

**PARÁMETROS
ANTROPOMÉTRICOS
Y NUTRICIONALES EN UN
GRUPO DE ALUMNAS
ENTRE 12 Y 16 AÑOS**

**TESIS DOCTORAL
TRINIDAD SÁNCHEZ MARTÍN**

MÁLAGA 2007



**UNIVERSIDAD DE MÁLAGA
DPTO. DE BIOQUÍMICA Y
BIOLOGÍA MOLECULAR**

***Edita: Universidad de Extremadura
Servicio de Publicaciones***

Caldereros 2. Planta 3^a
Cáceres 10071
Correo e.: publicac@unex.es
<http://www.unex.es/publicaciones>

CERTIFICADOS DIRECTORES

DPTO DE BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y QUÍMICA ORGANICA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE MALAGA

DOÑA ENCARNACIÓN MUÑOZ MORÁN, Profesor de Nutrición y Alimentación, en su calidad de Director

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta, al superior juicio del Tribunal que designe la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga, Trinidad Sánchez Martín, licenciada en Farmacia, sobre el trabajo que lleva el título **“PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y NUTRICIONALES EN UN GRUPO DE ALUMNAS ENTRE 12 Y 16 AÑOS”** ha sido realizada bajo mi dirección, encontrándola conforme para ser presentada y aspirar al GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

Y para que conste en cumplimiento de las disposiciones vigentes, expido el presente certificado en Málaga a 4 de Junio de 2007

Fdo: ENCARNACIÓN MUÑOZ MORÁN

DPTO DE BIOQUÍMICA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y QUÍMICA ORGANICA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE MALAGA

DON MIGUEL MORELL OCAÑA, Catedrático de Bioquímica, Biología Molecular y Química Orgánica, en su calidad de Director

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral que presenta, al superior juicio del Tribunal que designe la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga, Trinidad Sánchez Martín, licenciada en Farmacia, sobre el trabajo que lleva el título **“PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y NUTRICIONALES EN UN GRUPO DE ALUMNAS ENTRE 12 Y 16 AÑOS”** ha sido realizada bajo mi dirección, encontrándola conforme para ser presentada y aspirar al GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA

Y para que conste en cumplimiento de las disposiciones vigentes, expido el presente certificado en Málaga a 4 de Junio de 2007

Fdo: MIGUEL MORELL OCAÑA

Diligencia: Posteriormente a la entrega de la Tesis Provisional en Rectorado, el Dr. D. Miguel Morell Ocaña, falleció en la madrugada del 29 de Mayo de 2007, motivo por el cual, el presente Certificado es rubricado por el Catedrático del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, D. Eugenio Jiménez

A mi tío José Martín Rojas

“Es de gran alivio conocer las propias limitaciones”

Albert Einstein

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Sánchez Martín

NOMBRE: Trinidad

D.N.I. 24834988-W

FORMACIÓN ACADÉMICA

FORMACIÓN REGLADA DE SEGUNDO CICLO:

Licenciatura en Farmacia. Universidad de Granada. Año 1977.

FORMACIÓN REGLADA DE TERCER CICLO:

Suficiencia investigadora obtenida en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Málaga. Cursos Académicos 1994-1995 y 1995-1996.

Primer año. Cursos realizados:

- 0 Bioquímica humana básica y clínica, sobresaliente
- 1 Técnicas e instrumentación analíticas de interés en bioquímica, sobresaliente.
- 2 Bioquímica clínica del sistema endocrino, sobresaliente.
- 3 Aspectos bioquímicos de la nutrición y dietética, sobresaliente
- 4 Bioquímica clínica de la alergia, sobresaliente.

Segundo año. Cursos realizados:

- 0 Bases bioquímicas de las enfermedades metabólicas. Patología molecular, aprobada.
- 1 Inmunología Básica y Clínica, sobresaliente.
- 2 Biología Tumoral, notable.
- 3 Bioquímica del transporte de nutrientes: Mecanismos, técnicas de estudio e implicaciones clínicas, sobresaliente.
- 4 Genética molecular aplicada a la medicina. DNA recombinante, sobresaliente.

FORMACIÓN DOCENTE

Farmacéutica colaboradora en el Plan "Plenufar 2", Consejo General de Colegios Oficial de Farmacéuticos años. Sevilla, Noviembre 2000.

FORMACIÓN ACADEMICA

- Diplomada en Nutrición, por la Escuela de Nutrición de la Universidad de Granada, curso 1978-79.
- Diplomada en Análisis Clínicos, por la Escuela de Análisis de la Universidad de Granada, curso 1978-1979.
- I Curso de Actualización a distancia “Nutrición, Dietética y Dietoterapia” Universidad de Navarra, octubre a junio de 1996. Calificación: Sobresaliente
- I Curso monográfico “Nutrición y Obesidad” Universidad de Navarra. 15 de Marzo al 8 de mayo. 1999. Calificación: Sobresaliente.
- Cursos de Postgrado a Distancia:
 - Curso Monográfico a distancia “Nutrición en la Infancia y Adolescencia” Universidad de Navarra. Marzo- Abril 1998. Calificación: Sobresaliente.
 - I Curso Monográfico a distancia “Alimentos, Composición y Propiedades” Universidad de Navarra. 29 de Noviembre de 1998- 5 de Febrero 2000. Actividad Acreditada de Formación con 5,79 créditos. Calificación: Sobresaliente.
 - VI Curso “Nutrición, Dietética y Dieto terapia” con una duración de 130 horas. Actividad Acreditada por la Comisión de Formación Continuada de Sistema Nacional de Salud con 14,23 créditos. Calificación: Sobresaliente.
 - I Curso Monográfico “Ciencia de los Alimentos” con una duración de 50 horas. Actividad Acreditada con 9,59 créditos. Calificación: Notable.
 - III Curso Monográfico “Nutrición y Obesidad” con una duración de 40 horas. Actividad Acreditada con 5,56 créditos. Calificación: Sobresaliente.
 - II Curso Monográfico “Nutrición y Salud Publica” con una duración de 50 horas. Actividad Acreditada con 10,43 créditos. Calificación: Notable.
 - I Curso Monográfico “Alimentación Hospitalaria” con una duración de 100 horas. Actividad Acreditada 16,68 créditos. Calificación: Sobresaliente.

- Curso Superior en Alimentación y Salud realizado durante el curso académico 2002-2003. Título propio de la Universidad de Navarra. Calificación: Sobresaliente.
- “Experto Universitario en Obesidad: Diagnóstico, Control y Tratamiento” UNED. Realizado durante el año académico 2003- 2004. Duración de 220 horas lectivas. Calificación: Sobresaliente.
- “Especialista Universitario en Educación para la Salud” UNED. Realizado durante el año Académico 2002-2003. Duración 400 horas. Calificación: Notable.
- “Master en Dietética y Nutrición” IUSC Centro de Estudios Superiores. Junio 2002. Duración de 600 horas. Calificación: Notable.
- “Experto Universitario en Nutrición Pediátrica” Título Propio de la Universidad de Cádiz, 2003. Calificación: Sobresaliente.
- “Experto Especialista en Patologías Alimentarias” IUSC Centro de Estudios Superiores. Marzo 2004. Duración de 300 horas. Calificación: Sobresaliente.
- Curso “Cuidados Farmacológicos y Nutricionales en el Paciente de Edad Avanzada” Universidad Complutense de Madrid. Un total de 155 horas y 15,5 créditos. Noviembre 2001 a Julio 2002.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Don Miguel Morell Ocaña su voto de confianza, que hace años puso en mi persona, para realizar este trabajo y a sus palabras de ánimo en los momentos más bajos de moral, así como su amabilidad y su presencia cuando lo he necesitado, de todo corazón, muchas gracias.

Agradecimiento póstumo.

El día 29 de mayo murió Don Miguel Morell, es obvio que ha cambiado todo, aun recuerdo el día que me presente en su despacho del Clínico, hace ya 9 años, asustada porque no le conocía y él a mi tampoco, y le pedí que si podría dirigirme la tesis, así como suena. Se me quedó mirando un momento y me respondió que si, confió en mi aun sin conocerme, así era Don Miguel.

Por esto, nunca pensé que esto sucedería, creía que este tipo de persona nunca se va de nuestro lado, pero la realidad es otra muy distinta y dura. Por lo que me gustaría hacer una mención muy especial a Don Miguel Morell, que ya no se encuentra entre nosotros pero que esté donde esté, espero que me escuche, Gracias por todo el apoyo que me has dado, el cariño, y la comprensión que siempre tuviste, los consejos dados, su forma de hablar que trasmitía ánimos y ganas de seguir luchando y que me hacia falta para completar este trabajo, que sin tu empeño nunca podría haber terminado, que gracias a ti no he tirado la toalla, como tantas veces pensé hacerlo, que sin tu ayuda nunca hubiese llegado hasta aquí y sobre todo gracias por escucharme cuando me hacia falta, yo no te olvidaré nunca, muchas gracias Don Miguel

A Nani, que le ha tocado la peor parte, ya que la he sacado de quicio más de una vez y creía que predicaba en el desierto, pero no es así ya que me ha enseñado tantas cosas y me ha abierto la mente como ella no se puede ni imaginar. Gracias por aguantarme todos estos meses y perdona por las meteduras de pata que has ido rectificando y por todo lo que has hecho por mí.

A Eneas, por poseer la paciencia de un santo a la hora de aguantar todas mis neuras, de verdad, muchas gracias.

Muchas gracias a Kiko, que sin comérselo no bebérselo se ha visto metido en este trabajo.

Agradecer de todo corazón el apoyo y la paciencia que ha tenido mi marido, Fernando, el cual ha tenido que soportar todos mis cambios de humor y nervios que he padecido.

A mi hijo, Fernando, que aunque a regañadientes, me ha ayudado mucho con el ordenador y el inglés.

A mi hija Maria, a la cual le ha tocado traducir, todos los trabajos escritos en inglés que he utilizado, caro le ha costado el estudiar fuera de España. Y además lo ha realizado con agrado.

A mis hijas pequeñas, Lucia y Ana, que también han cooperado en lo que han podido.

A la Directora del Colegio Las Chapas, por permitirme realizar el trabajo con sus niñas, como ella les llama, sin poner ninguna traba, al revés facilitándome el trabajo.

Por último, a la Junta Directiva del Colegio Alborán, por su cooperación y agrado.

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

ABREVIATURAS

A.....	Años
a.a.....	Aminoácidos
AAP.....	Academia Americana de Pediatría
Ac asc.....	Ácido Ascórbico
Ac fol.....	Ácido Fólico
ADN.....	Ácido desoxirribonucleico
AEP.....	Asociación Española de Pediatría
AGE.....	Ácidos Grasos Esenciales
AGMI.....	Ácidos Grasos Monoinsaturados
AGPI.....	Ácidos Grasos Poliinsaturados
AGS.....	Ácidos Grasos Saturados
AMB.....	Área Muscular del Brazo
AI.....	Ingesta Adecuada (Adequate Intake)
AR.....	Requerimiento Médio (Average Requirement)
BIA.....	Impedancia Bioeléctrica
C.A.....	Comunidad Autónoma
CAENPE.....	Consumo de Alimentos y Estado Nutricional de la Población Escolarizada
CDC.....	Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (Centers for Diseases Control and Prevention)
cm.....	Centímetros
Cols.....	Colaboradores
E.....	Edad en años
ESPGAN.....	Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica
FA.....	Factor de Actividad
FAO.....	Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y la Alimentación (Food Agriculture
Organization)

FDA.....	Administración de Drogas y Alimentos (Food and Drug Administration)
g.....	Gramos
GER.....	Gasto Energético en Reposo
GH.....	Hormona de Crecimiento
H de C.....	Hidratos de Carbono
IMC	Índice de Masa Corporal
IN.....	Índice Nutricional
IOTF.....	Comisión Internacional sobre la Obesidad (International Obesity Task Force)
IQ.....	Índice de Quetelet
IGF1	Factor de Crecimiento insulinoide
Kcal	Kilocalorías
Kg.....	Kilogramos
KJ	Kilojulio
kHz	Kilohercio
LTI	Umbral de ingesta mínima (Lowest Threshold Intake)
M	Mujer
m ²	Metros al cuadrado
mg.....	Miligramos
µmg	Microgramo
MJ.....	Millón de Julios
MLG.....	Masa Libre de Grasa
m.m.....	Milímetro
MS	Monosacárido
NHANES.....	Nhanes Nacional Hearlth and Nutrition Examanation Survey
Niac	Niacina

NRC.....	Academia Nacional de Ciencias (National Research Council)
NSI	Niveles Seguros de Ingesta
μA.....	Microamperio
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
P.....	Peso
PB	Perímetro del brazo
PB.....	Pliegue bicipital
PI.....	Pliegue Suprailíaco
PMB	Perímetro muscular del brazo
PRI.....	Population Referente Intake
PS	Polisacárido
PS	Pliegue Subescapular
PT	Pliegue tricipital
R	Resistencia
RDA	Ingesta Dietética Recomendada todos en mayúsculas o en minúsculas
RDI.....	Ingesta Dietética de Referencia
Ribofl.....	Riboflavina
SEEDO	Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
SENC.....	Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
SUN.....	Seguimiento Universidad de Navarra
T	Talla
UCM.....	Universidad Complutense de Madrid
UI.....	Unidades Internacionales
UNO	Universidad de Naciones Unidas
V	Varón
VET	Valor calórico Total

Vit.....Vitamina

XcReactancia

ZImpedancia Eléctrica

SÍMBOLOS

±.....Más menos

%Porcentaje

<.....Menor que

>.....Mayor que

≥.....Mayor /o igual que

*p < 0.05

**p < 0.01

+p < 0,001

ÍNDICE

1.3.2.2.1.	Aminoácidos Esenciales	87
1.3.2.3.	Hidratos de Carbono	88
1.3.2.3.1.	Fibra Dietética.....	89
1.3.2.4.	Lípidos	89
1.3.2.4.1.	Ácidos Grasos	90
1.3.2.4.1.1.	Ácidos Grasos Monoinsaturado.....	91
1.3.2.4.1.2.	Ácidos Grasos Poliinsaturados	91
1.3.2.4.1.3.	Ácidos Grasos Saturados	92
1.3.2.4.2.	Colesterol.....	93
1.3.2.5.	Vitaminas	93
1.3.2.5.1.	Vitaminas Hidrosolubles.....	94
1.3.2.5.1.1.	Ácido Fólico	94
1.3.2.5.1.2.	Vitamina C.....	95
1.3.2.5.1.3.	Niacina.....	95
1.3.2.5.1.4.	Riboflavina	96
1.3.2.5.1.5.	Tiamina.....	96
1.3.2.5.1.6.	Vitamina B12.....	96
1.3.2.5.1.7.	Vitamina B6.....	97
1.3.2.5.2.	Vitaminas Liposolubles	97
1.3.2.5.2.1.	Vitamina A	97
1.3.2.5.2.2.	Vitamina D	98
1.3.2.6.	Minerales.....	100
1.3.2.6.1.	Calcio.....	101
1.3.2.6.2.	Magnesio.....	103
1.3.2.6.3.	Hierro	104
1.3.2.6.4.	Zinc	105
1.3.2.6.5.	Otros Minerales.....	106
1.3.3.	Estructuración de la Alimentación del Adolescente	107
1.3.3.1.	Patrón de Distribución Energética a lo Largo del Día	109
1.3.3.2.	Distribución Porcentual de Nutrientes	112
1.3.3.3.	Modelo de Dieta para Adolescentes.....	115
1.3.4.	Hábitos Higiénicos – Dietéticos del Adolescente.....	118
1.3.4.1.	Importancia del Desayuno	118
1.3.4.2.	Bollería, Snacks, Comida Rápida o Fast food y Bebidas Blandas	123
1.3.4.2.1.	Bollería Industrial y Snacks	123

1.3.4.2.2.	Comida Rápida (Fast food).....	125
1.3.4.2.3.	Bebidas Blandas.....	126
1.3.4.3.	Hábitos Tóxicos: Tabaco y Alcohol.....	126
1.3.4.3.1.	Consumo de Tabaco.....	127
1.3.4.3.2.	Consumo de Alcohol	128
1.3.4.3.3.	Consumo de Tabaco y Alcohol.....	128
1.3.5.	Valoración Dietética del Estado Nutricional en Adolescentes	128
1.3.5.1.	Recordatorio de 24 Horas	130
1.3.5.2.	Cuestionario de Frecuencia.....	131
1.3.5.3.	Historia Dietética	132
1.3.5.4.	Registro del Consumo de Alimentos. Diario Dietético	133
1.3.5.5.	Combinación de Métodos de Valoración de la Ingesta	134
1.4.	ASOCIACIÓN NUTRICIÓN- MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	135
1.4.1.	Relación Ingesta Energética e IMC	137
1.4.2.	Relación Ingesta Protéica e IMC	139
1.4.3.	Relación Ingesta Hidratos de Carbono e IMC	139
1.4.4.	Relación Ingesta Lipídica e IMC	140
1.4.4.1.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Monoinsaturados e IMC	141
1.4.4.2.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Poliinsaturados e IMC	142
1.4.4.3.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Saturados e IMC	143
1.4.5.	Relación Ingesta Fibra y Bebidas Blandas.....	143
1.4.6.	Relación Ingesta de Fibra y Tabaco y Alcohol.....	144
 2. OBJETIVOS		147
 3. MATERIAL Y MÉTODO		151
3.1.	MATERIAL.....	153
3.1.1.	Población Objeto de Estudio.....	153
3.1.1.1.	Características de la Población Estudiada.....	153

3.1.1.2.	Características de los Centros	153
3.1.2.	Material Utilizado	154
3.2.	MÉTODO	155
3.2.1.	Estudio Antropométrico de las Alumnas	155
3.2.1.1.	Parámetros Directos	156
3.2.1.1.1.	Peso	156
3.2.1.1.2.	Talla	157
3.2.1.1.3.	Pliegue Tricipital.....	158
3.2.1.1.4.	Perímetros	159
3.2.1.1.4.1.	Circunferencia del Brazo	159
3.2.1.1.4.2.	Circunferencia de Cintura.....	160
3.2.1.1.4.3.	Circunferencia de la Cadera.....	161
3.2.1.1.4.4.	Circunferencia de la Muñeca	162
3.2.1.2.	Parámetros Indirectos.....	163
3.2.1.2.1.	Índice de Masa Corporal (IMC).....	163
3.2.1.2.2.	Porcentajes de: Masa Grasa, Masa Magra y Agua Corporal	164
3.2.1.2.2.1.	Masa Grasa	165
3.2.1.2.2.2.	Masa Magra	165
3.2.1.2.2.3.	Agua Corporal Total.....	165
3.2.2.	Estudio Dietético.....	166
3.2.2.1.	Valoración de la Ingesta y Hábitos Dietéticos de las Alumnas	166
3.2.2.1.1.	Energía.....	167
3.2.2.1.2.	Proteínas	168
3.2.2.1.2.1.	Aminoácidos Esenciales	168
3.2.2.1.3.	Glúcidos	169
3.2.2.1.3.1.	Fibra.....	170
3.2.2.1.4.	Lípidos	170
3.2.2.1.4.1.	Ácidos grasos Monoinsaturados, Poliinsaturados, Saturados y Colesterol.....	170
3.2.2.1.5.	Vitaminas y Minerales	170
3.2.2.1.6.	Valoración de la Distribución Calórica a lo Largo del Día	171
3.2.2.1.7.	Valoración de la Distribución Porcentual de Nutrientes	171

