios públicos (Gráfico 5.11), donde se destinó mayor tiempo a realizar actividad física que en los colegios concertados (a los que acudió un mayor porcentaje de escolares cuyas madres presentaron un nivel educativo alto) (0.39 ± 0.05 h/día vs. 0.29 ± 0.03 h/día; $p < 0.001$).

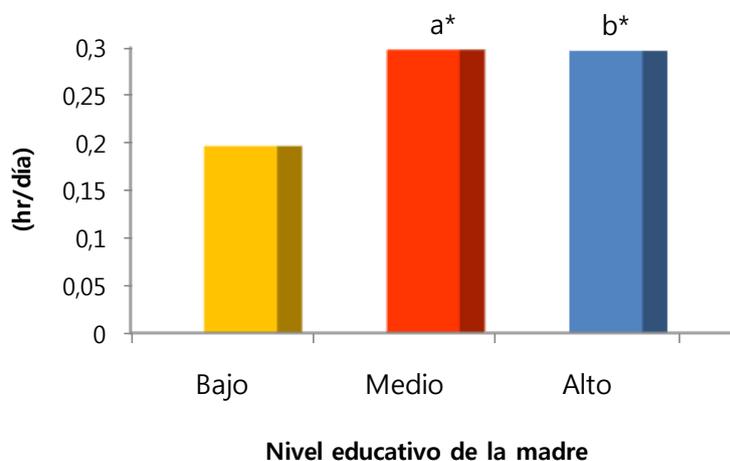
Gráfico 5.11. Tipo de colegio al que asisten los escolares en función del nivel educativo de la madre



Por el contrario, los hijos de madres con nivel educativo bajo dedicaron menos horas a la realización de práctica deportiva extraescolar que los hijos con nivel educativo medio y alto (Tabla 4.19, Gráfico 5.12), lo que concuerda con lo descrito en la literatura, donde se indica que el sedentarismo de los niños está inversamente asociado con el nivel educativo de los padres (La Torre y col., 2006) y que, entre otros motivos, puede ser debido a que las madres con un mayor nivel educativo sean más conscientes de la importancia de la realización de actividad física para la salud de sus hijos (Sherar y col., 2009) o a que las familias con menor nivel educativo cuentan con menores ingresos para poder costear el gasto que supone que los hijos acudan a clubs o asociaciones deportivas (Ferreira y col., 2006).

Las diferencias encontradas en las horas destinadas a ver televisión por los escolares mediadas por el nivel de instrucción de la madre podrían explicar las diferencias observadas en las medidas antropométricas de los mismos, y que ya han sido comentadas anteriormente.

Gráfico 5.12. Práctica deportiva extraescolar realizada por los escolares en función del nivel educativo de la madre



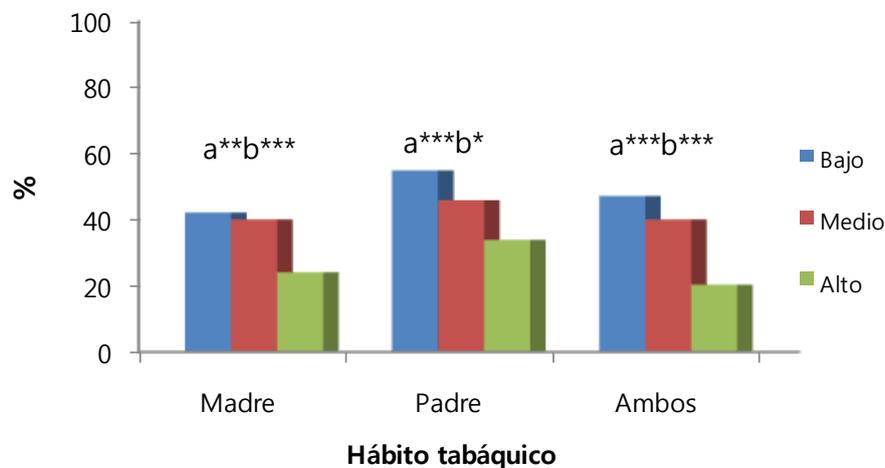
* $p < 0.05$.

a. Diferencias nivel bajo y medio, b. Diferencias nivel bajo y alto

5.2.2 Datos sociosanitarios de los padres

En relación a los datos sociosanitarios de los padres recopilados en este estudio (hábito tabáquico y situación ponderal) en función el nivel educativo de la madre, se observó que al pasar del nivel educativo más bajo al medio y de éste al alto, disminuyó paralelamente el porcentaje de madres, padres y ambos progenitores fumadores (Tabla 4.20, Gráfico 5.13). Así mismo, se observó que cuando el nivel educativo de la madre fue bajo, éste constituyó un factor de riesgo para la existencia de hábito tabáquico tanto en la madre [OR=2.182 (1.448-3.287), $p < 0.001$], en el padre [OR=1.895 (1.281-2.803), $p < 0.01$], como en ambos progenitores [OR= 2.901 (1.702-4.946), $p < 0.001$], lo que coincide con el estudio de Rogers y Emmett (2003) que indica que el hábito tabáquico suele ser más frecuente entre individuos de nivel educativo bajo que del alto (Rogers y Emmett 2003). Ésto, unido a que los fumadores suelen tener peores hábitos alimentarios que los no fumadores, podría repercutir en la alimentación de los hijos.

Gráfico 5.13. Hábito tabáquico en los padres en función del nivel educativo de la madre



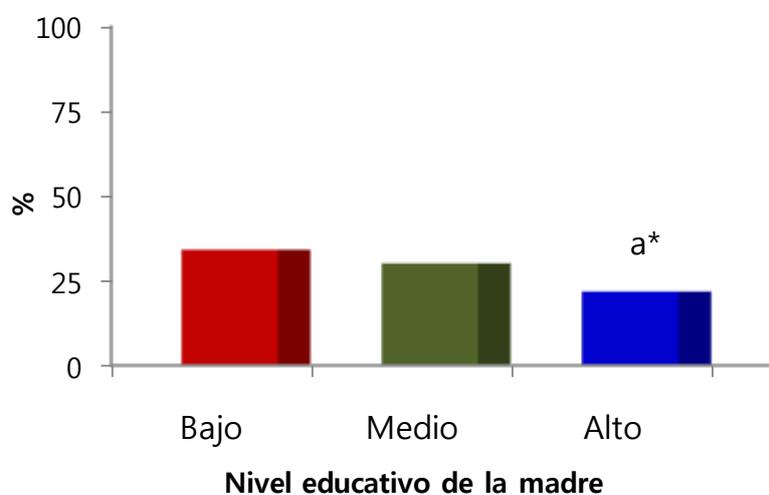
p<0.01, *p<0.001

a. Diferencias entre nivel bajo y alto, b. Diferencias entre nivel medio y alto

Se ha descrito que el nivel educativo de la madre se relaciona de manera inversa con el peso de los padres, lo que a su vez hace aumentar el riesgo de que sus descendientes desarrollen sobrepeso y obesidad (Semmler y col. 2009). En este sentido, hemos encontrado una asociación negativa y significativa entre el nivel educativo de la madre y la situación ponderal de la misma ($r=-0.113$, $p<0.05$), asociación que no fue observada para el caso de los padres (Tabla 4.20 y 4.54, Gráfico 5.14).

En general, pudimos constatar que las familias en las que la madre cuenta con un nivel educativo superior, ambos progenitores presentan hábitos más saludables y medidas antropométricas más positivas, lo que puede trascender en la situación nutricional de sus hijos, tal y como han citado algunos autores (Klesges y col., 1999).

Gráfico 5.14. Porcentaje de madres con sobrepeso u obesidad en función de su nivel educativo



* $p < 0.05$. a Diferencias entre nivel bajo y alto

5.2.3 Datos dietéticos

5.2.3.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos

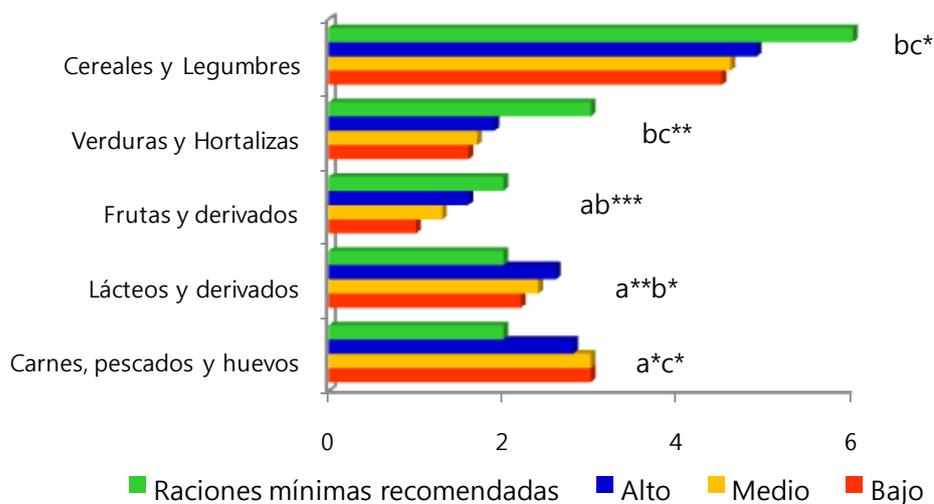
Se ha observado que el consumo de algunos alimentos está influenciado por la clase social a la que se pertenezca. En concreto, el consumo de derivados lácteos, pescados, frutas y verduras parece ser mayor en las clases socioeconómicas más favorecidas (Tarasuk y col., 2010; Roos y col., 2008; Sausenthaler y col., 2007; Serra y col., 2002; De Irala y col., 2000), lo que hace que, en general, sus dietas sean de mejor calidad que las de personas pertenecientes a clases socioeconómicas más bajas (Navia y col., 2003; De Irala y col., 2000).

En este sentido, encontramos que los hijos de madres con nivel educativo alto presentaron un consumo más próximo al recomendado para todas las raciones de alimentos. En concreto, se observó un consumo más elevado de cereales y legumbres, verduras y hortalizas, frutas y derivados y de lácteos y derivados y un consumo más bajo de carnes, pescados y huevos (Tabla 4.22, Gráfico 5.15).

En cuanto al grupo de carnes, pescados y huevos, al disgregarlo por sus componentes, observamos que los hijos de madres con nivel educativo alto presentaron un consumo de carnes significativamente menor (1.86 ± 0.82 raciones/día) que los hijos de madres con un nivel de estudios medio (2.08 ± 0.80 raciones/día) ($p < 0.01$) y bajo (2.10 ± 0.88 raciones/día) ($p < 0.05$). Sin embargo, no observamos diferencias significativas en relación al consumo de huevos (0.41 ± 0.26 ; 0.39 ± 0.26 ; 0.41 ± 0.25 raciones/día en los hijos de madres con nivel de estudios bajo, medio y alto, respectivamente; $p > 0.05$), ni pescados (0.45 ± 0.49 ; 0.50 ± 0.42 ; 0.53 ± 0.51 raciones/día, respectivamente; $p > 0.05$), el de este último se observa aunque de manera no significativa que fue mayor a medida que aumentó el nivel educativo.

Esta situación puede ser debida a que, según ha sido observado en otros estudios, las personas con un nivel educativo alto son más conscientes de la necesidad de moderar el consumo de ciertos tipos de carnes, como las carnes rojas, procesadas y curadas, lo que puede repercutir en que sus hijos tomen menos cantidad de carnes y más cantidad de otros alimentos, como los pescados, de los que generalmente se tiene la idea de que son más saludables (Yen y col., 2008; Kaabia y col., 2001).

Gráfico 5.15. Número de raciones/día de los grupos de alimentos en función del nivel educativo de la madre



* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. a. Diferencias entre nivel bajo y medio b. Diferencias entre nivel bajo y alto. c. Diferencias entre nivel medio y alto.

Además, los escolares con madres con un nivel educativo alto consumieron una cantidad significativamente mayor de cereales que los hijos de madres con nivel educativo bajo y medio (185 ± 54.6 g/día vs. 175 ± 48.6 ; $p < 0.05$), lo que también contribuye a una dieta de mayor calidad, con más energía procedente de los hidratos de carbono ($41.5 \pm 4.45\%$ vs. $39.9 \pm 5.17\%$; $p < 0.001$) y menor procedente de lípidos ($41.6 \pm 4.34\%$ vs. 42.8 ± 4.90 ; $p < 0.01$) y proteínas (15.3 ± 1.97 vs. 15.8 ± 2.22 %; $p < 0.05$). Esto coincide con algunas investigaciones que indican que aumentar el consumo de cereales permite aproximar la dieta al ideal teórico (al mejorar el perfil calórico) y conseguir un buen control de peso (Ortega y col., 2006c; 2005a). De hecho, ya se mencionó anteriormente que los hijos de madres con nivel educativo alto son los que mejores valores de algunos parámetros antropométricos presentan.

En relación con la calidad total de la dieta, los hijos de madres con mayor nivel educativo presentaron dietas de mejor calidad que los hijos de madres con niveles educativos medios y bajos, al tener perfiles calóricos y lipídicos más próximos a los recomendados (Tabla 4.24), lo que coincide con la relación encontrada por otros autores entre el nivel educativo y patrones de consumo alimentario favorables en diferentes grupos de población (Monsivais y Drewnowski, 2009; Murakami y col., 2009).

El consumo de alimentos precocinados, y lo que se conoce como comida rápida en general, ha aumentado en los últimos años debido a su fácil y rápida preparación, que les hace muy adecuados en una sociedad con falta de tiempo, con escasos conocimientos culinarios y con un número creciente de hogares unifamiliares (Alonso, 2007; Castillo y León, 2002). Aunque a veces se ha asociado el consumo de este tipo de alimentos con el seguimiento de dietas de peor calidad (Perea y Navia, 2007), no ha sido así en nuestro estudio, ya que aunque los hijos de madres con un nivel de estudios alto fueron los que más alimentos precocinados consumieron (Tabla 4.21) y sus dietas presentaron perfiles calóricos y lipídicos más próximos a lo recomendado que los hijos de madres con nivel educativo bajo o medio (Tabla 4.24). Esto parece indicar que si estos alimentos se toman integrados en una dieta equilibrada, suficiente y variada y se eligen aquellos ricos en fibra, pobres en grasa, bajos en calorías y que

requieran técnicas de preparación como la plancha, el horneado y el hervido, no hacen empeorar la calidad de la dieta (Achón y García, 2007).

5.2.3.2 Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y colesterol

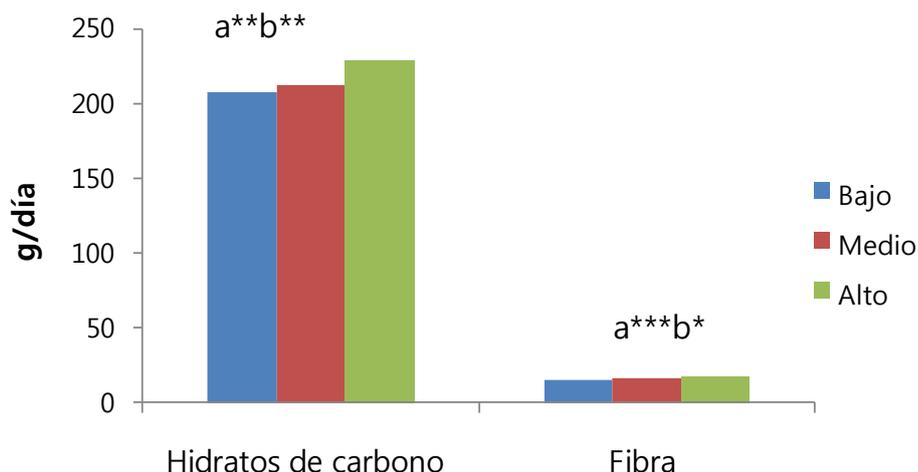
La ingesta energética fue mayor en los escolares cuyas madres tenían un nivel de estudios alto que en aquellos cuyas madres tenían niveles de estudios medios o bajos. Sin embargo, la contribución de la ingesta energética al gasto energético fue similar en todos los escolares independientemente del nivel educativo de la madre, lo que podría explicar la razón por la que no se han encontrado diferencias en el padecimiento de SB/OB de dichos escolares (Tablas 4.18 y 4.23).

En relación a los macronutrientes, observamos que los hijos con madres con un nivel educativo alto tuvieron una ingesta mayor de hidratos de carbono (Tabla 4.23, Gráfico 5.16) y, además, se encontró una asociación positiva y significativa entre su ingesta y el nivel educativo de la madre ($r=0.140$, $p<0.05$). Este hecho es característico de los niveles más altos de educación (Klesges y col., 1999) y está acorde con el seguimiento de una dieta saludable.

Aunque la ingesta de azúcares sencillos fue bastante elevada en los tres grupos estudiados, fue superior en los hijos de madres con nivel educativo alto con respecto a los hijos de madres con niveles educativos inferiores (Tabla 4.23). De la misma manera, el porcentaje de escolares que no cumplieron con el objetivo de azúcares sencillos también fue mayor en los hijos de madres con nivel educativo alto respecto al nivel medio (Tabla 4.30). La ingesta elevada de azúcares sencillos en escolares se ha relacionado con el padecimiento de obesidad (Henriksen y Kolset, 2007), por lo que los hijos de madres con nivel educativo alto tendrían más riesgo de presentar dicha patología. Sin embargo, como se comentó anteriormente, estos escolares tienen algunos valores antropométricos más adecuados que aquellos cuyas madres tienen niveles de estudios medios y bajos. Esta aparente contradicción puede ser debida a que la relación entre la obesidad y la ingesta de azúcares sencillos ha sido observada cuando éstos proceden de alimentos industriales como los refrescos, bollería,

chocolates, snacks, etc., pero no cuando proceden de alimentos como frutas o lácteos (Malik y col., 2010; Cohen y col., 2010; Libuda y Kersting, 2009; Malik y col., 2006). Al analizar la procedencia de los azúcares en nuestro estudio, se observó que estos eran aportados por el grupo de frutas, bebidas, azúcares, lácteos y cereales, comentado anteriormente, aunque sólo la proporción de azúcares sencillos procedente de frutas fue mayor a medida que aumentó el nivel educativo de la madre (18.2 ± 11.2 , 21.5 ± 11.9 y 23.4 ± 11.8 % en el nivel de estudios bajo, medio y alto, respectivamente; $p < 0.001$). Por lo tanto, la mayor ingesta de azúcares sencillos en los escolares con madres de nivel educativo alto puede ser explicada por su mayor consumo de frutas, que está en concordancia con los resultados antropométricos obtenidos.

Gráfico 5.16. Ingesta de hidratos de carbono y fibra en función del nivel educativo de la madre



a. Diferencias entre nivel bajo y alto, b. Diferencias entre nivel medio y alto.
 ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Por otra parte, en un estudio realizado en Canadá, se observó que en familias de mayor nivel educativo la ingesta de fibra fue mayor, tanto en adultos como en niños, que en las de menor nivel educativo (Tarasuk y col., 2010). Este hallazgo coincide con los resultados encontrados en nuestro estudio, donde los hijos de madres con nivel educativo alto tuvieron una ingesta y una contribución a las ingestas recomendadas de fibra superior que los hijos de madres con niveles medios y bajos (Tabla 4.23, Gráfico

5.16), existiendo, entre los primeros, un menor porcentaje de escolares con ingestas inferiores a la recomendada (Tabla 4.28). Asimismo, el porcentaje de escolares que no cumplió el objetivo establecido para la fibra fue menor en los hijos de madres con nivel educativo alto que en aquellos con madres con nivel medio y bajo (Tabla 4.30).

Esta situación puede explicarse por el mayor consumo de alimentos ricos en fibra encontrado en los hijos de madres con un nivel de estudios alto, como son los cereales y legumbres, verduras y derivados y frutas y derivados (Tabla 4.22).

En distintos estudios se ha observado una mayor ingesta de grasas en los hijos de padres con nivel socioeconómico y educativo bajo que en los hijos de padres con niveles educativos superiores (Liberona y col., 2010; Rogers y Emmett, 2003), lo que concuerda con nuestro estudio, donde la ingesta de grasas (corregida por la ingesta energética), se asoció negativamente con el nivel de educación materno ($r=-0.134$, $p<0.05$), habiendo observado que los hijos de madres con mayor nivel educativo ingieren menos grasas (98.9 ± 10.7 g/día) que aquellos con madres con nivel educativo bajo (103 ± 11.9 g/día; $p<0.01$) y medio (101 ± 11.6 g/día; $p<0.01$). Esto también se traduce en una dieta más saludable a medida que aumenta el nivel educativo.

Las ingestas de AGS y AGP fueron similares en los tres niveles de educación (Tabla 4.23), lo que coincide con el estudio de Rogers y Emmett (2003), que refirió que dichos nutrientes no se veían afectados por el nivel educativo de la madre.

En relación a los AGM, la ingesta más baja la presentaron los escolares con madres de nivel educativo alto (Tabla 4.23), situación que también fue observada por Rogers y Emmett (2003) en su estudio. La mayor ingesta de AGM observada en los hijos de madres con nivel bajo y medio podría ser debida a que en estos grupos, en los que el consumo de carne también fue mayor que en los hijos de madres con nivel educativo alto, existe una relación significativa entre este nutriente y la cantidad de carne consumida ($r=0.2986$, $p<0.01$; $r=0.272$, $p<0.001$ y $r=0.070$, $p>0.05$, para los niveles bajo y medio y alto, respectivamente), y se sabe que algunas carnes, como la de ternera o cerdo, contienen cantidades importantes de ácido oleico (Araujo y col., 1998).

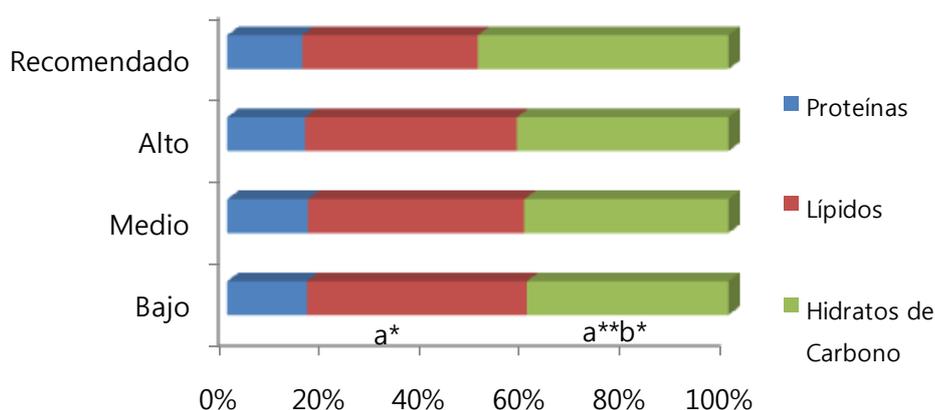
Ante esta situación, sería aconsejable que los hijos de madres con nivel educativo alto aumentaran otras fuentes de AGM, como los frutos secos.

En relación al colesterol, en los tres grupos observamos una ingesta media superior a lo recomendado (>100 mg/1000kcal), sin encontrar diferencias significativas en función del nivel de estudios de la madre (Tabla 4.23), contrario a lo que se ha observado en algunos estudios donde se ha encontrado una mayor ingesta de colesterol entre las personas pertenecientes a clases sociales bajas, debido al bajo precio de algunos alimentos que lo contienen, como las vísceras, algunos tipos de carnes y los propios huevos (Metcalf y col., 2006).

5.2.3.3 Perfil calórico y lipídico

Con respecto al perfil calórico, se observó que los descendientes de madres con un nivel de estudios superior tenían un perfil calórico más adecuado, con un porcentaje de energía procedente de los hidratos de carbono mayor y de las grasas menor, que los hijos de madres con niveles inferiores de educación (Tabla 4.24, Gráfico 5.17).

Gráfico 5.17. Perfil calórico de los escolares en función del nivel educativo de la madre



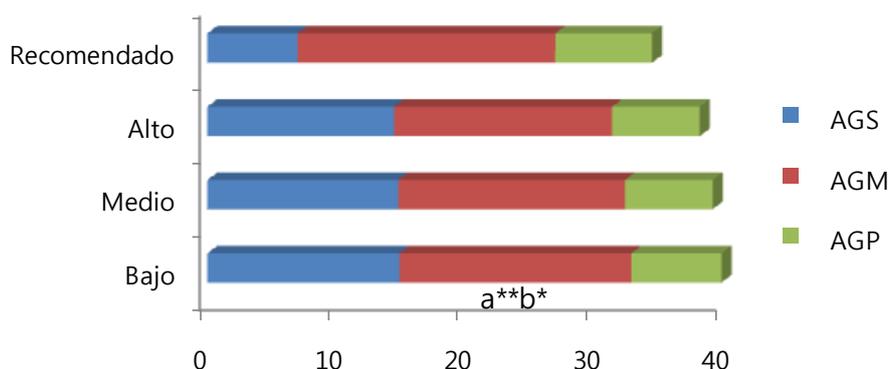
*p<0.05 ,**p<0.01

a. Diferencias entre nivel bajo y alto b. Diferencias entre nivel medio y alto.

En algunos estudios se ha demostrado que el seguimiento de dietas equilibradas, con un perfil calórico próximo al recomendado, permiten conseguir un buen control de peso corporal y evitar el sobrepeso y la obesidad. Aunque en nuestro estudio no se observaron diferencias en relación a la situación ponderal de los escolares en función del nivel educativo de la madre, si se encontró que los escolares con madres con un nivel educativo alto o medio presentaron menor adiposidad y obesidad central que los hijos de madres con un nivel de educación bajo, presentando por ello menos riesgo de las complicaciones asociadas a la obesidad central, como son la aparición de resistencia a la insulina, diabetes o enfermedad cardiovascular (Suriano y col., 2010; Krekoukia y col., 2007; Ruiz y col., 2007b).

En relación al perfil lipídico, sólo se observaron diferencias en la energía procedente de los AGM (Tabla 4.24, Gráfico 5.18), que, tal como ocurría con los gramos ingeridos de los mismos (Tabla 4.23), se registró el menor aporte en los escolares cuyas madres tenían el nivel educativo más alto. Sin embargo en ambos grupos se consiguió alcanzar el objetivo nutricional en relación a este tipo de ácidos grasos que indica que debe ser de entre el 15 al 20% de la ingesta energética total (Ortega y col., 2010c).

Gráfico 5.18. Perfil lipídico de los escolares en función del nivel educativo de la madre



a. Diferencias entre nivel bajo y alto b. Diferencias entre nivel medio y alto.
*p<0.05 ** p<0.01

5.2.3.4 Ingesta de vitaminas y minerales

En general, en otros estudios, se han observado mejores ingestas de vitaminas y minerales en los niños de familias en que los padres tienen una educación superior, principalmente en relación con la tiamina, riboflavina, niacina, folatos, piridoxina, vitamina C, así como en el magnesio, potasio, hierro, y cinc (Tarasuk y col., 2010, Rogers y Emmett, 2003). En nuestro estudio la tendencia observada con respecto a algunas vitaminas y minerales fue la misma, las ingestas y la contribución a las ingestas recomendadas fue mayor en los hijos de madres con nivel educativo alto (Tabla 4.25, 4.26 y 4.27).

En algunos trabajos se han observado ingestas más adecuadas de folatos y ácido ascórbico en hijos de madres con nivel educativo alto (Lozano, 2003; Navia y col., 2003; Rogers y Emmett, 2003; Serra y col., 1999; James y col., 1997), lo que coincide con nuestro estudio (Tabla 4.25, Gráfico 5.19) y que probablemente fue debido al mayor consumo de frutas y verduras (Cuadro 5.11), ya que los hijos de madres con nivel educativo alto fueron los que tuvieron consumos más altos de estos alimentos (Tabla 4.21 y 4.22).

Asimismo también se observaron mayores ingestas y contribuciones a las IR de vitaminas A y K (Tabla 4.26, Gráfico 5.19), así como una mayor ingesta de beta-caroteno, en los hijos con madres con nivel educativo alto, respecto a los niveles inferiores (Tabla 4.26), lo que puede ser debido al mayor consumo de lácteos (en el caso de la vitamina A), y de frutas y verduras (en los casos de la vitamina A, K y beta-caroteno) (Cuadro 5.11), observado en los hijos cuyas madres tenían nivel educativo alto (Tabla 4.21 y 4.22).

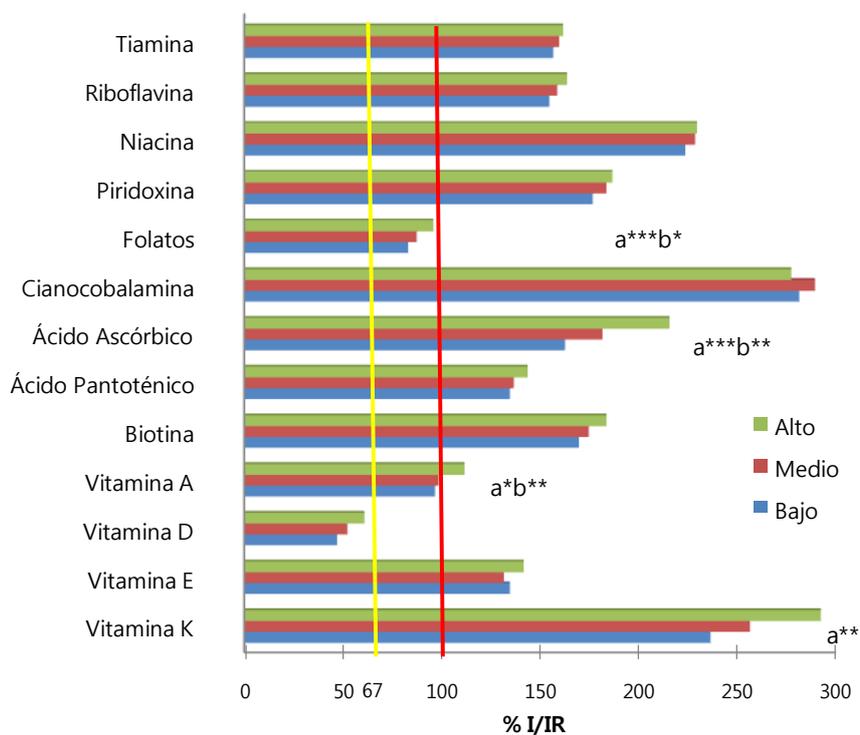
Cuadro 5.11 Coeficientes de correlación entre las ingestas de diferentes vitaminas y el consumo de alimentos (g/día) en los hijos de madres con nivel educativo alto

	Folatos	Vitamina C	Vitamina A	Beta-caroteno	Vitamina K
Verduras y hortalizas	0.367***	0.327***	0.408***	0.660***	0.573***
Frutas y derivados	0.412***	0.681***	0.117	0.165***	0.136
Lácteos y derivados	0.145	0.064	0.250***	-0.004	0.018

*** p<0.001.

La ingesta de biotina también fue mayor a medida que aumentó el nivel educativo de la madre ($r=0.094$, $p<0.05$). Al analizar la relación entre la ingesta de biotina con algunos alimentos en el grupo de escolares cuyas madres tenían el nivel educativo más alto, ésta se asoció significativamente con el consumo de lácteos ($r=0.480$; $p<0.001$) y huevos ($r=0.390$; $p<0.001$).

Gráfico 5.19. Contribución de las ingestas de vitaminas a las ingestas recomendadas (I/IR%) en función del nivel educativo de la madre



a. Diferencias entre nivel bajo y alto, b. Diferencias entre nivel medio y alto.
 * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

En cuanto a los minerales, se observó una mayor ingesta de calcio en el grupo de escolares con madres de nivel educativo alto (Tabla 4.27). Esto puede ser debido a la mayor ingesta de lácteos y derivados observada en este grupo (Tablas 4.21 y 4.22), habiéndose encontrado, además, una asociación positiva y significativa entre la ingesta del mineral y el consumo de dicho grupo de alimentos en estos escolares ($r=0.811$; $p<0.001$). Estos resultados pueden deberse a que las mujeres con mayor nivel educativo sean más conscientes de la importancia que tiene la ingesta adecuada de calcio y de productos lácteos para que sus hijos tengan un crecimiento adecuado. En relación con esto, en el grupo de escolares con madres de mayor nivel de instrucción, la relación calcio/fósforo también fue mayor que en el resto, por lo que tendrán una mejor mineralización ósea y estarán más protegidos en el futuro frente al padecimiento de fracturas óseas y osteoporosis (Sax, 2001).

También se observó que los hijos de madres con mayor nivel de estudios tenían la mayor ingesta de magnesio y contribución del mismo a las ingestas recomendadas (Tablas 4.27, Gráfico 5.20), lo que coincide con los resultados observados por otros autores (Murakami y col., 2009; James y col., 1997). La ingesta de este mineral estuvo asociada, en este grupo, con el consumo de legumbres ($r=0.262$; $p<0.001$), verduras ($r=0.272$; $p<0.001$), frutas ($r=0.386$; $p<0.001$), lácteos ($r=0.178$; $p<0.05$) y pescados ($r=0.259$; $p<0.001$) que, como se ha comentado anteriormente, fueron los alimentos más consumidos por estos escolares (excepto el pescado), que en los escolares con madres con estudios bajos y medios (Tabla 4.21).

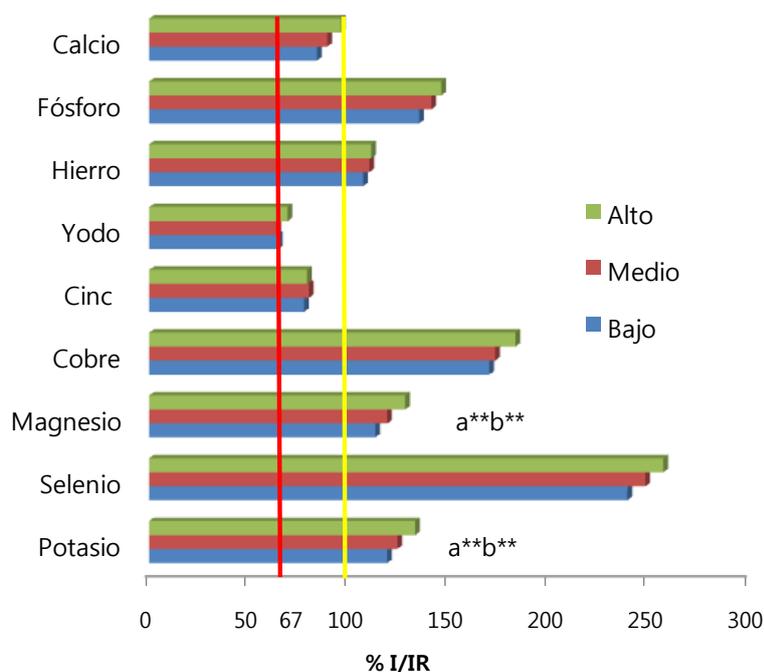
Para el potasio se observó la misma tendencia que para el magnesio (Tabla 4.27, Gráfico 5.20). La ingesta de este mineral en el grupo de escolares con madres de mayor nivel de instrucción estuvo relacionada con el consumo de verduras ($r=0.463$; $p<0.001$), frutas ($r=0.448$; $p<0.001$), lácteos ($r=0.238$; $p<0.01$) y precocinados ($r=0.155$; $p<0.05$), alimentos que fueron consumidos en mayor medida por este grupo de escolares (Tabla 4.21).

El porcentaje de hierro hemo en las dietas de los escolares cuyas madres tenían mayor nivel educativo fue inferior que en los que tenían madres con niveles educativos

medios y bajos (Tabla 4.27), probablemente por el menor consumo de raciones de carnes observado en este grupo (Tabla 4.22).

En el estudio de Navia y col., (2003) se encontró una ingesta mayor de yodo en los hijos de madres de nivel educativo más alto, explicado por el mayor consumo de pescados que presentaban esos niños. Sin embargo, en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas en relación a la ingesta de yodo (Tabla 4.27), debido, probablemente, a que tampoco hubo diferencias entre grupos en el consumo de pescado (Tabla 4.21).

Gráfico 5.20. Contribución de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas (I/IR%) en función del nivel educativo de la madre.



**p<0.01 a. Diferencias entre nivel bajo y alto. b. Diferencias entre nivel medio y alto.

5.2.3.5 Distribución de energía a lo largo del día

En la tabla 4.29 se presenta el porcentaje de calorías aportado por las diferentes comidas realizadas a lo largo del día en función del nivel educativo de la madre. Lo más destacable, en relación a lo anterior, aunque no de manera significativa fue el

mayor contenido calórico del desayuno, y más próximo a lo recomendado, observado en los hijos de madres con nivel educativo alto, lo que hace que estos escolares tengan esa dieta más adecuada que el resto. Numerosos estudios apuntan a la importancia del desayuno adecuado en la población infantil, dado su asociación negativa con la presencia de obesidad (Keski-Rahkonen y col., 2003; Serra y col., 2003b; Aguirre y Ruiz, 2002; Kovárová y col., 2002; Maffeis, 2000; Ortega y col., 1998) debido, en parte, a que tomar un desayuno adecuado minimiza el consumo de “tentempiés” y picar entre horas durante el día (Rolland-Cachera y col., 2004; Cho y col., 2003; Sjöberg y col., 2003; Aguirre y Ruiz, 2002; Serra y col., 2000a; Ortega y col., 1998).

Por otra parte, observamos que el porcentaje de calorías aportado por la merienda de los hijos de madres con nivel educativo alto (Tabla 4.29) fue más próximo a lo recomendado (10 al 15% del aporte calórico diario total) (Muñoz y Martí, 2008; Peña, 2002).

En concreto, los escolares con madres con nivel educativo alto, fueron los que presentaron un desayuno y una merienda más adecuada en relación al aporte de calorías, siendo también los que menos problemas tuvieron de adiposidad central y %GC, como ya se ha comentado anteriormente.

5.2.4 Parámetros hematológicos y bioquímicos

En general, en relación a las cifras de los parámetros hematológicos (hematíes, Hb, Htc y los índices VCM, HCM, CHCM, fueron similares en los tres grupos de comparación (Tabla 4.31).

En relación con los parámetros bioquímicos, se observó que la glucosa sérica fue ligeramente mayor en el grupo de escolares con madres de nivel educativo alto, con respecto a aquellos con madres de nivel medio, aunque este hecho no es destacable porque los valores se encuentran dentro de la normalidad (100mg/dL) (Tabla 4.31). Además el nivel educativo de la madre no constituyó un factor de riesgo para presentar cifras de glucosa por encima de los valores normales [OR=0.137 (0.015-1.236), $p>0.05$].

Por otra parte, los niveles de insulina medios fueron más bajos en los escolares con madres con nivel de estudios alto que en aquellos con madres de nivel medio y, en relación con la resistencia insulínica estimada por el índice HOMA-IR, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de escolares estudiados (Tabla 4.31). Al tener en cuenta el valor de HOMA-IR de 3.16 para establecer la presencia de resistencia a la insulina, no se encontraron diferencias en el porcentaje de escolares afectados en función del nivel de estudios de la madre (Tabla 4.33). Sin embargo, al considerar como punto de corte para establecer la existencia de resistencia a la insulina el valor de 1.04 (P50 de los valores de nuestra muestra), se observó que un 53.6% de los escolares con madres con niveles de estudios medios presentaban dicha resistencia, frente al 42.4% de los escolares con madres de nivel educativo alto ($p < 0.05$). Esto concuerda con los valores de glucosa e insulina encontrados para ambos grupos (Tabla 4.31), pues los valores de HOMA-IR dependen de ellos.

A pesar de que se ha descrito con frecuencia la asociación entre los niveles de colesterol sérico con el nivel socioeconómico (Serra y col., 2002), en nuestro estudio no observamos diferencias en ninguno de los parámetros con relación a las concentraciones de lípidos (Tabla 4.31).

Por otra parte, en algunos estudios se ha observado un menor riesgo de deficiencias de ácido ascórbico, folatos y vitamina A en niños de nivel socioeconómico alto (Schleicher y col., 2009; Villalpando y col., 2003). En este sentido, nuestros resultados fueron similares a los de dicho estudio en relación a los dos primeros nutrientes (Tabla 4.32 y 4.34).

Las concentraciones séricas de vitamina C fueron normales en los tres grupos de estudio, siendo más elevados y existiendo menor porcentaje de escolares con deficiencia en el grupo de escolares con madres con nivel de educación alto (Tablas 4.32 y 4.34). El riesgo de tener deficiencia de vitamina C en suero fue mayor en los hijos de madres con nivel educativo menor [OR=2.413 (1.303-4.469), $p < 0.01$]. Aunque no se observó ninguna asociación entre la ingesta de la vitamina y la concentración de vitamina C en suero, sin embargo, ésta se asoció directa y significativamente con el

consumo de frutas ($r=0.178$, $p<0.01$), que fue mayor en los escolares con madres de nivel educativo alto, lo que explicaría la razón del mejor estatus en vitamina C encontrado en este grupo.

En relación al folato sérico, el porcentaje de escolares con deficiencias fue menor entre los que tenían madres con nivel educativo alto que con el inferior (Tabla 4.34) y el riesgo de presentar deficiencias fue mayor en los hijos de madres con nivel educativo bajo [OR=2.626 (1.307-5.276), $p<0.01$]. Esto puede ser debido al mayor consumo de verduras y frutas y a la mayor ingesta de folatos por los hijos de madres con niveles educativos medio y alto que los hijos de madres con nivel educativo bajo (Tabla 4.21, 4.22 y 4.25), pues se encontró una correlación entre estas variables y los niveles séricos de la vitamina ($r=0.100$, $p<0.05$; $r=0.137$, $p<0.01$ y $r=0.267$, $p<0.001$, respectivamente).

En relación con las concentraciones séricas de vitamina A y de beta-caroteno, aunque algunos estudios sí han encontrado diferencias en función del nivel educativo (Villalpando y col., 2003), en el presente estudio no se observaron diferencias según el nivel educativo de la madre (Tabla 4.32 y 4.34), ni este se asoció significativamente con la vitamina A ($r=-0.016$, $p>0.05$), ni con el beta-caroteno ($r=-0.062$, $p>0.05$).

En el estudio de Fuleihan y col., (2001) se observó que los niños pertenecientes a colegios de nivel socioeconómico bajo tenían concentraciones de vitamina D menores que los niños que acudían a colegios de nivel socioeconómico alto, explicado por una menor ingesta de calcio, vitamina D y por una menor exposición solar. Sin embargo, en este trabajo no se encontraron diferencias en las concentraciones séricas de vitamina D según el nivel educativo de la madre (Tablas 4.32 y 4.34) debido, probablemente, a que no se observaron diferencias entre grupos en la ingesta de vitamina D (Tabla 4.22) ni en el tiempo de exposición solar (9.79 ± 3.43 ; 8.76 ± 3.27 y 7.82 ± 2.41 horas/semana en los hijos con niveles bajo, medio y alto, respectivamente). Aunque para el calcio si se observó una mayor ingesta en los hijos de madres con el nivel educativo más alto (Tabla 4.27), la ingesta de este mineral influye menos en los niveles séricos de la vitamina (Bener y col., 2009; Bener y col., 2008), lo que podría explicar que no se detecten diferencias de la misma entre los grupos estudiados.

5.3 INFLUENCIA DEL HÁBITO TABÁQUICO DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

Algunos estudios han encontrado diferencias en la situación nutricional al comparar individuos fumadores y no fumadores debido, en primer lugar, a los efectos de los componentes del tabaco sobre el metabolismo del individuo y, en segundo lugar, a la existencia de diferentes hábitos alimentarios y estilos de vida entre ambos grupos. Con respecto a este último punto, se ha observado que los individuos fumadores presentan dietas de peor calidad (debido a su menor consumo de frutas y verduras y mayor ingesta de grasas, especialmente saturadas) y realizan menor actividad física que los individuos no fumadores (Elizondo y col., 2006; Baer y Nietert, 2002; Ma y col., 2000; Subar y col., 1990).

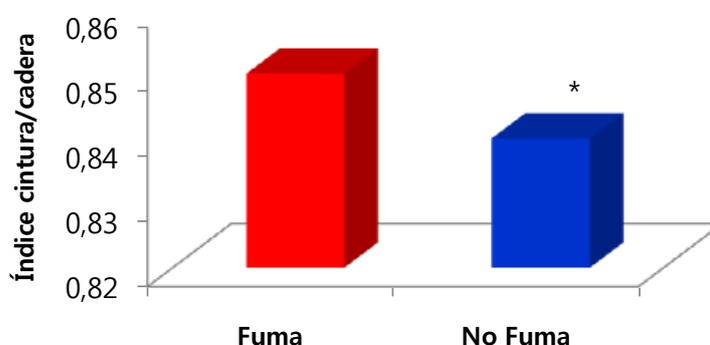
Por otra parte, varios estudios han puesto de manifiesto la influencia negativa que tienen los individuos fumadores sobre las personas que conviven en su mismo hogar al estar también expuestos al humo del tabaco y seguir hábitos alimentarios y de vida similares a ellos (Elizondo y col., 2006; Hampl y col., 2001; Emmons y col., 1995).

En relación con lo anterior, algunos estudios indican que el hábito tabáquico de los padres influye sobre la calidad de la dieta de sus hijos, presentando los hijos de padres fumadores dietas menos saludables que las de hijos de padres no fumadores (Requejo y Ortega, 2006; Rogers y Emmett, 2003; Palaniappan y col., 2001; Rogers y col., 1998; Koo y col., 1997). Esta situación puede ser debida a que los hijos de padres fumadores sigan dietas similares a sus progenitores, de las mismas características y con las mismas carencias, o a que los padres fumadores estén menos motivados por la salud y muestren un menor grado de sensibilidad hacia temas relacionados con la alimentación (Ortega, 2006; Rodríguez y col., 1994).

5.3.1 Datos antropométricos y de actividad física

Debido al seguimiento de dietas más inadecuadas y a la menor realización de actividad física, en algunos estudios se ha observado que los hijos de padres fumadores presentan un mayor riesgo de sobrepeso y obesidad que los hijos de padres no fumadores (Plachta-Danielzik y col., 2010; Danielzik y col., 2004; Hui y col., 2003; Burke y col., 1998). Sin embargo, aunque en nuestro estudio no observamos diferencias en los valores de IMC ni en el porcentaje de escolares con sobrepeso y obesidad en función del hábito tabáquico de los padres (Tabla 4.35), sí se observó que la relación cintura/cadera era mayor en los hijos cuyos padres fumaban (Tabla 4.35, Gráfico 5.21). Este resultado es similar al descrito por Burke y col. (1998), que encontraron que este índice era significativamente mayor en los hijos de madres fumadoras.

Gráfico 5.21. Índice cintura/cadera de los escolares en función del hábito tabáquico de los padres



* $p < 0.05$

En relación al tiempo destinado a educación física realizada en el colegio, observamos que los escolares en los que la madre, el padre o ambos progenitores fumaban realizaron mayor actividad física en el colegio (Tabla 4.36). Este hecho podría ser explicado debido a que los hijos de madres fumadores acudieron en mayor proporción a los colegios públicos en comparación con los hijos de madres no fumadores (68.6% vs. 59.8%, $p < 0.05$) y, como hemos mencionado anteriormente, se

realizó mayor actividad física en los colegios públicos que en los concertados. Asimismo, el hecho anterior pudiera verse influido por el nivel educativo de la madre, ya que hemos encontrado que el menor nivel educativo de la madre es un factor de riesgo para el hábito tabáquico en la madre y en el padre y que, a su vez, el nivel educativo es predictor del ingreso económico de la familia, lo que pudiera influir en la elección del colegio (público o concertado).

De forma contraria a lo que se observó en el estudio de Burke y col., 1998, en el que tanto el hábito tabáquico materno como paterno se asociaron con una menor actividad física y más tiempo dedicado a ver la televisión por parte de sus hijos, en nuestro estudio las medias fueron similares, tanto de la actividad física total, como de la práctica deportiva extraescolar y del tiempo que pasaban delante de la televisión (Tabla 4.36).

5.3.2 Datos sanitarios de los padres

Al analizar si había diferencias en la situación ponderal de los padres en función del hábito tabáquico de los mismos, se encontró que la prevalencia de sobrepeso u obesidad era mayor entre las madres que no fumaban que entre las que fumaban (Tabla 4.37 y 4.54), lo que coincide con los resultados de otros estudios, donde se observó una relación inversa entre el hábito tabáquico y el estatus ponderal (Bamia y col., 2004; Flegal y col., 1995). Esta situación puede deberse, por una parte, a que las madres con peso normal se preocupen más por su peso y crean que manteniendo el hábito tabáquico van a mantener éste dentro de la normalidad o, por otra parte, a que éstas presenten una dieta de peor calidad que las no fumadoras, en la que se incluya una ingesta de energía deficiente (Ortega, 2008; Rodríguez y col., 1994).

5.3.3 Datos dietéticos

5.3.3.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos

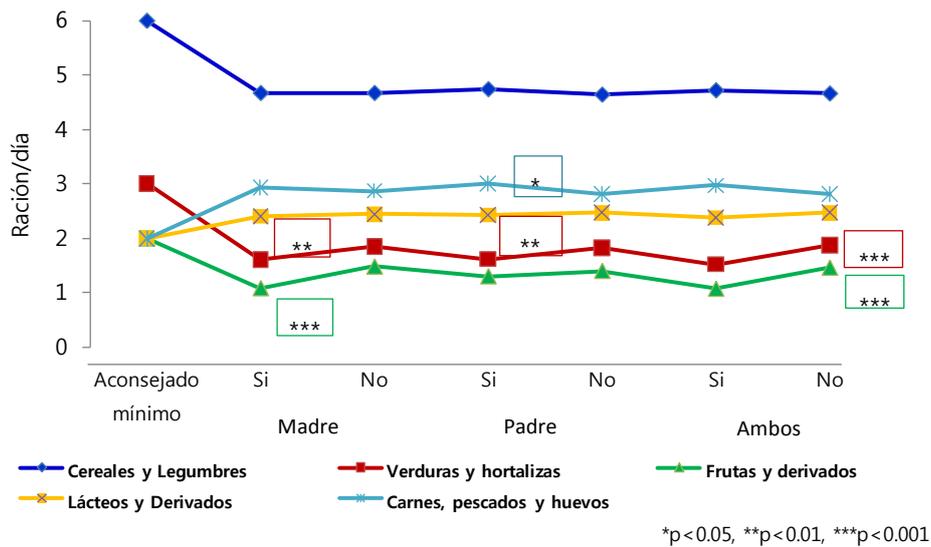
Se ha observado que los hijos de padres en los que alguno de ellos es fumador presentan dietas con un menor contenido en verduras, hortalizas, legumbres, frutas, pescados, lácteos, aves, pan integral y un mayor consumo de bebidas azucaradas, alimentos procesados, verduras en conserva y carnes procesadas (Ambrosini y col., 2009; Rogers y Emmett, 2003; Carrión y Pellicer, 2002; Nishino y col., 1998; Rodríguez y col., 1994).

En nuestro estudio, se observó que los escolares tenían un consumo de alimentos más próximo al aconsejado cuando alguno o los dos progenitores era no fumador (Tablas 4.38 y 4.39, Gráfico 5.22). Concretamente, cuando las madres no fumaban, los hijos presentaban un mayor consumo, en gramos y en raciones, de verduras y de frutas que cuando las madres si lo hacían. Mientras que cuando los padres no fumaban sus hijos tenían un mayor consumo de verduras y menor consumo de carnes en gramos (tras ajustar por la edad) (177 g/día y 161 g/día, $p < 0.05$), y en raciones (Tabla 4.38 y 4.39, Gráfico 5.22). Por otra parte, los hijos con ambos progenitores no fumadores consumieron una mayor cantidad de verduras y frutas que los hijos de padres fumadores (Tabla 4.38 y 4.39, Gráfico 5.22). Estos resultados indican que los hijos de padres no fumadores presentan una dieta más favorable que los hijos de padres fumadores, tal y como lo indican otros estudios (Ambrosini y col., 2009; Rogers y Emmett, 2003; Rodríguez y col., 1994).

En concreto, con relación a las raciones de verduras y frutas establecidas por el Programa de cinco al día (Tamers y col., 2009; Serrano, 2006; Zacarías y col., 2006; Stables y Heimendinger, 1999), constatamos que sólo el 3.55% de los escolares cubría ésta recomendación y que la proporción de escolares que lo cumplieron fue mayor en los hijos de madres, padres y ambos progenitores no fumadores que en los hijos de

madres, padres y ambos progenitores fumadores (4.66% vs. 1.62%; $p < 0.05$; 5.28% vs. 1.89%; $p < 0.05$ y 5.99% vs. 0.91%; $p < 0.01$, respectivamente).

Gráfico 5.22. Número de raciones de alimentos en función del hábito tabáquico en la madre, padre o en ambos



Al disgregar el grupo de carnes, pescados y huevos en sus componentes, se observó un consumo mayor de raciones de carnes cuando la madre era fumadora que cuando no lo era (2.11 ± 0.83 vs. 1.95 ± 0.84 raciones/día; $p < 0.05$), cuando el padre era fumador que cuando no lo era (2.12 ± 0.91 vs. 1.91 ± 0.76 raciones/día; $p < 0.01$) o cuando ambos padres eran fumadores en comparación cuando ninguno de los padres era fumador (2.15 ± 0.83 vs. 1.90 ± 0.76 raciones/día; $p < 0.01$). Por otro lado, no se apreciaron diferencias en relación a las raciones consumidas de huevos en los escolares en función del hábito tabáquico de los padres [(0.38 ± 0.27 vs. 0.41 ± 0.25 raciones/día cuando la madre era fumadora y no fumadora, respectivamente; $p > 0.05$); (0.40 ± 0.26 vs. 0.40 ± 0.26 raciones/día cuando el padre era fumador y no fumador, respectivamente; $p > 0.05$) y (0.38 ± 0.27 , 0.41 ± 0.25 raciones/día o cuando ambos padres eran fumadores o ninguno de los padres lo era, respectivamente; $p > 0.05$)]. De la misma manera, tampoco se observaron diferencias en relación al consumo de pescados por los escolares en función del hábito tabáquico de sus progenitores [(0.46 ± 0.40 vs. 0.51 ± 0.50 raciones/día cuando la madre era fumadora y no fumadora, respectivamente; $p > 0.05$), (0.49 ± 0.45 vs.

0.51±0.49 raciones/día, cuando el padre era fumador y no fumador, respectivamente; $p>0.05$) y (0.45±0.36 vs. 0.50±0.49 raciones/día, cuando ambos padres eran fumadores y no fumadores, respectivamente; $p>0.05$).

De manera similar a estos resultados, en un estudio realizado por Elizondo y col. (2006) en el que se estudiaron a 875 personas de Pamplona entre 18 y 65 años, se vio que los exfumadores presentaban hábitos alimentarios más adecuados, con un mayor consumo de frutas, vegetales, carne de pollo y pescados, que los fumadores. En otro estudio, también realizado en población española, en concreto 1774 adultos entre 18 y 64 años de Cataluña, los hombres no fumadores consumieron más lácteos que los fumadores y menos alcohol y más frutas y frutos secos que los fumadores y exfumadores, mientras que las mujeres no fumadoras consumieron más pollo y fruta y menos dulces y alcohol que las fumadoras y ex fumadoras (Lloveras y col., 2001).

5.3.3.2 Ingesta de energía, macronutrientes y fibra

El seguimiento de dietas más inadecuadas por parte de los fumadores hace que éstos presenten, en general, un aporte elevado de energía, grasas, ácidos grasos saturados y colesterol y baja en fibra, vitaminas y minerales (Ferrer y col., 2009; Ortega, 2006; Lloveras y col., 2001; Serra y col., 2001), características que podría trasladarse a las dietas de sus hijos (Burke y col., 1998; Johnson y col., 1996; Rodríguez y col., 1994).

En nuestro estudio no observamos diferencias significativas en relación a la ingesta energética al comparar los hijos en los que la madre, el padre o ambos padres fumaban y los hijos de padres no fumadores (Tabla 4.40). Es posible que esto sea debido a que el fumador desplaza ciertas comidas o ciertos alimentos al fumar cigarrillos, principalmente si están preocupados por no incrementar su peso, o a que, debido al efecto de los componentes del tabaco tengan disminuido el apetito, lo que podría llevar a una ingesta menor de energía (Kadota y col., 2010; Wierzejska y Jarosz, 2008; Anzengruber y col., 2006). Además, el consumo de bollería, precocinados y aperitivos, alimentos que pueden aportar de manera importante calorías a la dieta y que en algunos estudios se ha visto que es mayor en fumadores, fue similar en los

hijos de padres fumadores y no fumadores (Tabla 4.38), no repercutiendo en la ingesta energética total de los escolares.

En algunos estudios se ha observado una mayor ingesta de grasas y una menor ingesta de hidratos de carbono en fumadores activos y pasivos, así como en los hijos de madres fumadoras (Ortega, 2006; Hampl y col., 2001; Burke y col., 1998). Sin embargo, en nuestro estudio, la ingesta de grasas y de hidratos de carbono fue similar cuando la madre, el padre o ambos eran fumadores que cuando no lo eran (Tabla 4.40). Sin embargo, cabe destacar que, en relación con los hidratos de carbono, se observó que el porcentaje de escolares que no cumplieron con el objetivo propuesto para este nutriente fue mayor en los hijos en los que la madre o ambos padres eran fumadores en comparación con los hijos en que la madre o ambos padres no fumaban (Tabla 4.47), lo que puede ser resultado del menor consumo de frutas y verduras entre los primeros (Tabla 4.38 y 4.39).

En relación a las proteínas, la contribución de estas a las ingestas recomendadas fue menor, y más próxima a la recomendada, en los hijos de padres no fumadores (Tabla 4.40). Este hecho puede ser debido al menor consumo de raciones de carnes, pescados y huevos observado en estos escolares (Tabla 4.39), lo que hace que sus dietas sean más adecuadas.

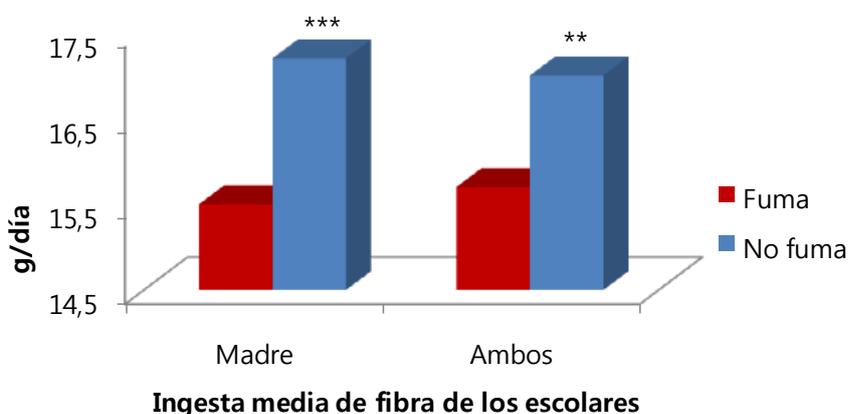
La ingesta de azúcares sencillos fue más elevada en los hijos en los que la madre no fumaba o cuando ambos padres no fumaban (Tabla 4.40). Esto puede ser explicado por la mayor cantidad de fruta consumida por esos escolares, ya que observamos que la proporción de azúcares sencillos procedente de las frutas fue mayor en los hijos de madres no fumadoras que en las fumadoras ($23.2 \pm 12.1\%$ vs. $18.2 \pm 11.0\%$, respectivamente; $p < 0.001$), y cuando ambos padres no fueron fumadores que cuando sí lo eran ($22.8 \pm 11.5\%$ vs. $18.2 \pm 11.1\%$, respectivamente; $p < 0.001$).

Los escolares cuyas madres, padres o ambos progenitores eran fumadores tuvieron una ingesta mayor de ácidos grasos trans que los escolares cuya madre, padre o ambos padres no fumaban (Tabla 4.40). Esto concuerda con el estudio realizado en

adultos por Papantoniou y col., (2010), donde los fumadores tuvieron una mayor ingesta de ácidos grasos trans que los no fumadores. En nuestro caso, es posible que sea debido al mayor consumo de raciones de carnes (que caracterizó a los hijos de padres fumadores) (Tabla 4.39). De hecho, el consumo de carnes se asoció a la ingesta de ácidos grasos trans ($r=0.159$, $p<0.001$), siendo una de las principales fuentes alimentarias naturales de ácidos grasos trans en la dieta (Karabulut, 2007). Sin embargo, hay que mencionar que este hecho no es alarmante, ya que en ambos grupos el porcentaje de calorías procedente de éstos ácidos grasos fue menor a lo recomendado (<1% de las calorías totales) (Tabla 4.41) (Ortega y col., 2010c).

Se ha indicado también que las dietas de fumadores activos y pasivos o de hijos de padres fumadores se caracterizan por tener un bajo contenido de fibra (Ortega, 2006, Rogers y Emmett, 2003; Hampl y col., 2001; Johnson y col., 1996). En nuestro estudio observamos que los hijos de madres o de ambos padres fumadores tuvieron una ingesta y contribución a las ingestas recomendadas de fibra menores que los hijos de madre o ambos padres no fumadores. También se observó un menor porcentaje de escolares con ingestas insuficientes de fibra en este último grupo (Tabla 4.40, 4.45 y 4.47, Gráfico 5.23). Esta situación probablemente sea debida al menor consumo de frutas y verduras observado en los hijos de madres y de ambos padres fumadores (Tabla 4.38 y 4.39), ya que estos alimentos son importantes fuentes de este nutriente.

Gráfico 5.23. Ingesta de fibra de los escolares en función de la presencia del hábito tabáquico en la madre y ambos padres

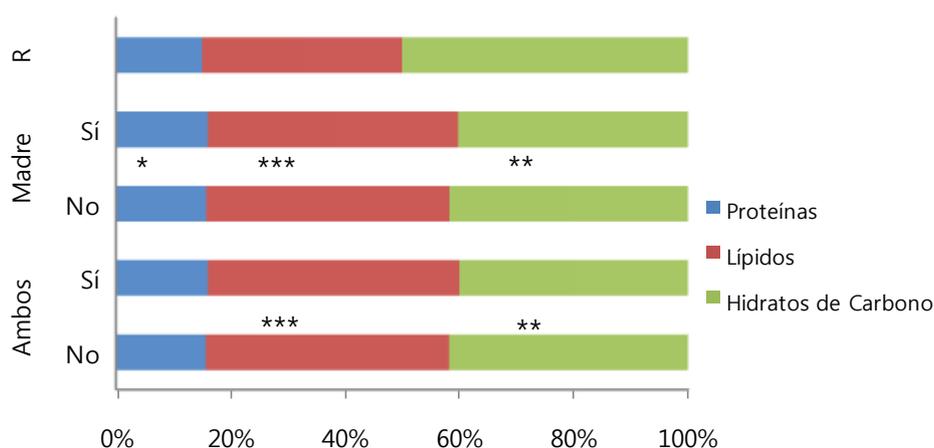


** $p<0.01$, *** $p<0.001$

5.3.3.3 Perfil calórico y lipídico

Los hijos con madres y ambos progenitores fumadores tuvieron un aporte mayor de energía procedente de proteínas y se alejaron más del aporte aconsejado que los hijos con madres y ambos padres no fumadores. También los escolares pertenecientes al primer grupo tuvieron un perfil más desequilibrado, con más energía procedente de las grasas y menor energía procedente de los hidratos de carbono, que los escolares del segundo grupo (Tabla 4.41, Gráfico 5.24). Esta situación también se ha observado en el estudio de Serra y col. (2001), donde los fumadores tenían un perfil alimentario y nutricional menos saludable, con un porcentaje de energía procedente de los lípidos mayor que la de los no fumadores.

Gráfico 5.24. Perfil calórico de los escolares en función del hábito tabáquico de la madre y ambos padres

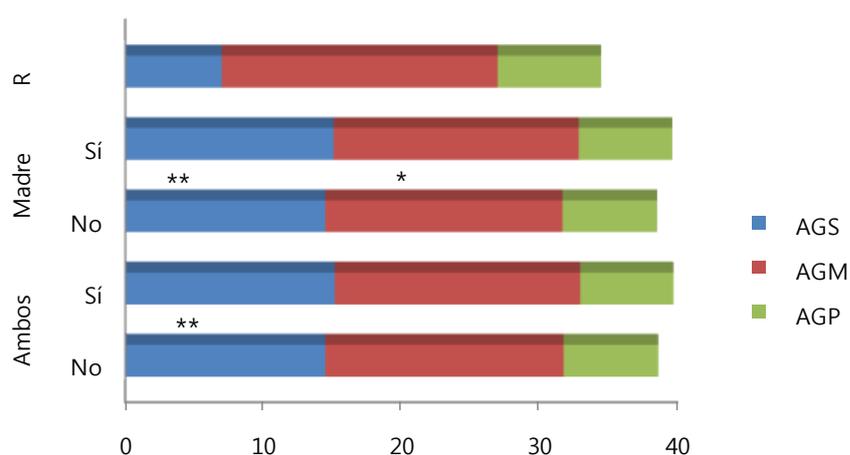


R=recomendación. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

En relación al perfil lipídico de los escolares, cuando la madre, el padre o ambos padres eran fumadores, éste fue menos favorable en relación a la energía procedente de los AGS, ya que los hijos de estos últimos tuvieron un mayor porcentaje de calorías procedente de los mismos que cuando uno o ambos padres no presentaban este hábito (Tabla 4.41, Gráfico 5.25). En relación al resto de ácidos grasos, observamos diferencias para AGM, donde el porcentaje de la energía total procedente de éstos fue menor en los hijos de madres no fumadoras que en los hijos de madres fumadoras

(Tabla 4.41). El hecho anterior podría parecer desfavorable en los hijos de madres no fumadoras, sin embargo, el promedio de la energía procedente de AGM de ambos grupos (hijos de madres fumadoras y no fumadoras) se encontró dentro de lo recomendado (15-20% de la ingesta energética total). Las diferencias encontradas se deben probablemente a que el consumo de raciones de carnes y derivados fue mayor en los hijos de madres fumadoras, que ya ha sido mencionado anteriormente en el texto. Por el contrario, la disminución del consumo de carne está relacionado con la mayor preocupación por aspectos de salud en los individuos no fumadores (Ortega, 2006; Rodríguez y col., 1994). Por lo que para evitar que la ingesta de este nutriente se vea comprometida, sería deseable que este grupo (hijos de madres no fumadoras) eligiera o aumentara el consumo de alimentos (frutos secos, aceitunas o aceite de oliva), que son junto con la carne, especialmente la de cerdo, los alimentos con mayor contenido de estos ácidos grasos (USDA, 2005). Al contrastar nuestros resultados con otros estudios, se observan situaciones similares al nuestro, ya que se ha constatado una mayor ingesta de AGM en hijos de madres fumadoras (Rogers y Emmett 2003), así como una ingesta de energía mayor procedente de los AGS y AGM en individuos fumadores que en no fumadores (Ortega, 2006; Serra y col., 2001).

Gráfico 5.25. Perfil de lípidos en función de la presencia del hábito tabáquico en la madre o en ambos padres



R=recomendación. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

5.3.3.4 Ingesta de vitaminas y minerales

El menor consumo de frutas y verduras que caracteriza a los fumadores hace que su ingesta de vitaminas y minerales se vea comprometida, principalmente se ven afectadas las vitaminas B₁, B₂, B₁₂, folatos, beta-caroteno, vitamina C y E y los minerales calcio, magnesio, iodo y hierro (Ortega, 2006). En este sentido, la ingesta de vitaminas y minerales, así como las contribuciones a las ingestas recomendadas fueron, en general, inferiores en los hijos cuya madre, padre y ambos padres eran fumadores que en los que no lo eran (Tabla 4.42, 4.43, 4.44, Gráfico 5.26 y 5.27).

En concreto, en relación a la piridoxina, se observó una menor ingesta, una menor contribución a las ingestas recomendadas (Tabla 4.42, Gráfico 5.26), un porcentaje mayor de escolares con ingestas inferiores a la recomendación (Tabla 4.45), así como una relación piridoxina/proteínas menor cuando la madre, el padre o ambos eran fumadores (Tabla 4.42). Este hecho no parece ser alarmante en el colectivo estudiado ya que la contribución de dicha vitamina supera notablemente las ingestas recomendadas (Tabla 4.42). Por otra parte, la ingesta más favorable de dicha vitamina en los hijos con madres, padres o ambos progenitores no fumadores podría ser explicada por su mayor consumo de verduras y frutas, ya que la ingesta de la vitamina se asoció con el consumo de dichos alimentos ($r=0.282$, $p<0.001$ y $r=0.167$, $p<0.001$; respectivamente) (Tabla 4.38 y 4.39).

En el estudio realizado por Ortega y col., (2004) en un grupo de mujeres, indica que la ingesta de folatos era menor en las fumadoras activas y pasivas que en las no fumadoras. Además, Hampl y col., (2001) observaron que las personas que conviven con fumadores tienen una ingesta de folatos insuficiente. En este sentido, nuestros resultados concuerdan con lo anterior, ya que observamos que la ingesta de folatos y la contribución de esta vitamina a las ingestas recomendadas de los hijos en que la madre, el padre o ambos padres eran fumadores fueron menores que en los que no lo eran. Además, también se observó un mayor porcentaje de escolares cuyos padres eran fumadores con ingestas indicativas de riesgo de deficiencia (<67 I/IR%) (Tabla 4.42 y 4.45, Gráfico 5.26). Las diferencias observadas pueden ser debidas al mayor consumo de

frutas y verduras que caracterizaron a los hijos de padres no fumadores (Tabla 4.38 y 4.39), ya que se observó que la ingesta de folatos se asociaba positivamente al consumo de verduras ($r=0.400$, $p<0.001$), de frutas ($r=0.325$, $p<0.001$) y de legumbres ($r=0.297$, $p<0.001$).

Se ha citado en la literatura que los individuos fumadores tienen una ingesta menor de ácido ascórbico que aquellos que no presentan dicho hábito (Ortega y col., 2008; Ortega, 2006). En relación con esto, en nuestro estudio encontramos que tanto el contenido de ácido ascórbico en la dieta como la contribución de la ingesta a la ingesta recomendada de dicha vitamina fueron menos favorables en los escolares en los que la madre, el padre o ambos eran fumadores (Tabla 4.42, Gráfico 5.26). Además, observamos un mayor porcentaje de escolares con ingestas insuficientes y de riesgo entre estos escolares que entre aquellos cuyos padres (uno o ambos) no eran fumadores (Tabla 4.45). Al igual que en el caso de los folatos, este hecho podría ser explicado por el mayor consumo de frutas y verduras en los hijos de padres no fumadores (Tabla 4.38), ya que se observó una asociación directa entre la ingesta de vitamina C y el consumo de verduras ($r=0.326$, $p<0.001$), frutas ($r=0.615$, $p<0.001$), bebidas ($r=0.105$, $p<0.05$) y salsas ($r=0.089$, $p<0.05$).

También pudimos observar que la ingesta de biotina por parte de los escolares fue mayor cuando la madre no fumaba que cuando si presentaba este hábito (Tabla 4.42). Además, el porcentaje de escolares con ingestas insuficientes de la vitamina fue menor en el primer caso que en el segundo (Tabla 4.45). La ingesta de biotina se asoció con el consumo de huevos ($r=0.560$, $p<0.001$), lácteos ($r=0.438$, $p<0.001$), verduras ($r=0.114$, $p<0.01$) y frutas ($r=0.138$, $p<0.001$) y, en este sentido, observamos que el consumo de frutas y verduras fue mayor en los escolares con padres (uno de ellos o los dos) no fumadores (Tabla 4.38), lo que podría explicar la mayor ingesta de biotina por estos escolares.

La ingesta de beta-caroteno fue menor en los escolares en los que la madre o ambos padres eran fumadores que en aquellos en los que ni la madre ni ninguno de los progenitores lo eran (Tabla 4.43). La ingesta de esta provitamina A estuvo

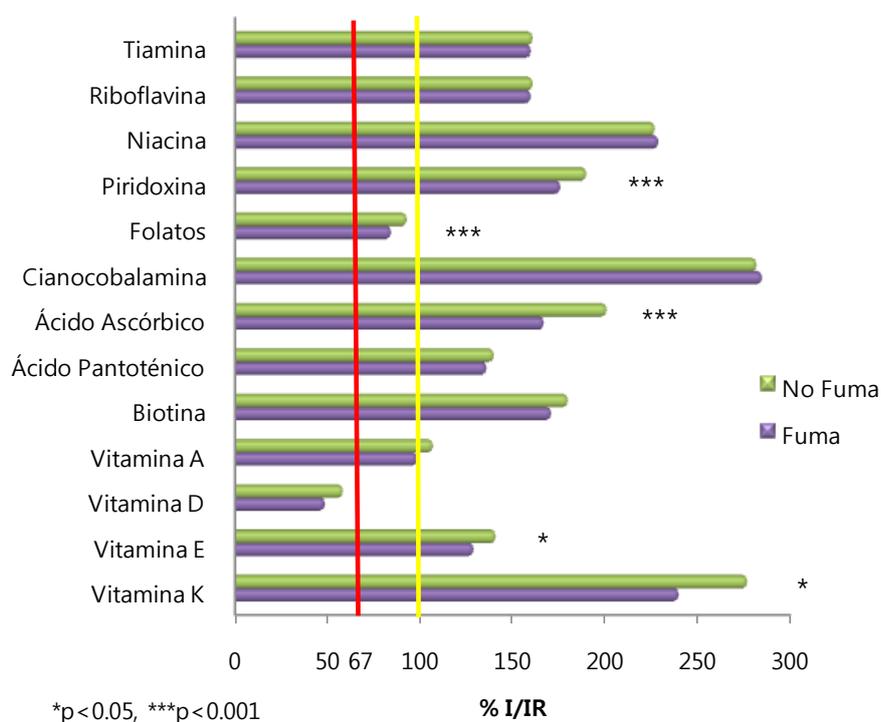
directamente relacionada con el consumo de legumbres ($r=0.140$, $p<0.001$), verduras ($r=0.636$, $p<0.001$) y frutas ($r=0.179$, $p<0.001$), lo que podría explicar la causa de la mayor ingesta de esta provitamina A por los escolares de padres no fumadores, pues consumieron más cantidad de los últimos dos grupos de alimentos (Tabla 4.38 y 4.39).

Parece que en fumadores, debido a la baja calidad de la dieta que caracteriza a este colectivo, la ingesta de vitamina E se ve comprometida (Ortega, 2006). En nuestro estudio, los escolares con madres fumadoras tuvieron una ingesta, contribución a las ingestas recomendadas y relación vitamina E/AGP menores que los escolares con madres no fumadoras (Tabla 4.43, Gráfico 5.26). Esto podría ser debido al menor consumo del grupo de frutas (donde están incluidos los frutos secos) observado en los escolares con madres fumadoras que en los escolares con madres no fumadoras (Tabla 4.38), ya que se observó una asociación directa entre la ingesta de vitamina E y el consumo de frutas ($r=0.166$, $p<0.001$), huevos ($r=0.297$, $p<0.001$) y aceites ($r=0.271$, $p<0.001$). Estos resultados coinciden con un estudio realizado en España, donde se observó que al menos dos tercios de la ingesta de vitamina E de la población estudiada procedía del consumo de aceites (oliva y girasol) y frutos secos (García-Closas y col., 2004).