3.2.2.1.8.	Frecuencia de Consumo de Alimentos	172
3.2.2.1.9.	Valoración de la Calidad y Variedad del Desayuno	172
3.2.2.1.10.	Encuesta Complementaria, sobre Hábitos Higiénico-Dietéticos no incluidos en los anteriores.....	173
3.2.2.1.10.1.	Comida	173
3.2.2.1.10.2.	Bebida.....	173
3.2.2.1.10.3.	Aditivos	173
3.2.2.1.10.4.	Hábitos tóxicos	173
3.2.2.1.10.5.	Otros	173
3.3.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	174
4.	RESULTADOS	175
4.1.	ANTROPOMETRÍA	177
4.1.1.	Parámetros Directos	177
4.1.1.1.	Peso General	177
4.1.1.1.1.	Peso por Edad	177
4.1.1.2.	Talla General.....	179
4.1.1.2.1.	Talla por Edad.....	180
4.1.1.3.	Pliegue Tricipital General	181
4.1.1.3.1.	Pliegue Tricipital por Edad	182
4.1.1.4.	Perímetros	182
4.1.1.4.1.	Circunferencia de Brazo General.....	182
4.1.1.4.1.1.	Circunferencia Brazo por Edad.....	183
4.1.1.4.2.	Circunferencia de Cintura en General.....	184
4.1.1.4.2.1.	Circunferencia Cintura por Edad	185
4.1.1.4.3.	Circunferencia de Cadera General	186
4.1.1.4.3.1.	Circunferencia de Cadera según Edad	187
4.1.1.4.4.	Circunferencia de Muñeca General	188
4.1.1.4.4.1.	Circunferencia de Muñeca por Edad.....	189
4.1.2.	Parámetros Indirectos.....	190
4.1.2.1.	Índice de Masa Corporal (IMC).....	190
4.1.2.2.	Masa Grasa.....	191
4.1.2.3.	Masa Magra.....	192
4.1.2.4.	Agua Corporal.....	192

4.2.	VALORACION DE LA INGESTA	193
4.2.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Energía del grupo y las RDA, por edad.....	193
4.2.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Proteínas del grupo y las RDA, por edad	195
4.2.2.1.	Análisis de la Ingesta de Aminoácidos Esenciales	196
4.2.2.1.1	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Fenil-alanina del grupo y las RDA, por edad	196
4.2.2.1.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Histidina del grupo y las RDA, por edad	198
4.2.2.1.3.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Isoleucina del grupo y las RDA, por edad	199
4.2.2.1.4.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Leucina del grupo y las RDA, por edad	201
4.2.2.1.5.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Lisina del grupo y las RDA, por edad	203
4.2.2.1.6.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Metionina del grupo y las RDA, por edad	204
4.2.2.1.7.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Treonina del grupo y las RDA, por edad	205
4.2.2.1.8.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Triptófano del grupo y las RDA, por edad	207
4.2.2.1.9.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Valina del grupo y las RDA, por edad	208
4.2.3.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Hidratos de Carbono del grupo y las RDA, por edad.....	209

4.2.3.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Fibra del grupo y las RDA, por edad.....	210
4.2.4.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Lípidos del grupo y las RDA, por edad.....	212
4.2.4.1.	Ácidos Grasos	214
4.2.4.1.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Monoinsaturados del grupo y las RDA, por edad	214
4.2.4.1.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Poliinsaturados del grupo y las RDA, por edad.....	215
4.2.4.1.3.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Saturados del grupo y las RDA, por edad	217
4.2.4.2.	Colesterol	218
4.2.4.2.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Colesterol del grupo y las RDA, por edad	218
4.2.5.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitaminas del grupo y las RDA, por edad	220
4.2.5.1.	Vitaminas Hidrosolubles.....	220
4.2.5.1.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácido Fólico del grupo y las RDA, por edad	220
4.2.5.1.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina C del grupo y las RDA, por edad	222
4.2.5.1.3.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Niacina del grupo y las RDA, por edad	223
4.2.5.1.4.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Riboflavina del grupo y las RDA, por edad	225

4.2.5.1.5.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Tiamina del grupo y las RDA, por edad	225
4.2.5.1.6.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina B12 del grupo y las RDA, por edad	226
4.2.5.1.7.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina B6 del grupo y las RDA, por edad	227
4.2.5.2.	Vitaminas Liposolubles.....	229
4.2.5.2.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina A del grupo y las RDA, por edad	229
4.2.5.2.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina D del grupo y las RDA, por edad	230
4.2.6.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Minerales del grupo y las RDA, por edad	231
4.2.6.1.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Calcio del grupo y las RDA, por edad.....	231
4.2.6.2.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Magnesio del grupo y las RDA, por edad.....	232
4.2.6.3.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Hierro del grupo y las RDA, por edad.....	233
4.2.6.4.	Análisis de las diferencias entre la ingesta de Zinc del grupo y las RDA, por edad.....	234
4.3.	DETERMINACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS	235
4.3.1.	Determinación de la Distribución Calórica a lo Largo del Día	235
4.3.2.	Porcentaje de Energía aportado por los Principios Inmediatos, por edad.....	236
4.3.3.	Frecuencia de Consumo de Alimentos	236
4.3.3.1.	Lácteos	236
4.3.3.2.	Grupo de las Carnes	237
4.3.3.3.	Pescado.....	238

4.3.3.4.	Fruta	238
4.3.3.5.	Verduras y Hortalizas.....	238
4.3.3.6.	Legumbres.....	239
4.3.3.7.	Cereales y Derivados	239
4.3.4.	Calidad y Variedad de la Ingesta del Desayuno	240
4.3.4.1.	Calidad del Desayuno	240
4.3.4.1.1.	Calidad del Desayuno General.....	240
4.3.4.1.2.	Calidad del Desayuno por Edad.....	241
4.3.4.2.	Variedad del Desayuno	242
4.3.4.2.1.	Variedad del Desayuno General	242
4.3.4.2.2.	Variedad del Desayuno por Edad	243
4.3.5.	Valoración de resultados de la encuesta proporcionada a la muestra.....	244
4.3.5.1.	Comida.....	244
4.3.5.1.1.	Bollería industrial	245
4.3.5.1.2.	Consumo de Snacks	246
4.3.5.1.3.	Consumo de Bollería y Snacks	247
4.3.5.1.4.	Consumo de Comida Rápida (Fastfood).....	248
4.3.5.1.4.1.	Bocadillos	249
4.3.5.1.4.2.	Hamburguesa	249
4.3.5.1.4.3.	Pizzas.....	250
4.3.5.1.4.4.	Sándwich	250
4.3.5.2.	Bebidas.....	251
4.3.5.2.1.	Consumo de Bebidas Blandas.....	251
4.3.5.2.1.1.	Consumo de Coca-Cola Light.....	252
4.3.5.3.	Aditivos.....	253
4.3.5.4.	Hábitos Tóxicos	254
4.3.5.4.1.	Hábito Tabaco.....	254
4.3.5.4.2.	Consumo de Alcohol	255
4.3.5.4.3.	Consumo de Alcohol y Hábito Tabaco.....	256
4.3.5.5.	Otros.....	257
4.4.	ANÁLISIS COMPARATIVOS ENTRE ALGUNOS PARAMETROS.....	258
4.4.1.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Energía	258
4.4.2.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Proteínas.....	259

4.4.3.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Hidratos de Carbono.....	259
4.4.4.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Lípidos	260
4.4.5.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGMI.....	261
4.4.6.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGPI.....	262
4.4.7.	Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGS	263
4.4.8.	Análisis comparativos de la influencia del consumo de Bebidas Blandas sobre la ingesta media de Fibra.....	264
4.4.9.	Análisis comparativos de la influencia del consumo de Alcohol sobre la ingesta media de Fibra.....	265
4.4.10.	Análisis comparativos de la influencia del consumo de Tabaco sobre la ingesta media de Fibra.....	266
5.	DISCUSIÓN	269
5.1.	VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA	272
5.1.1.	Estirón Puberal -Valoración Antropométrica	272
5.1.2.	Índice de Masa Corporal: Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad.....	273
5.1.3.	Masa Magra y Masa Grasa	275
5.2.	ANÁLISIS DE LA INGESTA	276
5.2.1.	Ingesta de Energía.....	277
5.2.2.	Ingesta de Proteínas	277
5.2.2.1.	Aminoácidos Esenciales	278
5.2.3.	Ingesta de Hidratos de Carbono.....	279
5.2.3.1.	Ingesta de Fibra.....	280
5.2.4.	Ingesta de Lípidos	280
5.2.4.1.	Ácidos Grasos	281
5.2.4.1.1.	Ácidos Grasos Monoinsaturados	281
5.2.4.1.2.	Ácidos Grasos Poliinsaturados	281
5.2.4.1.3.	Ácidos Grasos Saturados	282
5.2.4.2.	Colesterol	282
5.2.5.	Vitaminas	283
5.2.5.1.	Vitaminas Hidrosolubles.....	283
5.2.5.1.1.	Ácido Fólico	283

5.2.5.1.2.	Vitamina C.....	283
5.2.5.1.3.	Niacina.....	284
5.2.5.1.4.	Vitamina B12.....	284
5.2.5.1.5.	Vitamina B6.....	284
5.2.5.2.	Vitamina Liposolubles	284
5.2.5.2.1.	Vitamina D.....	284
5.2.6.	Minerales	285
5.2.6.1.	Calcio	285
5.2.6.2.	Magnesio.....	285
5.2.6.3.	Hierro	285
5.2.6.4.	Zinc	286
5.3.	DETERMINACIÓN DE HÁBITOS DIETÉTICOS	286
5.3.1.	Patrón de Distribución Calórica durante el Día	286
5.3.2.	Distribución Porcentual de los Principios Inmediatos	288
5.3.3.	Consumo por Grupos de Alimentos.....	288
5.3.4.	Desayuno Escolar	289
5.3.5.	Consumo de Aportes Actuales y no Habituales en la Dieta Mediterránea	291
5.3.5.1.	Consumo de Dulces (Bollería), y Aperitivos (Snacks).....	291
5.3.5.1.1.	Consumo de Bollería	291
5.3.5.1.2.	Consumo de Snacks	292
5.3.5.1.3.	Consumo de Bollería y Snacks	292
5.3.5.2.	Consumo de Comida Rápida (Fast- Food).....	292
5.3.5.3.	Consumo de Bebidas Blandas o Refrescos.....	293
5.3.6.	Hábitos Tóxicos	294
5.3.6.1.	Consumo de Tabaco.....	294
5.3.6.2.	Consumo de Alcohol.....	295
5.3.6.3.	Relación entre el Consumo de Tabaco y Alcohol.....	295
5.3.7.	Relación Nutrición-Parámetros Antropométricos.....	295
5.3.7.1.	Relación Ingesta Energética e IMC	295
5.3.7.2.	Relación Ingesta Protéica e IMC	296
5.3.7.3.	Relación Ingesta Hidratos de Carbono e IMC	296

5.3.7.4.	Relación Ingesta Lipídica e IMC	297
5.3.7.4.1.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Monoinsaturados e IMC	297
5.3.7.4.2.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Poliinsaturados e IMC	298
5.3.7.4.3.	Relación Ingesta Ácidos Grasos Saturados e IMC	298
5.3.7.5.	Relación Ingesta Fibra y Bebidas Blandas.....	299
5.3.7.6.	Relación Ingesta Fibra y Tabaco y Alcohol.....	299
6. CONCLUSIONES		301
7. BIBLIOGRAFÍA		305

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, la relación nutrición-salud se ha ido estableciendo cada vez con mayores evidencias, de forma que hoy se puede afirmar que, los estilos de vida y los hábitos alimentarios de las sociedades diseñan, en buena parte, su salud y previenen o promueven la aparición de determinadas patologías crónicas: cardiovasculares, determinados tipos de cáncer, obesidad, osteoporosis, caries dental, etc. (Rivero M y cols, 2003). Esas patologías, que se configuran en la vida adulta, comienzan a desarrollarse, sin embargo, en las primeras etapas de la vida (Martínez JA y cols, 1997), resultando de gran interés analizar las necesidades nutricionales a lo largo de estas etapas, sus carencias o excesos, así cómo se realiza su cobertura. Una de las etapas más importantes es la ADOLESCENCIA.

Aunque etimológicamente la palabra adolescencia deriva de la latina *adolescencia*, que a su vez procede del verbo *adolescere*, que significa cambio, crecimiento o maduración (Moreno LA, 2003), el concepto actual se define a partir de la segunda mitad del siglo XIX como una fase específica en el ciclo de la vida humana, estando ligado a los cambios económicos, culturales, al desarrollo industrial, educacional, al papel de la mujer y también al enfoque de género, en correspondencia con la significación que este grupo tiene para el proceso económico-social (Magaña M, 2003). Sin embargo, todavía no existe consenso sobre las edades que la comprenden.

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la adolescencia es la etapa que transcurre entre los 10 y 19 años, considerándose dos fases: la adolescencia temprana y la adolescencia tardía”. Paralelamente con ésta tenemos también la juventud, que comprende el período entre 15 y 24 años de edad. Es ésta una categoría psicológica, que coincide con la etapa post-puberal de la adolescencia, ligada a los procesos de interacción social, de definición de identidad y a la toma de responsabilidad. Es por ello, que la condición de juventud no es uniforme, varía de acuerdo al grupo social que se considere (Organización Panamericana de la Salud, 1995).

La Academia Americana de Pediatría define la adolescencia, como “el proceso físico social que comienza entre los diez y quince años de edad, con la aparición de los caracteres sexuales secundarios, y termina alrededor de los veinte, cuando cesa el crecimiento somático y la maduración psicosocial” (Casanova M y cols, 2000).

Por tanto, cronológicamente comprende el período de tiempo entre la infancia y la vida adulta, no teniendo límites temporales fijos. Los cambios que ocurren en este tiempo, son tan significativos que resulta útil hablar de la adolescencia como un periodo diferenciado del ciclo vital humano, ya que este período abarca desde cambios biológicos hasta cambios de conducta y status social, dificultando de esta manera precisar sus límites de manera exacta, aunque se admite que desde el punto de vista nutricional, comprende desde los nueve hasta los dieciocho años, ambos inclusive, distinguiéndose a su vez:

- Primera fase de la adolescencia: periodo entre los 9 a los 13 años.
- Segunda fase de la adolescencia: periodo entre los 14 a los 18 años (Mataix J, 2002).

1.1. CARACTERÍSTICAS DE ESTA ETAPA.

La adolescencia abarca más que un simple estadio de maduración física, es la transición de la infancia a la edad adulta y por tanto se considera una combinación de varias transiciones.

Si por adolescencia se entiende un proceso de transición psicosomática, que se extiende desde la infancia hasta el ser adulto, la pubertad sería un término que abarcaría los procesos biológicos, que tienen lugar durante la adolescencia. La magnitud y velocidad de estos cambios es variable, asociándose más a la edad biológica que a la cronológica, dependiendo de factores genéticos y ambientales, destacando que la nutrición y actividad física, pueden regular su expresión (Burrows A y cols, 2001). Esta etapa está marcada por cambios bruscos y secuenciales, que permiten el crecimiento y la maduración física, al tiempo que la evolución social y psíquica del adolescente (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

Respecto a los hechos que tienen una influencia directa sobre el equilibrio nutricional destacan:

- ✓ La aceleración del crecimiento en longitud y el aumento de la masa corporal (estirón puberal).
- ✓ La modificación de la composición del organismo.

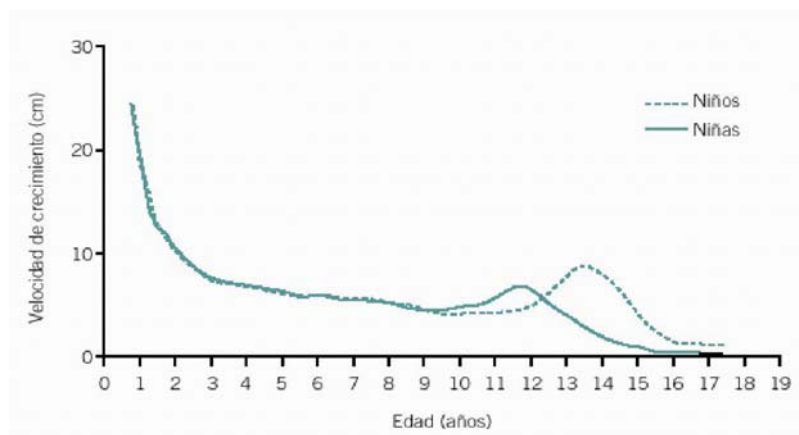
- ✓ Las variaciones individuales en la actividad física y en el comienzo de los cambios puberales (Hernández M y Sastre A, 1999; Rivero M y cols, 2003).
- ✓ Cambios psicológicos.

1.1.1. Estirón Puberal.

Constituye el rasgo más característico del crecimiento somático durante la adolescencia. Este fenómeno consiste en una intensa y brusca aceleración del crecimiento en longitud, que se acompaña de un proceso de remodelación morfológica y del crecimiento, así como maduración de gónadas y genitales. Aunque se sabe poco de los mecanismos que inician la pubertad, se conoce que muestra grandes diferencias entre sexos, tanto en la cronología como en intensidad (Hernández M, 2001) y que estas modificaciones del crecimiento (peso y talla), son una de las señales más importantes del inicio de esta etapa (Mansilla G, 2000).