En relación a la vitamina K, también observamos ingestas más bajas cuando la madre o ambos padres eran fumadores que cuando no lo eran y una menor contribución a las ingestas recomendadas cuando la madre era fumadora (Tabla 4.43, Gráfico 5.26). Por otra parte, hubo un mayor porcentaje de escolares con ingestas insuficientes en aquellos en los que ambos padres eran fumadores que en los que ninguno de ellos lo era (Tabla 4.45). Los mejores resultados observados en los escolares con progenitores no fumadores podrían ser explicadas por el mayor consumo de frutas y verduras realizado por los mismos (Tabla 4.38). De hecho, se observó una relación positiva y significativa entre la ingesta de vitamina K y el consumo de verduras ($r=0.563$, $p<0.001$) y frutas ($r=0.092$, $p<0.05$) en la muestra estudiada. Esto coincide con otros estudios realizados en niños, en los que se indica que las verduras son la principal fuente dietética de la vitamina (Prynne y col., 2005).

También se observó que los escolares con padres no fumadores tenían una ingesta mayor de vitamina D, así como una mayor contribución a las ingestas recomendadas que los de padres fumadores (Tabla 4.43), lo que probablemente se explique, en cierta medida, por su asociación con el mayor consumo (no significativo) de pescados y huevos, mencionado anteriormente, de los hijos de padres no fumadores en general (Tabla 4.38).

Gráfico 5.26. Contribución de las ingestas de vitaminas hidrosolubles y liposolubles a las ingestas recomendadas (I/IR%) en presencia del hábito tabáquico de la madre



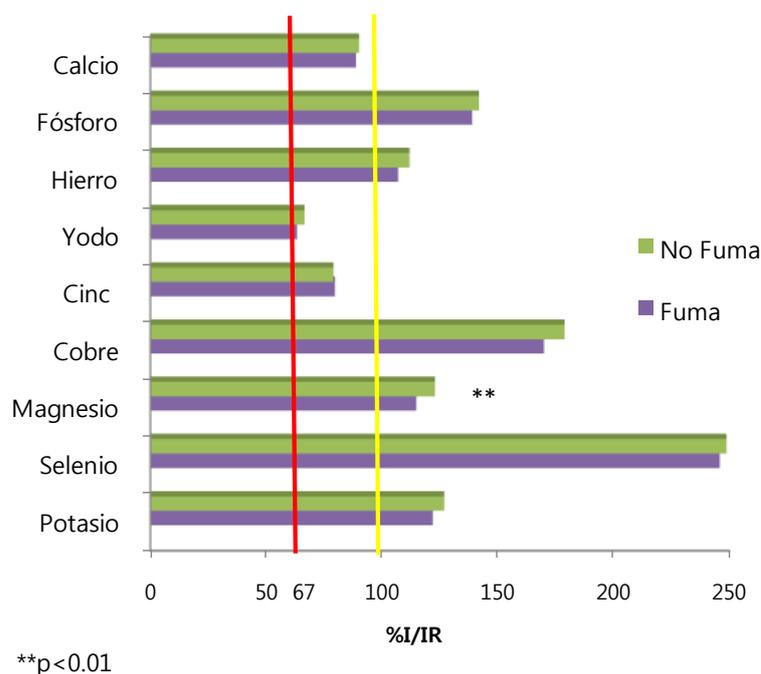
En relación con los minerales, el porcentaje de hierro hemo en las dietas de los escolares con uno o dos progenitores fumadores fue mayor que el de los escolares con progenitores no fumadores (Tabla 4.44), lo que probablemente sea debido al menor consumo observado de carnes aunque no significativo en los hijos de madres y ambos padres no fumadores y (tras corregir por la edad) en los hijos de padres no fumadores, tal y como se ha comentado anteriormente.

También se observó que la contribución a la cobertura de la ingesta recomendada de cinc fue menor en los hijos de padres no fumadores que en los hijos de padres fumadores (Tabla 4.44), aunque esta diferencia desapareció al ajustar los datos por la edad (78.1 vs. 81.0 IR%; $p > 0.05$).

Se ha observado que tanto las personas fumadoras como sus descendientes presentan ingestas de magnesio inferiores que los individuos no fumadores y sus hijos (Ortega, 2006; Rogers y Emmett, 2003). En nuestro estudio, la ingesta de magnesio fue mayor cuando la madre o ambos padres eran no fumadores que cuando sí lo eran y la contribución a las ingestas recomendadas del mineral fue mayor en los escolares con madres no fumadoras (Tabla 4.44, Gráfico 5.27). También se observó un menor porcentaje de escolares con ingestas insuficientes y de riesgo de deficiencia cuando la madre no fumaba que cuando sí lo hacía (Tabla 4.45). En general, la mejor ingesta y contribución de magnesio por los hijos de padres no fumadores observada en nuestro estudio se puede explicar por la mayor cantidad de verduras y frutas consumidas por estos escolares (Tabla 4.38), ya que la ingesta de magnesio se asoció con el consumo de verduras ($r = 0.231$, $p < 0.001$) y frutas ($r = 0.408$, $p < 0.001$).

Por otra parte, se observó que la ingesta de potasio fue mayor en los hijos en los que la madre o ambos padres no eran fumadores (Tabla 4.44). En este sentido, cuando la madre no era fumadora el porcentaje de escolares con ingestas insuficientes era menor que cuando sí lo era (Tabla 4.45). La ingesta más adecuada de potasio en dicho grupo puede ser explicado por el mayor consumo de frutas y verduras por dichos escolares (Tabla 4.38), pues la ingesta de este mineral se asoció positiva y significativamente con el consumo de estos alimentos (frutas $r = 0.379$, $p < 0.001$ y verduras $r = 0.465$, $p < 0.001$, respectivamente).

Gráfico 5.27. Contribución de las ingestas de minerales a las ingestas recomendadas en función de la presencia del hábito tabáquico de la madre (I/IR%)



5.3.3.5 Distribución de energía a lo largo del día

En relación con el desayuno, Harding y col., (2008) encontraron en su estudio que los hijos de madres fumadoras omitían con mayor frecuencia el desayuno que los hijos de madres no fumadoras. Por otra parte, otros estudios han descrito que los individuos fumadores, además de otros hábitos no saludables (excesivo consumo de alcohol, inactividad física, bajo consumo de verduras, exceso en la ingesta de sodio, grasas y bajo consumo de lácteos y verduras), también tienden a omitir con mayor frecuencia el desayuno (Nishiyama y col., 2009; Zhang y col., 2007; Revicki y col., 1991). Asimismo, Keski-Rahkonen y col. (2003) observaron que la omisión del desayuno por los padres fue el factor que mejor se correlacionaba con la omisión del desayuno de sus hijos. En este sentido, podríamos esperar que si los padres fumadores de este estudio también tuvieran presente este mal hábito, pudiera influir en el hábito del desayuno en sus descendientes. Sin embargo, observamos que las calorías aportadas por el desayuno y el resto de comidas del día fueron similares en todos los escolares independientemente del hábito tabáquico de los padres (Tabla 4.46).

5.3.4 Parámetros hematológicos y bioquímicos

En relación a los parámetros hematológicos no se encontraron diferencias en función del hábito tabáquico de la madre, del padre o de ambos progenitores (Tabla 4.48).

Con respecto a los parámetros bioquímicos, observamos que los valores de glucosa en ayunas de los escolares en los que el padre o ambos padres eran fumadores fueron menores que en aquellos en los que el padre o ninguno de los padres lo era (Tabla 4.48). En relación con esto, también encontramos que el porcentaje de escolares con valores superiores a las cifras de referencia fue mayor cuando la madre, el padre o ambos padres no eran fumadores (Tabla 4.50). Esta situación contrasta con lo encontrado por otros autores, que relacionan el hábito tabáquico (activa o pasivamente) con un aumento del riesgo de hiperglucemia, resistencia a la insulina y diabetes (Xie y col., 2010; Schwab y col., 2008; Tsiara y col., 2003). De esta forma, aunque en nuestro estudio se han encontrado asociaciones inversas entre los niveles de glucosa de los hijos y el hábito tabáquico del padre y ambos progenitores, no se ha encontrado diferencias ni para la insulina, ni para los valores de HOMA-IR (Cuadro 5.12). Por otra parte, al analizar sólo a los escolares que tuvieron cifras superiores de glucosa a las de referencia (1.13% de la muestra estudiada) se observó que todos fueron hijos de padres no fumadores (Tabla 4.16 y 4.50) y encontramos que sus niveles de insulina promedio fueron normales (5.66 ± 4.15 $\mu\text{U/mL}$) y que los valores de HOMA-IR promedio (1.47 ± 1.06) también lo fueron. Así mismo, no encontramos asociación entre las cifras de glucosa y el IMC ($r = -0.229$, $p > 0.05$) ni con la actividad física realizada por estos escolares (-0.068 , $p > 0.05$). Por otra parte, se podría pensar que dichas diferencias en relación a las cifras de glucosa podrían deberse a que el padre o la madre fueran diabéticos, sin embargo, los padres no declararon que ellos o algún familiar padeciera o hubiera muerto a causa de diabetes.

Cuadro 5.12. Relación entre los niveles de glucosa, insulina y HOMA-IR de los escolares con la existencia del hábito tabáquico en uno o los dos progenitores

	Madre	Padre	Ambos
Glucosa	-0.066	-0.154***	-0.145
Insulina	0.026	0.005	0.039
HOMA-IR	0.004	-0.029	-0.000

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

En relación a los lípidos séricos (triglicéridos, colesterol, HDL, LDL y VLDL), se han encontrado cifras similares en función del hábito tabáquico de la madre, el padre o de ambos padres (Tabla 4.48). Se ha descrito en la literatura que los niños que conviven con padres fumadores presentan cifras inferiores de HDL que los que viven en un ambiente libre de tabaco (Hirata y col., 2010). Sin embargo, en nuestro estudio no encontramos diferencias significativas en relación a este parámetro (Tabla 4.48).

Por otra parte, a pesar de que las medias de las relaciones de LDL/HDL y CT/HDL se encontraron dentro de la normalidad en ambos grupos (madres fumadoras y no fumadoras) (Tabla 4.48), observamos un porcentaje mayor de escolares con relaciones LDL/HDL y CT/HDL superiores a los valores de referencia cuando la madre no era fumadora, que cuando sí lo era (Tabla 4.50). Ésto podría ser explicado por la asociación inversa encontrada entre las relaciones LDL/HDL ($r = -0.130$, $p < 0.05$) y CT/HDL ($r = -0.142$, $p < 0.05$) y la ingesta de AGM sólo en los hijos de madres no fumadoras, presentando éstos últimos un porcentaje de calorías procedente de los AGM menor que los hijos de madres fumadoras (Tabla 4.41). Dicha situación estaría de acuerdo con lo que cita la literatura, que describe que dietas ricas en AGM reducen las concentraciones de LDL, manteniendo las de HDL (Valenzuela y col., 2007).

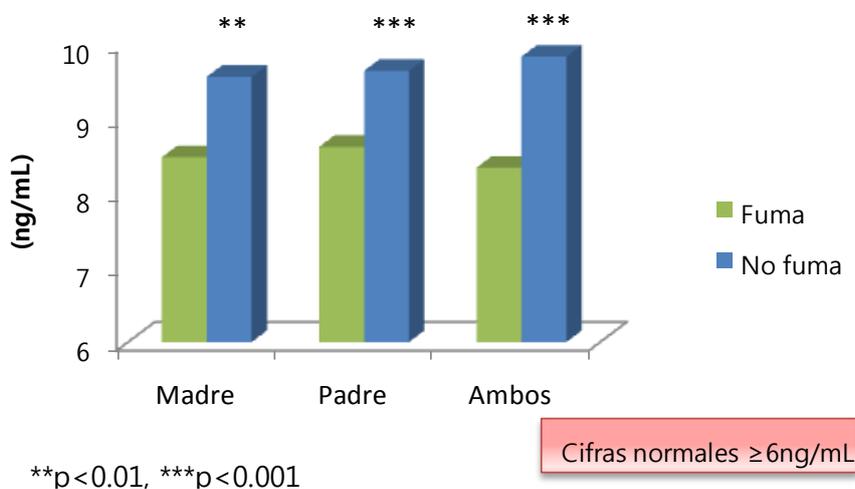
En cuanto a las concentraciones séricas de vitaminas y minerales, algunos estudios han demostrado que el hecho de que un individuo sea fumador pasivo, como es el caso de los hijos de padres fumadores, influye negativamente en las concentraciones séricas de algunos nutrientes antioxidantes, como es el caso de la vitamina A, C, E, folatos, beta-caroteno y selenio, debido por una parte, al menor contenido de estos nutrientes en la dieta debido a un menor consumo de alimentos

que los contienen y por otra parte, a la exposición al humo del tabaco, que genera un mayor estrés oxidativo en el individuo expuesto, por lo que al ser necesarias mayores cantidades de antioxidantes para contrarrestar los efectos oxidativos en el organismo, su situación se ve comprometida, encontrando concentraciones más bajas en este grupo, que en los no expuestos (Yilmaz y col., 2009; Aparicio y col., 2008; Marszałł y col., 2008; Ortega, 2008; González, 2006; Brady y col., 2007; Dietrich y col., 2003; Alberg, 2002).

En nuestro estudio hemos observado principalmente diferencias en relación al folato sérico, que fue inferior en los escolares con madres, padres o ambos padres fumadores (Tabla 4.49, Gráfico 5.28). Además el porcentaje de escolares con deficiencias en las concentraciones de folato sérico también fue mayor en los hijos en los que el padre o ambos progenitores fumaban (Tabla 4.51). Por otra parte, hemos observado que el riesgo de tener concentraciones deficitarias de folatos fue mayor en presencia del hábito tabáquico del padre [OR=1.849 (1.021-3.350), $p < 0.05$], incrementándose el riesgo cuando ambos padres eran fumadores [OR=2.284 (1.100-4.744), $p < 0.05$]. Las diferencias en los niveles séricos de folatos en función del hábito tabáquico de los padres podrían ser explicadas por su asociación con la ingesta dietética, ya que ésta última fue menor en los hijos en los que la madre, el padre o ambos eran fumadores (Tabla 4.42). Por ello, se puede constatar que el hábito tabáquico de los padres condiciona la situación del folato a nivel dietético y sérico de sus hijos.

Por otra parte, se ha descrito en varios estudios la asociación negativa entre el hábito tabáquico de forma activa o pasiva y las concentraciones de vitamina C, incluso teniendo una ingesta dietética adecuada (Yilmaz y col., 2009; Aparicio y col., 2008; Ortega, 2008; González, 2006; Ortega, 2006; Dietrich y col., 2003). En nuestro estudio no fueron observadas diferencias en los niveles séricos de esta vitamina en función del hábito tabáquico de los padres ya que, a pesar de que la ingesta dietética fue menor en los hijos de fumadores, ésta no se vio asociada con las concentraciones a nivel sérico ($r=0.028$, $p > 0.05$).

Gráfico 5.28. Niveles séricos de folatos de los escolares en función de la presencia del hábito tabáquico de la madre, el padre o ambos



Se ha descrito en varios estudios que las concentraciones de vitamina A y de beta-caroteno suelen ser menores tanto en fumadores activos como en fumadores pasivos (Yilmaz y col., 2009; González, 2006; Ortega, 2006; Dietrich y col., 2003; IOM, 2000). En contraste con lo anterior, las concentraciones de ambos nutrientes en los escolares estudiados no presentaron diferencias en función del hábito tabáquico de la madre, el padre o ambos padres. En relación a las concentraciones de vitamina A, los escolares estudiados presentaron cifras dentro de la normalidad comparadas con las de referencia (Tabla 4.49 y 4.51). Como ya se ha señalado anteriormente, las concentraciones de dicha vitamina se asociaron directamente con la ingesta dietética de la misma que, al ser similar entre los escolares en los que la madre, el padre o ambos padres eran o no fumadores (Tabla 4.43), explicaría la ausencia de diferencias a nivel sanguíneo.

A pesar de que la concentración de beta-caroteno se asoció directamente con su ingesta y con las raciones de verduras consumidas ($r=0.094$, $p<0.05$) y que ambas fueron menores en el grupo de hijos en los que la madre o ambos padres fueron fumadores (Tabla 4.38, 4.39 y 4.43), no se encontraron diferencias en las concentraciones medias, ni en los porcentajes de escolares con concentraciones séricas deficitarias de beta-caroteno en función del hábito tabáquico de la madre, el padre o

ambos padres (Tabla 4.49 y 4.51). El riesgo de presentar deficiencias a nivel sérico en los hijos en los que la madre, el padre o ambos padres fumaban no fue diferente a cuando la madre, el padre o ambos padres no fumaban [OR=0.761 (0.376-1.541), $p>0.05$; OR=1.379 (0.664-2.865), $p>0.05$ y OR=0.869 (0.384-1.965), $p>0.05$, respectivamente].

Por todo ello, el no haber encontrado cifras inferiores de beta-caroteno en fumadores pasivos debido a la exposición al humo del tabaco, como indica Yilmaz y col. (2009), pudiera deberse a que la exposición de humo de los escolares estudiados no haya sido tan prolongada y, por lo tanto, no haya llegado a afectar a la situación de beta-caroteno en sangre.

Por otra parte, la discrepancia observada entre la diferencia en el consumo de verdura y la ingesta de beta-caroteno en los grupos estudiados y su situación en sangre, donde no existe diferencia entre grupos, podría estar relacionada con la biodisponibilidad del beta-caroteno. En relación con esto, se ha citado que existe una mayor biodisponibilidad en las frutas y tubérculos (papaya, melocotones, melón, calabaza y boniatos) que en las verduras (zumo de tomates y todavía menor en zanahorias, pimientos, tomates y espinacas), disminuyendo aún más la biodisponibilidad cuando estos últimos se consumen crudos o cocidos de manera excesiva (IOM, 2000). Como en este colectivo la principal fuente de beta-caroteno fueron las verduras, pudiera ser que la forma de cocción que se empleara para cocinar estos alimentos no fuera la más adecuada y que las frutas consumidas por los escolares no fueran las más ricas en beta-caroteno.

En el caso de la vitamina D, tras eliminar la influencia de la edad, las concentraciones séricas fueron similares en los escolares en los que el padre era fumador con respecto a los que no lo era (24.2 vs. 21.4 ng/mL, $p>0.05$). Sin embargo, a pesar de que la ingesta dietética se asoció con las concentraciones de vitamina D ($r=0.202$, $p<0.05$), y esta última fue más favorable en los hijos en los que ambos padres fueron no fumadores (Tabla 4.43), observamos un mayor porcentaje de escolares con concentraciones séricas deficitarias entre los escolares en los que el padre y ambos

progenitores no eran fumadores que cuando sí lo eran (Tabla 4.49 y 4.51). No se observaron asociaciones entre la ingesta y las concentraciones séricas de vitamina D ni en los escolares en los que el padre no fumaba ($r=0.182$, $p>0.05$), ni en los que el padre fumaba ($r=0.230$, $p>0.05$), ni cuando ninguno de los padres fumaban ($r=0.210$, $p>0.05$) ni cuando ambos lo hacían ($r=0.232$, $p>0.05$). Al analizar las asociaciones entre las concentraciones de vitamina D con fuentes alimentarias, solamente se asociaron directamente con el consumo de pescados ($r=0.249$, $p<0.05$) y con el de huevos ($r=0.240$, $p<0.05$) en los hijos en que el padre era fumador, no siendo así en los hijos en que el padre no era fumador ($r=0.179$, $p>0.05$ para el pescado y $r=0.078$, $p>0.05$ para los huevos).

La falta de asociación entre las concentraciones de vitamina D y la ingesta dietética, así como con las fuentes alimentarias, podría sugerir que las diferencias en los porcentajes de escolares que tienen cifras deficitarias podría corresponder a otros factores que no tienen como origen la dieta, como podría ser una menor exposición solar o un mayor IMC de los escolares, tal y como se ha observado en algunos estudios (Rodríguez-Rodríguez y col., 2010c; Need y col., 2005; Konradsen y col., 2008). No se encontró ninguna relación entre los niveles séricos de la vitamina y las horas de exposición solar en ninguno de los escolares independientemente de la presencia o no del hábito tabáquico en los padres. Sin embargo, sí se encontró una relación inversa entre los niveles de vitamina D sérica y el IMC en los escolares con madres, padres o ambos padres no fumadores ($r=-0.390$; $p<0.001$; $r=-0.344$; $p<0.01$ y $r=-0.411$; $p<0.01$, respectivamente), pero no en los escolares con madres, padres o ambos padres fumadores ($r=-0.106$; $p>0.05$; $r=-0.176$; $p>0.05$ y $r=-0.086$; $p>0.05$). La asociación encontrada en el primer grupo puede ser explicada por el hecho de que en esos escolares la vitamina D sea secuestrada por el tejido adiposo y, por ello, quede menos vitamina D sérica libre (Wortsman y col., 2000), situación que conduce a que haya un mayor porcentaje de escolares con deficiencia de la vitamina en este grupo que en el de escolares con uno o dos padres fumadores, en los que no se observó dicha asociación.

En relación a los minerales, se ha descrito en la literatura que las concentraciones séricas de selenio, cobre, hierro y cinc, debido a la acción antioxidante que ejercen estos minerales, pueden verse comprometidas en individuos que son fumadores frecuentes (Northrop-Clewes y Thurnham, 2007; Ortega, 2006; Galan y col., 2005; Alberg, 2002). Contrastando con lo anterior, no observamos diferencias en las concentraciones de ningún mineral al comparar los escolares con madres, padres o ambos padres fumadores con respecto a los escolares con progenitores no fumadores (Tabla 4.49).

Sin embargo, pudimos observar que, en relación con el cinc, el porcentaje de escolares con concentraciones deficitarias de este nutriente fue mayor en los escolares en los que el padre fumaba (Tabla 4.51). Además, observamos que el riesgo de tener concentraciones séricas de cinc por debajo de las cifras de referencia fue mayor en los hijos de padres fumadores que en los de padres no fumadores [OR=2.750 (1.238-6.106, $p<0.05$)]. Este hecho no parece ser posible que sea explicado por la ingesta de cinc porque, a pesar de que correlacionó con sus concentraciones séricas ($r=0.126$, $p<0.01$), no hubo diferencias en la ingesta al comparar los dos grupos (Tabla 4.44) y la contribución a las ingestas recomendadas de cinc, tras ajustar por la edad de los escolares, tampoco fue diferente entre los escolares con padre fumador y no fumador, como ya hemos mencionado anteriormente. La única diferencia encontrada fue el mayor porcentaje de escolares con ingestas inferiores a la recomendada cuando el padre no era fumador con respecto a cuando sí lo era (Tabla 4.45), pero es contraria a las diferencias encontradas a nivel sérico. Por otra parte se ha citado que las concentraciones de cinc pueden verse influidas por otros factores como la biodisponibilidad del cinc o por la interacción de este con otros nutrientes (proteínas, hierro, calcio), que al ser ingeridos en exceso pueden producir una disminución o inhibición de la absorción del cinc (IOM, 2001; Rosado, 1998). Aunque en relación a lo anterior tampoco encontramos asociaciones entre los niveles séricos de cinc y la ingesta de proteínas ($r=0.033$, $p>0.05$), con la ingesta de hierro ($r=-0.016$, $p>0.05$), ni con la de calcio ($r=0.077$, $p>0.05$). Por lo que es posible que las concentraciones de cinc en los hijos de fumadores se hayan visto afectadas por la existencia de un mayor requerimiento en los mismos, debido a su mayor exposición al humo del tabaco.

5.4 INFLUENCIA DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

5.4.1 Datos antropométricos, sanitarios y de actividad física

La presencia de sobrepeso u obesidad en los padres constituye un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad en sus descendientes durante la niñez y su permanencia en la adolescencia y la edad adulta (Manios y col., 2010; Plachta-Danielzink y col., 2010; Semmler y col., 2009).

Aunque está bien establecida la influencia de la genética sobre la asociación entre la obesidad de los padres y la de sus hijos, es probable que el incremento de la prevalencia de obesidad en niños y adolescentes no sea explicado únicamente por la genética, habiéndose evidenciado que el estilo de vida y los hábitos alimentarios de los padres desempeña un papel muy importante, pudiendo afectar el peso de sus hijos (Kosti y col., 2008; Maffeis, 2000).

El ambiente familiar puede promover la obesidad entre los descendientes debido a que los padres son los encargados de seleccionar y proveer de alimentos al hogar y a que su propio comportamiento alimentario influye sobre los hábitos alimentarios de sus hijos (Skouteris y col., 2010; Birch y Davidson, 2001).

En concreto, los padres que tienen sobrepeso u obesidad, que a la vez tienen problemas con el control de su propia ingesta y que están preocupados por el riesgo de que sus hijos desarrollen sobrepeso, pueden adoptar prácticas inadecuadas de alimentación con sus hijos. Por un parte, pueden restringir el consumo de aquellos alimentos que consideren inadecuados y por otra, pueden llegar a presionar a sus hijos a comer ciertos alimentos, sobre todo los que ellos consideran sanos, para asegurar la correcta ingesta de energía y nutrientes y un adecuado control del peso. Sin embargo, estas prácticas podrían promover hábitos erróneos en la alimentación, incluyendo el desarrollo de sobrepeso en el niño, ya que se ha observado que la restricción o la

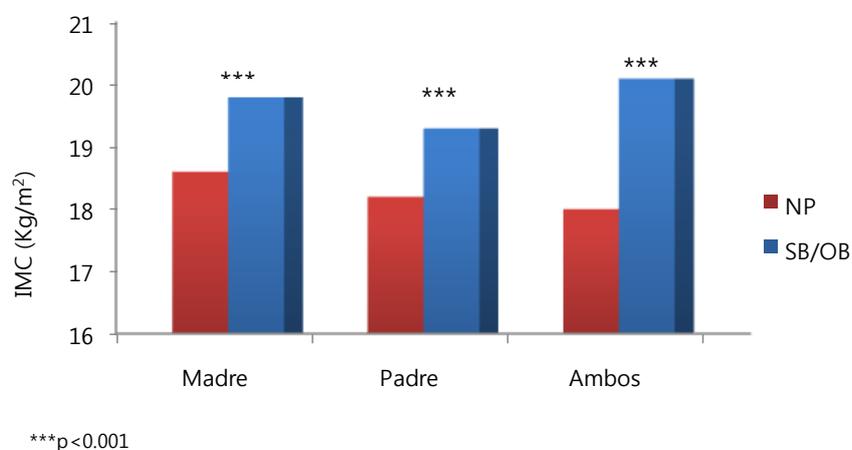
presión para el consumo de ciertos alimentos por los padres produce el efecto contrario, provocando que los hijos aumenten el consumo de los alimentos que les son mayormente restringidos y rechacen o reduzcan el consumo de los que se les presiona para que los tomen (Webber y col., 2010; Faith y col., 2004; Birch y Davison 2001).

Por otra parte, los padres con sobrepeso u obesidad influyen de manera negativa sobre los patrones de estilos de vida saludables de sus hijos, como por ejemplo no promocionando la práctica de actividad física (Francis y col., 2003).

En la tabla 4.52 y 4.53 se presentan los datos personales, antropométricos, sanitarios y de actividad física de los escolares en función de la situación ponderal de la madre, del padre y de ambos padres.

En nuestro estudio, en general, los hijos en los que la madre, el padre o ambos padres presentaron normopeso, tuvieron valores antropométricos más próximos a los valores normales con respecto a los escolares con uno o los dos padres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.52). En concreto, encontramos que el IMC fue mayor en los hijos cuando la madre, el padre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad en comparación con los que presentaron normopeso (Tabla 4.52, Gráfico 5.29) y que existía una correlación positiva y significativa entre el IMC de la madre y el padre con el IMC de los hijos ($r=0.219$, $p<0.001$ y $r=0.261$, $p<0.001$, respectivamente). Además, el porcentaje de escolares con obesidad fue mayor en los que la madre, el padre y ambos padres presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.52) y el riesgo de que el escolar tuviera sobrepeso u obesidad fue mayor cuando ambos padres presentaban dicha patología que cuando los dos padres tenían normopeso [OR=2.098 (1.186-3.712), $p<0.05$]. Nuestros resultados coinciden con otras investigaciones (Manios y col., 2010; Plachta-Danielzink y col., 2010; Semmler y col., 2009; Savva y col., 2004) que indican que, en general, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños está determinada por la presencia de sobrepeso u obesidad en uno o en ambos padres.

Gráfico 5.29. IMC medio de los escolares en función de la situación ponderal de la madre, el padre o ambos padres

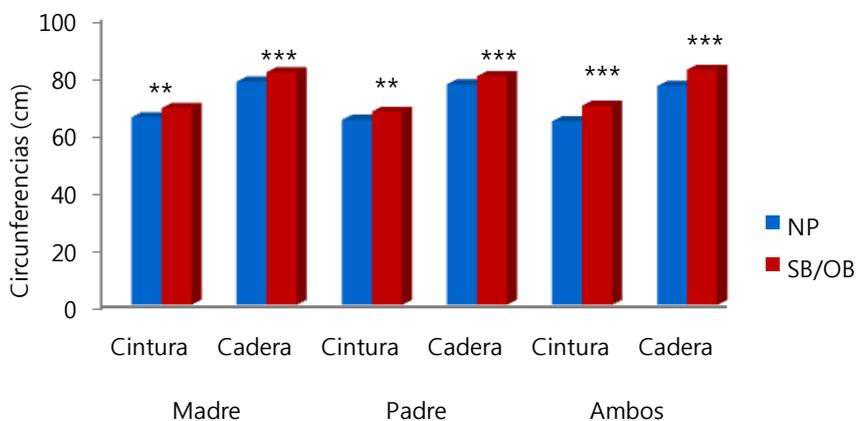


Hay estudios que especifican que, en concreto, existe un mayor riesgo de que los niños presenten valores de IMC indicativos de obesidad cuando la madre tiene sobrepeso u obesidad (Whitaker y col., 2000; Strauss y Knight, 1999). En este sentido, en nuestro estudio encontramos que el riesgo de que el escolar tuviera sobrepeso u obesidad fue mayor cuando la madre presentó dicha situación [OR=1.651 (1.106-2.464), $p<0.05$], no siendo así cuando era el padre el que la presentaba [OR=1.435, (0.941-2.19), $p>0.05$].

En relación con la circunferencia de cintura, Semmler y col. (2009) observaron que sus valores fueron superiores en los hijos de padres con obesidad, lo que concuerda con nuestros resultados, en donde observamos que el valor de la cintura de los escolares fue mayor cuando la madre, el padre o ambos progenitores tuvieron valores de IMC indicativos de sobrepeso u obesidad (Tabla 4.52, Gráfico 5.30).

Se ha encontrado que el porcentaje de grasa corporal en los niños está directamente relacionado con el de sus padres (Whitaker y col., 2000). En este sentido, los valores medios de los pliegues del tríceps y del bíceps, así como la relación cintura/talla y el % GC, fueron mayores en los hijos en los que la madre, el padre o ambos padres presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.52).

Gráfico 5.30. Circunferencias de cintura y cadera de los escolares en función de la situación ponderal de la madre, el padre o ambos padres



p<0.01, *p<0.001

En cuanto a las cifras de tensión arterial, en el estudio de Barba y col., (2006) se encontró que los principales determinantes de la tensión arterial en niños eran el IMC y la circunferencia de cintura, independientemente de la adiposidad de los padres. En este sentido, aunque en principio en nuestro estudio si pareció que la adiposidad de los padres influía en la tensión arterial de los hijos, pues los escolares en los que ambos padres presentaban sobrepeso u obesidad tuvieron mayores cifras de TAS que aquellos en los que ambos padres tenían normopeso (Tabla 4.53), posteriormente observamos que la TAS del escolar (tras ser corregida por la talla y el sexo del escolar) se asociaba positivamente con el IMC del escolar ($\beta=1.724\pm 0.170$, $p<0.001$), y con la circunferencia de cintura del escolar ($\beta=0.668\pm 0.063$, $p<0.001$), aunque, no se encontró ninguna asociación entre la TAS del escolar (tras ser corregida por la talla, sexo y el IMC del escolar) con el IMC de la madre ($\beta=0.033\pm 0.165$, $p>0.05$), ni con el IMC del padre ($\beta=0.010\pm 0.174$, $p>0.05$). Por lo tanto, el hecho de que los escolares con padres con sobrepeso u obesidad hayan tenido cifras más altas de TAS se debe a que también fueron los que presentaron valores más altos de IMC y de circunferencia de la cintura (Tabla 4.52) y no al propio estado ponderal de los padres.

Como se ha mencionado anteriormente, la influencia de la actividad física sobre el peso y la adiposidad en los niños es un hecho controvertido, por una parte se han

observado estudios que indican que la actividad física inadecuada se asocia a un mayor riesgo de presentar sobrepeso u obesidad (Elder y col. 2010; Plachta-Danielzink y col., 2010; Aranceta y col., 2009; McMurray y col., 2000) pero, por otro lado, hay estudios que no han observado diferencias en la actividad física en función de la situación ponderal o que los obesos eran más activos que los que presentaban normopeso (Goran y col., 1997; McMurray y col., 1995; Gazzaniga y Burns, 1993).

Por otra parte, se ha observado que, en muchos casos, la actividad física está influenciada por el estilo de vida de los padres (Krahnstoever y col., 2005), por lo que los hijos de padres con sobrepeso u obesidad, debido a la mayor predisposición genética y a que su actividad física será probablemente baja por la influencia de sus padres, tendrán un riesgo alto de presentar la misma patología que sus padres (Birch y Davison, 2001). Al contrastar nuestros resultados con lo anterior, observamos que no hubo diferencias significativas en la actividad física total realizada, ni en el tiempo destinado a educación física en el colegio, ni en la práctica deportiva extraescolar, ni en el tiempo destinado a ver la televisión entre los escolares con madres, padres o ambos padres con sobrepeso u obesidad o con peso normal (Tabla 4.53).

Sin embargo, al analizar los indicadores de la actividad física en función del sexo de los escolares, encontramos que la presencia de sobrepeso u obesidad en la madre se asociaba inversamente, solo en los niños, con la práctica deportiva total ($r=-0.151$, $p<0.05$) y la práctica deportiva extraescolar ($r=-0.153$, $p<0.05$) y no en las niñas ($r=0.044$, $p>0.05$ y $r=0.009$, $p>0.05$, respectivamente).

Por otra parte, algunos autores indican que el tiempo destinado a ver televisión se asocia positivamente con la presencia de sobrepeso en los niños, y sobretodo en familias con sobrepeso u obesidad, debido, en parte, a que al realizar esta actividad se dedica menos tiempo a otras más activas y al consumo de aperitivos (principalmente snacks que son ricos en azúcares, grasas y sal) durante el tiempo que el niño ve la televisión (Francis y col., 2003; Borzekowski y Robinson, 2001; Coon y col., 2001). Al contrastar esta situación con nuestros resultados, en general, no se observaron diferencias en el tiempo dedicado a ver la televisión en función de la situación ponderal

de los padres (Tabla 4.53). Sin embargo, al observar el tiempo que destinaban a ver la televisión los escolares, solo en los niños este estuvo relacionado directamente con la presencia de sobrepeso u obesidad en el padre ($r=0.143$, $p<0.05$) y en ambos padres ($r=0.230$, $p<0.05$).

Asimismo, se observó también solo en los niños una relación inversa entre el número de horas dedicadas a ver la televisión y la práctica deportiva extraescolar ($r=-0.280$, $p<0.001$). Por otra parte, en relación al consumo de alimentos que pudieran aportar un exceso de energía a la dieta (azúcares, aperitivos, bebidas y alimentos precocinados) al ser consumidos mientras se ve la televisión (Miller y col., 2008; Vereecken y col., 2006), no se encontró ninguna relación significativa con ninguno de ellos ($r=0.013$, $p>0.05$; $r=-0.050$, $p>0.05$; $r=0.011$, $p>0.05$ y $r=0.33$, $p>0.05$ para azúcares, aperitivos, bebidas y alimentos precocinados, respectivamente).

Como resumen de lo anterior, parece que en los niños el tiempo dedicado a ver la televisión está relacionado con la presencia de sobrepeso y obesidad y, sobre todo, en aquellos cuyos padres que presentan esta patología, situación que parece estar relacionada con la menor actividad física extraescolar que realizan los niños con sobrepeso u obesidad frente a los de peso normal, y no a que haya un consumo diferente de ciertos tipos de alimentos.

5.4.2 Datos dietéticos

5.4.2.1 Consumo de alimentos. Gramos y raciones de grupos de alimentos

Acerca del consumo de alimentos, encontramos que los escolares que tenían madres o ambos padres con peso normal consumían una mayor cantidad de lácteos que aquellos con madres o ambos padres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55 y 4.56, Gráfico 5.31).

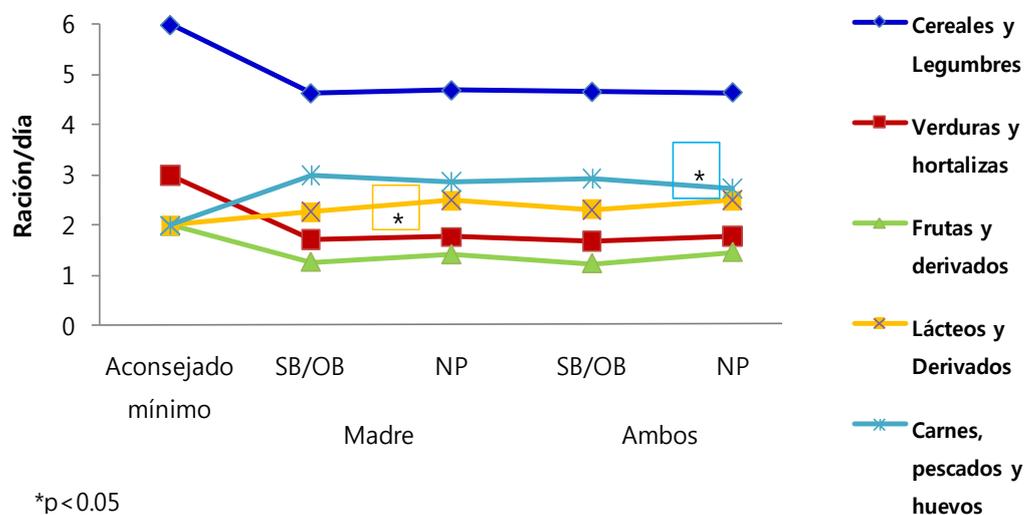
Se ha observado en algunos casos que las mujeres que creen tener exceso de peso restringen el consumo de leche y yogurt (Shi y col., 2007; Xie y col., 2006). En principio, podríamos esperar que las madres con sobrepeso u obesidad, al estar más preocupadas por el peso de sus hijos, restringieran el consumo de lácteos al pensar que, debido a su contenido en grasa, podrían influir en el aumento de peso de sus hijos. Sin embargo, el consumo de lácteos no fue mayor en escolares con normopeso que en los escolares con sobrepeso u obesidad (485 ± 177 vs. 480 ± 174 g/día $p > 0.05$), por lo que ésta no parece ser la razón por la que se explique el mayor consumo de lácteos de los escolares con madres o ambos padres con peso normal.