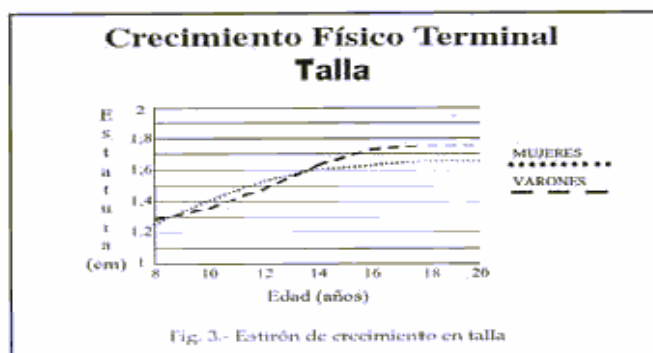
En la representación gráfica de la velocidad de crecimiento en niños y adolescentes (Gráfica 1), se puede observar este fenómeno, expresado como “estirón de crecimiento”o “pico o brote de crecimiento puberal”, el cual aparece como una aceleración, que sigue a la fase de crecimiento más lento de la etapa prepuberal (Mataix J, 2002). La curva es ligeramente asimétrica, muestra una rama ascendente de velocidad de crecimiento rápido de unos 2 años de duración y una rama descendente de desaceleración de 3 y más años, con diferencias entre ambos sexos (Casanova M y Casanova M, 2000; Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Gráfica 1: Velocidad de crecimiento en niños y adolescentes (Fuente: Mansilla G, 2000).



En la mujer, el momento del brote de crecimiento, se inicia de forma precoz (Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002) a partir de los 9 años, generalmente, dos años antes de la menarquía y alcanza una velocidad de unos 8 cm/año, teniendo a partir de entonces un crecimiento mínimo (Moreno LA, 2003). En los varones el brote de máximo crecimiento se produce a partir de los 11 años y su velocidad de crecimiento es del orden de 9 cm/año, llegando a sobrepasar los valores del sexo opuesto entre los 14 y 15 años de edad, momento en que el empuje de crecimiento masculino se encuentra al máximo. Este mayor crecimiento en varones es debido a que el período de crecimiento prepupal es más largo (casi dos años) y a que su brote de crecimiento máximo es más intenso, siendo la talla final superior (Ballabrida A y Carrascosa A, 2001; Bodas A y cols, 2003; Hernández M, 2001). Dicho pico de crecimiento manifiesta una variabilidad individual, por lo que la máxima velocidad de crecimiento puberal es distinta de unos individuos a otros. En la última fase de la adolescencia, existe una desaceleración gradual, y tanto el varón como la mujer alcanzan su estatura máxima a los 18 y los 16 años, respectivamente (Gráfica 2 y 3) (Mansilla G, 2000).

Gráfica 2 y 3: Representación del crecimiento en talla y peso (Fuente: Mansilla G, 2000).

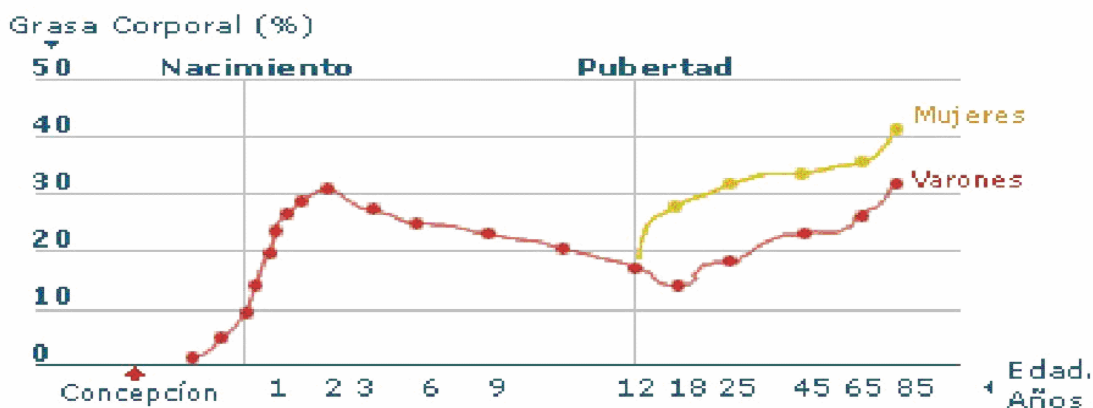


Dado que los requerimientos nutricionales están íntimamente relacionados con el aumento de masa corporal, el momento de máxima velocidad de crecimiento coincidirá con el pico máximo de las necesidades nutricionales (Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002), pudiendo ocurrir deficiencias nutricionales, si la ingesta no es adecuada (Bodas A y cols, 2003).

1.1.2. Cambios en la Composición del Organismo.

Además de las modificaciones en el tamaño, durante el estirón puberal se producen cambios importantes en la composición del organismo, que afectan sobre todo a la proporción de los tejidos libres de grasa y de la grasa (Hernández M, 2001; Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002). Por tanto, los cambios radican en las variaciones en las proporciones de los tejidos libres de grasa, fundamentalmente hueso y músculo y del compartimiento graso, que conlleva un incremento de masa corporal, que casi se duplica durante este período (Gráfica 4) (Hernández M, 1993).

Gráfica 4: Cambios en la composición corporal a lo largo de la vida de una persona (Fuente: Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002).



De este modo se adquiere el 40-50% del peso definitivo, el 20% de la talla adulta y hasta el 50% de la masa esquelética, hecho que se refleja en cambios del índice de masa corporal de Keys o índice de Quetelet; dichos cambios son distintos entre géneros (Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002). Los varones experimentan un mayor aumento de la masa magra, tanto de forma absoluta, como relativa, mientras en las mujeres se incrementa, sobre todo, la masa grasa (Hidalgo MI, 2003). Según datos de Forbes GB (1981), entre la edad de diez y veinte años, el varón aumenta su masa corporal libre de

grasa de 27 a 62 Kg. (35Kg), mientras que el aumento en las adolescentes durante el mismo periodo, es aproximadamente la mitad (18 Kg), pasando de 25 a 43 Kg, siendo el resto grasa (Hernández M, 1999). La proporción de masa magra es de 1,44:1 en relación varón-mujer y para el peso de 1,25:1 (Casanova M y Casanova M, 2000; Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002). Si se tiene en cuenta que los tejidos libres de grasa, o masa magra, son tejidos metabólicamente más activos que el adiposo, estas diferencias sexuales, durante el pico de crecimiento puberal de la masa libre de grasa, van a marcar diferencias en los requerimientos nutricionales, que serán muy superiores en los varones (Mataix J, 2002). De ahí la importancia de precisar el estadio de maduración en que se encuentra el adolescente, dado que sus requerimientos nutritivos pueden variar de un estadio a otro (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

1.1.3. Variaciones en la Actividad Física.

El tercer factor, que influye decisivamente en los requerimientos nutritivos durante la adolescencia, es el ejercicio físico que varía, fundamentalmente, en función del sexo y del momento en que se produce el estirón puberal (Hernández M, 2001).

Una adecuada ingesta de nutrientes es privativa de cada persona y dependerá de la cantidad e intensidad de ejercicio que realice, así como de su suficiencia para promocionar el crecimiento, mantener este crecimiento y alcanzar un desarrollo normal (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Evaluando que una misma alimentación, en adolescentes muy sedentarios, llevaría a obesidad y en muy activos a malnutrición, sería necesario valorar, junto a la edad y al sexo, el grado de ejercicio que desarrolla el adolescente (Mataix J, 2002).

1.1.4. Cambios Psicológicos.

Aunque este elemento no se puede incluir directamente en los cambios fisiológicos determinantes de la fisiología nutricional propios de la adolescencia, debe ser considerado, ya que son los cambios psicológicos, los determinantes de los hábitos alimentarios presentes y futuros de dicho grupo, hábitos a menudo no muy saludables.

Los cambios psicológicos en la adolescencia conllevan modificaciones conductuales personales/emocionales y sociales (Argemí J, 1985; Moreno LA, 2003).

Dentro de los cambios psicológicos debemos discernir entre los que afectan al desarrollo intelectual y al desarrollo de la personalidad:

- Desarrollo intelectual: Se caracteriza por la iniciación y fortalecimiento del pensamiento lógico – abstracto, con capacidad de deducción, formulación de hipótesis, diferenciación de lo esencial y lo accesorio, se van conociendo las cosas y se va formando un criterio sobre ellas.
- Desarrollo de la personalidad: En él intervienen el temperamento, la educación y el ambiente, que van configurando la personalidad de cada individuo. Son propios de este periodo los procesos de autoanálisis, de autoconocimiento y de autoafirmación que conducen al adolescente a:
 - * La búsqueda de la propia identidad. La ruptura con el propio aislamiento la consigue a través del grupo de amigos, que ejerce una gran influencia sobre el adolescente.
 - * Una gran inseguridad y la consecuente búsqueda de la aceptación de su entorno. Esto le conduce a una valoración, a veces excesiva, de su imagen corporal.
 - * Una conducta variable. Afán de independencia y rebeldía. Su conducta es variable y contradictoria. Como medio de autoafirmación y por su ansia de libertad e independencia, respecto a sus mayores, se da una continua oposición. Rebelión, que provoca conflictos con los adultos, especialmente en el entorno familiar.

Todos estos cambios tienden a producir modificaciones alimentarias, teniendo relación con sus preferencias y aversiones, ya sean personales o del grupo, puesto que pasan de depender totalmente de los padres a actuar por sí mismos y, en ocasiones, en su afán de contradicción con lo establecido llevan al extremo esta independencia (Rivero M y cols, 2003).

Asimismo, hay que considerar el estilo de vida del adolescente moderno. Entendiendo como estilo de vida el conjunto de actitudes, respuestas y la posición del ser humano ante la vida cotidiana, como consecuencia de una serie de estímulos, que gravitan en su entorno de un modo continuado. El estilo de vida es cambiante a lo largo del ciclo de vida biológico de los sujetos y se desarrolla en función de factores

familiares, sociológicos, culturales, políticos, económicos, educacionales, geográficos, generacionales y, sobre todo, de la actualidad nutricional.

En este sentido, el estilo de vida del adolescente actual determina que, el patrón alimentario del mismo sea irregular, saltándose con frecuencia comidas y realizando ingestas fuera del hogar, sin obviar el hecho de que a estas edades comienzan a manejar dinero, del que parte invertirán en alimentarse fuera del domicilio familiar y sin control nutricional alguno.

Existen además una serie de factores, que van a condicionar sus hábitos de alimentación, destacando:

- Sus conocimientos acerca de la nutrición.
- La presencia de sobrepeso y obesidad.
- La realización de regímenes dietéticos.
- La inestabilidad emocional y la imagen corporal (bulimia y anorexia).
- El deseo de ser aceptados por sus compañeros.

Como consecuencia se producen prácticas alimentarias alteradas en diversos sentidos:

- Cambios dietéticos: dietas vegetarianas, cambios de dieta para mejorar la capacidad atlética, dietas de moda, entre las que destaca el consumo de comidas rápidas o “para llevar”, etc. La eliminación de una comida al día es algo usual en esta etapa, siendo el desayuno la comida más propensa a ser omitida por los adolescentes y que tiene como resultado el consumo frecuente de bocadillos y productos de bollería (ingeridos entre comidas), siendo más frecuente a media mañana y media tarde.
- Respecto de las bebidas, aumenta el consumo de alcohol y de bebidas refrescantes, en este caso, si se produce como alternativa a las bebidas alcohólicas, su consumo se podría valorar incluso positivamente. Sin embargo, si tenemos en cuenta, que se ingieren desplazando a la leche será negativo, ya que limita la ingesta de calcio.
- Alteraciones en la estructura general de los hábitos del hogar, especialmente, en lo referente a los horarios alimenticios.

- A estas edades muestran unas preferencias y aversiones gustativas características, que varían entre los adolescentes de ambos géneros, y que cambian en función de los grupos étnicos y de los países a los que representan dichos adolescentes (Mataix J, 2000).

1.1.5. Estado Nutricional en Adolescentes.

El estado nutricional refleja en cada momento, si el aporte, absorción y utilización de los alimentos son adecuados a las necesidades del organismo (Hernández M, 2001). Dicho de otra forma, el estado nutricional de un individuo es el resultado entre el aporte nutricional que recibe y sus demandas nutritivas, necesarias para permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas.

En este período de la vida , caracterizado por múltiples cambios, crecimiento o maduración, se hace necesario una valoración del estado nutricional, ya que una nutrición correcta desempeña un importante papel en la prevención y/o control de diversas enfermedades, mejora el rendimiento, bienestar, calidad de vida y control del peso corporal (Requejo AM y Ortega RM,2003).

La evaluación del estado nutritivo de un individuo o colectividad consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar, desde el punto de vista de su nutrición y depende del grado en que, las necesidades fisiológicas, bioquímicas y metabólicas de nutrientes estén cubiertas por la ingestión de alimentos en la dieta. Dicha valoración es una necesidad en el momento actual dada la estrecha relación entre nutrición y salud (Martínez JA, 1999).

La valoración del estado nutricional puede abordarse desde distintos puntos de vista, aunque todos aportan información valiosa y se pueden aplicar de manera aislada, la consideración de diferentes tipos de parámetros permite establecer con mayor fiabilidad la situación de cada individuo. Los estudios analizados para valorar el estado nutricional seria: Estudio antropométrico y estudio dietético.

1.2. ANTROPOMETRÍA.

1.2.1. Exploración Antropométrica (Antropometría Nutricional).

La antropometría es una técnica ampliamente utilizada en la evaluación nutricional, tanto para la vigilancia del crecimiento y desarrollo, como para la determinación de la composición corporal (porción magra y grasa), aspectos fundamentales de la valoración del estado nutricional de individuos y comunidades (Mataix J, 2002). La valoración del estado nutritivo mediante parámetros antropométricos tiene como objetivo determinar la constitución y composición corporal mediante medidas de longitud y peso (Requero AM y Ortega RM, 2003). La medición de los diferentes parámetros antropométricos, así como la determinación de indicadores derivados de dichos parámetros, permite conocer el estado de las reservas proteicas y calóricas, además de orientar sobre los posibles desequilibrios de dichas reservas, bien sea por exceso o por defecto, trastornos en el crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes e inicio o evolución de la enfermedad a lo largo del ciclo vital (Mataix J, 2002).

La antropometría es un método de medición basado en un modelo bicompartimental, con el cual obtenemos información acerca de la masa grasa y la masa libre de grasa que compartimentan el cuerpo humano (1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001). El procesamiento de las medidas obtenidas con las respectivas ecuaciones, y comparación con tablas de referencia poblacional nos dan una idea clara de la composición corporal del estudiado y de la situación nutricional en la cual se encuentra (Russolillo G y cols, 1999).

La utilización de estas medidas se justifica en base a que, cada día existe una mayor consciencia de que la talla media y otros aspectos morfológicos, de la constitución y composición corporal, están menos ligados de lo que se creía a factores genéticos y, en un mayor grado, a factores ambientales como la alimentación (Requero AM y Ortega RM, 2000). Sin embargo, pocas historias clínicas médicas recogen datos antropométricos más allá de la talla y peso y, en menor cuantía, estos datos son comparados con los valores antropométricos de la población de referencia específica (Quero L, 2003).

Las principales medidas antropométricas son peso, talla y diferentes relaciones entre ellos, pliegues cutáneos, circunferencia y diámetros corporales, a partir de las cuales se construyen diversos indicadores que permiten realizar el diagnóstico antropométrico final.

1.2.2. Objetivos de la Antropometría.

Los objetivos más destacables son:

- a) Evaluación del estado nutricional (por ejemplo, déficit o exceso de las reservas corporales).
- b) Control del crecimiento y desarrollo en niños.
- c) Valoración del efecto de las intervenciones nutricionales (Mataix J, 2002).

1.2.3. Características Generales de la Antropometría.

Las más sobresalientes son:

- Constituye un método, en cierto grado, objetivo y no invasivo para medir la constitución y composición corporal en general, así como de partes específicas.
- Las medidas son relativamente sencillas, rápidas y económicas.
- Los datos antropométricos son capaces de reflejar cambios en la ingesta nutricional producidos a largo plazo.
- Los resultados obtenidos deben evaluarse comparando con referencias estándar de acuerdo a edad y sexo del individuo, aunque el propio individuo se toma a veces como referencia (Mataix J, 2000).

La antropometría nutricional tiene como ventaja la sencillez en la recogida de datos y su reproducción. Algunos indicadores tienen una gran precisión, aventajando a otros métodos más complejos, cuyo uso se ha restringido en general a trabajos de investigación y no a la práctica clínica.

Hay que tener en cuenta los errores y limitaciones potenciales de la misma:

- Los resultados obtenidos mediante la antropometría en un mismo individuo pueden variar en función de la técnica empleada, es decir, la composición

corporal obtenida de una misma persona, por varios antropometristas, puede diferir de forma muy significativa. Por ello, la validez de la antropometría estará en función del especialista y de la técnica utilizada (Rusolillo G y cols, 1999).

- Algunos cambios significativos del estado nutricional no pueden ser detectados antropométricamente, porque se producen de forma muy lenta.
- Las medidas antropométricas pueden alterarse por determinadas condiciones patológicas, como por ejemplo: osteoporosis y edema, no reflejando, por tanto, una situación nutricional.
- Las referencias estándar pueden no ser las más apropiadas (Mataix J, 2002).

1.2.4. Parámetros Antropométricos más Utilizados.

Los parámetros antropométricos más usuales son, como ya se ha dicho: peso, talla (diferentes relaciones entre ellos), pliegues subcutáneos, perímetros y diámetros corporales.

1.2.4.1. Parámetros Directos.

1.2.4.1.1. Peso.

Constituye un indicador de la masa y volumen corporal (indicador global de la masa corporal) fácil de obtener y reproducible y, en la práctica, es la medida antropométrica más utilizada (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Cañete R y Cifuentes V, 2002). Puede aportar informaciones falsas, como sucede en los estados de deshidratación o retención de agua, y variar en relación al intervalo que media entre ingesta y excretas (Cañete R y Cifuentes V, 2002).

En la valoración del porcentaje del peso para la edad se basa la clasificación de la malnutrición propuesta por Gómez en 1955, siendo una limitación de esta clasificación el no tener en cuenta la talla, lo cual no permite establecer, si la disminución de peso se debe a desnutrición o a un retraso del crecimiento en longitud (Hernández M y Sastre A, 1999). Además, no discrimina los distintos componentes corporales, lo cual constituye una causa de error en casos de edemas.

Para medir el peso se utiliza balanza de precisión de 100 gramos.