Otra razón para explicar dicho resultado podría ser que las madres con normopeso sean más conscientes de la importancia del consumo de lácteos en la dieta de sus hijos debido a que entre estas el porcentaje de mujeres con nivel educativo alto y, en teoría, con mayor conocimiento sobre temas relacionados con la nutrición, fue mayor que entre las mujeres con sobrepeso u obesidad (37.7 vs. 26.5%; $p < 0.05$).

Con respecto a las raciones consumidas de carnes, pescados y huevos por los escolares, observamos un menor consumo de dichos alimentos cuando ambos padres tuvieron un peso normal que cuando presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.56, Gráfico 5.31).

Al disgregar el grupo de carnes, pescados y huevos únicamente se observó un consumo menor de carnes en los escolares con madres con normopeso que en aquellos con madres con sobrepeso u obesidad y, aunque en algunos estudios se ha asociado el consumo de carnes con el padecimiento de sobrepeso en niños (Guldan, 2010), en nuestro estudio no encontramos asociación entre dicho consumo y el IMC del escolar ($r = 0.071$, $p > 0.05$). El menor consumo de carnes en los escolares con madres con normopeso podría ser debido a que éstas consideren éste alimento menos sano para sus hijos que las madres con sobrepeso u obesidad como consecuencia de su mayor nivel socioeconómico y educativo, tal y como se ha visto en algunos estudios (Lake y col., 2007).

Gráfico 5.31. Número de raciones de grupos de alimentos en función de la situación ponderal de la madre o ambos padres



5.4.2.2 Ingesta de energía, macronutrientes, fibra y colesterol

Se ha visto que el estado ponderal de los padres influye en la infra/sobrealimentación de la ingesta dietética de sus hijos, siendo frecuente que los padres con sobrepeso u obesidad tiendan a infravalorar la dieta de sus hijos (Ballew y col., 2000). En este sentido, en nuestro estudio observamos que cuando las madres y ambos progenitores presentaban sobrepeso u obesidad infravaloraron la ingesta energética de sus hijos, mientras que los que tuvieron normopeso la sobrevaloraron (Tabla 4.57). Esto puede ser debido a que, al presentar ellos mismos sobrepeso u obesidad, tiendan a infravalorar la dieta de sus hijos de la misma manera que infravalorarían la suya, tal y como se ha visto en algunos estudios hechos en este sentido (Aranceta y Pérez, 2006; Arroyo y col., 2006; Maurer y col., 2006; Fricker y col., 1992; Schoeller, 1990).

En relación con la ingesta energética y la contribución de dicha ingesta a la cobertura de las ingestas recomendadas, no observamos diferencias significativas entre escolares con madres, padres o ambos padres con sobrepeso u obesidad y escolares con madres, padres o ambos padres con peso normal (Tabla 4.57). Por lo tanto, el

mayor porcentaje de escolares con obesidad encontrada entre aquellos en los que uno o los dos padres presentaban dicha patología no parece ser debida a la mayor ingesta energética por los mismos.

En cuanto a los macronutrientes, observamos una menor ingesta de proteínas y contribución más próxima a las ingestas recomendadas en los escolares en los que ambos padres presentaron normopeso que en los que ambos padres presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.57). Esto probablemente se deba al menor consumo de raciones de carnes, pescados y huevos descrito anteriormente en los escolares cuyos padres presentaban peso normal (Tabla 4.56).

Al estudiar la ingesta de grasa en los escolares, encontramos que ésta fue similar al comparar a los hijos de madres, padres o ambos progenitores con normopeso que aquellos con uno o los dos padres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.57). Tampoco observamos que la ingesta de grasas se asociara con los valores de IMC de los escolares ($r=-0.055$, $p>0.05$). Esto es contrario a lo observado en otros estudios, que encuentran que los hijos de madres con obesidad toman más grasa y tienen más riesgo de obesidad que los hijos con madres con normopeso (Nguyen y col., 1996).

En relación a los hidratos de carbono y azúcares sencillos se observó que las ingestas y el porcentaje de escolares que no cumplieron con los objetivos nutricionales propuestos para estos nutrientes fueron similares entre los hijos de madres, padres o ambos progenitores con normopeso y con aquellos con uno o los dos padres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.57 y 4.64). Asimismo tampoco observamos que la ingesta de hidratos de carbono y los azúcares sencillos se asociaran con el IMC de los escolares ($r=-0.011$, $p>0.05$; $r=-0.035$, $p>0.05$), respectivamente.

En relación a los AGS, AGP y AGM, no observamos diferencias en la ingesta de los escolares en función de la situación ponderal de los padres (Tabla 4.57). Sin embargo, el porcentaje de escolares que no alcanzó el objetivo nutricional en relación a los AGM fue mayor en aquellos con madres y ambos padres con sobrepeso u obesidad que en los que tenían madres o ambos padres con peso normal (Tabla 4.64). En

relación a lo anterior se observó que el porcentaje de escolares que tuvieron un porcentaje de energía procedente de AGM inferior al 15% fue mayor en los hijos de madres con sobrepeso u obesidad que en los de normopeso (23.8 % vs. 15.1, $p < 0.05$), pero no encontramos diferencias entre los hijos con ambos padres con sobrepeso u obesidad o con normopeso (22.9% vs. 15.1%, $p > 0.05$). Por otra parte, no observamos diferencias en el porcentaje de escolares que superaron el 20% de la energía procedente de AGM entre los hijos de madres con sobrepeso u obesidad o con normopeso (19.0 vs. 15.4% $p > 0.05$) ni cuando ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad o normopeso (20.8% vs. 13.5%, $p > 0.05$). Esto podría ser debido al mayor consumo de lácteos observado en los hijos cuyas madres tuvieron normopeso en comparación con las que tuvieron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55 y 4.56), ya que los lácteos, además de los aceites y las carnes, son una de las principales fuentes de AGM (Nicklas y col., 2004b) y que, tal y como se ha mencionado anteriormente, existe una asociación entre el consumo de lácteos y la ingesta de AGM.

Por otro lado, aunque no se observaron diferencias en relación con la ingesta de colesterol en función de la situación ponderal de los padres (Tabla 4.57), hubo un mayor porcentaje de escolares que superó la recomendación de la ingesta de colesterol ($> 100\text{mg/día}$) en el grupo de escolares con ambos padres con normopeso que en el grupo en el que ambos padres tenían sobrepeso u obesidad. Estas diferencias pueden deberse al mayor consumo de lácteos y derivados observado en los hijos de madres y de ambos padres con normopeso (Tabla 4.55 y 4.56), ya que, como ya se ha comentado, el consumo de estos alimentos está asociado positivamente con la ingesta de colesterol.

5.4.2.3 Perfil calórico y lipídico

No hubo diferencias en el perfil calórico ni en el lipídico en los escolares en función del estado ponderal de los padres (Tabla 4.58). En general, tanto los hijos de padres con sobrepeso u obesidad como los de padres con normopeso presentaron un perfil calórico y lipídico desequilibrado, situación que es similar a la encontrada en

otros estudios realizados tanto en niños como en otros grupos de población (Velasco y col., 2009; Requejo y Ortega, 2006; Serra y col., 2002; Serra y col., 2000c).

El mayor porcentaje de escolares con obesidad y la mayor adiposidad observada en los hijos cuyas madres, padres o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad en comparación con los que uno o ambos padres tuvieron un peso normal, pudiera ser debido a la predisposición genética que tienen los hijos con padres con sobrepeso u obesidad, ya que no hemos encontrado evidencia que sustente el hecho de que la dieta o la actividad física realizada por los escolares expliquen la situación ponderal de los mismos. En este sentido, se ha observado que cuando ambos progenitores son obesos, aun si no conviven con sus hijos, existe un 80% de riesgo de que su hijo sea obeso, riesgo que se reduce al 40% cuando solo uno de los progenitores es obeso, y que oscila entre el 7 y el 14% cuando ninguno de los progenitores lo es (Alustiza, 2005; Bueno y col., 2003; Rojas, 1999). Además también se ha observado en estudios realizados en gemelos e hijos adoptivos que la variabilidad interindividual de los indicadores antropométricos se debe de un 50 a 70% a factores genéticos (Hasselbalch, 2010; Hasselbalch y col., 2010; Hebebrand y Hinney, 2009).

5.4.2.4 Ingesta de vitaminas y minerales

En relación a las vitaminas se observó que el porcentaje de escolares con deficiencias de tiamina fue mayor cuando la madre tuvo sobrepeso u obesidad que normopeso (Tabla 4.62). La ingesta de tiamina se asoció positivamente con el consumo de legumbres ($\beta=0.004$, $p<0.001$), cereales ($\beta=0.002$, $p<0.001$), alimentos precocinados ($\beta=0.002$, $p<0.01$), lácteos ($\beta=0.001$, $p<0.001$), verduras ($\beta=0.001$, $p<0.01$) y carnes ($\beta=0.001$, $p<0.001$), ($R^2=0.244$, $p<0.001$). En este sentido, solo se observó que el consumo de los lácteos fue mayor en los escolares cuyas madres tuvieron normopeso que en aquellos con madres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55 y 4.56).

Por otra parte, en relación con la riboflavina, se observó una mayor contribución a las ingestas recomendadas cuando la madre o ambos padres tuvieron normopeso que cuando presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.59, Gráfico 5.32). El porcentaje

de escolares con riesgo de presentar deficiencia en esta vitamina fue mayor cuando la madre y ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que normopeso (Tabla 4.62). La ingesta de riboflavina se asoció positivamente con el consumo de legumbres ($\beta=0.003$, $p<0.001$), cereales ($\beta=0.002$, $p<0.001$), lácteos ($\beta=0.002$, $p<0.001$), alimentos precocinados ($\beta=0.002$, $p<0.05$), verduras ($\beta=0.001$, $p<0.001$), ($R^2= 0.506$, $p<0.001$), aunque como en el caso de la tiamina, solo los escolares con madres con normopeso consumieron mayor cantidad de lácteos que los escolares con madres sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55 y 4.56).

Por otro lado, la ingesta de ácido ascórbico, así como la contribución a las ingestas recomendadas de esta vitamina, fue mayor en los escolares con padres o ambos padres con normopeso (Tabla 4.59, Gráfico 5.32).

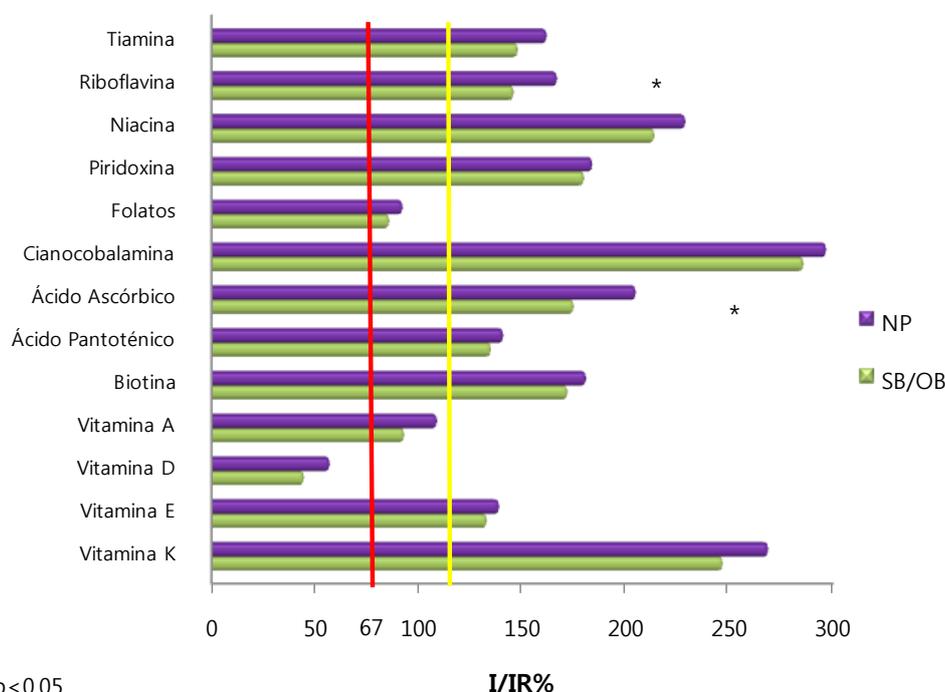
En relación a los folatos, no observamos diferencias significativas en la ingesta dietética ni en la contribución a las ingestas recomendadas de la vitamina en función del estado ponderal de los padres (Tabla 4.59), únicamente se encontró que el porcentaje de escolares que no alcanzaron a cubrir el 67% de las ingestas recomendadas para esta vitamina fue mayor en los hijos de padres con sobrepeso u obesidad que en los de peso normal (Tabla 4.62).

Por otra parte, el porcentaje de escolares con ingestas insuficientes de vitamina E fue mayor cuando ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que normopeso (Tabla 4.62) y la ingesta de beta-caroteno fue menor en los hijos en los que el padre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que con normopeso (Tabla 4.60).

Como ya se ha mencionado anteriormente, las ingestas de ácido ascórbico, folatos, vitamina E y de beta-caroteno se asociaron con el consumo de verduras y frutas, por lo que el consumo ligeramente mayor (aunque no significativo) de estos alimentos en los escolares con madres, padres o ambos padres con normopeso podría explicar las diferencias encontradas en la ingesta de dichos nutrientes (Tabla 4.55 y 4.56).

La ingesta de vitamina A fue mayor en los escolares en los que el padre o ambos padres tuvieron normopeso que en los escolares con padres o ambos padres con sobrepeso u obesidad y la contribución a las ingestas recomendadas de la vitamina fue mayor cuando el padre tuvo normopeso que sobrepeso u obesidad (Tabla 4.60). Por otra parte, también se observó que el porcentaje de escolares con ingestas insuficientes (<100%) de esta vitamina fue mayor cuando el padre y ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que un peso normal y que el porcentaje de escolares con ingestas indicadoras de riesgo (<67%) fue mayor cuando la madre, el padre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que normopeso (Tabla 4.62). La ingesta de vitamina A estuvo directamente relacionada con el consumo de lácteos ($r=0.209$, $p<0.001$) y huevos ($r=0.107$, $p<0.05$), siendo el consumo de los primeros más elevado en los hijos de madres con normopeso que en aquellos con madres con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55 y 4.56).

Gráfico 5.32. Contribución de las ingestas de vitaminas a las ingestas recomendadas (I/IR%) en función de la situación ponderal de ambos padres



En el caso de los minerales, encontramos que los escolares estudiados tuvieron una ingesta significativamente mayor de calcio cuando la madre tenía normopeso que

cuando presentaba sobrepeso u obesidad (Tabla 4.61). La ingesta de calcio se asoció directamente con el consumo de lácteos ($r=0.790$, $p<0.001$), siendo el consumo de éstos mayor en los escolares con madres o ambos padres con normopeso que con sobrepeso u obesidad (Tabla 4.55). Además, la relación Ca/P se aproximó más a la recomendada por Ortega y col. (2010c), que marca que debe ser de 1:1-2:1, cuando la madre o ambos padres tuvieron normopeso que cuando presentaron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.61). En algunos estudios se ha visto que la ingesta de calcio, especialmente cuando sus fuentes son productos lácteos, puede tener un papel importante en la regulación del peso corporal y en la protección frente al padecimiento de obesidad (García-Lorda y col., 2005; Ritchie y col., 2005), habiéndose encontrado una asociación inversa entre la ingesta dicho mineral y el peso corporal, IMC y la adiposidad en niños y adolescentes (Huh y col., 2010; Rodríguez-Rodríguez y col., 2010b; Dos Santos y col., 2005). Sin embargo, en nuestro estudio no observamos ninguna relación entre la ingesta de calcio y los diferentes indicadores antropométricos estudiados (Cuadro 5.13).

Cuadro 5.13. Coeficientes de la ecuación de regresión lineal de indicadores antropométricos de adiposidad y la ingesta de calcio, corregido por edad e infravaloración

	β	ES	p	R ²
IMC	0.000	0.001	0.086	0.188
P. de tríceps	0.001	0.001	0.442	0.084
C. cintura	0.002	0.001	0.063	0.257
Cintura/talla	0.000	0.000	0.864	0.138
GC %	0.001	0.001	0.641	0.090

Por otra parte, observamos que los escolares en los que el padre tuvo normopeso la ingesta de sodio, así como la relación Na/K fue significativamente menor que en los que el padre tenía sobrepeso u obesidad (Tabla 4.61). Además, el porcentaje de escolares con una ingesta inadecuada de sodio (mayor a 2000 mg/día) fue menor cuando el padre presentó normopeso que cuando tenía sobrepeso u obesidad (Tabla 4.64), lo que se traduce en una dieta más favorable en esos escolares. Con respecto a lo anterior, se observó una asociación directa entre la ingesta de sodio y el consumo de carnes, pescados y huevos ($r=0.183$; $p<0.001$), cuyo consumo fue mayor en los

escolares con ambos padres con sobrepeso u obesidad, lo que podría explicar la mayor ingesta de sodio en estos escolares (Tabla 4.56).

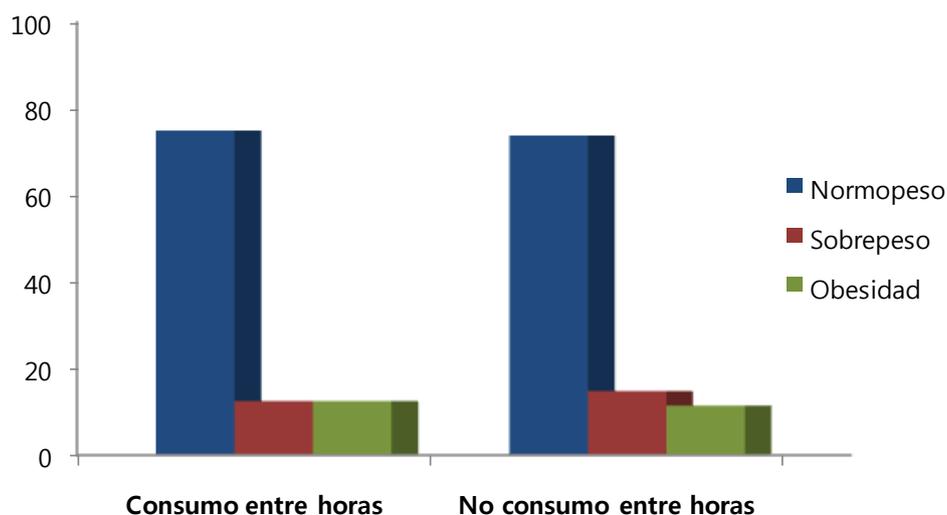
5.4.2.5 Distribución de energía a lo largo del día

La omisión del desayuno o una realización inadecuada o insuficiente del mismo se ha relacionado con el seguimiento de dietas globales inadecuadas (Ortega y col., 1995b) y un mayor riesgo de que se produzca obesidad en niños y adolescentes (De Rufino y col., 2005). En este sentido, el porcentaje de calorías de la dieta total procedente del desayuno fue similar en los hijos cuyas madres, padres o ambos padres presentaban sobrepeso u obesidad en comparación con los que tenían un peso normal (Tabla 4.63), por lo que no pudimos constatar que la situación ponderal de los padres influyera en este aspecto.

En relación con otras comidas del día, en general no se observaron diferencias significativas al comparar los escolares en los que la madre, el padre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad y aquellos en los que uno o los dos progenitores presentaron un peso normal, con excepción de las calorías aportadas por los alimentos consumidos entre horas, que fueron menores en los escolares en los que el padre tuvo sobrepeso u obesidad que en aquellos con padres con normopeso (Tabla 4.63). Aunque en principio este mayor aporte de energía entre horas pudiera ser negativo para el control de peso, no se ha encontrado ninguna asociación entre la ingesta energética entre horas y el IMC (tras ser ajustado por infravaloración y edad) ($\beta=0.132\pm 0.171$; $p>0.05$) o el peso ($\beta=0.526\pm 0.454$; $p>0.05$) en los escolares estudiados. Esto coincide con otros estudios (Keast y col., 2010; Kerver y col., 2006; Ovaskainen y col., 2006), como el realizado recientemente por Keast y col. (2010), que al estudiar 5811 adolescentes entre 12 y 18 años encontraron que aquellos que realizaban más de 2 comidas entre horas tenían menos riesgo de presentar sobrepeso u obesidad y obesidad central que los que no realizaban ninguna comida entre horas. La razón por la que esta práctica no se asocie a un aumento de peso podría ser que, en muchos casos, esta situación se ha asociado con una mejora de la calidad de la dieta total, un aumento del consumo de frutas, lácteos y cereales integrales y de la ingesta de

hidratos de carbono, fibra y calcio (Hampel y col., 2003; Kirk, 2000; Drummond y col., 1998) y con un aumento de la actividad física vigorosa, situación que podría compensar la ingesta energética realizada con estas comidas (Drummond y col., 1998). Además, también se ha observado que comer más frecuentemente puede ayudar a controlar el apetito evitando un consumo excesivo en la siguiente comida (Kirk, 2000). De acuerdo con lo anterior, en nuestro estudio no observamos ninguna diferencia en el estado ponderal en las niñas en función de que realizan alguna comida entre horas o no (Gráfico 5.33). Además, las niñas que realizan alguna comida entre horas toman más fruta que las que no realizan ninguna (315 ± 78.6 g vs. 228 ± 145 g, $p < 0.05$, respectivamente).

Gráfico 5.33. Situación ponderal de las niñas en función de la realización de comidas entre horas



5.4.3 Parámetros hematológicos y bioquímicos

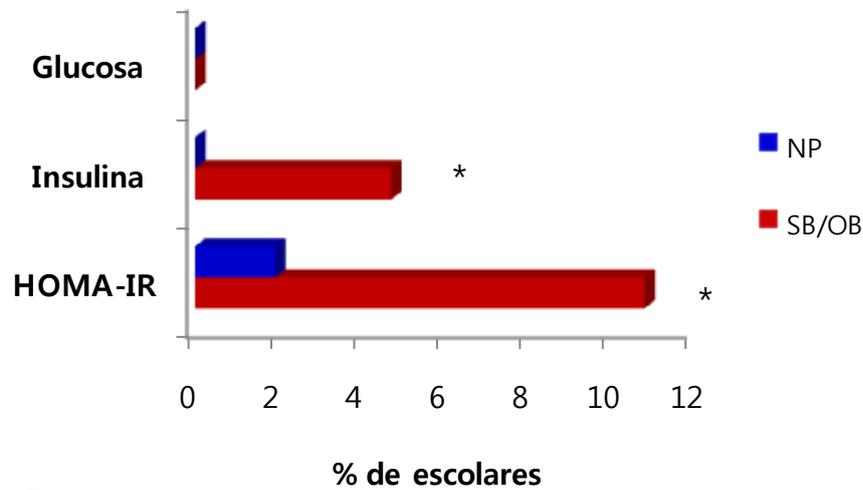
Al analizar los parámetros hematológicos, no observamos diferencias significativas en función de la situación ponderal de los padres, excepto en relación a las cifras del VCM, que fueron mayores en los escolares en los que el padre presentó sobrepeso u obesidad en comparación con los hijos de padres con normopeso (Tabla 4.65). Sin embargo, los valores medios de este parámetro se encontraron dentro de las cifras de referencia ($73-90 \mu\text{m}^3$) (Wu, 2006) y, además, no se observaron diferencias en

el porcentaje de escolares con cifras superiores al intervalo de referencia en función de la situación ponderal del padre (Tabla 4.67).

En relación a la glucosa, no observamos diferencias en función de la presencia de sobrepeso u obesidad en la madre, el padre o ambos padres. En cambio, los valores medios de insulina y del indicador HOMA-IR fueron mayores cuando la madre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que cuando presentaban un peso normal (Tabla 4.65). También observamos que el porcentaje de escolares que presentaron valores por encima de las cifras de referencia de insulina y de HOMA fueron mayores en los escolares en los que el padre y ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad que en aquellos cuyos padres y ambos padres tenían un peso normal (Tabla 4.67, Gráfico 5.34). Se ha citado en varios estudios realizados en niños y en adolescentes que la presencia de obesidad y principalmente la distribución de la grasa corporal, independientemente de la edad, sexo, raza o etnia, están asociados con la resistencia a la insulina, teniendo como consecuencia un mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico, aterosclerosis, dislipidemias, hipertensión y diabetes tipo 2 (Halpern y col., 2010; Lee y col., 2006; Punthakee y col., 2006; Aranceta y col., 2005). En este sentido, los hijos de madres, padres y ambos padres con sobrepeso u obesidad presentaron valores antropométricos indicativos de mayor adiposidad (Tabla 4.52), lo que podría explicar las alteraciones en relación con la insulina y el HOMA observadas en dichos escolares.

Por otra parte, se ha observado que la actividad física está relacionada con la resistencia de insulina y algunos estudios han indicado que la práctica de actividad física en los niños influye en la disminución de la resistencia de insulina a través de la disminución de la adiposidad (Bunt y col., 2003; Henriksen, 2002). Esto coincide con nuestro estudio, en el que observamos que las concentraciones de insulina se asociaron negativamente con el coeficiente de actividad física ($r=-0.233$, $p<0.001$) y la práctica física extraescolar ($r=-0.100$, $p<0.05$) y positivamente con el tiempo destinado a ver la televisión ($r=0.164$, $p<0.001$); mientras que el indicador HOMA se asoció negativamente con el coeficiente de actividad física ($r=-0.236$, $p<0.001$) y positivamente con el tiempo destinado a ver televisión ($r=0.167$, $p<0.001$).

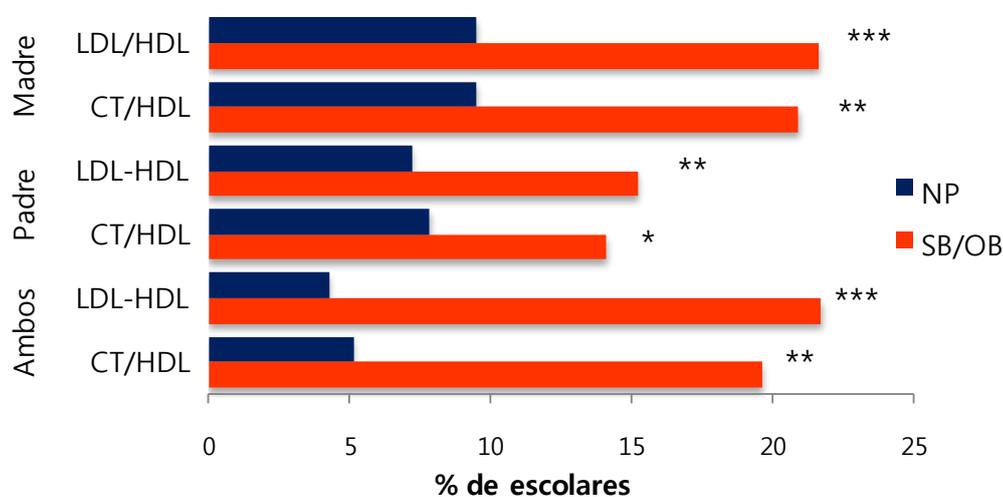
Gráfico 5.34. Porcentaje de escolares con cifras superiores a las de referencia de glucosa, insulina y HOMA en función de la situación ponderal de ambos padres



*p<0.05

La obesidad, y principalmente la adiposidad central, se han asociado a la presencia de alteraciones en el perfil de lípidos en niños (Aranceta y col., 2005; Steinberger y Daniels, 2003). Estos hallazgos coinciden con lo observado en nuestro estudio, en el que los escolares con madres y ambos padres con sobrepeso u obesidad tuvieron mayor adiposidad, valores superiores de triglicéridos, VLDL y de los cocientes LDL/HDL y CT/HDL y menores de HDL, en comparación con los hijos de madres y ambos padres con normopeso (Tabla 4.65). Incluso el porcentaje de escolares que presentó valores de los cocientes LDL/HDL y CT/HDL superiores a los de referencia fue mayor en los escolares en los que la madre, el padre o ambos presentaron sobrepeso u obesidad que en los escolares con uno o los dos padres con peso normal (Tabla 4.67, Gráfico 5.35). Estos resultados concuerdan con los descritos anteriormente en los que se describía que los escolares con madres, padres o ambos padres con sobrepeso u obesidad tenían mayor adiposidad que los escolares con uno o los dos padres con normopeso (Tabla 4.52).

Gráfico 5.35. Porcentaje de escolares con cifras superiores a las de referencia para las relaciones LDL/HDL y CT/HDL en función de la situación ponderal de los padres



*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

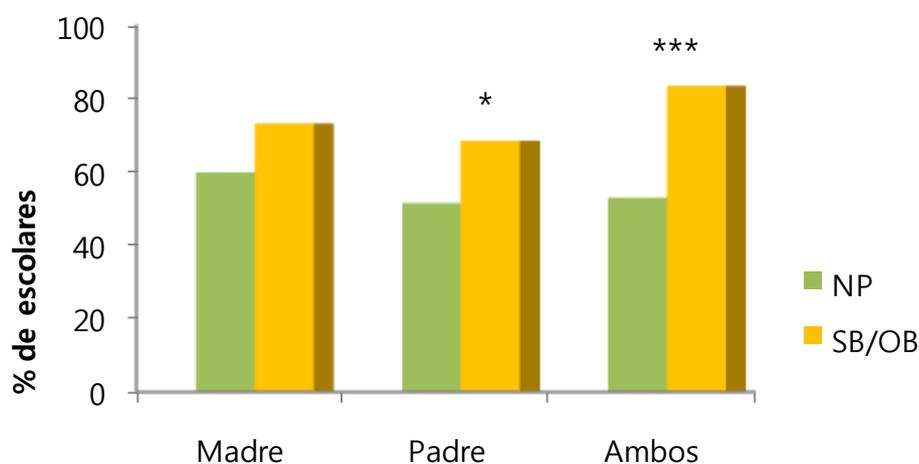
En relación al estatus en vitaminas y minerales, Aeberli y col., (2006) observaron en su estudio concentraciones más bajas de vitaminas y minerales en niños obesos que en niños con normopeso. Esta situación puede ser explicada por el hecho de que, en primer lugar, los niños con obesidad tienen un menor consumo de frutas, verduras y cereales y derivados que los de peso normal y, por lo tanto, una menor ingesta de las vitaminas y minerales que estos contienen y, en segundo lugar, a que los niños con obesidad tienen mayor estrés oxidativo que los niños con peso normal, por lo que las vitaminas y minerales con efecto antioxidante pueden verse afectadas en este colectivo (Ustundag y col., 2007; Kimmons y col., 2006; Pajuelo y col., 2006; Strauss, 1999). Por otro lado, debido a la peor situación de vitaminas y minerales que presentan los niños con sobrepeso u obesidad frente a los de peso normal, los primeros tienen un mayor riesgo de presentar enfermedades crónicas como la enfermedad cardiovascular y algunos tipos de cáncer (Vincent y col., 2007; Al-Saleh y col., 2006; Engler y col., 2003).

En concreto, observamos que los escolares con madres, padres y ambos padres con sobrepeso u obesidad tuvieron concentraciones séricas inferiores de vitamina C que los escolares en los que la madre, el padre o ambos padres tuvieron normopeso. Además, los valores medios de vitamina C se encontraron por debajo de las cifras de

referencia en los escolares en los que la madre o ambos padres tuvieron sobrepeso u obesidad (Tabla 4.66). Asimismo, el porcentaje de escolares con cifras deficitarias para esta vitamina también fue mayor en los escolares con padres y ambos padres con sobrepeso u obesidad que en aquellos con padres y ambos padres con peso normal (Tabla 4.68, Gráfico 5.36).

Nuestros resultados coinciden con otros estudios realizados donde han observado concentraciones más bajas de vitamina C en niños con obesidad (Galan y col., 2005; Harnroongroj y col., 2002). Por otra parte, y de forma contraria a lo observado en otros estudios (Azadbakht y Esmailzadeh, 2008; Johnston, 2005), al analizar la asociación entre las concentraciones de vitamina C y algunos indicadores antropométricos del niño no observamos ninguna asociación ni con el IMC ($r=-0.011$, $p>0.05$), ni la circunferencia de cintura ($r=-0.035$, $p>0.05$), ni con el indicador cintura/talla ($r=0.009$, $p>0.05$). Como ya se ha mencionado, no hubo ninguna asociación entre la ingesta de vitamina C y las concentraciones séricas de la misma, aunque sí la hubo entre dichas concentraciones y el consumo de frutas ($r=0.178$, $p<0.01$), aunque el consumo de las mismas no fue diferente en función de la situación ponderal los padres (Tabla 4.55 y 4.56). Sin embargo, observamos que el consumo de las mismas se asoció negativamente con el IMC de la madre ($r=-0.105$, $p<0.05$) y con el IMC del padre ($r=-0.096$, $p<0.05$), por lo que este hecho podría explicar las menores concentraciones de vitamina C encontradas en los hijos de madres, padres y ambos padres con sobrepeso u obesidad.

Gráfico 5.36. Porcentaje de escolares con concentraciones de vitamina C sérica deficitarias en función de la situación ponderal de la madre, el padre o ambos

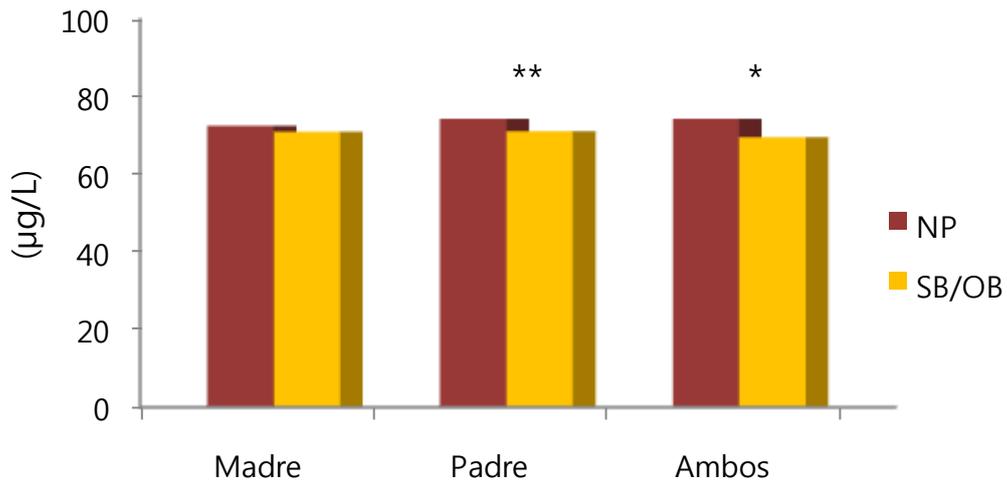


* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$

En relación al selenio, observamos que las concentraciones séricas medias, y a pesar de encontrarse dentro de la normalidad en comparación con las cifras de referencia, fueron menores en los escolares con padres y ambos padres con sobrepeso u obesidad que en los escolares con padres y ambos padres con peso normal (Tabla 4.67, Gráfico 5.37). Esto coincide con otros estudios en los que se han observado bajas concentraciones de selenio en individuos con sobrepeso u obesidad asociadas a la dieta y a la situación ponderal (Kimmons y col., 2006; Ghayour-Mobarhan y col., 2005). En nuestro estudio observamos que la ingesta dietética de selenio y el consumo de pescados, que son una de las principales fuentes de selenio en la dieta (Al-Saleh y col., 2006), se asociaron positivamente con los niveles séricos del mineral ($r=0.208$, $p < 0.001$ y $r=0.232$, $p < 0.001$, respectivamente). Sin embargo, debido a que no hay diferencias en la ingesta de selenio en función del estado ponderal de los padres (Tablas 4.55 y 4.61), las diferencias observadas en las concentraciones de selenio podrían ser explicadas por la mayor adiposidad encontrada en los hijos de madres, padres o ambos padres con sobrepeso u obesidad que en los escolares con uno o los dos padres con peso normal (Tabla 4.52). Además, reforzando esta teoría, observamos que las concentraciones séricas de selenio se asociaron inversamente con el IMC ($r=-0.444$, $p < 0.001$), la circunferencia de cintura ($r=-0.401$, $p < 0.001$), y con el indicador cintura/talla ($r=-0.399$,

p<0.001) de los escolares y que los escolares con normopeso tuvieron concentraciones más elevadas de selenio que los escolares con sobrepeso u obesidad (75.3 vs. 64.3 µg/L, p<0.001).