Prieto L y Robles E (2002), en “Obesidad en escolares extremeños”, analiza la situación de la obesidad en los niños de nuestro entorno bajo diferentes aspectos geográficos (zona y área de salud, comunidad autónoma, entorno rural y urbana). Este estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, está realizado a partir de las sucesivas memorias de actividades del programa de salud escolar de los cursos 1993-1994 a 1996-1997, editados anualmente por la Consejería de Bienestar Social de la Junta de Extremadura. Además, se recogen, los datos referentes a los cursos 1997-1998 y 1998-1999, del registro informatizado del reconocimiento de salud escolar del centro de salud. Los participantes fueron los escolares de 1º y 5º de Educación Primaria y 8º de EGB (2º. ESO) de los colegios ubicados en el ámbito de dicha zona básica de salud. Se consideró obesidad, cuando el peso del sujeto fue superior al percentil 97 para su edad, según las tablas de Orbeago (1988).

La prevalencia de obesidad en los escolares, en nuestra zona básica de salud, se sitúa entre el 2,4 al 7,04%, aumentando de forma progresiva con los años; siendo esta diferencia estadísticamente significativa en el curso 1994-1995, respecto a los últimos tres cursos. Este aumento progresivo no se observa en los resultados obtenidos en nuestra área de salud, donde incluso se aprecia una tendencia descendente.

En cambio, en los resultados globales de comunidad autónoma se aprecia, al igual que en zona básica de salud, un aumento de la prevalencia de la obesidad en escolares con significación estadística en los cursos 1995-1996 y 1996-1997 con respecto a los tres cursos anteriores, si bien el aumento de prevalencia neta en estos 5 años es del 1,3%.

1.2.4.1.2. Talla.

Junto con el peso, constituye una de las dimensiones corporales más utilizadas, debido a la sencillez y facilidad de su registro. Constituye la medida lineal básica y refleja el crecimiento esquelético (Cañete R y Cifuentes V, 2002). Siendo un parámetro fundamental para enjuiciar el crecimiento en longitud, ya que es menos sensible a las deficiencias nutricionales que el peso, porque sólo se altera en situaciones de desnutrición prolongadas, especialmente, en niños. La talla, aisladamente, tiene muy poco valor para evaluar el estado nutricional; en cambio, es muy útil combinada con

otros datos antropométricos, fundamentalmente con el peso. Es de especial interés en nutrición infantil (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Hernández M y Sastre A, 1999).

1.2.4.1.3. Pliegues Cutáneos.

El peso y la talla, así como los índices basados en las relaciones entre ellos, no permiten obtener información sobre la composición corporal. Por ello, para proporcionar una caracterización más completa de la composición corporal se utilizan otros parámetros antropométricos (pliegues cutáneos y algunos perímetros) que permiten una mayor compartimentalización del cuerpo humano (Hernández M y Sastre A, 1999). La utilización de la medida de los pliegues cutáneos, se basa en que asume que la grasa subcutánea medida en determinados puntos corporales, es un reflejo de la adiposidad total (Moreno B, 2000), siendo su determinación, al estar realizada en diferentes partes del cuerpo, un método no invasivo, económico, sencillo y ampliamente utilizado para la predicción de la grasa corporal, y en particular, de la grasa subcutánea, que representa aproximadamente el 50% del total (Martínez JA, 1999).

Para la determinación de las medidas de la grasa subcutánea se utiliza caliper o lipocalibre, que permiten medir indirectamente la grasa en distintos lugares del cuerpo (Fleta J y cols, 1998). Aparato dotado de dos valvas que mantienen una presión constante en sus extremos, y permiten ver la separación entre ambas en una escala graduada en milímetros (García MT y García MC, 2003). Este compás (caliper o lipocalibre), con forma de pinza, nos permite medir el espesor del pliegue cutáneo (el cual incluye dos porciones de piel y tejido celular subcutáneo subyacente, incluyendo tejido muscular). Debe ejercer una presión constante en la zona del cuerpo, según el pliegue a medir, en el momento de la lectura. Los hay de diverso tipo, calidad y precio. Entre los más exactos están: el Holtain, Harpenden, Lange y Lafayette y Skinfolmeter (digital) (De Girolami DH, 2004). Las medidas de los pliegues tomadas mediante lipocalibre, guardan buena correlación con las medidas obtenidas con otros métodos, como por ejemplo con ultrasonido, conductancia eléctrica o con medidas de imagen. A través de las medidas de los pliegues, puede calcularse la densidad corporal y con ella, la grasa total corporal (Fleta J y cols, 1998).

Hay que tener en cuenta que el uso indistinto de diferentes lipómetros puede inducir a error, por lo que conveniente ser prudente a la hora de interpretar los resultados, cuando las medidas se realizan con diferentes aparatos.

El cálculo de la grasa corporal a través de la medición de los pliegues cutáneos asume dos limitaciones: a) que el espesor del tejido adiposo subcutáneo representa una fracción fija de la grasa corporal (aproximadamente el 50%), no habiéndose encontrado ningún estudio que sostenga dicha hipótesis y b) que las localizaciones seleccionadas para la medición de los pliegues cutáneos reflejan el grosor medio del tejido adiposo subcutáneo, sin embargo, se sabe muy poco de la distribución real de la grasa corporal (Sesmero MA, 2000).

Se recomienda la determinación de los pliegues tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco.

La medida de los pliegues cutáneos se realiza con un lipocalibre de presión constante, realizando medidas repetidas para mejorar la precisión y la reproductibilidad de las mediciones. Debe efectuarse en los puntos exactos y por un observador entrenado. No obstante, la forma en la que se toma el pliegue y la colocación del lipocalibre, puede afectar a los resultados, ya que presenta una amplia variabilidad inter e intraobservador (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

Son varias las utilidades de los pliegues cutáneos: a) Pueden compararse con pliegues cutáneos de referencia que corresponden a la población infantil, esto nos dice si el adolescente está dentro o no del rango de percentiles que caracteriza a nuestra población b) Pueden utilizarse en ecuaciones para el cálculo de densidad ($Densidad = 1,1278 - 0,0775 \times \log \text{ pliegue tricipital}$) (1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001), que a su vez se utiliza en formulas que estiman la cantidad de grasa corporal. Su utilidad es mayor cuantos más pliegues son los utilizados, siendo el tricipital y el subescapular los más utilizados entre otras razones porque son los que tienen mejores valores de referencia, entre ellos los de Alaustre y cols, (1982) (Mataix J, 2002).

Los pliegues cutáneos más utilizados son:

- Pliegue bicipital (PB): Se toma en el punto medio sobre el vientre del músculo bíceps, en la cara anterior del brazo.

- Pliegue suprailíaco (PI): Tomado por encima de la cresta ilíaca, en la línea axilar.
- Pliegue subescapular (PS): Justo debajo de la escápula, formando un ángulo de 45° en la columna vertebral (Requejo AM y Ortega RM, 2003, Hernández, 2001).

1.2.4.1.3.1. Pliegue Tricipital (PT).

Es uno de los más utilizados para la evaluación del compartimento grasa y permite saber el estado de la masa grasa. Se toma en la cara posterior del brazo, en el punto medio entre el borde inferior del acromion y el olécranon. En los casos de obesidad, este pliegue suele elevarse proporcionalmente (De Girolami DH, 2004). El valor del pliegue tricipital, se utilizó para definir obesidad, en el estudio nutricional de PAIDOS'84, utilizando como definición de obesidad el espesor del pliegue tricipital por encima de dos desviaciones estándar, demostrando una prevalencia de obesidad en España del 4,9% en niños de ambos sexos, de edades entre 6 y 15 años.

1.2.4.1.4. Perímetros.

Las medidas de perímetros, al igual que de los pliegues, se han utilizado para construir indicadores de grasa corporal, indicadores de masa muscular total y de reservas proteicas (Mataix J, 2002; García MT y García MC, 2003). Los lugares que se consideran más importantes para cuantificar y describir la distribución del tejido adiposo son: brazo, cintura, cadera o glúteos y muslos.

1.2.4.1.4.1. Circunferencia del Brazo.

También denominado perímetro del brazo. Su valor se mide con una cinta métrica en la mitad del brazo entre el acromion y el olécranon, refleja en su magnitud la cuantía de la masa muscular total (De Girolami DH, 2004). Su valor es sensible a los cambios en los compartimentos grasa y muscular (Requejo AM y Ortega RM, 2003). El perímetro del brazo, permite obtener fórmulas, que se relacionan con los compartimentos grasa y muscular. A partir de su valor se puede calcular: a) Perímetro muscular del brazo ($PMB = PB - \pi \times PT$ expresado en cm. Donde PMB = perímetro muscular del brazo; PB = perímetro del brazo; PT = pliegue tricipital y $\pi = 3,14$), y b) Área muscular del brazo ($AMB = (PB - \pi \times PT)^2 / 4\pi$, expresado en mm^2 . Donde PB=

perímetro del brazo; PT= pliegue tricípital y $\pi = 3,14$), cuyos valores son indicadores del compartimiento proteico (Mataix J, 2002, García MT y García MC, 2003; Requejo AM y Ortega RM, 2003; Linder M, 1998).

1.2.4.1.4.2. Circunferencia de Cintura.

Es el mínimo perímetro de la cintura, punto medio entre las crestas ilíacas y el borde costal inferior (Mataix J, 2002, García MT y García MC, 2003). Se relaciona directamente con la cantidad de tejido adiposo ubicado a nivel del tronco, por lo que su valor es tan útil como dato aislado y como combinado, en índices específicos (De Girolami DH, 2004). Este perímetro es quizás uno de los más utilizados en la actualidad, ya que refleja la cuantía de la masa grasa a nivel del abdomen, y aunque no discrimina el compartimiento subcutáneo del visceral, se le considera un excelente marcador de obesidad y riesgo cardiovascular, así una circunferencia de cintura de más de 88 cm para mujeres y de más de 102 cm para hombres indica un elevado riesgo (García MT y García MC, 2003; De Girolami DH, 2004).

1.2.4.1.4.3. Circunferencia de Cadera.

Es el perímetro que pasa por la región más saliente de los glúteos, se rodea el cuerpo con la cinta, pasándola alrededor de los glúteos, en un plano horizontal en la máxima extensión de esta región (Mataix J, 2002; García MT y García MC, 2003). Su valor es útil para determinar el Índice cintura/cadera, el cual es la relación entre el valor de la circunferencia de cintura (cm) y circunferencia de cadera (cm) (Mataix J, 2002; García MT y García MC, 2003; De Girolami DH, 2004). Método utilizado para describir la distribución, tanto subcutánea como intraabdominal, del tejido adiposo. Su valor permite clasificar el tipo de obesidad, dependiendo su distribución en: a) tipo androide o abdominal (hombre $>1,00$; mujer $>0,90$), lo cual, se relaciona con numerosas alteraciones metabólicas como resistencia a la insulina, riesgo cardiovascular, elevación de ácidos grasos libres etc, y b) tipo ginoide o glúteo-femoral (hombre $<0,85$; mujer $<0,75$) (De Girolami DH, 2004; García MT y García MC, 2003; Requejo AM y Ortega RM, 2003; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001).

1.2.4.1.4.4. Circunferencia de Muñeca.

Se mide con cinta métrica, palma de la mano hacia arriba, colocando la cinta métrica en posición distal a la apófisis estilóide, en el pliegue de la muñeca del brazo derecho. Útil para determinar la complexión del individuo, por ser una zona libre de tejido adiposo y musculo (Mataix J, 2002). La complexión es un concepto que se refiere al esqueleto, y por ello las medidas para cuantificarla deben estar basadas en medidas óseas. Tiene una relación directa con el peso, puesto que a mayor complexión se espera un mayor peso como una condición normal y viceversa (Serra L y Aranceta J, 2006), puede medirse en zonas como la muñeca, tobillo, codo o cintura pelviana, regiones donde pueden obtenerse perímetros y diámetros óseos casi sin influencia de otros tejidos, pero debido a la dificultad instrumental, la más utilizada es la circunferencia de muñeca (De Girolami DH, 2004; Serra L y Aranceta J, 2006). La formula empleada es:

$$\text{Complexión} = \text{Talla (cm)} / \text{circunferencia de muñeca (cm)}$$

(De Girolami DH, 2004; Serra L y Aranceta J, 2006; Mataix J, 2002; Martínez JA, 1999).

Según el valor de dicha relación la complexión será: pequeña (hombre = >10,4; mujer = >11,5), mediana (hombre=9,6-10,4; mujer=10,1-11), y grande (hombre= < 9,6; mujer = < 10,1) (De Girolami DH, 2004; Mataix J, 2002; Martínez JA, 1999).

1.2.4.2. Parámetros Indirectos.

1.2.4.2.1. Relaciones entre Peso y Talla.

En 1972, Waterlow publicó una nueva clasificación de los estados de malnutrición, basada en las modificaciones de la relación peso/talla y la influencia predominante sobre uno y otra de la malnutrición aguda o crónica. En ella enfrenta el concepto de malnutrición aguda, que se expresa, sobre todo, por pérdida de peso en relación a la talla, al de retraso de crecimiento por carencia nutritiva crónica, y que afecta a la talla para la edad, manteniéndose normales las relaciones entre ésta y el peso (Hernández M, 2001).

Partiendo de estos conceptos se han establecido algunos índices, siendo los más utilizados:

1.2.4.2.1.1. Índice Nutricional (IN).

Es la relación entre el peso y la talla del sujeto a estudiar y el peso y la talla medios correspondientes a la edad y sexo expresándolo en porcentaje.

$$\frac{\text{Peso actual/Talla actual} \times 100}{\text{Peso medio/Talla media}}$$

El valor de este índice permite diferenciar cuatro situaciones:

- Malnutrición: $IN < 90$
- Situación normal: $IN 90-100$
- Sobrepeso: $IN 110-120$
- Obesidad > 120 (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Hernández M, 2001; Martínez JA, 1999).

1.2.4.2.1.2. Curvas de Distribución del Peso para la Talla.

Su principal ventaja es su sencillez de manejo. Permiten hacer un seguimiento del crecimiento del niño y valorar la inclusión en los límites de variación normales: percentiles 10 y 90 (Hernández M 2001; Hernández M y Sastre A, 1999) o 3 y 97 (De Girolami DH, 2004). Sin embargo, estas curvas de crecimiento sólo son fiables, durante el período de tiempo en el que la distribución del peso para la talla es independiente de la edad, lo cual ocurre desde los dos años a la pubertad. A partir de este momento, es preferible utilizar el IMC (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Hernández M y Sastre A, 1999).

1.2.4.2.1.3. Índice de Masa Corporal (IMC) o Body Mass Index (BMI), Índice de Quetelet (IQ).

En 1975, la llamada “Conferencia Fogarty” propuso el empleo del índice de masa corporal (IMC), definido por el belga Quetelet en 1869 como el cociente peso (kg)/ talla (m) elevada al cuadrado (P/T^2), buscando un marcador que permitiera comparar distintos trabajos.

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

Este marcador se propone, al ser el peso más sensible a los cambios del estado nutricional y de la composición corporal que la talla, y su coeficiente de variación frente a ellos es varias veces superior, esta situación no se refleja bien por otros índices que relacionan directamente, el peso y la talla. La generalización, del IMC como definidor epidemiológico, se produce a partir de su uso en el estudio Framingham y de las recomendaciones del Colegio Británico de Médicos, siendo considerado un excelente marcador, ya que se correlaciona positivamente, en general, con la masa grasa y de forma negativa con la estatura (Oria E y cols, 2002; Vázquez C, 2003; Hernández M, 2001). La clasificación del índice de masa corporal permite catalogar a individuos con sobrepeso y obesidad. Es fácil de calcular, frente a otras medidas o toma de datos más complejos, y tiene validez como indicador de trastornos alimentarios tanto por exceso como por déficit en la entrada de nutrientes. Es por ello que este parámetro es el primer indicador del estado nutricional de la población escolar estudiada. Asimismo, hay que tener en cuenta que puede ser erróneo en individuos con fuerte desarrollo muscular (Kieiss W y cols, 2001).

Para el adulto se han establecido estándares de normalidad, y límites para estimar los distintos grados de obesidad. De hecho, distintos organismos han elaborado tablas con los intervalos de valores del IMC para normalidad, desnutrición y sobrepeso-obesidad, en adultos (Hernández M, 2001).

- **Criterios de la OMS:**

Tabla 1: Clasificación de la OMS del peso corporal en función del IMC (Rodríguez SJ y cols, 2004).

IMC	CLASIFICACIÓN
18,5-24,9	Normopeso
25,0-25,9	Sobrepeso
30,0-34,9	Obesidad grado I
35,0-39,9	Obesidad grado II
Mayor o igual a 40	Obesidad grado III

● **Criterios de Garrow:**

Tabla 2: Criterios establecidos por Garrow
(Russollillo G y cols, 1999).

IMC	CLASIFICACIÓN
20-24,9	Normopeso
25-29,9	Obesidad I
30-39,9	Obesidad II
Igual o mayor a 40	Obesidad grado III o obesidad mórbida

● **Clasificación según estudios NHANES:**

Tabla 3: Clasificaciones de la obesidad basada en el IMC
(Oria E, 2002).

NHANES I (1976)	NHANES III(1996)
Varones: IMC 27,80	Preobesidad 25-29,9
Mujeres : IMC 27,3	Obesidad Grado I 30-34,9
	Obesidad Grado II 35-39,9
	Obesidad grado III mayor o igual 40

● **Criterio según SEEDO 2000:**

Tabla 4: Criterio según, Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
(Vázquez C, 2003).

CLASIFICACIÓN	VALORES LÍMITES DEL IMC(kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5 - 24,9
Sobrepeso grado I	25 -29,9
Sobrepeso II(Preobesidad)	27 -29,9
Obesidad de tipo I	30 – 34,9
Obesidad de tipo II	35 – 39,9
Obesidad de tipo III(mórbida)	40 – 49,9
Obesidad de tipo IV(extrema)	> 50

Mataix J y cols (2000), en su estudio “Valoración del estado nutricional de la Comunidad Autónoma de Andalucía”, en el cual participaron, 3528 sujetos, se utilizó los criterios que propugna la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO, 1995), la cual establece el punto de corte de normalidad en un IMC de 25. Confirma que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en dicha comunidad, es superior a la media española. El 31% de las mujeres y el 45,9% de hombres andaluces entre 25 a 60 años, presentan sobrepeso (IMC entre 25 y 29,9 Kg /m²) y el 23,3% de las mujeres y el 19,9% de los hombres, presentan obesidad (IMC superior o igual a 30 Kg/ m²).

Aranceta J y cols (2003), en “Prevalencia de la obesidad en España: Estudio SEEDO 2000”, determinan que la prevalencia de la obesidad en la población española es de 15,8% en las mujeres, y de 11,5% en hombres.

Sin embargo, en la población infantil y juvenil no existe un consenso sobre obesidad tan amplio, ya que el IMC es muy cambiante durante el desarrollo: asciende rápidamente en la primera infancia, desciende durante la edad preescolar para volver a aumentar hasta la edad adulta, en la que permanece estable. Así, en el niño el valor del IMC varía con las distintas fases del desarrollo del tejido adiposo. Aún a pesar de ello, se considera que el Índice de Quetelet (IQ) es el que mejor representa el peso relativo a través de toda la infancia, además de las fases de desarrollo del tejido adiposo en la niñez, apareciendo las mayores discrepancias al comienzo de la pubertad (Hernández M, 2001). En esta etapa, no es posible utilizar un punto de corte, que diagnostique sobrepeso y obesidad como en la población adulta y se necesitan curvas de referencia de IMC para niños con métodos normalizados (Vazquez C, 2003).

A estas edades, cuando se obtiene una medida antropométrica es necesario referirla a una curva estándar de la población sana, a la que el adolescente pertenece, construida sobre la base del cálculo de percentiles (De Girolami DH, 2004). Los primeros estándares publicados corresponden a un estudio longitudinal francés, pero para nuestra población se considera más adecuado los obtenidos en estudios representativos de la población infantil española actual (Hernández M, 2001).

Los percentiles se definen como estadísticos de posición que dividen una muestra estudiada en 100 partes iguales. Mediante los percentiles, se consiguen obtener una muestra representativa de la población en función del parámetro que se desee estudiar, y

en la que el 50% de la población estudiada para un parámetro determinado se considera que ésta entre el P25 y el P75, siendo el más importante el P50 como media poblacional (Russolillo G y cols, 1999). En cuanto a los límites de este índice se acepta que el percentil 25 marca la frontera de la delgadez y el percentil 75, la del sobrepeso. En este sentido, los criterios para definir sobrepeso y obesidad en la infancia y adolescencia son distintos según los distintos autores, creyendo que en nuestro medio el percentil 95 puede ser considerado como límite inferior de obesidad y el percentil 85 de sobrepeso (Dossier de Consenso: Asociación Española de Pediatría (AEP), Sociedad Española Nutrición Comunitaria (SENC) y Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), 2002) (Tabla 5).

Tabla 5: Criterios utilizados para definir el sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia (Fuente: AEP, SENC, SEEDO, 2002).

Autores	Sobrepeso	Obesidad
Estados Unidos	Percentil 85 del IMC	Percentil 95 del IMC
Europa, Asia	Percentil 85 del IMC	Percentil 97 del IMC
OMS, 1996	Percentil 85 del IMC	Percentil 95 del IMC mas otro indicador como el pliegue tricípital
Cole et al	Percentil que corresponde con un IMC de 25 a los 18 años	Percentil que corresponde con un IMC de 30 a los 18 años

Las diferencias de metodología que se encuentra en los distintos trabajos dificultan extraordinariamente los estudios comparativos, así en la bibliografía, observamos muchos estudios sobre prevalencia de sobrepeso y obesidad, los cuales utilizan distintas tablas de referencia. Entre los valores de referencia utilizados en nuestro medio, destacan:

El Grupo CAENPE (1994), realiza un estudio antropométrico nutricional sobre 2.410 escolares de 6 a 14 años de la Comunidad Autónoma de Madrid, en el cual, observamos que los valores medios del IMC y pliegues subcutáneos eran significativamente mayores en nuestros niños varones, con sólo una pequeña diferencia en el IMC en el caso de las niñas. En términos de prevalencia y considerando como límite inferior de obesidad el percentil 90 del IMC, encontramos el 14,3% de los niños y

el 6,4% de las niñas, estarían dentro de la definición de obesidad. Si consideramos los pliegues subcutáneos, el 11,45% de los niños y el 7,16% de las niñas podrían considerarse obesos, lo que supone una tendencia a la sobrecarga ponderal en nuestro medio a lo largo de los años.

Failde I y cols (1998), estudian el perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso en una muestra de 493 escolares de 4 -14 años de Ubrique, en el cual, como medida de sobrepeso se utilizó el $IMC > 25Kg/m^2$ y lo compara con los valores estándar de Hernández y cols (1988), que tiene como punto de corte, para determinar el sobrepeso, por encima del P97 de referencia. Siendo la prevalencia de sobrepeso de 4,05% con un mayor número de casos a partir de los 12 años y sin que se apreciaran diferencias por sexos.

Pérez Patrón. G y cols (2000), realizaron el estudio “Antropometría y dieta en adolescentes de Badajoz”, en el cual se analizan 246 personas (con un 54% varones y un 45% mujeres alumnos de secundaria, bachillerato y primer curso de facultad). La edad media era de $16,98 \pm 2,39$ años (mínimo 14 y máximo 25 años). La tipificación del estado de obesidad se realizó mediante el cálculo del IMC del adulto, determinando que un 14,06% presentan sobrepeso frente al 3,06% que presenta obesidad.

Gasso A (2001), en “IMC para el diagnóstico de sobrepeso en adolescentes” estudió la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 12-14 años, según distintos métodos diagnósticos, observando que la proporción de adolescentes con sobrepeso y obesidad diagnosticada por IMC, utilizando como referencia Ralland-Cachera y cols (1984), la prevalencia es de 41%, cuando las compara con Cole y cols (2000), es del 32% y con Must y cols (1991), es del 31%, por lo que concluye que, según la tabla de referencia aplicada, será el valor de sobrepeso de la población estudiada.

En el estudio enKid (Serra L y Aranceta J, 2004), el tamaño de la muestra estudiada fue de 3534 individuos residentes en España de 2 a 24 años. Se tomó como punto de corte correspondiente a los percentiles 85 (sobrepeso) y 97 (obesidad) por edad y sexo, según los valores publicados por Hernández y cols (1988). La prevalencia de obesidad en España es del 13,9% según el percentil 97, siendo mayor la prevalencia en

varones que en mujeres, y mayor prevalencia en Andalucía, Canarias y Levante; la de sobrepeso según percentil 85, es del 26,3%.

Crescente JL y cols (2003), estudia el riesgo de sobrepeso en 1105 escolares entre 6 y 17 años de Galicia, comparando los IMC obtenidos con los del estudio National Health and Nutrition Examination Survey I (NHANES I, 1976), es decir sobrepeso \geq al percentil 85 y $<$ al percentil 95 y obesidad aquellos valores \geq al percentil 95 del IMC (criterios adoptados pertenecientes al NHANES I). Al comparar los resultados, el valor de sobrepeso es superior al del NHANES I hasta 13-14 años, existiendo variaciones con por encima de esta edad. Si utilizamos como punto de corte el P85 y P97 del IMC, el sobrepeso se sitúa en el 26,3% y la obesidad en el 13,9% respectivamente.

Repáraz F y cols (1998), realizan en la comunidad de Navarra, el Estudio PECNA, valorando obesidad infantil, su evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. El estudio comienza en el año 1987, en el que se realiza un primer corte transversal en la población escolarizada de Navarra, sobre una muestra de 6336 niños de 4, 10 y 17 años. En 1993 se reanalizó a dichos escolares de nuevo, aunque solo participaron 737, siendo un estudio con características de seguimiento longitudinal. Como tablas de referencia se utiliza las tablas percentiladas para cada edad y sexo obtenidas como resultado del estudio PECNA en 1987, considerando como obesidad percentil superior a 90. El valor medio del IMC aumenta desde los 4 a los 17 años sin diferencia de sexos; a partir de esta edad en las mujeres tiende a estabilizarse, o incluso a disminuir y en los varones la tendencia es seguir aumentando. El seguimiento de la población desde 1987 a 1993 muestra un aumento del 5% de la población obesa, siendo significativo el aumento (8,3%) desde los 4 a los 10 años, en ambos géneros y en el grupo que pasa de los 10 a los 16, no produciéndose variación en el paso de los 17 a los 23 años.

En un estudio longitudinal, realizado en Fuenlabrada (Madrid), Albañil MR y cols (2005), en 277 niños nacidos en 1989, determinando su IMC a los 2, 3, 4, 6, 8, 11 y 14 años. Considerando obesidad un IMC $>$ P95, y sobrepeso IMC $>$ P85, según las tablas de los Centers for Diseases Control and Prevention (CDC) de 2000. La prevalencia de obesidad fue del 13,2% (15,2% en niños y 11,5% en niñas), mientras que la prevalencia de sobrepeso es del 17,4% (18,8 en niños y 16,2% en niñas).

Puig Mójer M y cols (2002), sobre 178 varones y 283 mujeres entre 14 y 18 años adolescentes de Palma de Mallorca. Como referencia utiliza la tabla de Hernández y cols (1988) (sobrepeso > percentil 85 y obesidad > percentil 95), determina que el 5,1% en varones y el 8% en las mujeres, están en sobrepeso, y el 1,5% de los varones y el 2,1% de las mujeres en obesidad.

Ruiz Pérez I y cols (2004), en un estudio observacional de tipo transversal sobre población de Alicante, que incluye 393 niños (203 varones y 190 mujeres) de edades comprendidas entre los 6 y 11 años, elegidos de manera aleatoria entre la población escolar alicantina y utiliza las curvas de referencia para la Tipificación Ponderal del estudio “enKid”(2002), (sobrepeso y obesidad al percentil 85 y 97 respectivamente), obteniéndose unos valores del 16,3% de sobrepeso y el 14,2% de obesidad.

En un análisis transversal de niños entre 7 y 14 años de Almería (Gil R y cols, 2004) de los cuales 254 eran mujeres, se define obesidad y sobrepeso con dos criterios distintos: A) mayor que el percentil 97 o estaba entre los percentiles 85 y 97 de las curvas españolas obtenidas del estudio “enKid” (2002); y B) usando puntos de corte propuestos por la Internacional Obesity Task Force (IOTF, 2000). Teniendo como resultado una prevalencia de sobrepeso “enKid” del 16,9% (mujeres) y de obesidad del 9,8%, mientras que, según los criterios de la IOTF, el 7,9% corresponde a obesidad y el 26,8% a sobrepeso.

Aunque no está realizado en población española, Fernández-Ramírez A (2003), sobre población costarricense entre los 8 y 17 años y las compara con dos tablas de referencias distintas, la de OMS (1996) (percentil 85 sobrepeso y percentil 95 obesidad), obteniendo un 15% de sobrepeso y con la nueva clasificación internacional de Cole y cols (2000) (obesidad IMC de 30 kg /m² y sobrepeso por un IMC de 25 Kg/m² a la edad de 18 años). Para la prevalencia de obesidad, según criterio internacional es de 2,6% en mujeres frente al 5% según criterio de la OMS.

Estos dos últimos estudios nos demuestra que, según la tabla de referencia utilizada, la prevalencia de sobrepeso y obesidad es distinta.

En conclusión, podemos pensar que, dependiendo del criterio definitorio utilizado, serán los resultados obtenidos, para desnutrición, normalidad, sobrepeso y obesidad, sin embargo, quizás la justificación de esta variabilidad se encuentre en el análisis que

realiza Burrow A y cols (2004), en su trabajo “Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado”, cuyo objetivo es analizar en una población infantil normal, de ambos sexos, las variaciones del IMC durante la pubertad, cuyo propósito es conocer la magnitud de estas variaciones y aportar conocimientos, que mejoren la sensibilidad de este indicador para la evaluación del estado nutricional durante dicha etapa. Dicho estudio se realiza entre 1985 y 1988 sobre una muestra aleatoria de 9857 niños, de las cuales, se seleccionaron todas las mujeres entre los 8 y 15 años (3913) y los varones entre los 10 y 16 años (2994), siendo los rangos de edades en que se encuentran sujetos a diferentes etapas del desarrollo puberal. Los resultados evidenciaron la similitud del IMC en niños de diferentes edades cronológicas, pero en igual estadio de Tanner (grado de desarrollo puberal). Por otro lado, el incremento significativo del IMC cuando se comparan niños de igual edad cronológica, pero en diferentes estadios puberales. Con ello se confirma que el IMC está asociado a la madurez biológica, más que a la edad cronológica en esta etapa de la vida haciéndose necesaria la utilización de tablas percentiladas de referencia.

1.2.4.2.2. Impedancia Bioeléctrica (BIA).

La impedancia bioeléctrica (BIA), es un método indirecto de la valoración de la composición corporal, validado por distintos autores, que constituye un buen sistema para la valoración de la cantidad total de agua y grasa en el organismo. Esta técnica se basa en la correlación existente entre el contenido total de agua corporal y la impedancia eléctrica del organismo, o sea la resistencia que los diversos componentes corporales ofrecen al paso de una corriente alterna de baja intensidad y frecuencia elevada (Russolillo G y cols, 1999; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001; Cassanova M, 2004).

El tejido graso, masa magra y agua oponen distintas resistencia al paso de la corriente eléctrica, teniendo en cuenta que el tejido magro (contiene casi todo el agua corporal y los electrolitos conductores del organismo) conduce mejor la electricidad que el tejido graso, presentando una alta conductividad y por tanto baja impedancia, en cambio la masa grasa posee una baja conductividad presentando una alta impedancia, por lo que, la resistencia corporal a la corriente eléctrica está inversamente relacionada

con la masa magra (Lama RA, 2001; Russolillo G y cols, 1999; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001; Gimeno E, 2003).

Desde el punto de vista eléctrico, la impedancia eléctrica (Z) se puede definir como el obstáculo que cualquier circuito ofrece al paso de una corriente. Está determinada por dos componentes: la resistencia R y la reactancia (X_c). Matemáticamente la impedancia se expresa:

$$Z = R^2 + X_c^2$$

(Russolillo G y cols, 1999; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001).

En la práctica, la resistencia y la reactancia, se miden con un impedanciómetro de cuatro polos o electrodos superficiales, que se colocan en las manos y pies del sujeto y a través de los cuales circula una corriente de $800\mu A$ y 50 kHz, determinándose el voltaje producido entre los electrodos. La señal recibida, teniendo en cuenta sexo, altura y peso, permite conocer la cantidad total de agua corporal del organismo, y a partir de este dato la masa magra y grasa (Russolillo G y cols, 1999; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001).

La corriente circulará predominantemente a través de los materiales con mayores conductividades. De este modo, pequeñas modificaciones en los fluidos que contienen electrolitos provocarán cambios significativos en el resultado de la impedancia medida; por el contrario, si se producen cambios considerables en compartimentos de baja conductividad, apenas repercutirán en la impedancia. La impedancia está fuertemente influida por cambios en los miembros, mientras que los cambios en el tronco pueden no modificar el resultado final (Sesmero MA, 2000). Se ha demostrado que las variables eléctricas de impedancia miden con más seguridad el compartimiento magro que el peso, la altura, los índices de relación y el IMC, obteniendo medidas de adiposidad más seguras que las deducidas a partir de los pliegues subcutáneos (Lama RA, 2001).

El BIA es un procedimiento económico y rápido, sencillez en el manejo, de precisión alta y ausencia de riesgo para el paciente. Sin embargo tiene una serie de inconvenientes:

- Utiliza como referencia el modelo de dos componentes (masa grasa y masa magra) que conlleva implícita la presunción de que la masa libre de grasa (MLG) es constante. No obstante, se sabe que la densidad de la masa magra no es constante, ya que depende de la variabilidad de las porciones relativas de sus componentes y de la variabilidad de las densidades de dichos componentes.
- Por otro lado, esta técnica está sujeta a cambios en el contenido hídrico del organismo, y pese a que la resistencia al paso de una corriente eléctrica de baja intensidad y alta frecuencia está directamente relacionada con el volumen de masa grasa y magra, el factor que limitará realmente la capacidad conductiva de nuestro organismo será el número de electrolitos del agua, es decir, el índice de hidratación o deshidratación (Russolillo G y cols, 1999).

La aplicación de la BIA para el estudio de la composición corporal en los niños tiene relevancia, al tratarse de una técnica inocua, fácil de manejar y relativamente rápida en su ejecución. Sin embargo, existen varias dificultades como la falta de colaboración de los pacientes y los cambios inherentes al crecimiento. Estos cambios no se definen sólo por las modificaciones físico-químicas sino también por las variaciones en la geometría del conductor, esto es, su longitud y configuración. Por tanto, la aplicabilidad de la BIA en niños es factible, si se hace uso de ecuaciones validadas en la edad pediátrica, ya que no son transferibles la mayoría de las ecuaciones derivadas de la población adulta (Sesmero MA, 2000).

Entre los aparatos más utilizados destacan: Tanita TBF-300 (Bio Lógica), Morón TBF-300 (Healthcare, Peróxidos Farmacéuticos SA), Omron BF 302 (Peróxidos Farmacéuticos SA) Maltron BF-905 (Sanocare) y Medisystem (Sanocare) (1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001).

1.3. NUTRICIÓN EN EL ADOLESCENTE.

1.3.1. Generalidades.

Una buena alimentación debe basarse en una adecuada distribución de la ingesta de nutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos, minerales, vitaminas y agua),

ingeridos por alimentos variados, con garantías sanitarias, nutritivos y culinariamente satisfactorios, lo cual permite asegurar el funcionamiento de órganos y sistemas e incide favorablemente en la salud y calidad de vida del individuo (Martínez A, 1999).

Así, las demandas de nutrientes son específicas para cada persona en función de sus características individuales (herencia genética, edad, peso, talla, sexo, gasto diario, situación fisiopatológica, clima, etc.), para cubrir los requerimientos de material estructural y energético, así como elementos reguladores. Una adecuada ingestión de nutrientes a través de una dieta equilibrada permite ajustar el aporte de nutrientes a las necesidades fisiológicas del organismo (Martínez JA, 1997; Martínez JA y Astiasarán I, 1999). Como consecuencia de lo expuesto, nace el concepto *requerimiento nutricional*, siendo la cantidad de un nutriente que cada persona necesita ingerir para impedir la aparición de la deficiencia en relación con el citado nutriente (Requejo AM y Ortega RM, 2003). De esta definición se deduce que, los requerimientos nutricionales son absolutamente específicos de cada individuo, incluso en sujetos con características de edad, sexo y estado fisiológico muy similares.

Para la extensión de requerimientos a un colectivo, hablamos de *ingestas recomendadas*, que proponen unas cantidades medias de nutrientes, que simbolizan “las que debe ingerir un colectivo que presenta unas características fisiológicas similares”, teniendo en cuenta que esta cantidad debe superar, por definición, los requerimientos de la mayoría de los individuos del grupo para el que se establecen (Hernández M y Sastre A, 1999; Mataix J, 2002; Requejo AM y Ortega RM, 2003).