Gráfico 5.37. Concentraciones de selenio sérico en función de la situación ponderal de la madre, el padre o ambos



*p<0.05, **p<0.01

6. CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

La nutrición juega un papel determinante en la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Siendo la edad escolar una etapa clave en la que se establecen los hábitos alimentarios, que en gran medida están influenciados por los que presentan los padres, esta etapa constituye un período de gran oportunidad para prevenir la aparición de diversas enfermedades en el transcurso de la vida. Por todo lo anterior, el objetivo de este trabajo fue estudiar la situación nutricional de los escolares y determinar su posible asociación con los condicionantes familiares: el nivel educativo de la madre, la presencia del hábito tabáquico y la situación ponderal de los padres. Este estudio se ha realizado en escolares de la Comunidad de Madrid (España). Para la realización de este trabajo de investigación se estudiaron 564 escolares, con edades comprendidas entre 9 y 12 años, que voluntariamente aceptaron participar en la realización del mismo. La situación nutricional de los escolares se valoró utilizando indicadores antropométricos, dietéticos, hematológicos, bioquímicos y de actividad física, y para estudiar los condicionantes familiares utilizamos información sobre aspectos sociosanitarios de los padres.

A partir de los resultados obtenidos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

6.1 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

1. Los escolares estudiados presentaron un crecimiento y desarrollo adecuados, sin embargo, observamos que el 15.2% de los escolares presentaron sobrepeso y el 15.2% obesidad. La actividad física de los escolares fue, en general, baja y es destacable que el 34.6% de los escolares veían diariamente más de 2 horas de televisión, siendo el tiempo dedicado a esta actividad mayor entre los escolares con sobrepeso u obesidad que en los de peso normal.

2. El 4.37% y el 5.83% de los escolares presentaron cifras indicativas de pre-hipertensión e hipertensión, respectivamente. Las cifras de tensión arterial (sistólica y diastólica) se relacionaron directamente con el IMC y la circunferencia de cintura e inversamente con la actividad física realizada por los escolares y con la ingesta de AGP ω -6.
3. El consumo de alimentos observado en los escolares estudiados fue similar al registrado en otras investigaciones, y pone de relieve que el número de raciones de cereales y legumbres, verduras y hortalizas y frutas y derivados estuvo muy por debajo de la cantidad recomendada. En concreto, solo el 18.3% de los escolares alcanzaron a consumir las 6 raciones mínimas recomendadas de cereales y legumbres, el 10.1% las 3 raciones de verduras y hortalizas y el 21.1% las 2 raciones de frutas y derivados.
4. La ingesta media de energía, fibra y AGP ω -6 fue bastante adecuada. Sin embargo, la ingesta de hidratos de carbono y AGP ω -3 fue insuficiente y la de proteínas, lípidos, colesterol y azúcares sencillos muy elevada.
5. Como ocurre en otros colectivos españoles, el perfil calórico y lipídico de la dieta de la mayoría de los escolares estudiados resultaron desequilibrados, caracterizándose el primero por un porcentaje elevado de energía procedente de proteínas y grasas y bajo de hidratos de carbono, y el segundo por un alto porcentaje de energía procedente de ácidos grasos saturados.
6. Las ingestas medias de folatos, calcio y cinc de los escolares estudiados y de vitamina A, sólo de los niños, no alcanzaron las ingestas recomendadas, destacando la baja cobertura media a las IR de vitamina D y yodo, que estuvieron por debajo del 67% de las IR. Además, un elevado porcentaje de escolares presentó ingestas inadecuadas de calcio y hierro y elevadas de sodio.
7. El desayuno fue incorrecto en la mayoría de los escolares, con un aporte inferior al 20% de la energía total aportada por la dieta. No se observó que el aporte

energético procedente del desayuno se asociara con la presencia de sobrepeso u obesidad en los escolares estudiados.

8. Los valores medios de glucosa, insulina y HOMA-IR se encontraron dentro de la normalidad, aunque según el indicador HOMA-IR el 4.47% de los escolares presentaron resistencia a la insulina. El indicador HOMA-IR se asoció directamente con la tensión sistólica y diastólica y con los niveles de triglicéridos séricos e indirectamente con las cifras de HDL.
9. En general los escolares estudiados tuvieron parámetros hematológicos y cifras séricas de triglicéridos, LDL, HDL, VLDL y de las relaciones LDL/HDL y CT/HDL dentro de la normalidad, aunque es destacable que el 56.3% de los escolares tuvieron cifras de colesterol total por encima de los valores de referencia. Se observó un aumento de los triglicéridos, VLDL y de las relaciones LDL/HDL y CT/HDL y una disminución de HDL a medida que aumenta el IMC y la circunferencia de cintura de los escolares.
10. Más del 90% de los escolares estudiados tuvieron cifras séricas deficitarias para beta-caroteno, más del 60% para vitamina C y más del 30% para vitamina D.

6.2 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

1. Los hijos de madres con nivel de educación bajo realizaron una menor práctica deportiva extraescolar y destinaron mayor tiempo a ver televisión que los hijos de madres con nivel alto, hecho que repercutió negativamente en los primeros, ya que fueron menos activos y tuvieron mayor adiposidad y obesidad central.
2. Se constató que, en las familias en las que la madre tuvo un nivel educativo alto, ambos progenitores presentaron hábitos de vida más saludables, fue menor la presencia de hábito tabáquico y mejor la situación ponderal de la madre.

3. El consumo de alimentos, la ingesta de hidratos de carbono, fibra, folatos, vitamina C, A y K, beta-caroteno, biotina, calcio, magnesio y potasio, así como el perfil calórico de la dieta, fue más próximo a lo aconsejado en los hijos de madres con nivel educativo alto.
4. Los hijos de madres con nivel educativo bajo tuvieron 2.2 veces más riesgo de presentar pre-hipertensión y mayor resistencia a la insulina que los hijos de madres con niveles de educación superiores.
5. Las concentraciones séricas de folatos y de vitamina C fueron más favorables en los hijos de madres con nivel educativo alto que en los hijos de madres con nivel educativo medio y bajo.

6.3 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DEL HÁBITO TABÁQUICO DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

1. Respecto a los indicadores antropométricos se observó que la relación cintura/cadera fue más favorable en los escolares en que el padre fue no fumador.
2. La presencia del hábito tabáquico en las madres se asoció inversamente al estatus ponderal de las mismas, lo que posiblemente sea debido a la creencia generalizada de que manteniendo dicho hábito se logra controlar el peso corporal o a que tengan dietas de mala calidad, lo que también influye de manera negativa en los hábitos alimentarios y en la situación nutricional de sus descendientes.
3. La ingesta de hidratos de carbono, proteínas, fibra y de ácidos grasos trans, así como el perfil calórico y lipídico fue más favorable en los hijos de uno o ambos padres no fumadores que en los hijos de uno o ambos padres fumadores.

4. Los hijos de uno o ambos padres no fumadores tuvieron una situación más favorable en relación con el consumo de alimentos (frutas, verduras, carnes) y con las ingestas de piridoxina, folatos, vitamina C, biotina, beta-caroteno, vitamina E, K y D, cinc, magnesio y potasio, que los hijos de uno o ambos padres fumadores.
5. Las concentraciones séricas de folatos fueron más favorables en los hijos de uno o ambos padres no fumadores, debido a que estos presentaron una ingesta más favorable como resultado de un consumo más adecuado de verduras y frutas que los hijos de padres fumadores. Asimismo, las concentraciones de cinc también fueron más favorables cuando el padre fue no fumador, probablemente debido a la menor exposición al humo del tabaco.

6.4 CONCLUSIONES SOBRE LA INFLUENCIA DE LA SITUACIÓN PONDERAL DE LOS PADRES EN LA SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESCOLARES

1. Se observó una asociación entre la tensión arterial de los escolares con su IMC y la circunferencia de cintura de forma independiente al padecimiento de sobrepeso u obesidad de los padres.
2. Sólo en los niños, se observó una asociación inversa entre la práctica deportiva total y extraescolar y la presencia de sobrepeso u obesidad en la madre y una asociación directa entre el tiempo destinado a ver la televisión y la presencia de sobrepeso u obesidad en el padre.
3. Los hijos de madres o ambos padres con peso normal, consumieron una mayor cantidad de lácteos y menor de carnes que los hijos con madres o ambos progenitores con sobrepeso u obesidad.

4. La energía y su contribución a las ingestas recomendadas, así como el perfil calórico y lipídico no fue diferente entre los hijos de padres con sobrepeso u obesidad y los hijos de padres con peso normal.
5. La ingesta media de riboflavina, vitamina C y A, beta-caroteno, calcio, sodio y las relaciones calcio/fósforo y sodio/potasio fueron más favorables en los hijos de uno o ambos padres con normopeso que en los hijos de uno o ambos padres con sobrepeso u obesidad.
6. Los hijos de madres con sobrepeso u obesidad tuvieron mayor riesgo de presentar sobrepeso u obesidad, riesgo que aún fue mayor cuando ambos padres presentaron dicha situación. En general, los descendientes de ambos padres con exceso de peso presentaron mayor adiposidad y obesidad central y, por tanto, mayor resistencia a la insulina y peor perfil de lípidos séricos que los hijos de padres con peso normal.
7. Las concentraciones de vitamina C y selenio fueron inferiores en los hijos de uno o ambos padres con sobrepeso u obesidad que en los hijos de uno o ambos padres con peso normal. Para el caso de la vitamina C, es posible que sea debido al consumo de frutas que fue menor a medida que aumentó el IMC de los padres y, para el selenio, probablemente debido a la mayor adiposidad encontrada en dichos escolares.

6.5 CONCLUSIÓN GENERAL

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, en donde aproximadamente un tercio de los escolares estudiados presenta una sobrecarga ponderal, se deberían tomar las medidas necesarias para revertir este problema. Teniendo en cuenta que casi un tercio de los escolares ve la televisión más de 2 horas al día (actividad que directamente se relaciona con el padecimiento de obesidad) y que un elevado porcentaje presenta dietas inadecuadas, con perfiles calóricos desequilibrados debido, principalmente, a su bajo consumo de cereales, legumbres,

verduras y frutas, se deberían mejorar los hábitos alimentarios en esta edad, así como fomentar la práctica deportiva.

Con respecto a estos dos puntos, y tal y como se desprende de los datos de este trabajo, es prioritario mejorar los hábitos de vida y alimentación de los padres, pues influyen directamente sobre los de sus hijos, debiendo conocer, para ello, los condicionantes que influyen sobre dichos hábitos. En este sentido, el nivel educativo de la madre parece ser el factor que más influye en el tipo de conductas que se dan en la familia, siendo éstas más saludables cuanto mayor es el nivel educativo de la madre. El consumo de tabaco de los padres también influye negativamente sobre el estado nutricional de los hijos. Por último, el estado ponderal de los padres guarda relación con el estado nutricional de los hijos, teniendo más riesgo de presentar sobrepeso u obesidad, ciertas carencias nutricionales y alteraciones bioquímicas los descendientes de padres con sobrepeso u obesidad.

Estos resultados ponen de manifiesto que para mejorar los hábitos de vida y alimentación de los escolares, se debe prestar atención a las características familiares del niño e intentar fomentar hábitos de vida saludables en las familias, como son evitar el hábito tabáquico, aumentar la actividad física y mejorar la alimentación, con el fin de prevenir la presencia de sobrepeso u obesidad en los padres y en sus hijos. Además, como las características de la madre guardan más relación con los hábitos de los hijos, las campañas de educación nutricional y de fomento de hábitos de vida saludable deberían dirigirse a ellas fundamentalmente.

7. BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, M., Arnáiz, P., Barja, S., Bambs, C., Berríos, X., Guzmán, B., y otros. (2007). Proteína C reactiva y su relación con adiposidad, factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis subclínica en niños sanos. *Rev Esp Cardiol*, 60(10), 1051-1058.
- Acosta, A. M., Escalona, M., Maiz, A., Pollak, F., y Leighton, F. (2002). Determinación del índice de resistencia insulínica mediante HOMA en una población de la Región Metropolitana de Chile. *Rev. Méd. Chile*, 130(11), 1227-1231.
- Aeberli, I., Molinari, L., Spinass, G., Lehmann, R., L'Allemand, D., y Zimmermann, M. (2006). Dietary intakes of fat and antioxidant vitamins are predictors of subclinical inflammation in overweight Swiss children. *Am J Clin Nutr*, 84(4), 748-755.
- AEP. (2007). Guía sobre obesidad infantil para profesionales sanitarios de atención primaria. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- AESAN. (2005a). La alimentación de tus niños. Nutrición saludable de la infancia a la adolescencia. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- AESAN. (2005b). Estrategia NAOS: Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- AESAN. (2005c). El Ministerio de Sanidad pone en marcha una estrategia nacional, coordinada por AESA, para prevenir la obesidad, mejorar los hábitos alimenticios y fomentar la práctica de ejercicio físico. Recuperado el 6 de mayo de 2010: http://www.aesa.msc.es/AESAN/web/notas_prensa/estrategia_nacional.shtml.
- AESAN. (2005d). Código de autorregulación de la publicidad de alimentos dirigida a menores, prevención de la obesidad y salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.
- AESAN. (2009a). Primera valoración del Programa PERSEO. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social.
- AESAN. (2009b). El Ministerio de Sanidad y Política Social y las cadenas de televisión firman un acuerdo para regular la publicidad sobre alimentos dirigida a niños. Recuperado el 19 de enero de 2010: http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/notas_prensa/firma_regular_publicidad.shtml
- AESAN. (2009c). Borrador de Anteproyecto de Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Recuperado de <http://www.celiacosbalears.org/documentos/Anteproyecto.pdf>
- AESAN. (2009d). Los niños españoles comen demasiadas grasas y pocas verduras, legumbres, frutas y pescado, según el programa de Sanidad contra la obesidad infantil. Recuperado el 6 de mayo de 2010: http://www.aesan.msps.es/AESAN/web/notas_prensa/ninos_comen_grasas.shtml.
- Aguilar, MJ., García, M., y Garcés, B. (2003). Crecimiento y desarrollo del niño escolar. Guías de alimentación. En MJ. Aguilar. Tratado de enfermería infantil. Cuidados pediátricos (pp. 321-346). Madrid: Elsevier.
- Aguilar, MJ., y Díaz, M. (2003). Salud del Adolescente. En MJ. Aguilar. Tratado de enfermería infantil. Cuidados pediátricos (pp. 347-362). Madrid: Elsevier.
- Aguirre, M., y Ruiz, V. (2002). Relación entre el hábito de desayuno y el sobrepeso en un grupo de adolescentes de San Sebastián. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 8(1-2), 24-28.
- Aires, D., Capdevila, N., y Segundo, MJ. (2005). Ácidos grasos esenciales. Su influencia en las diferentes etapas de la vida. *OFFARM*, 24(4), 96-102.
- Albala, C., Kain, J., Burrows, R., y Díaz, E. (2000). Monografías Obesidad: Un desafío pendiente. En R. Burrows y W. Dietz. Evaluación del sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes (pp. 115-124). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Alberg, AJ. (2002). The influence of cigarette smoking on circulating concentrations of antioxidant micronutrients. *Toxicology*, 180(2), pp. 121-137.

- Allain, C. Poon, L., Chan, SG., Richmond, W., y Fu, P. (1974). Enzymatic Determination of Total Serum Cholesterol. *Clin. Chem*, 20(470).
- Allen, L. (2008). Causes of vitamin B12 and folate deficiency. *Food Nutr Bull*, 29(2 Suppl), S20-S37.
- Alonso, E. (2007). Alimentos precocinados. Definición y clasificación. En M, Anchón, E, Alonso, G. Varela y A. García. Alimentos precocinados (pp. 8-27). Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- Alonso, M. (2003). Crecimiento y desarrollo: una visión integral. En L. Serra, y J. Aranceta. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid (pp. 1-9). Barcelona: Masson.
- Alonso-Gallego, M., y Gallego, P. (2002). Encuesta sobre hábitos alimentarios de una población de estudiantes de las ciencias de la salud. *Jornadas de Medicina Preventiva y Salud pública. Universidad Complutense de Madrid*, 87-108.
- Al-Saleh, I., Billedo, G., El-Doush, I., El-Din, G., y Yosef, G. (2006). Selenium and vitamins status in Saudi children. *Clin Chim Acta*, 368(1-2), 99-109.
- Alustiza, E. (2005). Prevención y tratamiento de la obesidad en Atención Primaria. Recuperado el día 10 de septiembre de 2010: <http://www.avpap.org/documentos/donostia2004/alustiza.htm>.
- Ambrosini, GL., Oddy, WH., Robinson, M., O'Sullivan, TA., Hands, BP., De Klerk, NH., y otros (2009). Adolescent dietary patterns are associated with lifestyle and family psycho-social factors. *Public Health Nutr*, 12(10), 1807-1815.
- Amigo, I., Busto, R., y Fernández, C. (2007). La obesidad infantil como resultado de un estilo de vida obesogénico. *Endocrinol Nutr*, 54(10), 530-534.
- Amorim, J. (2000). Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. Southern Europe. *Eur J Clin Nutr*, 54(Suppl), 29-35.
- Anchón, M., y García, A. (2007). Los alimentos precocinados en situaciones de salud y enfermedad. En M, Anchón, E, Alonso, G. Varela y A. García. Alimentos precocinados. (pp. 44-62). Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- Anderson, J., Baird, P., Davis, R., Jr Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., y otros. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev*, 67(4), 188-205.
- Anliker, JA., Laus, MJ., Samonds, KW., y Beal, V. (1992). Mothers reports of their three-year-old children's control over foods and involvement in food-related activities. *J. Nutr Educ*, (24), 285-291.
- Anzengruber, D., Klump, KL., Thornton, L., Brandt, H., Crawford, S., Fichter, MM., y otros. (2006). Smoking in eating disorders. *Eat Behav*, 7(4), 291-299.
- Aparicio, A., Bermejo, LM., Andrés, P., Rodríguez-Rodríguez, E., López-Sobaler, AM., y Ortega, RM. (2008). Mejora de la situación en folatos en mujeres con sobrepeso/obesidad ante dos dietas encaminadas a reducir el peso y aumentar el aporte de la vitamina. *Nutr clín diet. hosp.*, 28(2), 26-34.
- Aranceta, J. (2000). Educación nutricional en la infancia. *Rev Nutr Prac*, 28-34.
- Aranceta, J. (2001). Evaluación del Estado Nutricional en poblaciones. En J. Aranceta, *Nutrición Comunitaria 2da. ed.*, (pp. 55-72). Barcelona: Masson.
- Aranceta, J. (2002). Prácticas alimentarias no saludables. *An. Esp. Pediatr*, 56(Suppl. 6.), 239-241.
- Aranceta, J. (2006). Preparaciones de pescado para comedores escolares y restauración colectiva. *Rev Esp Nutr Com*, 12(2), 108-116.
- Aranceta, J., Foz, M., Gil, B., Jover, E., Mantilla, T., Millán, J., y otros. (2003b). Documento de Consenso: Obesidad y Riesgo Cardiovascular. *Clin. Invest. Arterioscl*, 15(5), 196-233.
- Aranceta, J., Moreno, B., Moya, M., Anadón, A. (2009). Prevention of overweight and obesity from a public health perspective. *Nutrition Reviews. Special Issue: I World Congress of Public Health Nutrition*, 67, pp. S83-S88.
- Aranceta, J., Pérez, C., Dalmau, J., Gil, A., Lama, R., Martín, MA., y otros. (2008). El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Pediatr (Barc)*, 69(1), 72-88.

- Aranceta, J., Pérez, C., Ribas, L., y Serra-Majem, L. (2003c). Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescent: The enKid study. *Eur J of Clin Nutr*, 57(S1), 540-544.
- Aranceta, J., Pérez, C., Ribas, L., y Serra-Majem, L. (2005). Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. *Rev Pediatr Aten Primaria*, 7(Suppl. 1), S13-S20.
- Aranceta, J., Pérez, C., y Serra-Majem, L. (2003a). Nutrición infantil y juvenil: guía nutricional y recomendaciones aplicadas. En L. Serra-Majem, y J. Aranceta, *Nutrición infantil y juvenil* (pp. 103-125). Barcelona: Masson.
- Aranceta, J., Serra-Majem, L., Pérez-Rodrigo, C., Ribas-Barba, L., y Delgado-Rubio, A. (2006). Nutrition risk in the child and adolescent population of the Basque country: the enKid Study. *Br J Nutr*, 96(Suppl. 1), S58-S66.
- Aranceta, J., y Pérez, C. (2006). Diario o registro dietético. Métodos de doble pesada. En L. Serra, y J. Aranceta, *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* (pp. 158-167). Barcelona: Masson.
- Aranceta, J., y Serra, L. (2006). El sobrepeso y la obesidad de como problema de salud pública. En J. Aranceta, y L. Serra, *Nutrición y Salud Pública*. Barcelona: Masson.
- Aranda-Pastor, J., y Quiles, J. (2001). Recomendaciones sobre la ingesta de proteínas en la población española. En SENC, *Guías alimentarias para la población española: Recomendaciones para una dieta saludable*. (pp. 219-229). Madrid: IMyC, S.A.
- Araujo, C., Carrillo, F., y Martín, E. (1998). Fatty acid composition of beef, pork, and poultry fresh cuts, and some of their processed products. *Arch Latinoam Nutr*, 48(4), 354-358.
- Arguelles, B., y Hernández, M. (1997). Crecimiento, desarrollo somático y desarrollo psicomotor del niño normal. En J. Brines, M. Crespo, M. Cruz, A. Delgado, J. Garagorri, M. Hernández, y otros, *Manual del residente de Pediatría y sus áreas específicas: Guía formativa*. (pp. 395-407). Madrid: NORMA.
- Arija, V., Cucó, G., y Aranda, N. (2008). Necesidades y recomendaciones nutricionales. En J. Salas-Salvado, A. Bonada, R. Trallero, y M. Engracia, *Nutrición y dietética clínica* (pp. 3-15). Barcelona: Masson.
- Arroba, ML. (2003). Crecimiento y desarrollo a lo largo de la infancia: necesidad de instrumentos de monitorización y evaluación. En L. Serra, J. Aranceta y F. Rodríguez-Santos, *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid*. (pp. 11-16.). Barcelona: Masson, S.A.
- Arroyo, M., Rocandio, A., Ansoategui, L., Pascual, E., Salces, I., y Rebato, E. (2006). Diet quality, overweight and obesity in university students. *Nutr. Hosp.*, 21(6), 673-679.
- Asensio, MJ., y Gracia, R. (2000). Niños y adolescentes obesos. En C. García-Caballero, y A. González-Meneses, *Tratado de pediatría social*. 2da. ed., (pp. 559-564). Madrid: Díaz de Santos.
- Ashwell, M. (2009). Obesity risk: importance of the waist-to-height ratio. *Nurs Stand J*, 23(41), 49-54.
- Ayala, GX., Baquero, B., Arredondo, EM., Campbell, N., Larios, S., y Elder, JP. (2007). Association between family variables and mexican-american children's dietary behaviors. *J Nutr Educ Behav*, 39, 62-69.
- Azadbakht, L., y Esmailzadeh, A. (2008). Dietary and non-dietary determinants of central adiposity among Tehrani women. *Public Health Nutr*, 11(5), 528-534.
- Baer, D., y Nietert, PJ. (2002). Patterns of fruit, vegetables, and milk consumption among smoking and non smoking female teens. *Am J Prev Med*, 22, 240-246.
- Baerlocher, K., y Laimbacher, J. (2001). Ernährung von Schulkindern und Jugendlichen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 149, 25-34.
- Ball, K., Crawford, D., y Mishra, G. (2006). Socio-economic inequalities in women's fruit and vegetable intakes: a multilevel study of individual, social and environmental mediators. *Publ Health Nutr*, 9(5), 623-630.
- Ballabriga, A., y Carrascosa, A. (2001a). Nutrición en la edad preescolar y escolar. En A. Ballabriga, y A. Carrascosa, *Nutrición en la infancia y adolescencia* 2da. ed., (pp. 425-448). Madrid: Ediciones Ergon, S.A.
- Ballabriga, A., y Carrascosa, A. (2001b). Lípidos en la nutrición de la infancia. En A. Ballabriga, y A. Carrascosa, *Nutrición en la infancia y adolescencia* 2da. ed., (pp. 269-298). Madrid: Ergon, S.A.

- Ballabriga, A., y Carrascosa, A. (2001c). Colesterol en la infancia y sus posibles repercusiones tardías. En A. Ballabriga, y A. Carrascosa, *Nutrición en la infancia y adolescencia* 2da. ed., (pp. 343-380). Madrid: Ergon, S.A.
- Ballew, C., Kuester, S., Serdula, M., Bowman, B., y Dietz, W. (2000). Nutrients intakes and dietary pattern of young children by dietary intakes. *J Pediatr*, 136, 181-187.
- Bamia, C., Trichopoulou, A., Lenas, D., y Trichopoulos, D. (2004). Tobacco smoking in relation to body fat mass and distribution in a general population sample. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28, 1091-1096.
- Bandini, L., Schoeller, D., Cyr, H., y Dietz, W. (1990). Validity of report energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr*, 52(3), 421-425.
- Baranowski, T., Cullen, K. W., y Baranowski, J. (1999). Psychosocial correlates of dietary intake: advancing dietary intervention. *Annu Rev Nutr*, 19, 17-40.
- Barba, G., Troiano, E., Russo, P., Strazzullo, P., y Siani, A. (2006). Body mass, fat distribution and blood pressure in Southern Italian children: results of the ARCA project. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 16(4), 239-248.
- Baró, L., López-Huertas, E., y Boza, J. (2004). Biodisponibilidad del calcio procedente de los alimentos. En M. Díaz, A. Gil, y J. Mataix, *Nutrición y Salud Ósea*. (pp. 179-193.). Granada: Puleva Food.
- Baroncelli, GI., Bertelloni, S., Sodini, F., y Saggese, G. (2005). Osteoporosis in children and adolescents: etiology and management. *Paediatr Drugs*, 7(5), 295-323.
- Barraij, L., Tran, N., y Mink, P. (2009). A comparison of egg consumption with other modifiable coronary heart disease lifestyle risk factors: a relative risk apportionment study. *Risk Anal*, 29(3), 401-415.
- Bellido, D., y De Luis, D. (2006). Requerimientos Nutricionales. En D. Bellido, y D. De Luis, *Manual de nutrición y metabolismo* (pp. 25-47). Madrid: Díaz de Santos.
- Bener, A., Al-Ali, M., y Hoffmann, G. (2009). Vitamin D deficiency in healthy children in a sunny country: associated factors. *Int J Food Sci Nutr*, 60(Suppl 5), 60-70.
- Bener, A., Alsaied, A., Al-Ali, M., Hassan, A., Basha, B., y Al-Kubaisi, A. y. (2008). Impact of lifestyle and dietary habits on hypovitaminosis D in type 1 diabetes mellitus and healthy children from Qatar, a sun-rich country. *Ann Nutr Metab*, 53, 215-222.
- Birch, L. L. (1992). Children's preferences for high-fat foods. *Nutr Rev*, 50, 249-255.
- Birch, L., y Davison, KK. (2001). Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. *Pediatr Clin North Am*, 48(4), 893-907.
- Black, AE., Goldberg, GR., Jebb, SA., Livingstone, MB., Cole, TJ., y Prentice, AM. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluation the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr*, 45, 583-599.
- Blanchette, L., y Brug, J. (2005). Determinants of fruit and vegetable consumption among 6-12 year-old children and effective interventions to increase consumption. *J Hum Nutr Diet*, 18, 431-443.
- Blanco, LC., Macias, TC., y López, BM. (2000). Relación entre la maduración temprana, índice de masa corporal y el comportamiento longitudinal de la presión arterial sistólica. *Act Cient Venez*, 51, 252-256.
- Blasco, C. (2006). Fibra. En J. M. Soriano, *Nutrición básica humana* (pp. 139-150). Valencia: PUV.
- Bo, S., Bertino, E., Trapani, A., Bagna, R., De Michieli, F., Gambino, R., y otros. (2007). Magnesium intake, glucose and insulin serum levels in pre-school very-low-birth weight pre-term children. *Nutr Met Cardiovasc Dis*, 17, 741-747.
- Bohles, H. J., y Gascón, M. (2001). Vitaminas hidrosolubles. En R. Tojo, *Tratado de Nutrición Pediátrica* (pp. 201-213). Barcelona: Doyma.
- Borzekowski, DL., y Robinson, TN. (2001). The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *J Am Diet Assoc*, 101, 42-46.

- Brady, H., Lamb, MM., Sokol, RJ., Ross, CA., Seifert, JA., Rewers, MJ., y otros. (2007). Plasma micronutrients are associated with dietary intake and environmental tobacco smoke exposure in a paediatric population. *Public Health Nutr*, 10(7), 712-718.
- Bras, J., y De la Flor, JM. (2005). Anexo 3. Valores de los análisis de laboratorio más utilizados en pediatría en atención primaria. En J. Bras, y J. M. De la Flor, *Pediatría en atención primaria*. 2 ed., (pp. 907-908). Barcelona: Masson.
- Bray, G. (2010). Soft drink consumption and obesity: it is all about fructose. *Curr Opin Lipidol*, 21 (1), 51-57.
- Bronte-Tinkew, J. y DeJong, G. (2004). Children's nutrition in Jamaica: do household structure and household economic resources matter? *Soc Scie y Med*, 58(3), 499-514.
- Brown, KA., Ogden, J., Vögele, C., y Gibson, EL. (2008). The role of parental control practices in explaining children's diet and BMI. *Appetite*, 50(2-3), 252-259.
- Brug, J., Tak, N., Te Velde, S., Bere, E., y De Bourdeaudhuij, I. (2008). Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr*, 99(Suppl 1), S7-S14.
- Bueno, M., Bueno, O., y Sarría, A. (2003). Obesidad infantil. En M. Bueno, A. Sarría, y J. M. Pérez-González, *Nutrición en pediatría* (pp. 343-354). Madrid: ERGON, SA.
- Bueno, M., y Bueno, G. (2003). Nutrición infantil y crecimiento. En M. Bueno, A. Sarría, y J. Pérez-González, *Nutrición en pediatría* (pp. 1-9). Madrid: ERGON, SA.
- Bui, M. (1994). Simple determination of retinol, alpha-tocopherol and carotenoids (lutein, all-trans-lycopene, alpha- and beta-carotenes) in human plasma by isocratic liquid chromatography. *J Chromatogr B Biomed Appl*, 654(1), 129-133.
- Bunt, J., Salbe, A., Harper, I., Hanson, RM, y Tataranni, P. (2003). Weight, Adiposity, and Physical Activity as Determinants of an Insulin Sensitivity Index in Pima Indian Children. *Diabetes Care*, 26 (9), 2524-2530.
- Burke, V., Gracey, MP., Milligan, RA., Thompson, C., Taggart, AC., y Beilin, LJ. (1998). Parental smoking and risk factors for cardiovascular disease in 10-to 12-year-old children. *J Pediatr*, 133(2), 206-213.
- Burrows, R., Díaz, N., y Muzzo, S. (2004). Variations of body mass index (BMI) according to degree of pubertal development. *Rev Med Chile*, 132(11), 1363-1368.
- Busto, R., Amigo, I., Herrero, FJ. y Fernández, C. (2006). La relación entre la falta de sueño, el ocio sedentario y el sobrepeso infantil. *Análisis y Modificación de Conducta*, 32, 391-401.
- Butte, N. (2000). Fat intake of children in relation to energy requirements. *Am J Clin Nutr*, 72(Suppl), 1246S-1252S.
- Buttriss, J. (2002). Nutrition, Health and schoolchildren. *Nutrition Bulletin*, 27, 275-316.
- Capdevila, F., Llop, D., Guillén, N., Luque, V., Pérez, S., Sellés, V., y otros. (2000). Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus (X): evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983-1993) según edad y sexo. *Medicina Clínica*, 1(115), 7-14.
- Carrión, F., y Pellicer, C. (2002). El tabaquismo pasivo en la infancia. Nuevas evidencias. *Prev Tab*, 4(1), 20-25.
- Carvalhal, M., Padez, M., Moreira, P., y Rosado, V. (2007). Overweight and obesity related to activities in Portuguese children, 7-9 years. *Eur J. Public Health*, 17(1), 42-46.
- Casado, MR., Casado, I., y Díaz, GJ. (1999). La alimentación de los escolares de trece años del municipio de Zaragoza. *Rev Esp Salud Pública*, 73(4), 501-510.
- Castells, P. (2001). La anorexia del niño. En T. d. pediátrica, Tojo, R. (pp. 941-950). Barcelona: Doyma.
- Castillo, MD., y León, MT. (2002). Evolución del consumo de alimentos en España. *Medicina de Familia*, 4, 269-273.
- Castro-González, MI. (2002). Ácidos grasos omega 3: beneficios y fuentes. *Interciencia (INCI)*, 27(3), 128-136.
- Caudarella, R., Vescini, F., Rizzoli, E., y Francucci, C. (2009). Salt intake, hypertension, and osteoporosis. *J Endocrinol Invest*, 32(4 Suppl), 15-20.

- CECU. (2005). Estudio sobre hábitos alimentarios racionales de los niños y jóvenes, con especial incidencia en la población inmigrante. Madrid: CECU.
- Cervera, P., Clapes, J., y Rigolfas, R. (2001). El agua y los electrolitos. Alimentación. 3era ed. pp. 47-53. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Cervera, P., y Trías, E. (2005). Alimentación y nutrición. En J. Bras, y J. E. De la Flor, *Pediatría en Atención Primaria* 2da. ed., (pp. 343-363). Barcelona: Masson, SA.
- Chaput, JP., Brunet, M., y Tremblay, A. (2006). Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity; results from the "Quebec en Forme" Project. *Int J Obes*, 30, 1080-1085.
- Chiarelli, F. y Marcovecchio, M. (2008). Insulin resistance and obesity in childhood. *Eur J Endocrinol*, 159(Suppl 1), S67-S74.
- Cho, S., Dietrich, M., Brown, C., Clark, CA., y Block, G. (2003). The effect of breakfast type on total daily energy intake and body mass index: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Am Coll Nutr*, 22(4), 296-302.
- Christakis, DA., Ebel, BE., Rivara, FP., y Zimmerman, FJ. (2004). Television, video, and computer game usage in children under 11 years of age. *J pediatr*, 145, 652-656.
- Chueca, M., Azcona, C., y Oyarzábal. (2002). Obesidad infantil. *Anales Sis San Navarra*, 25(Supl 1), 127-141.
- Cohen, DA., Sturm, R., Scott, M., Farley, TA., y Bluthenthal, R. (2010). Not enough fruit and vegetables or too many cookies, candies, salty snacks, and soft drinks? *Public Health Rep*, 125(1), 88-95.
- Colhoun, H., y Prescott-Clarke, P. (1994). *Health Survey for England*. London, England: Her Majesty's Stationery Office.
- Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. (2007). Alimentación y nutrición en la Comunidad de Madrid. Diagnóstico de situación 2007. Boletín informativo del Observatorio de Alimentación de la Comunidad de Madrid. Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- Coon, K. A., Goldberg, K., Rogers, B. L., y Tucker, K. L. (2001). Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns. *Pediatrics*, 107, e7.
- Coon, KA., y Tucker, KL., (2002). Television and children's consumption patterns. A review of the literature. *Minerva Pediatr*, 54, 423-436.
- Corredera, RF., Villar, Y., González, T., y Gómez, R. (2009). Valores de presión arterial en escolares sanos de una escuela primaria del municipio Cerro. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 25(1).
- Cox, C. J., Haberman, T. M., y Payne, B. A. (1985). Evaluation of the coulter counter model S-Plus IV . *Am J Clin Pathol*, 297-306.
- Cullen, KW., Baranowski, T., Rittenberry, L., Cosart, C., Hebert, D., y De Moor, C. (2000). Socio-environmental influences on children's fruit, juice and vegetable consumption as reported by parents: reliability and validity of measures. *Public Health Nutr*, 3, 345-356.
- Curbelo, H., y Armas, F. B. (2003). Antropometría del niño escolar canario: estudio percentilado de segmentos corporales. *BSCP Can Ped*, 27(1), 95-115.
- Cusminsky, M., Lejarraga, H., Mercer, R., Martell, M., y Fescina, R. (1993). *Manual de crecimiento y desarrollo del niño*. 2 ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Dallman, MF., Pecoraro, N., Akana, SF., La Fleur, SE., Gómez, F., y Houshyar, H. (2003). Chronic stress and obesity: a new view of "comfort food". *Proc Natl Acad Sci USA*, 100(20), 11696-11701.
- Danielzik, S., Czerwinski-Mast, M., Langnäse, K., Dilba, B., y Müller, MJ. (2004). Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28 (11), 1494-1502.
- Davison, K., Marshall, S., y Birch, L. (2006). Cross-sectional and longitudinal associations between TV viewing and girls' body mass index, overweight status, and percentage of body fat. *J Pediatr*, 149(1), 32-37.

- Day, R., Fulton, J., Dai, S., Mihalopoulos, N., y Barradas, D. (2009). Nutrient intake, physical activity, and CVD risk factors in children: Project HeartBeat. *Am J Prev Med*, 37(1 Suppl), S25-S33.
- De Araujo, TL., Oliveira, MV., Frota, T., Gomes, N., Pessoa, R., Soares, E., y otros. (2006). Relación entre medidas antropométricas y valores de la presión arterial en estudiantes brasileños. *Arch Latinoam Nutr*, 56(3), 216-223.
- De Bourdeaudhuij, I. (1997a). Family food rules and healthy eating in adolescents. *J. Health Psychol*, 2, 45-56.
- De Bourdeaudhuij, I. (1997b). Perceived family members influence on introducing healthy foods into the family. *Health Educ Res*, 12 (1), 77-90.
- De Bourdeaudhuij, I., Te Velde, S., Brug, J., Due, P., Wind, M., y Sandvik, C. (2008). Personal, social and environmental predictors of daily fruit and vegetable intake in 11-year-old children in nine European countries. *Eur J Clin Nutr*, 62(7), 834-841.
- De Bourdeaudhuij, I., y Van, P. (1996). Personal and family determinants of dietary behavior in adolescents and their parents. *Psychol and Health*, 24, 215-223.
- De Cos, AI., Gómez-Candela, C., y González-Fernández, B. (2005). Lípidos. En C. Vázquez, AI. De Cos, y C. López-Nomdedeu, Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico. (pp. 13-23). Díaz de Santos.
- De Irala, J., Groth, M., Johansson, L., Oltersdorf, U., Prättälä, R., y Martínez, M. (2000). A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur J Clin Nutr*, 54, 706-714.
- De Moura, S. (2007). Determinants of food rejection amongst school children. *Appetite*, 49(3), 716-719.
- De Rufino, P., Redondo, C., Amigo, T., González-Lamuño, D., y García, M. (2005). Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutr. Hosp*, 20(3), 217-222.
- Dennison, BA., Erb, TA., y Jenkins, PL. (2001). Predictors of dietary milk fat intake by preeschool children. *Prev Med*, 33, 536-542.
- Dennison, BA., Erb, TA., y Jenkins, PL. (2002). Television viewing and television in bedroom associated with overweight risk among low-income preeschool children. *Pediatrics*, 75, 1028-1035.
- Di Iorio, S., Urrutia, M., y Rodrigo, MA. (2000). Desarrollo psicológico, nutrición y pobreza (Argentina). *Rev. Chil. Pediatr*, 71(3), 263-274.
- Díaz, JJ., Somalo, L., García, M., Perillán, C., Rey, C., Málaga, S. (2008) Trends in childhood and adolescent obesity prevalence in Oviedo (Asturias, Spain) 1992–2006. *Acta Pædiatrica*, 97, 955–958.
- Dibb, S., y Castell, A. (1995). Easy to swallow, hard to stomach. Londres: National Food Alliance.
- Dietrich, M., Block, G., Norkus, EP., Hudes, M., Traber, MG., Cross, CE., y otros. (2003). Smoking and exposure to environmental tobacco smoke decrease some plasma antioxidants and increase gamma-tocopherol in vivo after adjustment for dietary antioxidant intakes. *Am J Clin Nutr*, 77(1), 160-166.
- Díez-Gañán, L., Galán, I., León, C., Gandarillas, A., Zorrilla, B., y Alcaraz, F. (2007). Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la comunidad de madrid: resultados de la encuesta de nutrición infantil 2001-2002. *Rev Esp Salud Pública*, 81(5), 543-558.
- Dixey, R., Sahota, P., Arwal, S., y Turner, A. (2001). Children talking about healthy eating: data from groups with 300, 9-11 years old. *Nutrition bulletin*, 26(1), 71-80.
- Docio, S., Riancho, J., Pérez, A., Olmos, J., Amado, J., y González-Macías, J. (1998). Seasonal deficiency of vitamin D in children: a potential target for osteoporosis-preventing strategies? *J Bone Miner Res*, 13 (4), 544-548.
- Dos Santos, LC., Martini, LA., Cintra, IP., y Fisberg, M. (2005). Relationship between calcium intake and body mass index in adolescents. *Arch Latinoam Nutr*, 55(4), 345-349.
- Dowler, E. (2001). Inequalities in diet and physical activity in Europe. *Public Health Nutr*, 4(2B), 701-709.
- Drewnowski, A. (1997). Taste preferences and food intake. *Ann Rev of Nutr*, 17, 237-253.
- Drewnowski, A., Kurth, CL, Krahn, DD. (1994). Body weight and dieting in adolescence: impact of socioeconomic status. *Int J Eat Disord*, 16(1), 61-5.

- Driskel, W. J., Neese, J. W., Bryant, C. C., y Bashor, M. M. (1982). Measurement of vitamin A and vitamin E in human serum by highperformance liquid chromatography. *J. Chromatogr*, 231, 439-444.
- Drummond, S., Crombie, N., Cursiter, M., y Kirk, T. (1998). Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 22, 105-112.
- Dubois, L., Girard, M., y Potvin-Kent, M. (2006). Breakfast eating and overweight in a pre-school population: is there a link? *Public Health Nutr*, 9, 436-442.
- Durnin, J., y Fidanza, F. (1985). Evaluation of nutritional status. *Biblhca Nutr Dieta*, 35, 20-30.
- Earl, R., y Borra, S. T. (2001). Lineamientos para la planificación alimentaria. En K. Mahan, y Escote-Stump, *Nutrición y Dietoterapia de Krause 10° ed.*, pp. 363-385). México DF: Mc Graw-Hill.
- Eisenmann, J., DuBose, K., y Donnelly, J. (2007). Fatness, fitness, and insulin sensitivity among 7- to 9-year-old children. *Obesity (Silver Spring)*, 15(8), 2135-2144.
- El Ansari, W., El Ashker, S., y Moseley, L. (2010). Associations between physical activity and health parameters in adolescent pupils in Egypt. *Int J Environ Res Public Health*, 7(4), 1649-1669.
- Elcarte, R., Villa, I., y Sada, J. (2003). Manual práctico para la prevención de las enfermedades cardiovasculares desde la infancia. Barcelona: Nestlé España.
- Elder, JP., Arredondo, EM., Campbell, N., Baquero, B., Duerksen, S., Ayala, G., y otros. (2010). Individual, Family, and Community Environmental Correlates of Obesity in Latino Elementary School Children. *J School Health*, 80(1), 20-30.
- Elinder, CG., Friberg, L., Nordberg, GF., Kjellstrom, T., y Oberdoerster, G. (1994). Biological monitoring of metals. *Chemical safety monographs*. Geneva: WHO/EHG/94.2, 1.
- Elizondo, J., Guillén, F., y Aguinaga, I. (2006). Diferencias en el consumo de alimentos y nutrientes según el hábito tabáquico. *An. Sist. Sanit. Navar*, 29(1), 37-46.
- Elizondo, L., Ugalde, P., Serrano, M., Cuello, C., y Borbolla, J. R. (2009). Serum 25-hydroxyvitamin D Concentration, Life Factors and obesity in Mexican Children. *Obesity*.
- Elmadfa, I. (2009). *European Nutrition and Health Report*. Vienna, Austria: Karger.
- Emmons, K., Thompson, B., Herbert, J., Heimendinger, J., y Linnan, I. (1995). Dietary intake and exposure to environmental tobacco smoke in a worksite population. *Eur J Clin Nutr*, 49, 336-345.
- Engler, Malloy, M., Chiu, E., Schloetter, M., Paul, S., y otros. (2003). Vitamins C and E Improve Endothelial Function in Children with Hyperlipidemia Endothelial Assessment of Risk from Lipids in Youth (EARLY). *Circulation*, 108, 1059-1063.
- Failde, I., Zafra, J., Novalbos, JP., Costa, M., y Ruiz, E. (1998). Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz. *Rev Esp Salud Pub*, 72, 357-64.
- Faith, MS., Scanlon, KS., Birch, L., Francis, LA., y Sherry, B. (2004). Parent-child feeding strategies and their relationships to child eating and weight status. *Obes Res*, 12(11), 1711-1722.
- Fanjiang, G., y Kleinman, RE. (2007). Nutrition and performance in children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 10(3), 342-347.
- FAO (2003). *Food Energy: Methods of Analysis and Conversion factors*. Report of a technical workshop No. 77. FAO.
- FDA. (1974). *In vitro Diagnostic Products for Human Use, Proposed Establishment of Glucose*. Washington: United States Department of Health, FDA.
- FEN. (2008). *Valoración de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y Fundación Española de la Nutrición (FEN)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Fernández, M. (2006). Dietary cholesterol provided by eggs and plasma lipoproteins in healthy populations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 9(1), 8-12.

- Fernández-Estivariz, C., Manzano, A., y Calañas, A. (2005). Grasa alimentaria. En C. Vázquez, A. I. De Cos, y C. López-Nomdedeu, Alimentación y nutrición. Manual teórico-práctico 2da. ed., (pp. 135-150). Madrid: Díaz de Santos.
- Fernández-San Juan, P. (2009). Trans fatty acids (tFA): sources and intake levels, biological effects and content in commercial Spanish food. *Nutr Hosp*, 24(5), 515-520.
- Fernández-San Juan, P. M. (2006). Dietary habits and nutritional status of school aged children in Spain. *Nutr Hosp*, 21, 374-378.
- Ferreira, I., Van der Horst, W., Wendel-Vos, W., Kremers, S., Van Lenthe, FJ., y Brug, J. (2006). Environmental correlates of physical activity in youth—a review and update. *Obesity Reviews*, 8(2), 129–154.
- Ferrer, C., García-Esteban, R., Mendez, M., Romieu, I., Torrent, M., y Sunver, J. (2009). Social determinants of dietary patterns during pregnancy. *Gac Sanit*, 23(1), 38-43.
- Fischbach, F., y Dunning III, M. B. (2009a). Blood studies. Hematology and Coagulation. En F. Fischbach, y M. B. Dunning III, A manual of laboratory and diagnostic tests. 8 ed., (pp. 56-182). Philadelphia: Wolters Kluwer. Lippincott Williams and Wilkins. The Point.
- Fischbach, F., y Dunning III, M. B. (2009b). Chemistry studies. En F. Fischbach, y M. B. Dunning III, A manual of laboratory and diagnostic tests. 8 ed., (pp. 338-482). Philadelphia: Wolter Kluwer. Lippincott Williams and Wikins. The point.
- Fischbach, F., y Dunning III, M. B. (2009c). Vitamins in human nutrition. En F. Fischbach, y M. B. Dunning III, A manual of laboratory and diagnostic tests. 8 ed., (pp. 1179-1195). Philadelphia: Wolter Kluwer. Lippincott Williams and Wilkins. The point.
- Fischbach, F., y Dunning III, M. B. (2009d). Minerals in human nutrition. En F. Fischbach, y M. B. Dunning III, A manual of laboratory and diagnostic tests. 8 ed., (pp. 1196-1217). Philadelphia: Wolter Kluwer. Lippincott Williams and Wilkins. The point.
- Fisher, JO., y Birch, L. (1995). Fat preferences and fat consumption of 3- to 5-year-old children related to parental adiposity. *J. Am. Diet. Assoc*, 95, 759-764.
- Fisher, JO., y Birch, L. (1999). Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake. *Am. J. Clin. Nutr*, 69, 1264-1272.
- Fisher, JO., y Birch, L. (2000). Parent's restrictive feeding practices are associated with young girls negative self-evaluation of eating. *J. Am. Diet Assoc*, 100, 1341-1346.
- Flegal, K., Troiano, R., Pamuk, E., Kuczmarski, R., y Campbell, S. (1995). The influence of smoking cessation on the prevalence of overweight in the United States. *N Engl J Med*, 333, 1165-1170.
- Fleta, ZJ. (1997). Oligoelementos y vitaminas en alimentación infantil. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Fossati, P., y Prencipe, L. (1982). Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produce hydrogen peroxide. *Clin. Chem*, 28(10), 2077-2080.
- Francis, L. A., Lee, Y., y Birch, L. (2003). Parental Weight Status and Girls' Television Viewing, Snacking, and Body Mass Indexes. *Obesity Research*, 11(1), 143-151.
- Francis, L.A., Hofer, SM., y Birch, L. (2001). Predictors of maternal child-feeding style: maternal and child characteristics. *Appetite*, 37(3), 231-243.
- Franz, M., Bantle, J., Christine, B., Brunzell, J., Holsmeizter, L., y Hoogwer, B. (2002). Evidence based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications. *Diabetes Care*, 25(1), 148-198.
- Freedman, DS. (1989). Relation of body fat patterning to lipid and lipoprotein concentrations in children and adolescents: The Bogalusa Hearth Study. *Am J. Clin Nutr*, 50, 930-939.
- Fricker, J., Baelde, D., Igoín-Apfelbaum, L., Huet, J., y Apfelbaum, M. (1992). Underreporting of food intake in obese "small eaters". *Appetite*, 19(3), 273-283.

- Friedewald, WT., Levy, RJ., y Fredrickson, DS. (1984). Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma with polyanions. *J Lipid Res*, 11, 583-594.
- Frisancho, AR. (1981). New norms of upper limb fat and muscle areas for assesment of nutritional status. *Am J. Clin Nutr*, 1(34), 2540-2545.
- Fuleihan, GE., Nabulsi, M., Choucair, M., Salamoun, M., Shadine, C. H., Kizirian, A., y otros. (2001). Hypovitaminosis D in Healthy Schoolchildren. *Pediatrics*, 107, e53.
- Gable, S., y Lutz, S. (2000). Household, parent and child contributions to childhood obesity. *Family Relations*, 49, 293-300.
- Galan, P., Viteri, FE., Bertrais, S., Czernichow, S., Faure, H., Arnaud, J., y otros. (2005). Serum concentrations of beta-carotene, vitamins C and E, zinc and selenium are influenced by sex, age, diet, smoking status, alcohol consumption and corpulence in a general French adult population. *Eur J Clin Nutr*, 59, 1181-1190.
- Gannagé-Yared, M., Chemali, R., Sfeir, C., Maalouf, G., y Halaby, G. (2005). Dietary calcium and vitamin D intake in an adult Middle Eastern population: food sources and relation to lifestyle and PTH. *Int J Vitam Nutr Res*, 75(4), 281-289.
- Gans, KM., Burkholder, GJ., Risica, PM., y Lasater, TM. (2003). Baseline fat-related dietary behaviors of white, hispanic, and black participants in a cholesterol screening and education project in New England. *J. Am Diet Assoc*, 103(6), 699-706.
- García-Camba, E. (2001). Trastornos de la conducta alimentaria en el momento actual. En E. García-Camba, *Avances en trastornos de la conducta alimentaria. Anorexia nerviosa, bulimia y obesidad* (pp. 3-26). Barcelona: Elsevier Masson.
- García-Closas, R., Berenguer, A., Tormo, M., Sánchez, M., Quirós, J., Navarro, C., y otros. (2004). Dietary sources of vitamin C, vitamin E and specific carotenoids in Spain. *Br J Nutr*, 91, 1005-1011.
- García-Lorda, P., Salas-Salvadó, J., Cobo, JM. Ingesta de calcio y obesidad. Role of calcium intake in obesity. *Medicina Clínica*. 124(12), 467-475.
- Gazzaniga, JM., y Burns, TL. (1993). Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. *Am J Clin Nutr*, 58, 21-28.
- Gehling, RK., Magarey, AM., y Daniels, LA. (2005). Food-based recommendations to reduce fat intake: An evidence-based approach to the development of a family-focused child weight management programme. *J. Paediatr. Child Health*, 41, 112-118.
- Gelbrich, G., Blüher, S., Reich, A., Müller, G., y Kiess, W. (2008). Prevalence of obesity and elevated blood pressure as well as onset of puberty in German school attending different educational tracks. *Hormone Research*, 70, 340-348.
- Ghayour-Mobarhan, M., Taylor, A., New, SA., Lamb, DJ., y Ferns, GA. (2005). Determinants of serum copper, zinc and selenium in healthy subjects. *Ann Clin Biochem*, 42, 364-375.
- Gibson, L. Y., Byrne, S. M., Davis, E. A., Blair, E., Jacoby, P., y Zubrick, S. R. (2007). The role of family and maternal factors in childhood obesity. *Med J. Aust*, 186(11), 591-595.
- Gidding, SS, Dennison, BA, Birch, LL, Daniels, SR., Gilman, M. W., Lichtenstein, AH, y otros. (2005). Dietary Recommendations for children and adolescents: A guide for practitioners: Consensus Statement from the American Heart Association. *Circulation*, 112, 2061-2075.
- Gil, F., y Gil, A. (2001). Oligoelementos. En R. Tojo, *Tratado de Nutrición Pediátrica*. 1ª ed., (pp. 229-243). Barcelona: Doyma.
- Gillman, MW., Rifas-Shiman, SL, Frazier, AL., Rockett, HR., Camargo, CA., Field, A. E., y otros. (2000). Family dinner and diet quality among older children and adolescents. *Arch Fam Med*, 9(3), 235-240.
- Gleason, PM., Dodd AH. (2009). School breakfast program but not school lunch program participation is associated with lower body mass index. *J Am Diet Assoc*, 109(2 Suppl), S118-S128.

- Golan, M. (2001). Influencia del ambiente familiar en el desarrollo y tratamiento de la obesidad en el niño. *Anales Nestlé*, 59, 83-94.
- Gómez, C., Cos, A.I., y Mateo, R. (2005b). Proteínas. En C. Vázquez, A.I. De Cos, y C. López-Nomdedeu, *Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico*. (pp. 25-34). Madrid: Díaz de Santos.
- Gómez, C., De Cos, A. I., y Blanco, B. (2005c). Hidratos de Carbono. En C. Vázquez, A.I. De Cos, y C. López-Nomdedeu, *Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico*. (pp. 1-12). Madrid: Díaz de Santos.
- Gómez, C., De Cos, A. I., y González, B. (1999). Trastornos de la conducta alimentaria. En M. Hernández, y A. Sastre, *Tratado de nutrición*. (pp. 759-770). Madrid: Díaz de Santos.
- Gómez, C., Mateo, R., y González, B. (2005a). Minerales. En C. Vázquez, A.I. De Cos, y C. López-Nomdedeu, *Alimentación y Nutrición. Manual Teórico-Práctico*. (pp. 45-56). Madrid: Díaz de Santos.
- Gonzales, EN., Marshall, JA., Heimendinger, J., Crane, LA., y Neal, WA. (2002). Home and eating environments are associated with saturated fat intake in children in rural West Virginia. *J Am Diet Assoc*, 102(5), 657-663.
- González, C. A., Argilaga, S., Agudo, A., Amiano, P., Barricarte, A., Beguiristain, J. M., y otros. (2002). Diferencias sociodemográficas en la adhesión al patrón de dieta mediterránea en poblaciones de España. *Gaceta Sanitaria*, 16(3), 214-221.
- González, J. (2006). Deshabitación tabáquica. *OFFARM*, 25 (4), 80-84.
- González, JM., (2005). Métodos espectroscópicos de cuantificación. *Técnicas y métodos de laboratorio Clínico*. 2da. ed., (pp. 150-171), Barcelona: Masson, SA.
- Goran, M., y Gower, B. (2001). Longitudinal study on pubertal insulin resistance. *Diabetes*, 50(11), 2444-2450.
- Goran, M., y Sothorn, M. (2006). *Handbook of Pediatric Obesity: Etiology, Pathophysiology, and Prevention*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Goran, M.L., Hunter, G., Nagy, TR., y Johnson, R. (1997). Physical activity related energy expenditure and fat mass in young children. *International J Obes*, 21, 171-178.
- Gotthelf, SJ., y Jubany, LL. (2005). Comparación de tablas de referencias en el diagnóstico antropométrico de niños y adolescentes obesos. *Arch. argent. pediatr*, 103(2), 129-134.
- Graeme, A., y Smith, T. E. (2002). Global nutrition problems and novel foods. *Asia Pac J Clin Nutr*, 11, S6-S100.
- Granot, E., y Kohen, R. (2004). Oxidative stress in childhood in health and disease states. *Clin Nutr*, 23(11), 3-11.
- Greer, FR. (2004). Issues in establishing vitamin D recommendations for infants and children. *Am J Clin Nutr*, 80(Suppl 6.), 1759-1762.
- Grow, H., Cook, A., Arterburn, D., Saelens, B., Drewnowski, A., y Lozano, P. (2010). Child obesity associated with social disadvantage of children's neighborhoods. *Soc Sci Med*, 71(3), 584-591.
- Gruber, KJ., y Haldeman, LA. (2009). Using the family to combat childhood and adult obesity. *Prev Chronic Dis.*, 6(3), A106.
- Gualdi, E., Albertini, A., Argnani, L., Celenza, F., Nicolucci, M., y Toselli, S. (2007). Weight status and body image perception in Italian children. *J Hum Nutr Diet*, 21, 39-45.
- Guo, S., Huang, CM, Demerath, E., Towne, B., Chumlea, W., y Siervogel, R. (2000). BMI during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: the Fels Longitudinal Study. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24 (12), 1628-1635.
- Guo, S., Wu, W., Chumlea, W., y Roche, A. (2002). Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr*, 76 (3), 653-658.
- Guo, S., y Chumlea, W. (1999). Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr*, 70(Suppl), 145-148.
- Halford, L., Boyland, E., Hughes, G., Stacey, L., McKean, S., y Dovey, T. (2007). Beyond-brand effect of television food advertisements on food choice in children: the effect of weight status. *Public Health Nutr*, 16, 1-8.

- Halpern, A., Mancini, M., Magalhaes, M., Fisberg, M., Radominski, R., Bertolami, M., y otros. (2010). Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetol Metab Syndr*, 18, 2-55.
- Hammond, K. (2009). Valoración: datos dietéticos y clínicos. En L. Kathleen-Mahan, y S. Escott-Stump, Krause Dietoterapia. (pp. 383-410). Barcelona: Elsevier Masson.
- Hampl, J., Heaton, C., y Taylor, C. (2003). Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *J Hum Nutr Diet*, 16, 3-11.
- Hampl, J., Taylor, C., y Booth, C. (2001). Differences in dietary patterns of nonsmoking adults married to smokers vs. nonsmokers. *Am J Health Promot*, 16(1), 1-6.
- Han, J., Lawlor, D., y Kimm, SY. (2010). Childhood obesity. *Lancet*, 15;375(9727), 1737-1748.
- Hanning, RM., Woodruff, SJ., Lambraki, I., Driezen, P., y Murphy, CC. (2007). Nutrient intakes and food consumption patterns among Ontario students in grades six, seven, and eight. *Can J Public Health*, 98(1), 6-12.
- Harding, S., Teyhan, A., Maynard, M., y Cruickshank, J. (2008). Ethnic differences in overweight and obesity in early adolescence in the MRC DASH study: the role of adolescent and parental lifestyle. *Int J Epidemiol*, 38, 162-172.
- Harnroongroj, T., Jintaridhi, P., Vudhivai, N., Pongpaew, P., Tungtrongchitr, R., Phonrat, B., y otros. (2002). B vitamins, vitamin C and hematological measurements in overweight and obese Thais in Bangkok. *J Med Assoc Thai*, 85(1), 17-25.
- Hasselbalch AL, Heitmann BL, Kyvik KO, Sørensen TI. (2010). Associations between dietary intake and body fat independent of genetic and familial environmental background. *Int J Obes (Lond)*, 34(5), 892-898.
- Hasselbalch AL. (2010). Genetics of dietary habits and obesity - a twin study. *Dan Med Bull*, 57(9), B4182.
- Hebebrand, J., y Hinney, A. (2009). Environmental and genetic risk factors in obesity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, 18(1), 83-94.
- Henriksen, E. (2002). Exercise effects of muscle insulin signaling and action: invited review: effects of acute exercise and exercise training on insulin resistance. *J Appl Physiol*, 93, 788-796.
- Henriksen, H. B., y Kolset, S. O. (2007). Sugar intake and public health. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 127(17), 2259-2262.
- Hernández, M. (1994). Fisiología y Valoración del crecimiento. En M. Hernández, y JM. Aparicio, *Pediatría*. (pp. 9-23). Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, M. (1999). Factores de crecimiento en la anorexia nerviosa y la obesidad. *Boletín pediátrico*, 39, 181-185.
- Hernández, M. (1999). Particularidades de la nutrición en la infancia: Crecimiento y Nutrición. En M. Hernández, y A. Sastre, *Tratado de Nutrición*. (pp.1305-1324). Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, M. (2001). Particularidades de la nutrición en la infancia: Crecimiento y nutrición. En M. Hernández, *Alimentación infantil*. 3era. ed., (pp. 3-12). Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, M. (2004). Consideraciones sociosanitarias de la obesidad infantil. En L. Serra Majem, y J. Aranceta Bartrina, *Obesidad infantil y juvenil Estudio enKid*. (pp. 3-9). Barcelona: Masson, S.A.
- Hernández, M. (2007). Fisiología y valoración del crecimiento y la pubertad. *Pediatr Integral*, 11(6), 471-484.
- Hernández, M., Castellet, J., Narvaiza, JL., Rincon, JM., Ruiz, I., Sánchez, E., y otros. (1988). Estudio longitudinal de crecimiento. Curvas de 0 a 18 años. Madrid: Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación F. Orbegozo. Garsi.
- Hesketh, K., Crawford, D., Salmon, J., Jackson, M., y Campbell, K. (2007). Associations between family circumstance and weight status of Australian children. *Int J Pediatr Obes*, 2(2), 86-96.
- Hidalgo, M., y Güemes, M. (2007). Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatr Integral*, XI (4), 347-362.
- Hirata, K., Yamano, Y., Suzuki, H., Miyagawa, S., y Nakadate, T. (2010). Passive smoking is associated with lower serum HDL-C levels in school children. *Pediatr Int*, 52(2), 252-256.

- Hirschler, V., Buzzano, K., Erviti, A., Ismael, N., Silva, S., y Dalamon, R. (2009a). Overweight and lifestyle behaviors of low socioeconomic elementary school children in Buenos Aires. *BMC Pediatrics*, 9(17), 1-6.
- Hirschler, V., Maccallini, G., Karam, C., Gonzalez, C., y Aranda, C. (2009b). Are girls more insulin-resistant than boys? *Clin Biochem*, 42(10-11), 1051-1056.
- Hoerr, SL., Tsuei, E., Liu, Y., Franklin, FA., y Nicklas, TA. (2008). Diet quality varies by race/ethnicity of head start mothers. *J Am. Diet Assoc*, 108(4), 651-659.
- Holst-Schumacher, I., Nuñez-Rivas, H., Monge-Rojas, R., y Barrantes-Santamaría, M. (2008). Insulin resistance and impaired glucose tolerance in overweight and obese Costa Rican schoolchildren. *Food Nutr Bull*, 29(2), 123-131.
- Hu, F. B. (2001). The balance between n-6 and n-3 fatty acids and the risk coronary heart disease. *Nutrition*, 17, 741-742.
- Huerta, M., Roemmich, J., Kington, M., Bovbjerg, V., Weltman, AL., Holmes, VF., y otros. (2005). Magnesium deficiency is associated with insulin resistance in obese children. *Diabetes Care*, 28(5), 1175-1181.
- Huh, SY., Rifas-Shiman, SL., Rich-Edwards, JW., Taveras, EM., y Gillman, MW. (2010). Prospective Association between milk intake and adiposity in preschool-aged children. *J Am Diet Assoc*, 110, 563-570.
- Hui, L., Nelson, EA., Yu, LM., Li, AM., y Fok, TF. (2003). Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 27(11), 1411-1418.
- Instituto Nacional de la Salud de España (1999). Catálogo de pruebas de los laboratorios clínicos. Manual de procedimientos. Madrid: Subdirección General de Coordinación Administrativa. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- IOM. (2000). Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, D.C.: The National Academy Press.
- IOM. (2001). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Washington, D.C.: The National Academy Press.
- IOM. (2005a). Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Washington, D.C.: The National Academy Press.
- IOM. (2005b). Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- Iwata, T., Yamaguchi, M., Hara, S., Nakamura, M., y Ohkura, Y. (1985). Determination of total ascorbic acid in human serum by high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *J. Chromatogr*, 8, 351-355.
- Jackson, AS., Stanforth, PR., Gagnon, J., Rankinen, T., Leon, AS., Rao, DC., y otros. (2002). The effect of sex, age and race on estimating percentage body fat from body mass index: The Heritage Family Study. *Int J Obes*, 26, 789-796.
- James, T., y Philip, W. (2001). Tendencias a nivel mundial en la obesidad infantil. Consecuencias a largo plazo. *Anales Nestlé*, 59, 51-61.
- James, WP., Nelson, M., Ralph, A., y Leather, S. (1997). Socioeconomic determinants of health. The contribution of nutrition to inequalities in health. *Br Med J*, 1545-1549.
- Janssen, I., Katzmarzyk, PT., Boyce, WF., King, MA., y Pickett, W. (2004). Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity. *J. Adolesc Health*, 35, 360-367.
- Jiménez-Ortega, A., López Sobaler, A., Aparicio Vizuete, A., González-Rodríguez, L., y Ortega Anta, R. (2010). Situación en zinc en escolares españoles. Importancia en la lucha contra la resistencia a la insulina. Póster presentado en el 59 Congreso de la Asociación Española de Pediatría AEP. Maspalomas, Gran Canaria.
- Jingxiong, J., Rosenqvist, U., Huishan, W., Greiner, T., y Guangli. (2007). Influence of grandparents on eating behaviors of young children in Chinese three-generation families. *Appetite*, 48, 377-383.
- Jodral, A., Navarro, M., López-García, H., y López-Martínez, M. (2003). Magnesium and calcium contents in foods from SE Spain: influencing factors and estimation of daily dietary intakes. *Sci Total Environ*, 312, 47-58.

- Johnson, RK., Goran, MI., y Poehlman, ET. (1994). Correlates of over and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J. Clin. Nutr*, 59, 1286-1290.
- Johnson, RK., Wang, M. Q., Smith, MJ., y Connolly, G. (1996). The association between parental smoking and the diet quality of low income children. *Pediatrics*, 97(3), 312-317.
- Johnston, C. (2005). Strategies for Healthy Weight Loss: From Vitamin C to the Glycemic Response. *J Am Coll Nutr*, 24(3), 158-165.
- Joyce, T., Wallace, A., McCarthy, S., y Gibney, M. (2009). Intakes of total fat, saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids in Irish children, teenagers and adults. *Public Health Nutr*, 12(2), 156-165.
- Kaabia, M. A. (2001). Health information and the demand for meat in Spain. *Eur Rev Agric Econ*, 28(4), 499-517.
- Kadota, K., Takeshima, F., Inoue, K., Takamori, K., Yoshioka, S., Nakayama, S., y otros. (2010). Effects of smoking cessation on gastric emptying in smokers. *J Clin Gastroenterol*, 44(4), 71-75.
- Kang HT, Ju, YS, Park, KH, Kwon, YJ, Im, HJ, Paek, DM, Lee, HJ. (2006). Study on the relationship between childhood obesity and various determinants, including socioeconomic factors, in an urban area. *J Prev Med Public Health*, 39(5), 371-378.
- Karabulut, I. (2007). Fatty acid composition of frequently consumed foods in Turkey with special emphasis on trans fatty acids. *Int J Food Sci Nutr*, 58(8), 619-628.
- Karayiannis, D., Yannakoulia, M., Terzidou, M., Sidossis, L. S., y Kokkevi, A. (2003). Prevalence of overweight and obesity in Greek school-aged children and adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 57, 1189-1192.
- Keast, D., Nicklas, T., y O'Neil, C. (2010). Snacking is associated with reduced risk of overweight and reduced abdominal obesity in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999-2004. *Am J Clin Nutr*, 92(2), 428-435.
- Keller, K. (2008). *Encyclopedia of Obesity*. 1era ed. Thousand Oaks, USA: SAGE Publications.
- Kersting, M., Alexy, Y., y Sichert-Hellert, W. (2001). Dietary intake and food sources of minerals in 1 to 18 year old German children and adolescents. *Nutr Res*, 21, 607-616.
- Kerver, J., Yang, E., Obayashi, S., Bianchi, L., y Song, W. (2006). Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J Am Diet Assoc*, 106, 46-53.
- Keskin, M., Kurtoglu, S., Kendirci, M., Atabek, M. E., y Yazici, C. (2005). Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensibility check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. *Pediatrics*, 115, 500-503.
- Keski-Rahkonen, A., Kaprio, J., Rissanen, A., Virkkunen, M., y Rose, R. (2003). Breakfast skipping and health-compromising behaviors in adolescents and adults. *Eur J Clin Nutr*, 57, 842-853.
- Khader, Y., Irshaidat, O., Khasawneh, M., Amarin, Z., Alomari, M., y Batieha, A. (2009). Overweight and obesity among school children in Jordan: prevalence and associated factors. *Matern Child Health J*, 13 (3), 424-431.
- Kim, IK., Lee, HJ., Hang, JH., y Song, J. (2009). Effect of parental overweight and serum leptin levels on the manifestation of overweight in 7-year-old Korean children. *Public Health Nutr*, 30, 1-9.
- Kimmons, J., Blanck, H., Tohill, B., Zhang, J., y Khan, L. (2006). Associations between Body Mass Index and the Prevalence of Low Micronutrient Levels among US Adults. *Med Gen Med*, 8(4), 59.
- Kirk, T. (2000). Role of dietary carbohydrate and frequent eating in body-weight control. *Proc Nutr Soc*, 59(3), 349-358.
- Kleiner, S. (1999). Water: An essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc*, 99, 200-206.
- Kleinman, RE. (2006). *Manual de nutrición pediátrica*. 5ta. ed. México: American Academy of Pediatrics. Intersistemas.
- Klesges, RC., Harmon, K., Ward, K. D., Kaufman, EM., Haddock, CK., Talcott, GW., y otros. (1999). Predictors of milk consumption in a population of 17 to 35 year old military personnel. *J Am Diet Assoc*, 99, 821-826.

- Koezuka, N., Koo, M., Allison, K. R., Adlaf, E. M., Dwyer, J. J., Faulkner, G., y otros. (2006). The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian Community Health Survey. *J. Adolesc Health*, 39, 515-522.
- Kong, KA., Park, BH., Min, JW., Hong, J., Hong, YS., Lee, BE., y otros. (2006). Clustering of metabolic risk factors and its related risk factors in young schoolchildren. *J Prev. Med. Public Health*, 39(3), 235-242.
- Konradsen, S., Ag, H., Lindberg, F., Hexeberg, S., y Jorde, R. (2008). Serum 1,25-dihydroxy vitamin D is inversely associated with body mass index. *Eur J Nutr*, 47, 87-91.
- Koo, LC., Kabat, GC., Rylander, R., Tominaga, S., Kato, I., y Ho, JC. (1997). Dietary and lifestyle correlates of passive smoking in Hong Kong, Japan, Sweden and the USA. *Soc. Sci. Med*, 45, 159-169.
- Kosti, R. I., Panagiotakos, D. B., Tountas, Y., Mihas, C. C., Alevizos, A., Mariolis, T., y otros. (2008). Parental Body Mass Index in association with the prevalence of overweight/obesity among adolescents in Greece; dietary and lifestyle habits in the context of the family environment: The Vyronas study. *Appetite*, 51, 218-222.
- Kovárová, M., Vignerová, J., Bláha, P., y Osancová, K. (2002). Bodily characteristics and lifestyle of Czech children aged 7.00 to 10.99 years, incidence of childhood obesity. *Cent Eur J Public Health*, 10(4), 169-73.
- Krahnstoever, K., Francis, L. A., y Birch, L. L. (2005). Reexamining obesigenic families: Parents' obesity-related behaviours predict girls' change in BMI. *Obesity Research*, 13, 1980-1990.
- Kranz, S., Smiciklas, H., Siega, A. M., y Mitchell, D. (2005). Adverse effect of high added sugar consumption on dietary intake in American Preschoolers. *J Pediatr*, 146, 105-111.
- Krekoukia, M., Nassis, GP., Psarra, G., Skenderi, K., Chrousos, GP., y Sidossis, L. S. (2007). Elevated total and central adiposity and low physical activity are associated with insulin resistance in children. *Metabolism*, 56, 206-213.
- Krieger, N., Williams, D. R., y Moss, N. E. (1997). Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health*, 18, 341-378.
- La Torre, G., Masala, D., De Vito, E., Langiano, E., Capelli, G., y Ricciardi, W. (2006). Extra-curricular physical activity and socioeconomic status in Italian adolescents. *BMC Public Health*, 31, 6-22.
- Lake, A., Hyland, R., Rugg-Gunn, A., Wood, C., Mathers, J., y Adamson, A. (2007). Healthy eating: perceptions and practice (the ASH30 study). *Appetite*, 48(2), 176-182.
- Lama, RA., Gil-Campos, M., Leis, R., Martínez-Suárez, V., y Moráis-López, A. (2006). Obesidad infantil. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría Parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra. *Ann Pediatr*, 607-615.
- Lamberg-Allardt, C. (2006). Vitamin D in foods and as supplements. *Prog Biophys Mol Biol*, 92(1), 33-38.
- Landaeta, M., Macias, C., Fossi, M., García, MN., Layrisse, M., y Méndez, H. (2002). Tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano. *Arch Venez Puer Ped*, 65(1), 13-20.
- Lazzeri, G., Giallombardo, D., Guidoni, C., Zani, A., Casorelli, A., Grasso, A., y otros. (2006). Nutritional surveillance in Tuscany: eating habits at breakfast, mid-morning and afternoon snacks among 8-9 y-old children. *J Prev Med Hyg*, 47(3), 91-99.
- Lee, J., Okumara, M., Davis, M., Herman, W., y Gurney, J. (2006). Prevalence and determinants of insulin resistance among U.S. adolescents: a population-based study. *Diabetes Care*, 29(11), 2427-2432.
- Lee, M. (2009). Los nutrientes y su metabolismo. En L. Kathleen-Mahan, y S. Escott-Stump, Krause Dietoterapia (pp. 39-143). Barcelona: Elsevier Masson.
- Lee, MS., Li, HL., Hung, TH., Chang, HY., Yang, FL., y Wahlqvist, L. (2008). Vitamin D intake and its food sources in Taiwanese. *Asia Pac J Clin Nutr*, 17(3), 397-407.
- Lehtonen-Veromaa, M., Möttönen, T., Nuotio, I., Irjala, K., y Viikari, J. (2002). The effect of conventional vitamin D(2) supplementation on serum 25(OH)D concentration is weak among peripubertal Finnish girls: a 3-y prospective study. *Eur J Clin Nutr*, 56 (5), 431-437.