El comité de EE.UU. las define como los niveles de ingesta de energía y nutrientes esenciales, que un comité de expertos, sobre la base de los conocimientos científicos actuales, considera adecuados para cubrir las necesidades nutricionales de la mayoría de los individuos sanos de una población. No son necesidades mínimas, ni ingestas óptimas, sino niveles seguros y adecuados (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Hernández M y Sastre A, 1999; Mataix J, 2002) aunque no estáticos, ya que se modifican a medida que avanza la investigación en base a los nuevos resultados (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

Estas determinaciones son muy complejas y se basan en evidencias científicas, que aportan diferentes métodos (Salas-Salvadó J y cols, 2004), en su gran mayoría,

diseñados específicamente para este fin, por ser largos y costosos. Con lo que en la práctica, la concreción de los requerimientos nutricionales suele fundamentarse en los hallazgos obtenidos a partir de otras pruebas, siendo las más utilizadas:

- Fijar la ingesta necesaria para mantener una concentración sanguínea o tisular determinada, o incluso la función de enzimas o metabolitos implicados en procesos en los que participa un nutriente.
- Observaciones epidemiológicas del estado nutricional en relación con la ingesta.
- Extrapolación de los conocimientos existentes sobre los requerimientos nutricionales de animales de experimentación (Mataix J, 2002; Requejo AM y Ortega RM, 2003; Hernández M y Sastre A, 1999; Vázquez C y cols, 1998).

La finalidad del establecimiento de las necesidades nutricionales es mantener el peso adecuado y evitar la depleción del nutriente en el organismo del adulto, además de establecer el desarrollo y crecimiento adecuado en los lactantes, niños, adolescentes y mujeres gestantes (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

Una vez definidas las necesidades nutricionales en una población sana general, las recomendaciones nutricionales se comprometen a establecer la distribución de éstas basándose en la edad, el sexo y las situaciones fisiológicas; y ajustarlas a diferentes factores para asegurar la absorción de la cantidad que necesita el organismo. Para ello, se deben considerar:

- Variabilidad interindividual de las necesidades.
- Porción absorbida del total ingerido.
- Grado de utilización del nutriente.
- Biodisponibilidad de los nutrientes.
- Precursores del nutriente.
- Interacciones entre nutrientes y otras sustancias.
- Alteraciones producidas en el almacenamiento y transporte.
- Pérdidas de nutrientes durante el procesado y preparación de alimentos.
- Hábitos alimentarios de la misma población (Mataix J, 2002; Salas-Salvadó J y cols, 2004).

En general, se asume que los requerimientos de un nutriente para un grupo de individuos siguen una distribución normal. Así, la mayor parte de los individuos tienen un requerimiento medio y sólo un pequeño porcentaje presenta requerimientos extremos. Para cubrir la variabilidad individual y así abarcar los requerimientos de la mayoría de los individuos del grupo, se añade al requerimiento medio una cantidad equivalente a dos veces la desviación estándar. Con este margen de seguridad se asegura que el 97% de la población tendrá cubiertos sus requerimientos, mientras que sólo el 2,5% restante estaría en riesgo de déficit. Este planteamiento es válido para todos los nutrientes, pero no para la energía, a la que se asigna la cifra correspondiente al requerimiento medio del grupo, ya que de otra forma se estaría induciendo a obesidad a la mayoría de la población (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

Entre las recomendaciones más conocidas y utilizadas universalmente se encuentra la Ración Dietética Recomendada (RDA), establecida en 1941 por el Food and Nutrition Board, dependiente del National Research Council de EE.UU., cuya primera edición data de 1943 y de la que posteriormente se han realizado 10 ediciones, la última en 1989; las Recommended Intakes of Nutrients en el Reino Unido y las Safe Intakes (1991) of Nutrients de la Food Agriculture Organization / World Health Organization (FAO/OMS) (1985).

Además, la mayoría de los países de la Comunidad Europea han ido creando sus propias recomendaciones, hasta que en 1993 el Comité Científico de Alimentación Humana de las Comunidades Europeas edita *Referente Nutrient Intakes for the European Community*, guía con tres puntos de referencia: a) *Population Referente Intake (PRI)*, que contiene las ingestas de referencia de la población, equivalente al de RDA; b) *Average Requirement (AR)*, con los requerimientos medios; c) *Lowest Threshold Intake (LTI)*, que contiene los patrones de ingesta por debajo de la cual, la mayoría de los individuos de una población podrían desarrollar deficiencias (Vázquez C y cols, 1998; Salas-Salvadó J y cols, 2004).

1.3.2. Requerimientos en Adolescentes.

Las necesidades nutricionales de los adolescentes vienen marcadas por los procesos de maduración sexual, aumento de talla y aumento de peso, característicos de esta etapa de la vida (Peña L y cols, 2001). Los requerimientos nutricionales, durante la

adolescencia, van a depender pues del sexo y de factores individuales, como el ritmo de crecimiento y la maduración, junto con el grado de actividad (Salas-Salvadó J y cols, 2004), por tanto, es necesario precisar el estadio en que se encuentra el adolescente, dado que los requerimientos nutritivos pueden variar de un estadio a otro (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Debido a las especiales características fisiológicas de este período de la vida (Hernández M, 1993), la adolescencia es una época de riesgo nutricional, por el papel que tiene sobre la regulación del crecimiento y mineralización del esqueleto. El brote de crecimiento y su mantenimiento requieren una adecuada nutrición y, en consecuencia, el aporte de cantidades de energía y de todos los nutrientes esenciales (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Son muy limitados los estudios de estos requerimientos y el establecimiento de ingesta recomendadas para este colectivo, obteniéndose de la extrapolación de los estudios de niños y adultos. Así, de los estudios en niños se obtienen datos respecto a las necesidades de crecimiento, y de los estudios en adultos se adquieren los requerimientos respecto a las demandas por mantenimiento (Peña L y cols, 2001). Asimismo, las ingestas recomendadas se establecen en relación a la edad cronológica, la cual puede no coincidir con la edad biológica, que es la realmente importante. El grado de madurez sexual (Nelson WE, 1988), define las necesidades nutricionales con gran precisión, ya que los niveles hormonales aumentan al inicio de la pubertad y desencadenan los cambios de talla, peso y composición del organismo, que se producen posteriormente (Cruz F y cols, 2002), sin embargo, salvo excepciones estos niveles no se determinan, por tanto, el desconocimiento de la edad biológica hace que sea usual, en el caso de muchos nutrientes, acudir a las tablas de ingestas recomendadas, al tener dos ventajas, por un lado la facilidad de uso y que al tener las ingestas recomendadas unos márgenes de seguridad suficientemente amplios e incluso superiores (respecto al adulto), se cubren las necesidades individuales de prácticamente todo el colectivo de adolescentes, debiendo sólo prestar una especial atención a los que maduran muy lenta o muy tardíamente (Mataix J, 2002).

Respecto a las recomendaciones que se determinan a estas edades, se basan, esencialmente, en informes de organismos como el Comité de Expertos de la

FAO/OMS/Universidad de Naciones Unidas (UNU), las efectuadas de la American Academy of Pediatrics, los informes del Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (EPSGHAN) y la última edición de los aportes Dietary Reference Intakes (RDI) del Consejo Nacional de Alimentación de Estados Unidos (Peña L y cols, 2001).

Las más recientes recomendaciones dietéticas (RDA), respecto a energía y proteínas, son las de la Food and Nutrition Board of the Matinal Research Council (1989) para adolescentes, se han establecido en función del peso, edad y sexo, y son una de las más utilizadas.

En España, Varela G y cols (1994), en cooperación con el Instituto Español de Estadística, elaboraron unas tablas revisadas de ingestas recomendadas en energía y nutrientes para la población española, basadas en los resultados obtenidos en la encuesta de presupuestos familiares 1980-81. Estas recomendaciones fueron modificadas en 1994, incluyendo valores para diversas vitaminas. Se presentan en varias categorías en función de edad, sexo y situación biológica, siendo normalmente superiores a los verdaderos requerimientos, excepto en las necesidades de energía (Gabaldón MJ y Martínez JF, 2002).

1.3.2.1. Energía.

Las necesidades energéticas en el adolescente son muy individualizadas, al estar los requerimientos energéticos establecidos por las necesidades para el crecimiento, el metabolismo basal, el gasto unido al ejercicio y por la termogénesis inducida por la ingesta de alimentos, siendo por ello superiores a los de cualquier otra edad (Bodas A y cols, 2003; Mataix J y Alonso M, 2002; Lucas B, 2001, Muñoz M y Matí A, 2000; Roos I, 1999). Las amplias variaciones individuales, debidas al distinto ritmo de maduración, además de que pueden existir patrones de actividad muy variable, que pueden ir desde el sedentarismo hasta la práctica de deportes competitivos (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001; Hondgson MI, 2003), hacen difícil establecer normas aplicables a toda la población (Hernández M y Sastre A, 1999; Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Estas necesidades energéticas son prácticamente semejantes hasta el inicio de la adolescencia, pero a partir de los 11 años las diferencias son evidentes, estimándose que entre los 11-14 años los varones precisan unas 300 kcal/día más que las niñas, diferencia ésta que

aumenta a las 800 kcal/día entre los 15 y 18 años de edad, como consecuencia de las diferencias asociadas al comienzo de la pubertad, cambios de composición corporal y actividad (Martínez JF y Gabaldon MJ, 2002).

Respecto al coste energético del crecimiento, éste depende del tejido que se esté formando y el coste en sintetizarlo y cuyo valor medio por gramo es de 5,7; 9,3 y 4,3 Kcal para las proteínas, grasas e hidratos de carbono respectivamente, sin embargo, se acepta una media de 5 kcal/g de peso ganado en el crecimiento (Peña L y cols, 2001). En general, las necesidades de energía para el crecimiento no deben de exceder el 3% del total de energía diaria requerida, y el requerimiento energético total se basa principalmente en el grado de actividad del adolescente (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Respecto a la energía basal, se debe estimar el gasto energético de reposo (GER) (Hondgson MI, 2003), cuyo valor representa la energía consumida por una persona en reposo bajo condiciones de un ambiente termoneutro (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001), y que se correlaciona bien con la medida de la masa magra y las variaciones en la masa grasa (Moreno LA, 2003; Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Entre las ecuaciones aplicables para el cálculo del GER, destacan:

- Las ecuaciones propuestas por Schofiel para 10-18 años (que incluyen el peso y la talla) (Hernández M y Sastre A, 1999).

$$\begin{aligned} \text{Niños} &= (16,252 \times \text{Kg.}) + (137,2 \times \text{talla}) + 515,2 \\ \text{Niñas} &= (8,365 \times \text{Kg.}) + (465,6 \times \text{talla}) + 200 \end{aligned}$$

- Las recomendaciones de la FAO/OMS (1985), que incorpora puntualizaciones por grupo de edad.

Tabla 6: Ecuaciones para el cálculo del GER propuesta por la FAO/OMS según la edad (Fuente: Casanova M y Casanova M, 2000).

Varones	3-10 años	2,27P+495
	10-18 años	17,50P+651
Mujeres	3-10 años	22,50P+499
	10-18 años	12,20P+ 746

- Ecuaciones propuestas por la OMS. Las ecuaciones aplicables a población de 11 a 18 años. Tomada de World Health Organization. Energy and Protein Requirements. Technical Report Series nº 734. Ginebra: World Health Organization, 1985 (Moreno LA, 2003)

Varones 11-18 años: GER (kcal/día) = (17,5 x peso en Kg.) + 651.

Mujeres 11-18 años: GER (kcal/día) = (12,2 x peso en Kg.) + 746.

- También podemos calcular el requerimiento energético mediante la Ecuación de Harris-Benedict (Martínez JA, 1996).

GEB (mujeres) = 665 + (9.5 x P) + (1.8 x T) - (4.7 x E) (kcal/día).

GEB (varones) = 66 + (13.7 x P) + (5 x T) - (6.8 x E) (kcal/día).

En segundo lugar, el otro componente energético más importante es la actividad física y por tanto, habitualmente superior en varones (Moreno LA, 2003). En relación con este cálculo, y con la determinación de las necesidades energéticas diarias, es necesario aplicar al valor obtenido de gasto energético basal (GEB), un factor de corrección. Así, para estipular las necesidades energéticas de un individuo concreto se aplica la siguiente fórmula (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

$$\text{Necesidades de energía} = \text{GEB} \times \text{FA}$$

Los coeficientes o factores de actividad tienen distintos valores que oscilan desde una actividad sumamente débil hasta una actividad extraordinariamente intensa, pasando a través de estadios intermedios de actividad ligera, a actividad moderada y a gran actividad. Estos factores de corrección (FA) (múltiplos del gasto energético en estado de reposo) aparecen recogidos en la Tabla 7.

Tabla 7: Factores de corrección según actividad
(Fuente: Salas-Salvadó J y cols, 2004).

Actividad	Hombres	Mujeres
Ligera	1,55	1,56
Moderada	1,78	1,64
Intensa	2,10	1,82

Además existen recomendaciones de energía entre las que destacan:

- Las establecidas por la OMS (1997), y National Research Council (NCR), que pueden utilizarse como valores orientativos (Tabla 8).

Tabla 8: Necesidades caloricas durante la adolescencia; I, según datos de la OMS; II, según datos del NCR (Fuente: Hernández M y Sastre A, 1999; Bodas A y cols, 2003; Madruga D y Pedron G, 2002).

Edad		Hombres		Mujeres	
		Kcal	Mj	Kcal	Mj
11-14	I	2800	11,8	2400	10,0
	II	2500	10,4	2200	9,2
15-18	I	3000	12,6	2100	8,8
	II	3000	12,6	2200	9,2

- Las recomendadas para la población española adolescente, se realizan en 1994, y establecen tres grupos de edad para cada sexo (Galbaldon MJ y Martínez JF, 2002), ya que, aunque las características de desarrollo a estas edades no son idénticas, algunos autores plantean que las diferencias entre unas y otras son lo suficientemente amplias como para aconsejar su distribución (Gómez-Alvarez P, 2003).

Tabla 9: Ingesta recomendadas de energía para la población española (Fuente: Galbaldon y Martínez, 2002).

Varones			Mujeres	
Edad	Kcal	Kj	Kcal	Kj
10-12	2450	10251	2300	9623
13-15	2750	11506	2500	10460
16-19	3000	12552	2300	9623

- Las Guías Alimentarias para la Población Española Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, (2001) (Tabla 10).

Tabla 10: Recomendaciones energéticas según guías alimentarias para la población española por rango de edad (Fuente: Rivero MJ y cols, 2002).

Edad (años)	Peso medio (Kg.)	Talla Media (cm.)	Energía (kcal/día)
4-6	21,2	114	1700
7-10	30	131	2000
11-14 varones	49,1	157	2600
11-14 mujeres	48,6	156,6	2200
15-18 varones	68,7	175,2	3000
15-18 mujeres	57	163,5	2300

Estas tablas de recomendaciones establecidas, deben asumir un rango amplio, de modo que se pueda llevar a cabo un ajuste individual, teniendo en cuenta el peso corporal, la actividad física y la velocidad de crecimiento (Mataix J, 2002).

1.3.2.2. Proteínas.

El rápido crecimiento de la masa libre de grasa durante el estirón puberal exige un elevado aporte proteico para la síntesis de nuevos tejidos y estructuras orgánicas, siendo las necesidades proteicas elevadas para satisfacer el elevado anabolismo de este periodo de la vida, debiéndose aportar una cantidad suficiente para asegurar un crecimiento adecuado y mantener el contenido proteico del organismo (Requejo AM y Ortega RM, 2002; Hernández M, 2001). En este sentido, la ingesta recomendada de proteínas se calcula en función de la velocidad de crecimiento y composición corporal, pero además hay que tener en cuenta la calidad de la proteína, el aporte energético y de otros nutrientes.

Para una dieta equilibrada que satisfaga los altos requerimientos de este periodo, las proteínas deben aportar entre un 10% y un 15% de las calorías de la dieta, manteniendo un equilibrio entre las de origen animal y vegetal y contener suficiente cantidad de alto valor biológico (Hernández M, 2001; Madruga D y Pedron G, 2002; Lozano de la Torre MJ, 2004). Se ha establecido un índice de calidad de las proteínas en lo referente a sus aminoácidos, que es igual al contenido individual de aminoácidos esenciales en mg. por gramos de proteínas dividido por el contenido de los mismos aminoácidos en el patrón de referencia (proteína del huevo). Mediante el valor de este índice se observa que hay 4 aminoácidos que son fundamentales para la calidad de las

proteínas de la dieta: lisina, aminoácidos azufrados (metionina más cistina), treonina y triptófano (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Además de la calidad de la proteína, hay que tener en cuenta su digestibilidad, que depende del contenido de fibra, polifenoles y taninos que contenga la proteína o, bien, de la existencia de inhibidores enzimáticos o reacciones químicas, que pueden producirse durante la digestión proteica (Casanova M y Casanova M, 2000).

En la Tabla 11 y 12 se ven reflejados los valores de proteínas recomendados para esta tanda de edad:

Tabla 11: Recomendaciones de ingesta de proteínas en el intervalo de edad de 11-24 años según edad y sexo (Fuente: Bodas A y cols, 2003).

Sexo	Edad(años)	Peso(Kg.)	g/Kg.	g/día
Varones	11-14	45	1.0	45
	15-18	66	0.9	59
	19-24	72	0.8	58
Mujeres	11-14	46	1,0	46
	15-18	55	0,8	44
	19-24	58	0,8	46

Si se considera la situación biológica y no la cronológica, se pueden realizar las recomendaciones de las ingestas proteicas en función de la altura (Mataix J, 2002).

Tabla 12: Valores de ingesta de proteínas según edad y sexo.

Fuentes: Gong EJ, Head FD. Diet Nutrition and adolescence. En: Shils ME, Olsan JA, Shike M. Modern Nutrition in Health and Disease, 8th ed. Philadelphia. Led and Feliger (Mataix J, 2002).

Sexo (g/cm.)	Edad	Proteínas
Varones	11-12	0,29
	15-18	0,34
	19-24	0,33
Mujeres	11-12	0,29
	15-18	0,27
	19-24	0,27

En la Tabla 13, se establecen los niveles seguros de ingesta de proteínas en adolescente, entendiéndose por nivel seguro de ingesta (NSI) en dos desviaciones estándar sobre el promedio estimado, a fin de cubrir los requerimientos del 97% de la población. Estas estimaciones son válidas para proteínas de óptima calidad, como las proteínas lácteas o de huevo, y deben ser aumentadas de acuerdo a la calidad y digestibilidad de la mezcla proteica de la dieta (Hodgson MI, 2003), según recomendaciones de la Food and Drug Administration (FDA).