- Leis, R., Pavón, T., Queiro, D., Recarey, D., y Tojo, R. (1999). Atherogenic diet and blood lipid profile in children and adolescents from Galicia, NW Spain. The Galinut Study. *Acta Pediatr*, 88, 19-23.
- Leis, R., Tojo, R., y Castro-Gago, M. (2001). Nutrición del niño preescolar y escolar. En R. Tojo, *Tratado de nutrición pediátrica* (pp. 411-436). Barcelona: Doyma.
- Liberona, Y., Castillo, O., Engler, V., Villarroel, L., y Rozowski, J. (2010). Nutritional profile of schoolchildren from different socio-economic levels in Santiago, Chile. *Public Health Nutr*, 29, 1-8.
- Liberopoulos, E., Mikhailidis, D., y Elisaf, M. (2005). Diagnostic in obesity comorbidities. Diagnosis and management of the metabolic syndrome in obesity. *Obes Rev*, 6, 283-296.
- Libuda, L., y Kersting, M. (2009). Soft drinks and body weight development in childhood: is there a relationship? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 12 (6), 596-600.
- Llopis, J., y Mataix, J. (2004). Hueso y dieta. En G. A. Díaz M, *Nutrición y Salud Ósea*. (pp. 57-72). Granada: Puleva Food.
- Lloveras, G., Ribas, L., Ramon, J., Serra-Majem, L., y Román, B. (2001). Food consumption and nutrient intake in relation to smoking. *Med Clin (Barc)*, 3; 116(4), 129-132.
- Loaiza, S., y Atalah, E. (2006). Factores de riesgo de obesidad en escolares de primer año básico de Punta Arenas. *Rev. Chil. pediatr*, 77(1), 20-26.
- Lohman, TG. (1987). The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth. *J Phys Educ Rec Dance*, 58(9), 98-102.
- Loke, KY., y Viner, RM. (2003). The perils of puberty. *Ann Acad Med Singapore*, 32(1), 3-6.
- Looker, A., Pfeiffer, C., Lacher, D., Schleicher, R., Picciano, M., y Yetley, E. (2008). Serum 25-hydroxyvitamin D status of the US population: 1988-1994 compared with 2000-2004. *Am J Clin Nutr*, 88(6), 1519-1527.
- López, JP. (1994). El niño obeso. En FJ. Soriguer, *La obesidad: Monografía de la Sociedad Española de Endocrinología* (pp. 76-96). Madrid: Díaz de Santos.
- Lorson, BA., Melgar-Quinonez, HR., y Taylor, CA. (2009). Correlates of fruit and vegetable intakes in US children. *J. Am. Diet Assoc*, 109(3), 474-478.
- Lozano, MC. (2003). Condicionantes socioeconómicos de los hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en escolares de la población española. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
- Lu, Z., Chen, TC., Zhang, A., Persons, KS., Kohn, N., Berkowitz, R., y otros. (2007). An evaluation of the vitamin D3 content in fish: is the vitamin D content adequate to satisfy the dietary requirement for vitamin D? *J. Steroid Biochem. Biol. Mol.*, 103(3-5), 642-644.
- Lucas, B., y Feucht, SA. (2009). Nutrición en la infancia. En L. Kathleen-Mahan, y S. Escott-Stump, *Krause Dietoterapia*. 12ª ed., (pp. 222-245). Barcelona: Elsevier Masson.
- Ma, A., Hampl, J., y Betts, N. (2000). Antioxidants intakes and smoking status: data from the Continuing survey of Food Intakes by Individuals 1994-1996. *Am J Clin Nutr*, 71, 774-80.
- MacFarlane, A., Cleland, V., Crawford, D., Campbell, K., y Timperio, A. (2009). Longitudinal examination of the family food environment and weight status among children. *Int J Pediatr Obes*, 4(4), 343-352.
- Maffeis, C. (2000). Aetiology of overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr*, 159, S35-S44.
- Maffeis, C., Pietrobelli, A., Grezzani, A., Provera, S., y Tató, L. (2001). Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obesity Res*, 9, 179-187.
- Malik, V., Popkin, B., Bray, G., Després, J., Willett, W., y FB., H. (2010). Sugar Sweetened Beverages and Risk of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes: A Meta-analysis. *Diabetes Care*, (Epub ahead of print).
- Malik, VS., Schulze, MB., y Hu, FB. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr*, 84(2), 274-288.

- Malina, RM., y Bouchard, C. (1991). Introductory Concepts. En R. M. Malina, y C. Bouchard, Growth, maturation, and physical activity (pp. 3-10). Illinois: Human Kinetics.
- Manios, Y., Angelopoulos, PD., Kourlaba, G., Kolotourou, M., Grammatikaki, E., Cook, TL., y otros. (2010). Prevalence of obesity and body mass index correlates in a representative sample of Cretan school children. *Int J Pediatr Obes*, [Epub ahead of print].
- Manios, Y., Moschonis, G., Kourlaba, G., Bouloubasi, Z., Grammatikaki, E., Spyridaki, A., y otros. (2008). Prevalence and independent predictors of insulin resistance in children from Crete, Greece: the Children Study. *Diabet Med*, 25(1), 65-72.
- Marrodán, MD., Mesa, MS., Díaz, A., Soblechero, A., Barrio, PA., Drak, L., y otros. (2006). Diagnóstico de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. *An Pediatr (Barc)*, 65(1), 5-14.
- Marszałł, M. L., Makarowski, R., Hinc, S., Kłos, M., y Czarnowski, W. (2008). Hiperhomocysteinemia in active and passive smokers and the levels of folate and vitamin B6 in plasma. *Przegl Lek*, 65(10), 486-490.
- Martí, A., Muñoz, M., y Sánchez, A. (2004). La alimentación del niño y el adolescente. En M. Muñoz, J. Aranceta, y I. García-Jalón, *Nutrición aplicada y dietoterapia*, (pp. 947-962). Barcelona: EUNSA.
- Martínez V., Salcedo, F., Solera, M., Sánchez, M., Franquelo, R., Rodríguez-Artalejo, F. (2007). Association of adiposity measures with blood lipids and blood pressure in children aged 8–11 years. *Acta Pædiatrica*, 96, 1338–1342.
- Martínez, A. (2008). Repercusión de la nutrición infantil en la salud del adulto. *Allergología et immunopathologia*, 31, 166-272.
- Martínez, A., Astisarán, I., Madrigal, H., Russolillo, G., y Martí, A. (2002). Alimentación y nutrición en las distintas etapas de la vida. En A. Martínez, *Alimentación y Salud Pública* (2da. ed.). Madrid: Mc Graw Hill Interamericana.
- Martínez, H., Monárrez, J., Martínez, V., y Greiner, T. (2004). Nutritional status of indigenous children at boarding schools in northern Mexico. *Eur J Clin Nutr*, 58, 532-540.
- Martínez-Valverde, A. (2003). Repercusión de la nutrición infantil en la salud del adulto. *Allergol Immunopathol*, 31, 166-172.
- Martini, LA., Catania, AS., y Ferreira, SR. (2010). Role of vitamins and minerals in prevention and management of type 2 diabetes mellitus. *Nutr Rev*, 68 (6), 341-354.
- Masheb, R. M., y Grilo, C. M. (2006). Eating patterns and breakfast consumption in obese patients with binge eating disorder. *Behav Res Ther*, 44, 1545-1553.
- Mata, P., y Ortega, RM. (2003). Omega-3 fatty acids in the prevention and control of cardiovascular disease. *Eur J Clin Nutr*, 57(Suppl), S22-S25.
- Mataix, J. (2005a). Hidratos de carbono. En J. Mataix, *Nutrición para educadores* (pp. 41-60). Madrid: Díaz Santos.
- Mataix, J. (2005b). Nutrición en situaciones fisiológicas I. Lactante y niñez. En J. Mataix, *Nutrición para educadores* (pp. 373-414). Madrid: Díaz de Santos.
- Mataix, J. (2006). Nutrientes y funciones. En L. Serra, y J. Aranceta, *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* (pp. 8-18). Barcelona: Masson.
- Mataix, J., y Alonso, M. (2002). Niño preescolar y escolar. En Mataix J, *Nutrición y Alimentación humana*. 1era ed., (pp. 860-868). Madrid: Ergon.
- Mataix, J., y Aranceta, J. (2002). Recomendaciones nutricionales y alimentarias. En J. Mataix, *Nutrición y Alimentación humana*. 1ª ed., (pp. 247-272). Madrid: Ergon, S.A.
- Mataix, J., y Carazo, E. (2005). Minerales I. Visión general. En J. Mataix, *Nutrición para educadores*. Madrid: Díaz de Santos.
- Mataix, J., y Llopis, J. (2002). Minerales. En J. Mataix, *Nutrición y Alimentación Humana*. 1 ed., (pp. 211-246). Madrid: Ergon.

- Matte, TD., Bresnahan, M., Begg, MD., y Susser, E. (2001). Influence of variation of birth weight within normal range and normal sibships on IQ at age 7 years: cohort study. *Br Med J*, 323, 310-314.
- Matthiessen, J., Fagt, S., Biloft-Jensen, A., Beck, A. M., y Ovesen, L. (2003). Size makes a difference. *Public Health Nutr*, 6(1), 65-72.
- Matthys, C., De Henauw, S., Bellemans, M., De Maeyer, M., y De Backer, G. (2006). Sources of saturated fatty acids in Belgian adolescents' diet: implications for the development of food-based dietary guidelines. *Br J Nutr*, 95(3), 546-554.
- Maurer, J., Taren, DL., Teixeira, PJ., Thompson, CA., Lohman, TG., Going, SB., y otros. (2006). The Psychosocial and behavioral characteristics related to energy misreporting. *Nutr rev*, 64(2), 53-56.
- Mayer, C., y Carter, J. (2003). Puberty advice for year 6 and 7 boys and girls. *J Fam Health Care*, 13(3), 70-72.
- McCrory, M., Fuss, PJ., Mc Callum, JE., Yao, M., Vinken, AG., Hays, NP. y otros. (1999). Dietary variety within food groups: association with energy intake and body fatness in adult men and women. *Am J. Clin. Nutr*, 69, 440-447.
- McIntyre, L.G. (2003). Do low-income lone mothers compromise their nutrition to feed their children? *CMAJ*, 168(6), 686-691.
- McLaren, L. (2007). Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol Rev*, 29, 29-48.
- McMurray, R. G., Harrell, J. S., Levine, A., y Gansky, S. (1995). Childhood obesity elevates blood pressure and total cholesterol independent of physical activity. *Int J Obes*, 19, 881-886.
- McMurray, R., Harrell, JS., Deng, S., Bradley, CB., Cox, LM., y Bangdiwala, SI. (2000). The influence of physical activity, socioeconomic status, and ethnicity on the weight status of adolescents. *Obes Res*, 8(2), 130-139.
- Metcalf, P, Scragg, R, Davis, P. (2006). Dietary intakes by different markers of socioeconomic status: results of a New Zealand workforce survey. *N Z Med J*, 119 (1240), U2127.
- Michaelsen, K., Dyerberg, J., Falk, E., Hansen, H., Marckmann, P., Overvad, O., y otros. (2002). Children, fat and cardiovascular diseases. *Ugeskr Laeger*, 4:164(10), 1334-1338.
- Millen, A., y Bodnar, L. (2008). Vitamin D assessment in population-based studies: a review of the issues. *Am J Clin Nutr*, 87(4), 1102S-1105S.
- Miller, G. (2001). Whole grain, fiber and antioxidants. En G. Miller, *CRC Handbook of Dietary fiber in Human Nutrition*. 3era ed. (pp. 453-460). Boca Ratón, Fl: CRC Press.
- Miller, SA., Taveras, EM., Rifas-Shiman, SL., y Gillman, MW. (2008). Association between television viewing and poor diet quality in young children. *Int J Pediatr Obes*, 3(3), 168-176.
- Monsivais, P., y Drewnowski, A. (2009). Lower-energy-density diets are associated with higher monetary costs per kilocalorie and are consumed by women of higher socioeconomic status. *J Am Diet Assoc*, 109(5), 814-22.
- Moran, A., Jacobs, DJ., Steinberger, J., Cohen, P., Hong, C., Prineas, R., y otros. (2002). Association between the insulin resistance of puberty and the insulin-like growth factor-1/growth hormone axis. *J Clin Endocrinol Metab*, 87(10), 4817-4820.
- Moran, A., Jacobs, DJ., Steinberger, J., Hong, C., Prineas, R., Luepker, R., y otros. (1999). Insulin resistance during puberty: results from clamp studies in 357 children. *Diabetes*, 48(10), 2039-2044.
- Moreira, P., Padez, C., Mourao, I., y Rosado, V. (2005). Dietary calcium and body mass index in Portuguese children. *Eur J Clin Nutr*, 59, 861-867.
- Moreira, S., Ferreira, A., Lima, R., Arsa, G., Campbell, C., Simões, H., y otros. (2008). Predicting insulin resistance in children: anthropometric and metabolic indicators. *J Pediatr (Rio J)*, 84(1), 47-52.
- Moreno, LA., Fleta, J., Sarría, A., Rodríguez, G., Gil, C., y Bueno, M. (2001). Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980 – 1995. *Int J Obes*, 25, 1656-1660.
- Moreno, LA., Pineda, I., Rodríguez, G., Fleta, J., Sarría, A., y Bueno, M. (2002). Waist circumference for the screening of metabolic syndrome in children. *Acta Paediatr*, 91, 1307-1312.

- Moreno, R. (2000). Elementos traza. En R. Moreno, *Nutrición y dietética para tecnólogos de alimentos*. (pp. 103-126). Madrid: Díaz de Santos.
- Muela, J., Garcia, A., Torres, R., Santiago, P., y Soriguer, F. (2008.). Efectos de la deficiencia de yodo sobre variables intelectuales en una población infantil. *Psicothema*, 20(2), 279-284.
- Muñoz, M., y Martí, A. (2008). Dieta durante la infancia y la adolescencia. En J. Salas-Salvadó, A. Bonada, R. Trallero, ME. Saló, y R. Burgos, *Nutrición y Dietética Clínica*. (pp. 115-133). Barcelona: Masson.
- Murakami, K., Miyake, Y., Sasaki, S., Tanaka, K., Ohya, Y., y Hirota, Y. (2009). Education, but not occupation or household income, is positively related to favorable dietary intake patterns in pregnant Japanese women: the Osaka Maternal and Child Health Study. *Nutr Res*, 29(3), 164-72.
- Muzzo, B. (2003). Crecimiento normal y patológico del niño y del adolescente. *Revista chilena de nutrición*, 30 (1).
- Navia Lombán, B., y Ortega Anta, RM. (2006). Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. En AM. Requejo, y RM. Ortega, *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria* (pp. 3-14). Madrid: Complutense, S.A.
- Navia, B., Ortega, R., Requejo, A., Perea, J., López-Sobaler, A., y Faci, M. (2003). Influence of Maternal Education on Food Consumption and Energy and Nutrient Intake in a Group of Pre-School Children from Madrid. *Int. J. Vitam.Nutr. Res.* 73(6), 439-445.
- Navia, B., y Perea, JM. (2006). Enfermedades cardiovasculares. En AM. Requejo, y RM. Ortega, *Nutriguía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. (pp. 196-202). Madrid: Editorial Complutense.
- NCEP. (2002). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation*, 106, 3143-3421.
- Need, A., Loughlin, P., Horowitz, M., y Nordin, B. (2005). Relationship between fasting serum glucose, age, body mass index and serum 25 hydroxyvitamin D in postmenopausal women. *Clin Endocrinol.* , 62, 738-741.
- Needlman, R. (2000). Primeros años escolares. En KR. Behrman, *Tratado de Pediatría Nelson*. (pp. 53-55). Madrid: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Perry, C., y Casey, M. (1999). Factor influencing food choices of adolescents: Findings from focus-group discussions with adolescents. *J Am Diet Assoc*, 99, 927-929.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Resnick, MD., y Blum, RW. (1996). Correlates of inadequate fruit and vegetable consumption among adolescents. *Preventive medicine*, 25, 497-505.
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Resnick, MD., y Blum, RW. (1998). Lessons learned about adolescent nutrition from the Minnesota Adolescent Health Survey. *J. Am. Diet Assoc*, 98, 1445-1449.
- Nguyen, VT., Larson, DE., Johnson, RK., y Goran, MI. (1996). Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents. *Am J Clin Nutr*, 63, 507-513.
- Nicklas, T. A., Johnson, C. C., Myers, L., Webber, L., y Berenson, G. S. (1995). Eating patterns, nutrient intakes and alcohol consumption patterns of young adults: The Bogalusa Heart Study. *Med Exerc Nutr Health*, 4, 316-324.
- Nicklas, T. A., Morales, M., Linares, A., Yang, S. J., Baranowski, T., De Moor, C., y otros. (2004a). Children's meal patterns have changed over a 21 year period: the Bogalusa Heart Study. *J. Am Diet Assoc*, 104, 753-761.
- Nicklas, T. H., Myers, L., O'Neil, C., y Gustafson, N. (2000). Impacts of dietary fat and fiber intake on nutrient intake of adolescents. *Pediatrics*, 105(2), 1-7.
- Nicklas, T., Hampl, J., Taylor, C., Thompson, V., y Heird, W. (2004b). Monounsaturated fatty acid intake by children and adults: temporal trends and demographic differences. *Nutr Rev*, 62(4), 132-141.
- Nishino, Y., Fukao, A., Tsubono, Y., Tsuji, I., Kuwahara, A., y Hisamichi, S. (1998). Relation between passive smoking at home and dietary intake. *Nippon Koshu Eisei Zasshi*, 45(7), 619-624.
- Nishiyama, M., Muto, T., Minakawa, T., y Shibata, T. (2009). The combined unhealthy behaviors of breakfast skipping and smoking are associated with prevalence of diabetes mellitus. *Tohoku J Exp Med*, 259-264.

- Northrop-Clewes, C., y Thurnham, D. (2007). Monitoring micronutrients in cigarette smokers. *Clin Chim Acta*, 377(1-2), 14-38.
- Ogden, CL., Carroll, MD., Curtin, LR., Lamb, MM., y Flegal, KM. (2010). Prevalence of high body mass index in US children and adolescents 2007-2008. *JAMA*, 303(3), 242-249.
- Oliván, G. (2000). Evaluación del estado de salud y nutrición de los adolescentes inmigrantes ilegales de origen magrebí. *An Esp Pediatr*, 53(1), 17-20.
- Olivares, S., Yañez, R., y Díaz, N. (2003). Publicidad de alimentos y conductas alimentarias en escolares de quinto a octavo Básico. *Rev. Chil. Nutr. [Online]*, 30(1).
- OMS (1987). Hipertensión arterial. Informe del Comité de Expertos de la OMS. Serie de Informes Técnicos 628. Geneva.
- OMS. (1985). Energy and protein requirements. Reports of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. Ginebra: OMS.
- OMS. (1995). Infants and children. En: Physical status: use and interpretation of anthropometric. Report of a Joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. World Health Organization. Technical Report Series 854. Geneva: OMS.
- OMS. (1998) Guidelines for controlling and monitoring the tobacco epidemic. Geneva: WHO. Recuperado el día 3 de mayo de 2010: <http://www.globalink.org/tobacco/docs/whodocs/whoguide.htm>
- OMS. (2000). Technical Report Series 89. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: OMS.
- OMS. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic disease. Report of a Joint WHO/FAO Expert consultation. World Health Organization. Technical Report series 916. Geneva: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ortega, R. M., Quintas, M. E., Sánchez-Quiles, M. B., Andrés, P., Requejo, A. M., y Encinas-Sotillos, A. (1997). Infravaloración de la ingesta energética en un colectivo de jóvenes universitarias de Madrid. *Rev Clin Esp*, 197(8), 545-549.
- Ortega, R. M., Requejo, A. M., Carcela, M., Pascual, M. J., y Montero, P. (2010d). Guías en alimentación. En R. M. Ortega, A. M. López-Sobaler, A. M. Requejo, y P. Andrés, La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. (pp. 87-93). Madrid: Complutense.
- Ortega, R., Requejo, A., Andrés, P., López, A., Redondo, M., y González, M. (1995). Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Br. J. Nutr*, 74, 765-773.
- Ortega, R., Requejo, A., López-Sobaler, A., Quintas, M., Andrés, P., Redondo, M., y otros. (1998). Difference in the breakfast habits of overweight/obese and normal weight schoolchildren. *Int J Vitam Nutr Res*, 68 (2), 125-32.
- Ortega, R., Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Marín-Arias, L., y López-Sobaler, A. (2006c). Responses to two weight-loss programs based on approximating the diet to the ideal: differences associated with increased cereal or vegetable consumption. *Int J Vitam Nutr Res*, 76(6), 367-376.
- Ortega, R., y Aparicio, A. (2007). Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En R. Ortega, A. Requejo, y RM. Martínez, Nutrición y alimentación en promoción de la salud. (pp. 8-20). Madrid: UIMP, IMP Comunicación.
- Ortega, R.M (2001). Alimentos restringidos y favorecidos. ¿Es necesario limitar el consumo de huevos? V Congreso Internacional Alimentación, Nutrición y Dietética. SEDCA. Facultad de Medicina (UCM). Madrid.
- Ortega, RM (2006). Nutrición del fumador. En AM. Requejo, y RM. Ortega, Nutriguía. (pp. 324-331). Madrid: Editorial Complutense.
- Ortega, RM. (2007). El comedor escolar como recurso didáctico. Funciones, posibilidades, bases teóricas y didácticas. En J. R. Martínez, y I. Polanco, El libro blanco de la alimentación escolar. Madrid: McGraw-Hill – Interamericana de España, S.A.U.

- Ortega, RM. (2008). De las ingestas recomendadas a la nutrición personalizada. En V. P, Genética, Nutrición y Enfermedad. (pp. 113-124). Madrid: EDIMSA.
- Ortega, RM., López-Sobaler, A., Rodríguez-Rodríguez, E., Bermejo, L., García-González, L., y López-Plaza, B. (2005a). Response to a weight control program based on approximating the diet to its theoretical ideal. *Nutr Hosp*, 20(6), 393-402.
- Ortega, RM., López-Sobaler, AM., Andrés, P., Requejo, AM., y Molinero, LM. (2009). Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. Madrid. Disponible en: <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm>.
- Ortega, RM., López-Sobaler, AM., Navia, B., Perea, JM., Aparicio, A., y Rodríguez-Rodríguez, E. (2010e). Hábitos alimentarios, ingesta de energía y nutrientes y padecimiento de sobrepeso/obesidad en escolares españoles. Diferencias en función de su consumo de pan. Madrid: Secretaría técnica y de comunicación. Campaña pan cada día.
- Ortega, RM., López-Sobaler, AM., Requejo, AM., Andrés, P., y González, M. (1995a). Valoración dietética del estado nutritivo de un colectivo de adolescentes de Madrid. *Nutr. Clin.*, 15, 53-60.
- Ortega, RM., Requejo, AM., Andrés, P., Ortega, A., Redondo, R., López-Sobaler, AM., y otros. (1995b). Tendencias de consumo de alimentos en niños en función de sus hábitos de desayuno. *Nutr Clin*, 2, 31-38.
- Ortega, RM., Requejo, AM., López-Sobaler, AM., Navia, B., Mena, MC., Basabe, B., y otros. (2004). Smoking and passive smoking as conditioners of folate status in young women. *J Am Coll Nutr*, 23(4), 365-371.
- Ortega, RM., Requejo, AM., Navia, B., y López-Sobaler, AM. (2010a). Tablas de composición de alimentos por 100 gramos de porción comestible. En RM. Ortega, AM. López-Sobaler, AM. Requejo, y P. Andrés, La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. (pp. 16-81). Madrid: Complutense.
- Ortega, RM., Requejo, AM., Navia, B., y López-Sobaler, AM. (2010b). Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. En RM. Ortega, AM. López-Sobaler, AM. Requejo, y P. Andrés, La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. (pp. 82-85). Madrid: Complutense.
- Ortega, RM., Requejo, AM., Navia, B., y López-Sobaler, AM. (2010c). Objetivos nutricionales para la población española. En RM. Ortega, AM. López-Sobaler, AM. Requejo, y P. Andrés, La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. (p. 86). Madrid: Complutense.
- Ortega, RM., Requejo, AM., y López-Sobaler, AM. (2006a). Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos, en la valoración del estado nutricional. En RM. Ortega, y AM. Requejo, *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Anexos.* (pp. 456-467). Madrid: Complutense.
- Ortega, RM., Requejo, AM., y López-Sobaler, AM. (2006b). Modelo de cuestionario de actividad. En R. M. Ortega, y A. M. Requejo, *Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Anexos* (p. 468). Madrid: Complutense.
- Ortega, RM., y López-Sobaler, AM. (2003). Influencia de la alimentación durante la infancia en enfermedades emergentes en la etapa adulta. En L. Serra, *Nutrición Infantil y juvenil. Estudio enKid.* Barcelona: Masson.
- Ortega, RM., y Quintas, E. (2006). Estudio hematológico. En AM. Requejo, y RM. Ortega, *Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria.* (pp. 353-358). Madrid: Editorial Complutense.
- Osorio, J., Weisstaub, G., y Castillo, D. (2002). Desarrollo de la conducta alimentaria en la infancia y sus alteraciones. *Rev. Chil. Nutr*, 29(3), 280-285.
- Ovaskainen, M., Reinivuo, H., Tapanainen, H., Hannila, M., Korhonen, T., y Pakkala, H. (2006). Snacks as an element of energy intake and food consumption. *Eur J Clin Nutr*, 60, 494-501.
- Pachala, LA., y Reynolds, DL. (1985). Review of Ascorbic Acid Methodology. *J. Assoc. Off. Anal. Chem*, 68(1), 1-12.
- Pagana, KD., y Pagana, TJ. (2009). *Mosby's Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio* (9 ed.). San Luis Missouri: Elsevier Mosby.
- Pajuelo, J., Pando, R., y Leyva, M. y. (2006). Insulin resistance in overweight and obese adolescents. *An. Fac. Med*, 67(1), 23-29.

- Palaniappan, U., Jacobs, L., O'Loughlin, J., y Gray-Donald, K. (2001). Fruit and vegetable consumption is lower and saturated fat intake is higher among Canadians reporting smoking. *J. Nutr*, 131, 1952-1958.
- Panagiotakos, DB, Antonogeorgos, G., Papadimitriou, A., Anthracopoulos, MB, Papadopoulos, M., Konstantinidou, M., Fretzayas, A., Priftis, KN. (2008). Breakfast cereal is associated with a lower prevalence of obesity among 10-12-year-old children: the PANACEA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.*, 18(9), 606-612.
- Panjikaran, S. T., y Kumari, K. (2009). Augmenting BMI and Waist-Height Ratio for Establishing More Efficient Obesity Percentiles among Schoolgoing Children. *Indian J Community Med.* , 34 (2), 135-139.
- Papantoniou, K., Fito, M., Covas, M. I., Muñoz, D., y Schröder, H. (2010). Trans fatty acid consumption, lifestyle and type 2 diabetes prevalence in a Spanish population. *Eur J Nutr*, 49(6), 357-364.
- Parizkova, J. (2008). Impact of education on food behaviour, body composition and physical fitness in children. *Br J Nutr*, 99 (Suppl. 1), S26-S32.
- Parizková, J., y Roth, Z. (1972). The assessment of depot fat in children from skinfold thickness measurements by Holtain (Tanner-Whitehouse) caliper. *Hum Biol*, 44(4), 613-620.
- Patri, A. (1993). Características del crecimiento y desarrollo. En A. Patri, *Crecimiento y desarrollo del niño y del adolescente*. (pp. 16-25). Chile: Mediterráneo.
- Patrick, H., y Nicklas, T. (2005). A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *J Am Coll Nutr*, 24(2), 83-92.
- Pedrón, C., y Hernández, M. (2001). Alimentación del niño preescolar y escolar. En M. Hernández, *Alimentación infantil* (pp. 73-78). Madrid: Díaz de Santos.
- Peña, L. (2002). Alimentación del preescolar y escolar. En L. Suárez, *Protocolos de Nutrición*. Asociación Española de Pediatría.
- Perea, J., Rodríguez-Rodríguez, E., Palmeros-Exsome, C., González-Rodríguez, L., Courtois, V., Jiménez, A., y otros. (2009). Situación en selenio de escolares madrileños. Póster presentado en el 58 Congreso de la Asociación Española de Pediatría celebrado del día 4-6 de junio de 2009.
- Perea, JM., y Navia, B. (2007). Preguntas y respuestas más frecuentes en relación con la alimentación de la mujer. En RM, Ortega, *Nutrición en población femenina. Desde la infancia hasta la edad avanzada*. (pp. 139-45). Madrid: Ergon.
- Pérez, A., y Hernández, Y. (2004). Relación de la presión arterial con indicadores antropométricos de masa y grasa corporal en niños. *Antropo*, 8, 83-92.
- Piazza, N. (2005). La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes. *Arch.argent.pediatr*, 103(1).
- Pinhas-Hamiel, O., Newfield, R. S., Koren, I., Agmon, A., Lilos, P., y Phillip, M. (2003). Greater prevalence of iron deficiency in overweight and obese children and adolescents. *Int J Obes*, 27, 416-418.
- Pisabarro, R., Recalde, A., Irrazábal, E., y Chافتare, Y. (2002). ENSO: Primera encuesta nacional de sobrepeso y obesidad en niños uruguayos. *Rev Med Chile*, 18, 244-150.
- Plachta-Danielzink, S., Landsberg, B., Johannsen, M., Lange, D., y Müller, M. J. (2010). Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public Health Nutr*, 26, 1-12.
- Plazas, M. (2001). Nutrición del niño preescolar y el escolar. En E. Casanueva, *Nutriología Médica*. 2da ed., pp. 58-85. México DF, México: Panamericana S.A.
- Poleman, CM., Peckenpaugh, NJ. (1999). *Nutrition essentials and diet therapy*. 9na ed. p. 41-59. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Pombo, M., Castro, J., y Castro-Feijoo, L. (2001). Crecimiento y nutrición. En Tojo, R, *Tratado de Nutrición Pediátrica*. 1era ed. (pp. 467-474). Barcelona: Doyma.
- Prabhakaran, D., y Anand, S. (2004). The metabolic syndrome: an emerging risk state for cardiovascular disease. *Vasc med*, 9, 55-68.

- Prado, C., Fernández, R., y Anunciabay, J. (2007). Evaluación de la calidad de la dieta y su relación con el estatus nutricional en niños y adolescentes de 9 a 15 años de la ciudad de Madrid. *Antropo*, 14, 61-73.
- Procter, KL. (2007). The aetiology of childhood obesity: a review. *Nutrition research reviews*, 20, 29-45.
- Prynne, C., Thane, C., Prentice, A., y Wadsworth, M. (2005). Intake and sources of phylloquinone (vitamin K(1)) in 4-year-old British children: comparison between 1950 and the 1990s. *Public Health Nutr*, 8(2), 171-180.
- Punthakee, Z., Delvin, E., O'Loughlin, J., Paradis, G., Levy, E., y Platt, RL. (2006). Adiponectin, Adiposity, and Insulin Resistance in Children and Adolescents. *J Clin Endocrinol Metab*, 91(6), 2119-2125.
- Rajakumar, K., Fernstrom, JD., Holick, MF., Janosky, JE., y Greenspan, SL. (2008). Vitamin D status and response to vitamin D(3) in obese vs. non-obese African American children. *Obesity*, 16(1), 90-95.
- Raman, A., Fitch, M., Hudes, M., Lustig, R., Murray, C., Ikeda, J., y otros. (2008). Baseline correlates of insulin resistance in inner city high-BMI African-American children. *Obesity (Silver Spring)*, 16 (9), 2039-45.
- Rasmussen-Torvik, LJ., Pankow, JS., Jacobs, DR., Steinberger, J., Moran, AM., y Sinaikow, AR. (2008). Influence of waist on adiponectin and insulin sensitivity in adolescence. *Obesity*, 17, 156-161.
- Reich, A., Müller, G., Gelbrich, G., Deutscher, K., Goedicke, R., y Kiess, W. (2003). Obesity and blood pressure – results from the examination of 2,365 schoolchildren in Germany. *Int J Obes*, 27, 1459–1464.
- Reinaerts, E., Nooijer, J., Candel, M., y De Vries, N. (2007). Explaining school children's fruit and vegetable consumption: The contributions of availability, accessibility, exposure, parental consumption and habit in addition to psychosocial factors. *Appetite*, 48, 248-258.
- Requejo, A. (1999). Alimentación durante la fase de crecimiento estable: la etapa preescolar y escolar. En P. Varela, Alimentación infantil. Aspectos de interés farmacéutico. 2da. ed. (pp. 109-116). Madrid: Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid: Novograf, S.A.
- Requejo, A., Ortega, R., y Rivas, T. (1993). Estado nutritivo en colectivos escolares madrileños. Ayuntamiento de Madrid, Área de Salud Pública. Departamento de Nutrición Universidad Complutense de Madrid.
- Requejo, A., y Ortega, R. (2006). Nutrición en la infancia. En R. Ortega, y A. Requejo, Nutriguía (pp. 27-38). Madrid: Complutense.
- Revicki, D., Sobal, J., y DeForge, B. (1991). Smoking status and the practice of other unhealthy behaviors. *Fam Med*, 23(5), 361-364.
- Ritchie, L. D., Welk, G., Styne, D., Gerstein, D. E., y Crawford, P. B. (2005). Family environment and pediatric overweight: what is a parent to do? *J Am Diet Assoc*, 105, S70-S79.
- Rizo, M., y Cortés, E. (2004). Somos lo que comemos. *Rev. ROL Enferm*, 27(2), 93-99.
- Rodríguez, G., Olivares, J. L., Fleta, J., y Moreno, L. A. (2003). Estado nutricional de los niños inmigrantes, adoptados y refugiados. En M. Bueno, A. Sarría, y J. M. Pérez-González, Nutrición en pediatría (pp. 471-478). Madrid: ERGON.
- Rodríguez, L., Martínez, E., Machín, M., y Sánchez, M. (1994). Influencia de los aspectos higiénico-culturales del entorno familiar en los patrones dietéticos del niño escolar. *Med Clin (Barc)*, 102, 1-4.
- Rodríguez-Artalejo, F., Garcés, C., Gorgojo, L., López, E., Martín-Moreno, J., Benavente, M., y otros. (2002). Dietary patterns among children aged 6-7 y in four Spanish cities with widely differing cardiovascular mortality. *Eur J Clin. Nutr*, 56, 141-148.
- Rodríguez-Artalejo, F., Prieto, A., y Palomares, L. (2003). Crecimiento y desarrollo: dimensión psicológica. Test de crecimiento psicológico. En A. J.-A. Serra L, Crecimiento y Desarrollo. Estudio enKid. (pp. 17-43). Barcelona: Masson S.A.
- Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., López-Sobaler, A. M., y Ortega, R. M. (2010a). Vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Minerva Pediátrica*. (En prensa).
- Rodríguez-Rodríguez, E., López-Plaza, B., López-Sobaler, AM., Ortega, RM. (2010e). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp*. (En prensa).

- Rodríguez-Rodríguez, E., Navia-Lombán, B., López-Sobaler, AM., Ortega-Anta, RM. (2010b). Review and future perspectives on recommended calcium intake. *Nutr. Hosp.*, 25(3), 366-374.
- Rodríguez-Rodríguez, E., Navia-Lombán, B., López-Sobaler, AM., Ortega, RM. (2010c). Associations between abdominal fat and body mass index on vitamin D status in a group of Spanish schoolchildren. *Eur J Clin Nutr*, 64(5), 461-467.
- Rodríguez-Rodríguez, E., Palmeros-Exsome, C., López-Sobaler, A., y RM., O. (2010d). Preliminary data on the association between waist circumference and insulin resistance in children without a previous diagnosis. *Eur J Pediatr*. [Epub ahead of print].
- Rodríguez-Santos, F., Prieto-Andérica, A., y Palomares-Delgado, L. (2003). Crecimiento y desarrollo: dimensión psicológica. Test de crecimiento psicológico. En J. A.-S. Ll. Serra, Crecimiento y desarrollo estudio enKid (pp. 11-16). Barcelona: Masson S.A.
- Rogers, I., Emmett, P., y Golding, J. (1998). Financial difficulties, smoking habits, composition of the diet and birth weight in a population of pregnant women in the South West of England. ALSPAC Study Team. Avon Longitudinal Study of pregnancy and Childhood. *Eur J Clin Nutr*, 52, 251-260.
- Rogers, I., Northstone, K., Dunger, D., Cooper, A., Ness, A., y Emmett, P. (2010). Diet throughout childhood and age at menarche in a contemporary cohort of British girls. *Public Health Nutr*, 8, 1-12.
- Rogers, I., y Emmett, P. (2003). The effect of maternal smoking status, educational level and age on food and nutrient intakes in preschool children: results from the Avon Longitudinal Study of parents and children. *Eur J Clin Nutr*, 57(7), 854-864.
- Rojas, C. (1999). Nutrición clínica y Gastroenterología pediátrica. En C. Rojas, *Obesidad*, p.159-164
- Rolland-Cachera, M. F., Thibault, H., Souberbielle, J. C., Soulié, D., Carbonel, P., Deheeger, M., y otros. (2004). Massive obesity in adolescents: dietary interventions and behaviours associated with weight regain at 2 y follow-up. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28(4), 514-519.
- Rolland-Cachera, M., Cole, T., Sempe, M., Tichet, J., Rossignol, C., y Charraud, A. (1991). Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr*, 45, 13-21.
- Roman, E., y Cilleruelo, ML. (2005). Alimentación del niño y del adolescente. En C. Vázquez, A. I. De Cos, y C. López-Nomdedeu, *Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico*. Madrid: Díaz de Santos.
- Romeo, J., Wärnberg, J., y Marcos, A. (2007). Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes. *Pediatr Integral*, 296-297.
- Romon, M., Duhamel, A., Collinet, N., y Weill, J. (2005). Influence of social class on time trends in BMI distribution in 5-year-old French children from 1989 to 1999. *Int J Obes*, 29, 54-59.
- Roos, E., Talala, K., Laaksonen, M., Helakorpi, S., Rahkonen, O., Uutela, A., y otros. (2008). Trends of socioeconomic differences in daily vegetable consumption 1979-2002. *Eur J Clin Nutr*, 62(7), 823-833.
- Ros, L. (2003). Alimentación del escolar. En M. Bueno, A. Sarría, y J. Pérez-González, *Nutrición en pediatría* (pp. 201-206). Madrid: ERGON.
- Rosado, J. (1998). Deficiencia de zinc y sus implicaciones funcionales. *Salud pública Méx*, 40(2), 181-188.
- Rosenheck, R. (2008). Fast food consumption and increased caloric intake: a systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk. *Obesity*, 9, 535-547.
- Ruiz, D., Cañete, R., y Gil-Campos, M. (2007b). Cambios en el perfil lipídico de niños obesos prepúberales. *Vox Paediatrica*, 15 (1).
- Ruiz, J., Rizzo, N., Ortega, F., Loit, H., Veidebaum, T., y Sjöström, M. (2007a). Markers of insulin resistance are associated with fatness and fitness in school-aged children: The European Youth Heart Study. *Diabetologia*, 50(7), 1401-1408.