Tabla 13: Nivel Seguro de Ingesta de Proteínas en Adolescentes. Adaptado de Recommended Dietary Allowances 10th Edition, 1989.

Edad (años)	Hombres		Mujeres			
	g/Kg./día	g/día	g/Kg./día	g/día	Embarazo	Lactancia
11-14	1,0	45	1,0	46	+10	+15
15-18	0,9	59	0,8	44	+10	+15
19-24	0,8	58	0,8	46	+10	+15

En la Tabla 14 se ven reflejadas las recomendaciones de proteínas para la población española para este rango de edad (Varela G, 1994).

Tabla 14: Recomendaciones de ingesta de proteínas para este grupo de edad. Los datos han sido extraídos de las tablas generales que elaboro Varela G (1994), para toda la población española (Fuente: Gabaldon MJ y Martínez JF, 2002).

	Edad	Proteínas
Varones	10-12 años	43
	13-15 años	54
	16-19 años	56
Mujeres	10-12 años	41
	13-15 años	45
	16-19 años	43

Asimismo se establecen, además de las recomendaciones, el límite máximo de proteínas a ingerir, que se sitúa en no más del doble de las recomendadas, ya que un exceso proteico puede interferir en el metabolismo del calcio y favorecer el desarrollo de osteoporosis (Requejo AM y Ortega RM, 2002; Serra L y Aranceta J, 2006). Aunque, como ya hemos observado, los valores de las recomendaciones no son uniformes y dependen de la institución que las establezca.

1.3.2.2.1. Aminoácidos Esenciales.

Desde el punto de vista nutricional, los aminoácidos se clasifican en esenciales y no esenciales, según tenga que ser aportados o no por la dieta, en función de la capacidad de su síntesis por el organismo (Mataix J, 2002).

Los aminoácidos esenciales son aquellos, que proceden en alguna etapa de su biosíntesis de cetoácidos, que no se producen en nuestro organismo, lo que impide, por tanto, su aminación y su síntesis corporal es inadecuada, debiendo ser necesariamente aportados en la dieta (Gracia MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002). Nueve aminoácidos son clasificados como esenciales: leucina, isoleucina, valina, triptófano, fenilalanina, metionina, treonina, lisina e histidina. En el aporte proteico pueden faltar algunos aminoácidos no esenciales, pero deben estar incluidos necesariamente todos los aminoácidos esenciales (Gracia MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002).

Es interesante resaltar que la esencialidad es un carácter exclusivamente nutricional, significando que deben ser aportado por la dieta porque no se pueden sintetizar en el organismo, y no porque su función en el organismo sea más importante, ya que aunque los aminoácidos no esenciales se pueden sintetizar y se puede prescindir en la dieta de alguno de ellos, sus funciones pueden ser trascendentales para el organismo (Mataix J, 2002).

Las funciones de los aminoácidos son muy diversas y se pueden agrupar: a) formación de péptidos y proteínas; b) función de neurotransmisión; c) formación de aminas biógenas; d) funciones metilantes; e) formación de diversos compuestos nitrogenados.

Respecto a los requerimientos individuales en aminoácidos en adolescentes, se han determinado mediante la extrapolación entre las cifras obtenidas para niños de 10-12 años de edad y para adultos (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001; Cassanova M y Cassanova M, 2000), siendo la Academia de Ciencias Americana (2002), la que establece las recomendaciones específicas para este rango de edad y sexo (Tabla 15).

Tabla 15: Los requerimientos de a.a (mg/Kg/día) por grupo de edad. (OMS, 1985) (Requejo AM y Ortega RM, 2002) y Academia Americana de Ciencias (2002).

Aminoácidos	OMS (1985)		Academia Americana de Ciencias (2002)	
	Niños de 10-12 años	Adultos	Niñas (9-13 años)	Niñas (14-18 años)
Histidina	?	8-12	15	14
Isoleucina	28	10	21	19
Leucina	44	14	47	44
Lisina	44	12	43	40
Metionina	22	13	21	19
Fenilalanina	22	14	38	35
Treonina	28	7	22	21
Triptófano	3,3	3,5	6	5
Valina	25	10	27	24

1.3.2.3. Hidratos de Carbono.

Los hidratos de carbono son componentes que aportan energía, además de formar parte de diversas estructuras y sustancias celulares, siendo los almidones, gomas y azúcares, los hidratos de carbono más característicos contenidos en los alimentos. Los carbohidratos complejos (almidones y fibras) son los más importantes y constituyen parte esencial de una dieta equilibrada. Aunque no existe una ración dietética recomendada para los carbohidratos, el National Research Council (NCR) aconseja que más de la mitad de los requerimientos energéticos lo sean en forma de hidratos de carbono complejos (Casanova M y Casanova M, 2000).

En esta misma línea, el Subcomité del Consejo de Alimentos y Nutrición determina que, más de la mitad (55%-60%) del total de la energía sea suministrado en forma de carbohidratos, preferentemente, en forma de hidratos de carbono complejos, que constituyen también una substancial fuente de fibra (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001; Lozano de la Torre MJ, 2004) y que, los hidratos de carbono simples no excedan del 10-12% de la ingesta, como efecto preventivo de enfermedades crónicas degenerativas (Peña L y cols, 2001; Lozano de la Torre MJ y cols, 2004); como parte importante en este grupo se debe incluir el agregado de edulcorante, en su mayor parte sacarosa y jarabe de maíz rico en fructosa, al mismo tiempo que las bebidas llamadas refrescos como fuente importante de aporte de azúcares simples.

1.3.2.3.1. Fibra Dietética.

Dentro del término de hidratos de carbono complejos se incluyen la fibra, almidones resistentes y fructooligosacáridos no metabolizables, enzimáticamente no digeribles en intestino delgado. Las recomendaciones de ingesta de fibra, según la American Academy of Pediatrics (AAP) es de 0,5 g/Kg. de peso, a partir del primer año de vida, pero vigilando no aportarla en exceso, aunque de forma práctica, en niños se utiliza más, sumar 5 g al número de años y siendo importante valorar los aportes en función de su solubilidad, más que en términos de fibra dietética (Peña L y cols, 2001; Williams C y cols, 1995). Esta fórmula también ha sido adoptada como recomendación para los niños españoles en la Conferencia de Consenso sobre Lípidos en Pediatría 1998.

Respecto a la procedencia de dicha fibra determina que debería ser la ingesta de frutas, verduras, legumbres y cereales, por el posible efecto protector frente a enfermedades cardiovasculares y cáncer, al haberse observado en numerosos estudios poblacionales el factor protector a la fibra dietética, que debe ser ingerida desde edades tempranas de la vida (Burrows A y cols, 2001).

1.3.2.4. Lípidos.

Su alto contenido energético los hace imprescindibles en la alimentación del adolescente, para hacer frente a sus elevadas necesidades calóricas. Además de su papel como energodonadores, cuentan con una primordial función como vehículo de las vitaminas liposolubles y de ácidos grasos esenciales (Requejo AM y Ortega RM, 2002).

En España, se sitúan las recomendaciones en un 30% de la energía total, permitiendo un porcentaje superior con límite máximo al 35% cuando el aceite de oliva, sea la grasa de adición mayoritaria (SENC, 2001; García MT y García MC, 2003) y la distribución de los tipos de grasa, aquella en la cual el aporte de grasa saturada suponga menos del 10% de las calorías totales, los ácidos grasos monoinsaturados el 15-20% y los poliinsaturados el 5%, nunca más del 10% (Madruga D y Pedrón C, 2002).

El aporte de colesterol debe ser menor de 300mg/día. No existen RDA para los ácidos grasos esenciales, aunque se estima que la necesidad de ácido linoléico es del 1 a 2% del total de la energía ingerida y en su conjunto la familia omega 6 debe aportar

entre un 7 al 10 % de las calorías totales, no sobrepasando esta última cantidad (Cassanova M y Cassanova M, 2000).

Respecto a este nutriente, sería interesante subrayar no sólo sus funciones nutricionales (energética y estructural, como vehiculo apropiado de vitaminas liposolubles, etc.), sino también su papel gastronómico, dando a los alimentos texturas, sabor y palatabilidad característicos.

En la Tabla 16 se recogen datos de las recomendaciones, de carbohidratos y lípidos, su reparto energético y cualitativo.

Tabla 16: Reparto energético y cualitativo de lípidos e hidratos de carbono. (Fuente: AAP, 1986; RDA, 1989; ESPGAN, 1990). AGS: Ácidos Grasos saturados. AGE: Ácidos Grasos esenciales. PS: Polisacáridos. MS: Monosacáridos. V.E.T.: Valor energético total.

LÍPIDOS				CARBOHIDRATOS		
% V.E.T	AG (%V.E.T)	AGE (%V.E.T)	Colesterol (mg)	%V.E.T	PS (%V.E.T)	MS (V.E.T)
30-33	>10	2-5%	>300	55-58	50	>10

Si el aporte de grasa de la dieta es inferior al 30% del total calórico, puede comprometer en ciertos casos los aportes, tanto en energía como en tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B₁₂, vitamina E, calcio, fósforo, magnesio y hierro, en sentido contrario, no deben recomendarse aportes energéticos procedentes de las grasas superiores al 40% del valor calórico total diario, aunque determinados estudios realizados en España indican que una elevada proporción de nuestros adolescentes consumen dietas excesivamente ricas en grasas y, especialmente, en grasas saturadas, las cuales poseen el posterior riesgo de aparición de obesidad y desarrollo de aterosclerosis en la madurez (Barrio R y cols, 2004).

1.3.2.4.1. Ácidos Grasos.

A la alimentación se incorporan tres tipos de ácidos grasos: monoinsaturados, poliinsaturados y saturados. Las recomendaciones dietéticas son: del 15 al 20 por 100 monoinsaturados, del 5 por 100 poliinsaturados y del 7-8 por ciento de ácidos saturados

(Hernández M y Sastre A, 1999; Madruga D y Pedrón C, 2002; Lozano de la Torre MJ, 2004; SENC, 2001).

1.3.2.4.1.1. Ácidos Grasos Monoinsaturado.

Los ácidos grasos monoinsaturados naturales se caracterizan por poseer un doble enlace, adoptando casi siempre una configuración de tipo “cis” (Mataix J, 2002). Las RDA para los mismos es del 10-15% (SENC, 2001) del V.C.T de la dieta. Las principales fuentes de grasas monoinsaturadas de la dieta son el aceite de oliva y algunas carnes animales (Serra l y Aranceta J, 2006).

La evidencia sugiere que los aceites con alto contenido en ácido oleico, como el de oliva, ejerce unos beneficiosos efectos cardiovasculares, sobre todo a dos niveles: a) se conoce que las dietas ricas en aceite de oliva disminuye las concentraciones de colesterol plasmático, tanto total como el unido a las lipoproteínas de baja densidad, b) mantiene e incluso eleva las concentraciones de C-HDL (Serra L y Aranceta J, 2006; Requejo AM y Ortega RM, 2003).

Además, las dietas ricas en AGMI favorecen la formación de compuestos con acción antiagregante y vasodilatadora, lo que tiende a un efecto antitrombogénico (Serra L y Aranceta J, 2006). Así mismo, a nivel vascular el ácido oleico disminuye tanto la presión sistólica como la diastólica, por otro lado, recientemente se ha encontrado que el aceite de oliva disminuyen la oxidación de las LDL-colesterol (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Serra L y Aranceta J, 2006; García MT y García MC, 2003).

1.3.2.4.1.2. Ácidos Grasos Poliinsaturados.

Son ácidos grasos esenciales con dos o más dobles enlaces. Nuestro organismo no puede sintetizarlos por lo cual es imprescindible que se reciban con la dieta, ya que son constituyentes de las membranas celulares y precursores de las prostaglandinas (Hernández M, 2001; García MT y García MC, 2003). La recomendación de la SENC (2001) son del 5% del V.C.T.

Las grasas poliinsaturadas incluyen, las procedentes de aceites vegetales (aceite de maiz, girasol, cártamo, germen de trigo, pepita de uva y cacahuete) con ácidos grasos omega-6, como el linoleico y el γ -linolénico, y los ácidos omega-3, como el ácido α -

linolénico (aceite de colza y soja), eicosapentaenoico y docosahexaenoico (pescados) (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Mataix J, 2002).

Sus efectos sobre el metabolismo lipoproteico son controvertidos, aunque está demostrado que disminuye los niveles de triglicéridos, su efecto sobre los niveles de C-LDL y C-HDL depende del tipo de pacientes y del estado normo o hiperlipémico (Hernández M, 2001), el mecanismo que mejor explica los efectos protectores de los omega-3, puede ser por una reducción en la tendencia trombótica y a un incremento en la actividad fibrinolíticas (Hernández M, 2001; Requejo AM y Ortega RM, 2003).

Son de importancia en la estructura y función así como en la compartimentación de las células. Ingestas reducidas incrementan la viscosidad de membrana afectando así al sistema inmune con un aumento de la susceptibilidad a contraer infecciones respiratorias, diarreas y enfermedades cutáneas, no obstante, dietas con elevados contenidos de ácidos grasos poliinsaturados actuarían como inmunoinhibidores, aunque no se conocen con exactitud los mecanismos de actuación (García MT y García MC, 2003).

Las grasas omega-6 y omega-3 también juegan un papel en la regulación de la presión arterial, observándose que reducen la presión arterial en sujetos hipertensos (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

No deben sobrepasar el 10% total de calorías, cantidades más elevadas son o pueden ser perjudiciales para la salud, ya que pueden originar productos de oxidación al incorporarse a las membranas celulares, siendo causa de lesiones a dicho nivel (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Hernández M, 2001; Serra L y Aranceta J, 2006).

1.3.2.4.1.3. Ácidos Grasos Saturados.

Tienen una cadena larga y no son nutrientes esenciales, entre ellos podemos destacar: Butírico, Caproico, Láurico, Mirístico, Palmítico y Esteárico, etc. Las recomendaciones de la SENC (2001) son del 7-8% del V.C.T (Mataix J, 2002). Las grasas saturadas están presente en general en los alimentos de origen animal y en sus derivados, como los embutidos; leche entera y semidesnatada, y la mantequilla que deriva de ella; en dos aceites de procedencia vegetal, el de coco y el de palma, los

cuales se emplean con gran frecuencia en productos de bollería y pastelería (Mataix J, 2002; Serra L y Aranceta J, 2006).

Se consideran los principales determinantes del incremento de los niveles de colesterol sérico, aunque algunas grasas saturadas son más aterogénicas que otras, así los niveles de LDL-C aumentan principalmente por la ingesta de ácido mirístico, y láurico. El ácido palmítico también incrementa dichos niveles según la mayoría de los estudios, y el ácido esteárico, aunque parece actuar de forma neutral sobre los niveles de colesterol, promueven la coagulación sanguínea aumentando el riesgo cardiovascular (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

1.3.2.4.2. Colesterol.

El colesterol juega papeles fisiológicos decisivos. Entre sus funciones más destacadas: precursor de hormonas esteroideas, de la vitamina D y de los ácidos biliares. Es además componente esencial de las membranas celulares y de las lipoproteínas, siendo también mediador de la expresión génica de receptores para lipoproteínas (García MT y García MC, 2003).

Las recomendaciones de colesterol se sitúan en < 300mg/día (SENC, 2001). El colesterol dietético puede contribuir a incrementar los niveles séricos de colesterol, aunque parece ser, que su influencia es menos acusada que la de otros componentes, debido a la variabilidad existente en su absorción y al hecho de que se sintetice a partir de ácidos grasos a nivel endógenos (Requejo AM y Ortega RM, 2003).

1.3.2.5. Vitaminas.

En general, no se aprecian carencias vitamínicas graves en la población adolescente occidental, aunque sí pueden presentarse deficiencias moderadas en algunas vitaminas, que aunque no son suficientes para generar una sintomatología clínica, sí pueden ser causa de una serie de alteraciones subclínicas en forma de trastornos como son: un menor rendimiento intelectual, baja resistencia a infecciones, insomnio, irritabilidad, apatía, etc, que refuerzan la importancia de estas deficiencias marginales de vitaminas (Mataix J, 2002).

Las recomendaciones derivan del análisis de la ingesta y varios criterios de adecuación, en relación con: el consumo energético recomendado (tiamina, riboflavina o niacina); la ingesta proteica (vit B₆); o extrapolarlo los datos de lactantes o adultos en función del peso (resto de vitaminas) (Madruga D y Pedrón C, 2002).

Las causas que justifican el aumento de las necesidades de vitaminas en esta etapa, no sólo son debidas a los mayores requerimientos de energía, sino también a la síntesis de nuevos tejidos, y a que incrementan sobre todo las necesidades de vitaminas B₆, ácido fólico y B₁₂ (Requejo AM y Ortega RM, 2002).

1.3.2.5.1. Vitaminas Hidrosolubles.

Como consecuencia de las necesidades aumentadas de energía, desde el punto de vista dietético y metabólico, existe en general un aumento de los requerimientos de algunas vitaminas hidrosolubles, y sobre todo: la tiamina (Vitamina B₁), niacina (Vitamina B₃) y riboflavina (Vitamina B₂), que intervienen en el metabolismo intermediario de los hidratos de carbono, están incrementados (Mataix J, 2002, Peña L y cols, 2001). Es compleja la determinación de las necesidades de determinadas vitaminas y por tanto de sus carencias, que pueden tener origen en modificaciones dietéticas muy variadas. Así, por ejemplo, las necesidades de tiamina se acrecientan con el consumo de grandes dosis de azúcares refinados, por ello las recomendaciones de dichas vitaminas se basan en la ingesta calórica o que el escaso consumo de productos lácteos, que son fuentes concentradas de riboflavina, puede relacionarse con ingestas dietéticas deficientes de la misma (Hernández M, 1993).

1.3.2.5.1.1. Ácido Fólico.

Las necesidades de ácido fólico son también elevadas y el riesgo de carencia es esencialmente alto en los casos de dietas, tales como los regímenes vegetarianos estrictos (Hernández M, 1993).