- Ruiz, M., y Aranceta, J. (2006). Nutrición en la infancia. En L. Serra, y J. Aranceta, *Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones* (pp. 285-301). Barcelona: Masson.
- Ruottinen, S., Lagström, H., Niinikoski, H., Rönnemaa, T., Saarinen, M., Pakkala, K., y otros. (2010). Dietary fiber does not displace energy but is associated with decreased serum cholesterol concentrations in healthy children. *Am J Clin Nutr*, 91 (3), 651-661.
- Sabe R., Rubio R., Garcia-Beltran L. (2003). Selenium measurement in human plasma with Zeeman effect electrothermal atomic absorption spectrometry: sample stability and calibration method. *J Trace Elem Med Biol* 17(2) 73-7
- Sackrison, J. L., Ersfield, D. L., Miller, A. B., Olson, G. T., y MacFarlane, G. D. (2002). Development of a sensitive automated non-extracted direct Liaison immunoassay for 25 OH vitamin. *Clin Chem*, 48, A122.
- Saieh, C. (2005). Monitoreo ambulatorio de presión arterial en niños. *Rev Med Clin Condes*, 16 (2), 56-59.
- Salamoun, MM., Kizirian, AS., Tannous, RI., Nabulsi, MM., Choucair, MK., Deeb, ME., y otros. (2005). Low calcium and vitamin D intake in healthy children and adolescents and their correlates. *Eur J Clin Nutr*, 59, 177-184.
- Salmon, J., Campbell, K., y Crawford, D. (2006). Television viewing habits associated with obesity risk factors: a survey of Melbourne schoolchildren. *Med. J. Aust*, 16(184), 64-67.
- Samuelson, G. (2000). Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe. An overview of current studies in the Nordic countries. *Eur J Clin Nutr*, 54(Suppl), 21-28.
- Sausenthaler, S., Kompauer, I., Mielck, A., Borte, M., Herbarth, O., Schaaf, B., y otros. (2007). Impact of parenteral education and income inequality on children's food intake. *Public health Nutr*, 10(1), 24-33.
- Savva, SC., Kourides, Y., Epiphaniou-Savva, M., Tornaritis, M., y Kafatos, A. (2004). Short-term predictors of overweight in early adolescence. *International J Obes*, 28, 451-458.
- Savva, SC., Tornaritis, M., Savva, ME., Kouridis, Y., Panagi, A., Georgiou, C., y otros. (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes*, 24, 1453-1458.
- Sax, L. (2001). The institute of medicine's "dietary reference intake" for phosphorus: a critical perspective. *J Am Coll Nutr*, 20(4), 271-278.
- Scaglioni, S., Salvioni, M., y Galimberti, C. (2008). Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr*, 99(Suppl. 1), S22-S25.
- Schleicher, R. L., Carroll, M. D., Ford, E. S., y Lacher, D. A. (2009). Serum vitamin C and the prevalence of vitamin C deficiency in the United States: 2003-2004 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Am J Clin Nutr*, 90(5), 1252-1263.
- Schoeller, D. (1990). How accurate is self-reported dietary energy intake? *Nutr Rev*, 48(10), 373-379.
- Schwab, K., Doerfer, J., Hallermann, K., Krebs, A., Schorb, E., Krebs, K., y otros. (2008). Marked smoking-associated increase of cardiovascular risk in childhood type 1 diabetes. *Int J Adolesc Med Health*, 20(3), 285-292.
- Schwartz, M. B., Vartanian, L. R., Wharton, C. M., y Brownell, K. D. (2008). Examining the nutritional quality of breakfast cereals marketed to children. *J Am Diet Assoc*, 108, 702-705.
- SEEDO. (2000). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*, 115 (15), 587-597.
- SEEDO. (2007). Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Revista Española de Obesidad*, 7-48.
- Sekine, M., Yamagami, T., Handa, K., Saito, T., Nanri, S., Kawaminami, K., y otros. (2002). A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. *Child Care Health Dev*, 28, 163-170.

- Semmler, C., Ashcroft, J., Van Jaarsveld, C. H., Carnell, S., y Wardle, J. (2009). Development of Overweight in Children in Relation to Parental Weight and Socioeconomic Status. *Obesity*, 17, 814–820.
- Serra, L., Armas, A., y Ribas, L. (1999). Encuesta Nutricional de Canarias 1997-98. Tenerife: Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias.
- Serra, L., Manno, S., Ribas, L., Gonzalvo, B., Pereza, C., y Aranceta, J. (2000a). Desayuno y obesidad. En L. Serra, y J. Aranceta, *Desayuno y equilibrio alimentario. Estudio enKid* (pp. 31-43). Barcelona: Masson.
- Serra, L., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez-Rodrigo, C., Saavedra, P., y Peña, L. (2003b). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med. Clin*, 121(19), 725-732.
- Serra, L., Ribas, L., Pérez, C., Roman, B., y Aranceta, J. (2003a). Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en la población infantil y juvenil española (1998-2000): variables socioeconómicas y geográficas. *Med Clin*, 121(4), 126-131.
- Serra, L., Roman, B., y Aranceta, J. (2002). Alimentación y Nutrición. En J. M. Cavases, J. R. Villalbí, y C. Aibar, *Invertir para la salud. Prioridades en salud pública en España. Informe SESPAS 2002*. (pp. 131-149). Valencia: Escuela Valenciana de Estudios para la salud.
- Serra-Majem, L., Armas, A., y Ribas, L. (2000b). Consumo de alimentos y fuentes alimentarias de energía y nutrientes en Canarias (1997-98). *Arch Latinoamer Nutr*, 50, 23S-33S.
- Serra-Majem, L., Ribas Barba, L., Aranceta Bartrina, J., Pérez Rodrigo, C., y Saavedra Santana, P. (2004). Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En L. Serra y J. Aranceta, *Obesidad infantil y juvenil* (pp. 81-108). Barcelona: Masson, S.A.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Armas, A., Álvarez, E., y Sierra, A. (2000c). Ingesta de energía y nutrientes y riesgo de ingestas inadecuadas en Canarias (1997-1998). *Arch Latinoamer Nutr*, 50, 7S-22S.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., García, R., Pérez, C., Peña, L., y Aranceta, J. (2002a). Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en la población infantil y juvenil española (1998-2000): variables socioeconómicas y geográficas. . En L. Serra, y J. Aranceta, *Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid* (pp. 13-28). Barcelona: Masson, S.A.
- Serra-Majem, L., Román, B., Ribas, L., Ramon, J., y Lloveras, G. (2001). Relación del consumo de alimentos y nutrientes con el hábito tabáquico. *Med Clin (Barc)*, 116, 129-132.
- Serrano, F. (2006). Estrategia exitosa del programa "5 al día" en España. *Rev Chil Nutr*, 33 (1), Versión online.
- Shalitin, S., Abrahami, M., Lilos, P., y Phillip, M. (2005). Insulin resistance and impaired glucose tolerance in obese children and adolescents referred to a tertiary-care center in Israel. *Int J Obes (Lond)*, 29(6), 571-578.
- Sherar, LB., Muhajarine, N., Esliger, DW., y Baxter-Jones, AD. (2009). The relationship between girls' (8-14 years) physical activity and maternal education. *Ann Hum Biol*, 36(5), 573-583.
- Shi, Z., Lien, N., Nirmal-Kumar, B., y Holmboe-Ottesen, G. (2007). Perceptions of weight and associated factors of adolescents in Jiangsu Province, China. *Public Health Nutr*, 10(3), 298-305.
- Shrewsbury, V., y Wardle, J. (2008). Socioeconomic status and adiposity in childhood: A systematic review of cross-sectional studies 1990–2005. *Obesity*, 16, 275–284.
- Sjöberg, A., Hallberg, L., Hoglund, D., Hulthen, L. (2003). Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Goteborg Adolescence Study. *Eur J Clin Nutr*, 57,1569-1578.
- Skouteris, H., McCabe, M., Swinburn, B., Newgreen, V., Sacher, P., y Chadwick, P. (2010). Parental influence and obesity prevention in pre-schoolers: a systematic review of interventions. *Obes Rev*. [Epub ahead of print].
- Smith JC., Butrimovitz GP., Purdy WC. (1979). Direct measurement of zinc in plasma by atomic absorption spectroscopy. *Clin Chem* 25: 1487-1491.
- Song, Y., Wang, J., Li, XK., y Cai, L. (2005). Zinc and the diabetic heart. *Biometals*, 18, 325-332.
- Speiser, P. W. (2005). Consensus Statement: Childhood Obesity. *J Clin Endocrinol Metab*, 90(3), 1871–1887.
- Stables, G., y Heimendinger, J. (1999). 5 a day for Better Health Program Monograph. Bethesda MD: National Institute of Health, National Cancer Institute.

- Stallings, V. A. (2008). Childhood cancer and vitamins: prevention and treatment. *Pediatr Blood Cancer*, 50(2Suppl), 442-451.
- Stanek, K., Abbott, D., y Cramer, S. (1990). Diet quality and the eating determinants of children's eating patterns environment of preschool children. *J. Am. Diet Assoc*, 90, 1582-1584.
- Steinberger, J., y Daniels, S. (2003). Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. *Circulation*, 107-1448.
- Stitt, C., y Kundel, D. (2008). Food advertising during children's television programming on broadcast and cable channels. *Health Commun*, 23(6), 573-584.
- Stookey, L. (1970). Ferrozine-A New Spectrophotometric Reagent for Iron. *Anal. Chem*, 42 (779).
- Story, M., Neumark-Sztainer, D., y French, S. (2002). Individual and environmental influences in adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc*, 102(Suppl), 40-51.
- Strauss, R. (1999). Comparison of serum concentrations of alpha-tocopherol and β -carotene in a cross-sectional sample of obese and nonobese children (NHANES III). National Health and Nutrition Examination Survey. *J Pediatr*, 134, 160-165.
- Strauss, R. S., y Knight, J. (1999). Influence of the home environment on the development of obesity in children. *Pediatrics*, 103(6), 1-8.
- Sturdevant, MS., y Speer, BA. (2002). Adolescent psychosocial development. *J Am Diet Assoc*, 102, S30-S31.
- Suárez, M. E., Barrios, E., y Ruiz, M. (2006). Síndrome metabólico en la edad pediátrica. *BSCP Can Ped*, 30(3), 9-14.
- Subar, A., Harlan, L., y Mattson, M. (1990). Food and nutrient intake differences between smokers and nonsmokers in the US. *Am J Public Health*, 80, 1223-1229.
- Sung, R., So, H., Choi, K. C., Nelson, E. A., Li, A., Yin, J., y otros. (2008). Waist circumference and waist-to-height ratio of Hong Kong Chinese children. *BMC Public Health*, 8, 324.
- Suriano, K., Curran, J., Byrne, S. M., Jones, T. W., y Davis, E. A. (2010). Fatness, Fitness, and Increased Cardiovascular Risk in Young Children. *J Pediatr*, 11, [Epub ahead of print].
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., y Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *Plos Medicine*, 1 (3), e62.
- Tamers, SL., Agurs-Collins, T., Dodd, KW., y Nebeling, L. (2009). US and France adult fruit and vegetable consumption patterns: an international comparison. *Eur J Clin Nutr*, 67, 11-17.
- Tarasuk, V., Fitzpatrick, S., y Ward, H. (2010). Nutrition inequities in Canada. *Appl Physiol Nutr Metab*, 35 (2), 172-179.
- Taylor, RW., Jones, EI., Williams, SM., y Goulding, A. (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip-ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry in children aged 3-19. *Am J Clin Nutr*, 5 (72), 490-495.
- Thane, C., Bates, C., y Prentice, A. (2004). Zinc and vitamin A intake and status in a national sample of British young people aged 4-18 y. *Eur J Clin Nutr*, 58, 363-375.
- Thompson, JL., Manore, MM., y Vaughan, LA. (2008). *Nutrición*. Madrid: Pearson Educación. S.A.
- Tojo, R., y Leis, R. (2000). Nutrition among children and adolescent in Galicia. The Galinut study. En V. G., Decalogue of on diet in the 21st century. (pp. 123:134). Madrid: Fundación Española de Nutrición.
- Tojo, R., y Leis, R. (2004). Obesidad infantil. Factores de riesgo y comorbilidades. En L. Serra-Majem, y J. Aranceta, Obesidad infantil y juvenil. Estudio Enkid (pp. 39-53). Barcelona: Masson S.A.
- Torres, MD., Tormo, MA., Campillo, C., Carmona, MI., Torres, M., Reymundo, M., y otros. (2008). Factores etiológicos y de riesgo cardiovascular en niños extremeños con obesidad. Su relación con la resistencia a la insulina y la concentración plasmática de adipocitocinas. *Rev Esp Cardiol*, 61(9), 923-929.
- Tsiara, S., Elisaf, M., y Mikhailidis, D. (2003). Influence of smoking on predictors of vascular disease. *Angiology*, 54(5), 507-530.

- Ukkola, O., y Bouchard, C. (2001). Factores genéticos y obesidad en la infancia. *Anales Nestlé*, 59, 62-67.
- USDA. Department of Agriculture., U. D. (2005). *Dietary Guidelines for Americans, 2005*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Ustundag, B., Gungor, S., Aygün, A., Turgut, M., y Yilmaz, E. (2007). Oxidative status and serum leptin levels in obese prepubertal children. *Cell Biochemistry and Function*, 25 (5), 479-483.
- Utter, J., Scragg, R., y Schaaf, D. (2006). Associations between television viewing and consumption of commonly advertised foods among New Zealand children and young adolescents. *Public Health Nutr*, 9(5), 602-612.
- Valenzuela, A., Arteaga, A., y Rozowski, J. (2007). Rol de la dieta mediterránea en la prevalencia del síndrome metabólico. *Rev. Chil. Nutr*, 34(3), [versión online].
- Varela, G., Ávila, J. M., Cuadrado, C., Del Pozo, S., Ruiz, E., y Moreiras, O. (2009). Evaluación de patrones de consumo alimentario y factores relacionados en grupos de población emergentes: inmigrantes. Madrid: MMAMRM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino).
- Varela, G., y Ávila, J. M. (2006). *Guía de Consejo Nutricional para padres y familiares de escolares*. Madrid: Dirección General de Salud Pública y Alimentación.
- Vázquez, C., y Del Olmo, C. (1998). Influencia de la nutrición en el crecimiento. En D. C.-N. Vázquez C, *Alimentación y nutrición. Manual teórico-práctico*. (pp. 193-202). Madrid: Díaz de Santos.
- Velasco, J., Mariscal-Arcas, M., Rivas, A., Caballero, L., Hernández-Elizondo, J., y Olea-Serrano, F. (2009). Valoración de la dieta de escolares granadinos e influencia de factores sociales. *Nutr Hosp*, 24 (2), 193-199.
- Verdaguer, J. (2005). Retrasos de crecimiento y trastornos de la pubertad. En J. Bras, y J. Emili de la Flor, *Pediatría en Atención Primaria*. 2da. ed., (pp. 639-659). Barcelona: Masson.
- Vereecken, C. A., Todd, J., Roberts, C., Mulvihill, C., y Maes, L. (2006). Television viewing behaviour and associations with food habits in different countries. *Public Health Nutr*, 9, 244-250.
- Vernay, M., Malon, A., Oleko, A., Salanave, B., Roudier, C., Szego, E., y otros. (2006). Association of socioeconomic status with overall overweight and central obesity in men and women: the French Nutrition and Health Survey 2006. *BMC Public Health*, 9, 215.
- Videon, TM., y Manning, CK. (2003). Influences on adolescent eating patterns: the importance of family meals. *J. Adolesc Health*, 32, 365-373.
- Viikari, J., Niinikoski, H., Raitakari, O., y Simell, O. (2009). The initiatives and outcomes for cardiovascular risks that can be achieved through paediatric counselling. *Curr Opin Lipidol*, 20 (1), 17-23.
- Viljakainen, H. T., Natri, A. M., y Karkkainen, M. (2006). A positive dose-response effect of vitamin D supplementation on site-specific bone mineral augmentation in adolescent girls: a double-blinded randomized placebo-controlled 1-year intervention. *J Bone Miner Res*, 21, 836-844.
- Villa, I. (2001). Vitaminas liposolubles. En: Tojo R, editor. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. 1era ed., (pp. 177-200). Barcelona: Doyma
- Villalpando, S., Montalvo-Velarde, I., Zambrano, N., García-Guerra, A., Ramírez-Silva, CI., Shamah-Levy, T. (2003). Vitamins A, and C and folate status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years: a probabilistic national survey. *Salud pública Méx*, 45(4).
- Vincent, H., Innes, K., y Vincent, K. (2007). Oxidative stress and potential interventions to reduce oxidative stress in overweight and obesity. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 9 (6), 813-839.
- Wabitsch, M., Jensen, PB., Blumm, WF., Cristottersen, CT., Englaro, P., Heinze, E., y otros. (1996). Insulin and cortisol promote leptin production in cultured human fat cells. *Diabetes*, 45(10), 1435-1438.
- Wallach, J. (2007). Interpretation of diagnostic tests. En J. Wallach, *Normal Values*. 8 ed., (pp. 3-25). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer. Lippincott Williams y Wilkins.

- Walter, U., Kramer, S., y Robl, M. (2005). Physical (in) activity in childhood and adolescence. *Dtsch Med Wochenschr*, 130, 2876-2878.
- Wang, Y., Jahns, L., Tussing-Humphreys, L., Xie, B., Rockett, H., Liang, H., y otros. (2010). Dietary intake patterns of low-income urban african-american adolescents. *J Am Diet Assoc.* , 110 (9), 1340-1345.
- Wansink, B., y Chandon, P. (2006). Meal size, not body size explains errors in estimating the calorie content of meals. *Ann Intern Med*, 145, 326-332.
- Wardle, J., Cooke, L. J., Gibson, EL., Sapochnik, M., Sheiham, A., y Lawson, M. (2003a). Increasing children's acceptance of vegetables: A randomized trial of parent-led exposure. *Appetite*, 40, 155-162.
- Wardle, J., Herrera, M. L., Cooke, L. J., y Gibson, E. L. (2003b). Modifying children's food preferences: the effects of exposure and reward on acceptance of an unfamiliar vegetable. *Eur J. Clin. Nutr.* , 57, 341-348.
- Wardle, J., Waller, J., y Jarvis, M. J. (2002). Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *American J Public Health*, 92 (8), 1299-1304.
- Wardle, J., y Cooke, L. (2008). Genetic and environmental determinants of children's food preferences. *Br J Nutr. Suppl* (1), S15-21.
- Warnick, GR., y Wood, PD. (1995). National Cholesterol Education Program Recommendations for Measurement of High Density Lipoprotein Cholesterol: Executive Summary. *Clin Chem*, 41 (10), 1427-1433.
- Watts, K. Bell, LM, Byrne, SM, Jones, TW y Davis, EA. (2008). Waist circumference predicts cardiovascular risk in young Australian children. *J Paediatr Child Health*, 44 709-715.
- Webber, L., Hill, C., Cooke, L., Carnell, S., y Wardle, J. (2010). Associations between child weight and maternal feeding styles are mediated by maternal perceptions and concerns. *Eur J Clin Nutr.* , 64 (3), 259-65.
- Webster, J., Madden, A., y Holds, M. (2006). *Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics*. Oxford: Oxford University Press.
- Weeks, I., Sturgess, M., Siddle, K., Jones, MK., Woodhead, JS. (1984). A high sensitivity immunochemiluminometric assay for human thyrotrophin. *Clinical Endocrinology*, 20(4), 489-495.
- Weinsier, L., y Krumdieck, L. (2000). Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am J Clin Nutr*, 72(3), 681-689.
- Wells, J. (2007). Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 21(3), 415-430.
- Wells, J., Fewtrell, MS., Williams, JE., Haroun, D., Lawson, MS., y Cole, TJ. (2006). Body composition in normal weight, overweight and obese children: matched case-control analyses of total and regional tissue masses, and body composition trends in relation to relative weight. *Int J Obes*, 30, 1506-1513.
- Whitaker, R. C., Deeks, C. M., Baughcum, A. E., y Specker, B. L. (2000). The relationship of childhood adiposity to parent body mass index and eating behavior. *Obesity Research*, 8(3), 234-240.
- Whitehead, T. D. (2007). Combating The Obesogenic Environment: Helping Children Hold Onto Health. *Online J Health Allied Scs*, 4-1.
- Wiecha, J., Peterson, K., Ludwig, D., Juhee, K., Sobol, A., y Gortmaker, L. (2006). When children eat what they watch. Impact of television viewing on dietary intake in youth. *Arch. Pediatr Adolesc Med.* , 160, 436-442.
- Wierzejska, R., y Jarosz, M. (2008). Is tobacco smoking an effective means of body weight control-review of literature? *Przegl Lek*, 65 (10), 692-695.
- Wilkinson, C., Mickle, SJ, y Goldman, JD. (2002). Trends in food and nutrient intakes by children in the United States. *Family Economics and Nutrition Review*, 14, 56-68.
- Willet, W., Sampson, L., Stampfer, M. J., Rosner, B., Bain, C., y Witschi, J. (1985). Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiolo*, 122, 51-65.
- Willet, W., y Stampfer, M. J. (1986). Total energy intake. Implications for epidemiologic analysis. *Am J Epidemiolo*, 124, 17-27.

- Williams, CL., Bollella, M., y Wynder, EL. (1995). A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics*, 96 (5).
- Williams, CL., Hayman, L., Daniels, SR., Robinson, TN., Steinberger, J., Paridon, S., y otros. (2002). Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*, 106, 143-160.
- Wilson, P. W., Abbot, R. D., Garrison, R. J., y Castelli, W. P. (1981). Estimation of very low density lipoprotein cholesterol from data on triglyceride concentration in serum. *Clin Chem*, 19, 476-482.
- Wind, M., Bourdeaudhuij, I., Velde, S. J., Sandvik, C., Due, P., y Klepp, K. I. (2006). Correlates of fruit and vegetable consumption among 11-year-old Belgian-Flemish and Dutch school-children. *J Nutr Educ Behav*, 38(4), 211-221.
- Wooldridge, N. H. (2006). Nutrición en niños y preadolescentes. En J. E. Brown, *Nutrición en las diferentes etapas de la vida* (pp. 281-306). USA: Mc. Graw Hill.
- Wootton, A. M. (2005). Improving the measurement of 25-hydroxyvitamin D. *Clin Biochem Rev*, 26(1), 33-36.
- Wortsman, J., Matsuoka, L., Chen, T., Lu, Z., y Holick, M. (2000). Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr*, 72, 690-693.
- Wosje, S., y Specker, L. (2000). Role of calcium in bone health during childhood. *Nutr Rev*, 58(9), 253-268.
- Wu, A. (2006). *Tietz Clinical Guide to Laboratory Tests*. 4ta ed. Philadelphia, PA: Saunders. Elsevier.
- Xie, B., Chih-Ping, C., Spruijt-Metz, D., Reynolds, K., Clark, F., Palmer, P., y otros. (2006). Weight perception and weight-related sociocultural and behavioral factors in Chinese adolescents. *Prev Med*, 42 (3), 229-234.
- Xie, B., Gilliland, F. D., Li, Y. F., y Rockett, H. R. (2003). Effects of ethnicity, family income, and education on dietary intake among adolescents. *Prev. Med*, 36, 30-40.
- Xie, B., Palmer, P., Pang, Z., Sun, P., Duan, H., y Johnson, C. (2010). Environmental tobacco use and indicators of metabolic syndrome in Chinese adults. *Nicotine Tob Res*, 12(3), 198-206.
- Yen, ST., Lin, BH., y David, CG. (2008). Consumer knowledge and meat consumption at home and away from home. *Food Policy*, 33, 631-639.
- Yilmaz, G., Isik, P., Hizli, P., Karacan, C., Besler, H. T., Yurdakok, K., y otros. (2009). The effect of passive smoking and breast feeding on serum antioxidant vitamin (A, C, E) levels in infants. *Acta Paediatr*, 98(3), 531-536.
- Young, L. R., y Nestle, M. N. (2002). The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health*, 92, 246-449.
- Zacarías, I., Pizarro, T., Rodríguez, L., González, D., y Domper, A. (2006). Programa 5 al día Para promover el consumo de verduras y frutas en Chile. *Rev Chil Nutr*, 33 (Suppl 1).
- Zanovec, M., O'Neil, C., Cho, S., Kleinman, R., y Nicklas, T. (2010). Relationship between Whole Grain and Fiber Consumption and Body Weight Measures among 6- to 18-Year-Olds. *J Pediatr*, 91 (3), [Epub ahead of print].
- Zayas, G., Chiong, D., y Díaz, Y. (2002). Obesidad en la infancia: Diagnóstico y tratamiento. *Rev. Cub Pediatr*, 74 (3), 233-239.
- Zhang, P., Jiao, S., Zhou, Y., Wang, H. W., Jiang, Y., y Liu, Z. (2007). Study on chronic disease related behavior and lifestyle in adults in Beijing, 2005. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi*, 28(12), 1162-1166.
- Zhang, Q., Ma, G., Greenfield, H., Zhu, K., Du, X., Foo, L., y otros. (2010). The association between dietary protein intake and bone mass accretion in pubertal girls with low calcium intakes. *Br J Nutr*, 103(5), 714-23.
- Zimmermann, M., y Aeberli, I. (2008). Dietary determinants of subclinical inflammation, dyslipidemia and components of the metabolic syndrome in overweight children: a review. *Int J Obes (Lond)*, 32 (Suppl 6), S8-S11.

8. ANEXOS

8. ANEXOS

8.1 ANEXO 1: CUESTIONARIO DE DATOS SOCIOSANITARIOS



Universidad Complutense de Madrid
Departamento de Nutrición

CUESTIONARIO SOCIOSANITARIO

DATOS PERSONALES DEL NIÑO:

Nombre y apellidos:	
Colegio:	
Curso:	
Teléfono de contacto:	
Fecha de nacimiento:	
Número de hermanos (incluyendo al alumno estudiado):	
Lugar que ocupa el niño estudiado entre sus hermanos:	
Personas que conviven con el niño en el mismo domicilio:	Nº:
Padre <input type="checkbox"/> Madre <input type="checkbox"/> Hermanos <input type="checkbox"/> Abuelos <input type="checkbox"/> Tíos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	
El peso del niño se considera: Adecuado: <input type="checkbox"/> Excesivo: <input type="checkbox"/> Insuficiente: <input type="checkbox"/>	
País de origen de la familia:	
Madre:..... Padre:..... Niño:.....	
Si algún miembro de la familia no es español, ¿cuánto tiempo lleva residiendo en España?	
Madre:..... Padre:..... Niño:.....	

DATOS SANITARIOS DEL NIÑO:

Peso del niño al nacer: _____	¿Siguió lactancia materna? Si <input type="checkbox"/> /No <input type="checkbox"/>
De responder Si indicar meses: _____	

¿Me podría decir si el médico le ha dicho que su hijo/a padece alguno de los trastornos crónicos?

	Sí	No	NS/NC
▪ Asma			
▪ Alergias a algún alimento (especificar)			
▪ Diabetes			
▪ Anomalía congénita/malformación congénita			
▪ Cardiopatía congénita u otra enfermedad del corazón			
▪ Trastornos convulsivos			
▪ Trastornos mentales (incluido retraso mental)			
▪ Ceguera o problemas de visión			
▪ Sordera o problemas de audición			
▪ Defectos del habla			
▪ Parálisis			
▪ Leucemia			
▪ Problemas de riñón			
▪ Falta de un miembro (mano, pierna, brazo, pie)			
▪ Trastornos crónicos de la piel (dermatitis, eccema)			
▪ Otros (especificar).....			

En el ÚLTIMO MES, ¿ha utilizado su hijo/a algún tipo de medicamento (gotas, pastillas, inyecciones, supositorios, pomadas, etc.)?

- Sí
- No
- NS/NC

¿Cuáles de esta lista son los que ha utilizado?

	¿Ha consumido?		Si ha consumido Especificar el Nombre del fármaco
	Si	No	
▪ Medicinas para el catarro, gripe, garganta			
▪ Medicinas para el dolor y/o para bajar la fiebre			
▪ Reconstituyentes como vitaminas, minerales, tónicos			
▪ Laxantes			
▪ Antibióticos			
▪ Tranquilizantes, relajantes, pastillas para dormir			
▪ Medicamentos para la alergia			
▪ Medicamentos para la diarrea			
▪ Medicinas para los vómitos			
▪ Productos de medicina alternativa (homeopatía, naturistas...)			
▪ Otros			
▪ NS/NC			

DATOS DE LOS PADRES:

Padre	Madre
Nombre:	Nombre:
Edad:	Edad:
Peso:	Peso:
Altura:	Altura:
¿Fuma? No <input type="checkbox"/> /Si <input type="checkbox"/> (Si la respuesta es si indique número de cigarros/día):____	¿Fuma? No <input type="checkbox"/> /Si <input type="checkbox"/> (Si la respuesta es si indique número de cigarros/día):____
Estudios:	Estudios:
Profesión:	Profesión:
Horario laboral: Media jornada <input type="checkbox"/> Jornada completa <input type="checkbox"/>	Horario laboral: Media jornada <input type="checkbox"/> Jornada completa <input type="checkbox"/>
Paro. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Paro. SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

¿Cuál es la categoría profesional que tiene o tenía en la empresa donde trabaja o trabajaba?

- | POR CUENTA PROPIA | Madre | Padre |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| ▪ Sin asalariados..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▪ Con 10 ó más asalariados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▪ Con menos de 10 asalariados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

POR CUENTA AJENA	Madre	Padre
▪ Gerente de una empresa con 10 ó más asalariados . .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Gerente de una empresa con menos de 10 asalariados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Capataz, supervisor o encargado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ Otro asalariado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
▪ NS/NC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Quién se encarga de la preparación de las comidas del niño?

- Madre
- Padre
- Otros (especificar).....

¿Quién se encarga de cuidar al niño cuándo no está en el colegio?

- Madre
- Padre
- Otros (especificar).....

¿Ha recibido algún tipo de educación nutricional orientada a la alimentación del niño?

SI

NO

DATOS SANITARIOS DE LOS PADRES:

Enfermedades	Especificar si el padre o la madre padecen alguna de las enfermedades mencionadas					
	Padre			Madre		
Colesterol elevado	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
Hipertensión	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
Diabetes	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
Osteoporosis	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
Obesidad	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	NS/NC	<input type="checkbox"/>
Otras (especificar):						

DATOS SANITARIOS DE FAMILIARES PRÓXIMOS (Indicar si alguno de los abuelos, hermanos o hermanos de los padres padecen alguna de las patologías anteriormente mencionadas)

Parentesco	Enfermedad
Abuelo paterno:	
Abuela paterna:	
Abuelo materno:	
Abuela materna:	
Hermanos del niño	
Hermanos del padre:	
Hermanos de la madre:	

DE HABERSE PRODUCIDO UN FALLECIMIENTO ENTRE LOS FAMILIARES MÁS PRÓXIMOS AL NIÑO (PADRES, ABUELOS PATERNOS/MATERNOS, HERMANOS DEL NIÑO, HERMANOS DEL PADRE/MADRE) INDICAR LA CAUSA

- Si
- No
- NS/NC

Parentesco de la persona fallecida	Causa del fallecimiento

8.2 ANEXO 2: CUESTIONARIO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS



Universidad Complutense de Madrid
Departamento de Nutrición

CUESTIONARIO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS

ANTROPOMETRÍA				
COLEGIO:				
NOMBRE:			CODIGO:	
NACIONALIDAD:			TELEFONO:	
FECHA:				
FECHA DE NACIMIENTO				
PESO:				
TALLA:				
LONGITUD DEL BRAZO:				
CIRCUNFERENCIA BRAZO				
CIRCUNFERENCIA CINTURA				
CIRCUNFERENCIA CADERA:				
PLIEGUE TRICIPITAL				
PLIEGUE BICIPITAL				
TENSIÓN ARTERIAL:		PULSACIONES:		
DINAMOMETRIA:				
FUERZA DE BRAZO DERECHO:		FUERZA DE BRAZO IZQUIERDO:		

8.3 ANEXO 3: CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA

Nombre: _____

Colegio: _____

Fecha nacimiento: _____

ACTIVIDAD	TIEMPO DEDICADO (minutos u horas al día)
Dormir	
Ver televisión	
Ordenador/videoconsola	
Estudiar (hacer deberes) en casa	
Horas de clase	
Jugar en la calle (indicar el tipo de juego)	
Actividad extraescolar (indicar cuál)	
Jugar en casa	
Comer (incluir todas las comidas realizadas en el día)	
Forma de desplazamiento desde casa al colegio y a otras actividades (especificar)	
Educación física realizada en el colegio	
Actividad realizada en el recreo del colegio (especificar)	
Práctica deportiva extraescolar (especificar el tipo y las veces a la semana que se practica)	
Actividad extraescolar (especificar el tipo y las veces a la semana que se realiza)	

8.4 ANEXO 4: CUESTIONARIO DE DATOS DIETÉTICOS



Universidad Complutense de Madrid
Departamento de Nutrición

CUESTIONARIO DE REGISTRO DEL CONSUMO DE ALIMENTOS

DATOS PERSONALES
NOMBRE Y APELLIDOS:
DOMICILIO:
TELÉFONO:

INSTRUCCIONES:

En el presente cuestionario se deben anotar **todos los alimentos, bebidas, suplementos dietéticos y preparados** consumidos durante el plazo de **tres días**, uno de los cuales debe ser un domingo. Para cada día dispone de dos hojas, la primera para anotar los alimentos consumidos por la mañana y la segunda para anotar los alimentos tomados por la tarde. Se deben registrar todos los alimentos, bebidas y preparados, sin olvidar aquellos que hayan sido tomados entre horas: cafés, cervezas, aperitivos, comprimidos, soluciones, golosinas.... No olvide los vasos de agua o de otras bebidas tomados en la comida o entre comidas.

En la **primera columna** de cada hoja se deberán apuntar: la hora de comienzo y finalización de la comida, el lugar (casa, cafetería, restaurante...) y el menú global, indicando el modo de cocinado de los alimentos (patatas fritas, filete a la plancha...).

En la **segunda columna** se detallaran todos los ingredientes de cada una de las comidas del día, aportando el máximo número de datos que sea posible, sobre los alimentos consumidos:

- Indique, en caso de tenerla la marca comercial.

-
- Especifique si el alimento es normal, bajo en calorías o enriquecido. Por ejemplo si la leche es entera, desnatada o semidesnatada o el yogurt entero, desnatado o enriquecido.
 - Tipo de queso: en porciones, manchego, roquefort....
 - Tipo de aceite (oliva, girasol...).
 - Mantequilla o margarina.
 - Pan blanco, integral o de molde.

En la **última de las columnas** se debe indicar la cantidad de cada alimento que se ha tomado con la mayor precisión posible. Los mejores resultados se obtienen por pesada de cada uno de los productos consumidos, indicando si el alimento ha sido pesado en crudo o cocinado, y no olvide descontar o anotar como sobras los restos que deje sin consumir. En caso de que sea imposible proceder a pesar los alimentos, especifique la cantidad en medidas caseras: vasos, tazas, cucharadas..., por ejemplo:

- Bebidas: las cantidades se pueden expresar en vasos, tazas, copas... de no disponer de medidas de volumen.
- Sopas, caldos o purés: emplee tazas o platos (grande, mediano o pequeño).
- Carnes, pescados, verduras, hortalizas y frutas: estime la cantidad consumida teniendo en cuenta la cantidad comprada y el número de piezas o porciones que entraron en la compra. De no tener estos datos indique número y tamaño de las porciones consumidas.
- Legumbres: considere el tamaño del envase del que se partía y divídalo entre el número de raciones resultantes en el caso de que fueran todas iguales. O bien señale el tamaño aproximado de la ración indicando número de cucharadas o cazos servidos, tamaño del plato...
- Aceite: indique el número y tipo de cucharadas (soperas, postre o café) añadidas a los guisos. En el caso de la fritura, reste las cucharadas que quedaron en la sartén, de las echadas al comenzar el proceso de fritura y reparta la cantidad resultante entre el número de piezas fritas, o entre el número de comensales, en el caso de que todos tomaran igual cantidad de alimentos.
- Salsas o azúcar: apunte el número de cucharadas, su tamaño y si son rasas o colmadas. Para las salsas especifique si se tomaron o se dejaron, total o parcialmente, en el plato.

- Pan: indique número de rebanadas o trozos y tamaño aproximado de las porciones consumidas.
- Embutidos: anote el número de lonchas y su grosor.
- En los alimentos precocinados, indique la marca y adjunte la composición, en caso de tenerla.
- En el caso de preparados, suplementos o dietéticos indique el número de comprimidos, sobres, cucharadas... y la marca. De ser posible adjunte una fotocopia de la composición.
- Cualquier duda o aclaración, puede anotarla en la parte posterior de las hojas del cuestionario.

MERIENDA	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		
CENA		
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

COMIDA ENTRE HORAS NO ESPECIFICADA ANTES	Alimentos (Ingredientes del menú)	Cantidad (g) o tamaño de las porciones
Hora de inicio: Hora de finalización: Lugar: Menú:		