El ácido fólico, como donador de grupo metilo (y por tanto en la síntesis de ácido desoxirribonucleico ADN), juega un papel fundamental en el metabolismo proteico y en la eritropoyesis, siendo ambos procesos muy importantes en períodos fisiológicos de rápido crecimiento. (Requejo AM y Ortega RM, 2002). Las deficiencias de ácido fólico

son relativamente corrientes en la población adolescente debido no solo a una disminución en la ingesta de fuentes ricas en la vitamina, como son hígado y verduras foliáceas, sino además a que, el folato es termolábil y se conserva mal, conduce a pérdidas del mismo en los procesos previos a su consumo (Mataix J, 2002).

Sus requerimientos han sido revisados al conocerse nuevas funciones biológicas de los folatos y las nuevas RDI publicadas por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos han duplicado la ingesta recomendadas de folatos. Una de las razones en que se basa este aumento es la evidencia del papel del folato en el metabolismo de la cisteína y de su efecto en el descenso de las concentraciones de homocisteína en plasma, con la consiguiente disminución de riesgo cardiovascular (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

1.3.2.5.1.2. Vitamina C.

Esta vitamina es importante en la formación de colágeno (proteína que sostienen muchas estructuras corporales) y tiene un papel primordial en la formación de huesos y dientes, además de favorecer la absorción de hierro.

La dieta seguida por los adolescentes parece cubrir suficientemente los requerimientos de vitamina C, aunque si se tiene en cuenta que existe un aumento de las necesidades en los fumadores (requerimientos se duplican), ya que con igual ingesta dietética, tienen menor concentración de ácido ascórbico sérico y leucocitario y una notable reducción de la vida media de vitamina C respecto a los no fumadores, las necesidades deben estimarse, pues, en función de este hábito nocivo (Requejo AM y Ortega RM, 2002).

1.3.2.5.1.3. Niacina.

Con la denominación de niacina se engloba el ácido nicotínico, la nicotinamida y los demás compuestos relacionados metabólicamente (Mataix J, 2002). Son fuentes de niacina el hígado y riñón, carne, levadura de cerveza, o los extractos de carne y levadura (García MT y García MC, 2003).

Su RDA es 15-16mg/día (Varela G, 1994). Interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas, producción de hormonas sexuales y síntesis de glucógeno. Su déficit produce Pelagra (Serra L y Aranceta J, 2006).

1.3.2.5.1.4. Riboflavina.

Se encuentra en los tejidos animales y animales, las mejores fuentes se encuentran en hígado, leche, queso, huevo y vegetales verdes. Es la vitamina más resistente al calor, pero inestable al medio alcalino y sobre todo, a la luz (García MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002).

La RDA es de 1,4-1,5 mg/día (Varela G, 1994). Sus funciones son: formación de anticuerpos y glóbulos rojos; interviene en la producción de energía y en mantenimiento del tejido epitelial y de las mucosas; es necesaria para el normal funcionamiento del ojo. Su carencia o déficit produce cataratas y alteraciones de las mucosas (Serra L y Aranceta J, 2006).

1.3.2.5.1.5. Tiamina.

La tiamina se encuentra ampliamente distribuida en los alimentos, aunque en cantidades escasas (García MT y García MC, 2003). En los vegetales se encuentra en forma libre, mientras que en alimentos de origen animal está fosforilada y ligada a proteínas (Mataix J, 2002). Se encuentra en cantidades importantes en vegetales, levadura de cerveza y legumbres secas, siendo muy escasa en las frutas. También fuentes de tiamina el hígado, la leche, los huevos y el pescado. Al ser muy hidrosoluble y sensible al calor, las pérdidas suelen ser muy altas durante el lavado y cocción (García MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002).

Interviene en el metabolismo de hidratos de carbono y aminoácidos ramificados (Serra L y Aranceta J, 2006). La RDA, según Varela G (1994) es de 0,9-1 mg/día para este rango de edad. Su deficiencia produce Beri-beri.

1.3.2.5.1.6. Vitamina B₁₂.

Las necesidades de vitamina B₁₂ son también elevadas y asimismo su riesgo de carencia es alto en los regímenes vegetarianos estrictos (Hernández M, 1993).

La vitamina B₁₂ es indispensable, aunque en pequeñas cantidades, para la formación de nucleoproteínas, proteína y glóbulos rojos. Participa en la regeneración rápida de la médula ósea y de los glóbulos rojos y es imprescindible en la síntesis del ADN y en el metabolismo normal del sistema nervioso.

1.3.2.5.1.7. Vitamina B₆.

Las necesidades de vitamina B₆, dado su papel clave en el metabolismo proteico y de aminoácidos, es fundamental en periodos de crecimiento rápido, tanto como cofactor como para proporcionar fosfato de piridoxal plasmático para catabolizar el exceso de aminoácidos (Mataix J, 2002). Actúa también en el consumo de grasas y en la producción de glóbulos rojos. Su función en el crecimiento es ayudar a asimilar de forma adecuada las proteínas, carbohidratos y grasas, y su carencia dificulta la producción de anticuerpos y glóbulos rojos. Es básica para la formación de niacina (vitamina B₃), la absorción de vitamina B₁₂, la producción del ácido clorhídrico del estómago e interviene en el metabolismo del magnesio (Vazquez C y cols, 1998).

Algunos alimentos que la contienen son: trigo, levadura, sardina, hígado, lentejas y arroz integral.

1.3.2.5.2. Vitaminas Liposolubles.

1.3.2.5.2.1. Vitamina A.

Es básica para el desarrollo de los huesos, para mantener las células de las mucosas y de la piel y, en general, para el funcionamiento de todos los tejidos, previniendo infecciones respiratorias. El retinol ayuda a mejorar la visión nocturna por su capacidad en convertirse en retinal, suministrando moléculas para el proceso de la visión. Su deficiencia afecta a la formación y mantenimiento de membranas, de la piel, dientes, huesos, visión y funciones reproductivas (Rodríguez-Palmero M, 2001), mientras su carencia se relaciona con daños en la córnea, piel reseca, caída de pelo, infecciones, etc.

Sus necesidades aumentan considerablemente en los periodos de crecimiento acelerado. Pese a que no se han encontrado carencias clínicas de esta vitamina en los países desarrollados, bien es cierto que en numerosas encuestas realizadas sobre ingesta o determinados niveles sericos de la misma, es una de las deficiencias subclínicas más prevalentes.

El cuerpo puede obtener vitamina A de dos maneras:

- Síntesis a base de caroteno (encontrado en vegetales como zanahoria, brécol, calabaza, espinacas y col).
- Absorción a partir de alimentación, a partir de productos cárnicos de animales que se nutren de estos vegetales y que ya hayan realizado la transformación.

1.3.2.5.2.2. Vitamina D.

Tiene una importante función en el mantenimiento y formación de huesos y dientes ya que asegura la correcta absorción del calcio y fósforo necesarios para el mantenimiento de los huesos y dientes sanos, de las articulaciones y del sistema nervioso, siendo por tanto vital para la prevención de la osteoporosis.

Sus requerimientos no guardan relación con el tamaño corporal, pero el rápido crecimiento óseo, que se produce en esta época, exige cantidades elevadas de la misma.

Respecto a las recomendaciones sobre las necesidades vitamínicas y en relación con los conocimientos actuales, las vitaminas D, K, B₁₂ y biotina han sido reconsiderados, desde el punto de vista del tipo de recomendación, pasando de RDA (ración dietética recomendada, para la que existen datos científicamente comprobados) e ingesta adecuada (AI), que se utiliza cuando los datos existentes no son tan evidentes). Además, dada la posibilidad de que una ingesta excesiva ocasione efectos secundarios, se ha marcado un máximo nivel de ingreso tolerable para las vitaminas A, D E, C, B₆, niacina y folatos.

Las necesidades de vitaminas en este período se describen en Tabla 17,18 y 19, tomando como base las recomendaciones del NRC (RDA de 1989 y RDI de 1997 y 1998).

Tabla 17: Recomendaciones de vitaminas hidrosolubles (RDI). *1998. **2000
(Fuente: Madrugá D y Pedron C, 2002).

Edad (años)	Vit C (mg)**	Tiamina (mg)*	Rivoflanina (mg)*	Niacina (mg)*	Vit.B ₆ (mg)*
9-13 niños	45	0,9	0,9	12	1,0
9-13 niñas	45	0,9	0,9	12	1,0
14-18 niños	75	1,2	1,3	16	1,3
14-18 niñas	65	1,0	1,0	14	1,3

Tabla 18. Recomendaciones de vitaminas hidrosolubles (RDI). *1998
(Fuente: Madrugá D y Pedron C, 2002).

Edad (años)	Folato (µg)*	Vit.B₁₂ (µg)*	ÁcPantoténico (mg)*	Biotina (µg)*	Colina (µg)*
9-13 niños	300	1,8	4	20	375
9-13 niñas	300	1,8	4	20	375
14-18 niños	400	2,4	5	25	550
14-18 niñas	400	2,4	5	25	400
Em negrita RDA, el resto AI					

Tabla 19: Recomendaciones de vitaminas liposolubles (RDI). *1997. **2000. ***2001
(Fuente: Madrugá D y Pedron C, 2002).

Edad (años)	Vit.A (mgRE)***	Vit. D (mg)*	Vit.E (mg TE)**	Vit.K (mg)***
9-13 niños	600	5	11	60
9-13 niñas	600	5	11	60
14-18 niños	900	5	15	75
14-18 niñas	900	5	15	75
En negrita RDA, el resto AI. RDI: Dietary Referente Intakes				

Se expone otras recomendaciones dependiendo de la fuente elegida (Tabla 20 y 21).

Tabla 20: Ingestas recomendadas de vitaminas en la adolescencia
(Fuente: *NRC, Food and Nutrition Board). Recommended Dietary Allowances 10th ed 1989.

Edad (años)	Vit.A (µg)	Vit.D (µg)	Vit.E (UI)	Vit.K (mg)	Ac Fol (µg)
Mujeres					
11-14	800	10	8	45	150
15-18	800	10	8	55	180

Tabla 21: Necesidades de vitaminas según sexo y edad.*NRC, Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances 10th ed 1989 (Fuente: Hernández M y Sastre A, 1999).

Edad (años)	Vit.B ₁₂ (µg)	Niac (mg)	Ribofl (mg)	Tiamina (mg)	Vit.B ₆ (mg)
Mujeres					
11-14	2,0	15	1,3	1,1	1,4
15-18	2,0	15	1,3	1,1	1,5

Se recoge las ingestas recomendadas para la población femenina española, según Varela G (1994), para este rango de edad (Tabla 22).

Tabla 22: Ingestas recomendadas de vitaminas para la población española (Fuente: Varela G, 1994).

Mujeres	10-12 años	13-15 años	16-19 años
Tiamina (mg)	0,9	1	0,9
Riboflavina (mg)	1,4	1,5	1,4
Niacina (mg)	15	16	15
Vit. E (mg)	10	11	12
Vit. B ₆ (mg)	1,6	2,1	1,7
Ac.fólico (mg)	100	200	200
Vit.B ₁₂ (µg)	2	2	2
Vit.C (mg)	60	60	60
Vit.A (µg)	800	800	800
Vit.D (µg)	5	5	5

1.3.2.6. Minerales.

Un aporte suficiente de minerales es imprescindible para el correcto funcionamiento de numerosos sistemas enzimáticos y para permitir la expansión de los tejidos metabólicamente activos, que sufren un notable incremento durante este periodo. Sin embargo, actualmente no se disponen de datos seguros sobre los que basar las recomendaciones respecto a requerimientos de estos nutrientes. Esto explica las

discrepancias existentes entre las cantidades aconsejadas por los distintos Comités de Expertos, ya que todas se han elaborado extrapolando datos del adulto y del niño de menor edad, a los que se suman las necesidades estimadas para el crecimiento (Hernández M, 1993).

En general, las necesidades de minerales aumentan durante la adolescencia. Entre el conjunto de minerales existen cuatro de especial importancia, que son los que habitualmente presentan deficiencias en este grupo de edad: calcio, magnesio, hierro y zinc, al relacionarse con aspectos concretos del crecimiento:

- El calcio, con el crecimiento de la masa ósea.
- El magnesio, con todos los procesos de biosíntesis.
- El hierro, con el desarrollo de tejidos hemáticos (los glóbulos rojos) y del muscular.
- El zinc, con el desarrollo de la masa ósea y muscular. También está relacionado con crecimiento del cabello y uñas.

1.3.2.6.1. Calcio.

El 99% del calcio del organismo forma parte del esqueleto y el 1% restante corresponde al calcio presente en las membranas celulares, estructuras extracelulares y líquidos extracelulares, interviniendo en la regulación de la presión arterial (el máximo aporte de calcio se relaciona con una disminución en la presión arterial) (Hilman MW y cols, 1995) y sobre todo, en el desarrollo de una masa ósea adecuada (Moreno LA, 2003), siendo la adolescencia un periodo crítico para la mineralización del hueso, en ambos sexos. En el organismo en general, existe un continuo proceso de formación y reabsorción de hueso, pero es en la adolescencia, cuando la velocidad de formación predomina sobre la de reabsorción. Así durante el pico de crecimiento, el promedio de retención de calcio en las chicas es de 200mg/día y de 300mg/día en los chicos, siendo la absorción mayor cuando hay aportes bajos que cuando se dan aportes elevado (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Numerosos estudios, evidencian la relación existente entre la ingesta de calcio en la infancia y la adolescencia, y la mineralización ósea, así como con el desarrollo de osteoporosis en la edad adulta (Bodas A y cols, 2003), por tanto es conveniente que en este periodo exista un balance positivo de calcio

para alcanzar el pico máximo de masa ósea, recomendando prolongar los altos aportes de calcio hasta los 24 años de edad, pues aunque finalice el crecimiento longitudinal del hueso, el proceso de mineralización puede durar tres o cuatro años más (Cassanova M y Cassanova M, 2000).

Cohn mediante una técnica de activación de neutrones demuestra que el contenido de calcio del organismo está en función de la estatura y que por cada centímetro de talla se produce un incremento de 20gr de calcio, deduciéndose que, para estimar las necesidades se debe de usar la altura y no la edad (Hernández M, 1993), con el método de Cohn se ha podido determinar con bastante precisión los requerimientos para el crecimiento a lo largo de la adolescencia y las necesidades durante el año de máxima velocidad de crecimiento. Sin embargo, se desconoce exactamente la cantidad de calcio que ha de contener la dieta para cubrir adecuadamente las necesidades de mantenimiento y crecimiento. De ahí que las recomendaciones del NRC y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) difieran considerablemente. Para la edad de once a quince años, la OMS aconseja un aporte de 600-700 mg diarios y para la de dieciséis a diecinueve años de 500-600 mg/día. Mientras, el NRC, en la última edición de la RDA, recomienda 1200 mg/día; en la RDI o ingesta dietética de referencia, en lugar de RDA, se propone como ingesta adecuada (AI) 1300 mg/día para ambos sexos, por considerar que esta cantidad asegura la máxima retención de calcio en esta edad. Estas diferencias se han intentado justificar, en el sentido de que los requerimientos de calcio dependen de muchos factores, entre los de que destacan la actividad física, radiación solar, etc. (Hernández M, 1993).

Los alimentos que aportan más calcio son la leche y derivados lácteos y los granos (pueden llegar a aportar, incluso 22% del calcio total diario), de ellos, además de las hojas de vegetales verdes, trigo, maíz, alimentos que llevan incorporados queso o leche (chocolate, pizzas), huevos fritos, arroz cocido y las judías secas (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). La fortificación con calcio de las harinas pueden llegar a constituir hasta el 13% del aporte total diario en calcio (Moynihan P y cols, 1996).

Independientemente del aporte de calcio de la dieta, el depósito de calcio en el hueso está influenciado por circunstancias genéticas, factores hormonales y grado de

actividad física, este último parece mejorar el incremento de la masa ósea, mientras que la ausencia del mismo, condicionaría una disminución (Eyberg CJ y cols, 1986).

Es importante tener en cuenta que no se debe sobrepasar las recomendaciones en calcio, ya que cantidades en exceso pueden condicionar hipercalcurias, e incluso interferir la absorción intestinal de hierro y zinc (Greger JL, 1988).

1.3.2.6.2. Magnesio.

El magnesio es un elemento mucho más minoritario en el organismo que el calcio (Hernández M y Sastre A, 1999). El cuerpo de un adulto contiene unos 25g del magnesio, más de la mitad del mismo (60%) se encuentra en el hueso que sirve de reservorio, un 39% se reparte de forma equitativa entre el músculo y los tejidos blandos no musculares, y el 1% restante se halla en el fluido extracelular (Hernández M y Sastre A, 1999; García MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002).

Con respecto a las funciones, casi se puede afirmar que no hay proceso bioquímico en el que el magnesio no juegue un papel trascendente, siendo considerado como un elemento funcional típico por su participación en numerosísimas reacciones integrantes del metabolismo. El ión magnesio forma complejos con diversas moléculas biológicamente activas, siendo cofactor esencial para el desarrollo de muchas reacciones enzimáticas (Hernández M y Sastre A, 1999; García MT y García MC, 2003; Mataix J, 2002).

Así, es constituyente de huesos y dientes; contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido-base; necesario para la transmisión del impulso nervioso; activador de sistemas enzimáticos de procesos liberadores de energía; necesario para el mantenimiento y funcionamiento del músculo cardíaco; interviene en la relajación muscular (Serra L y Aranceta J, 2006).

Cabe destacar, que el magnesio y calcio, aunque con funciones semejantes, son en algunos casos antagónicos. Así un exceso de magnesio inhibe la calcificación ósea y por otro lado, en la contracción muscular normal el calcio actúa como estimulante y el magnesio como relajante (Mataix J, 2002; Hernández M y Sastre A, 1999).

Las recomendaciones para la población española y este grupo de edad son de 350-400mg/día (Varela G, 1994). Son alimentos ricos en magnesio, la levadura de cerveza,

chocolate, los frutos secos, legumbres, cereales, vegetales verdes (Mataix J, 2002; Hernández M y Sastre A, 1999). Su deficiencia puede aparecer asociada a: fallos de crecimiento, desorientación, nerviosismo, irritabilidad, temblor y disfunción neuromuscular y pérdida del control muscular (Serra L y Aranceta J, 2006).

1.3.2.6.3. Hierro.

Una de las enfermedades carenciales, relacionadas con la dieta más común entre los adolescentes, es la anemia ferropénica.

Los adolescentes son especialmente propensos a sufrir una anemia por carencia de hierro, ya que su volumen sanguíneo y su masa muscular aumentan durante el crecimiento y desarrollo, y que por un lado incrementa la necesidad de hierro para fabricar hemoglobina, debido a la expansión del volumen de sangre; de mioglobina, por el aumento de la masa muscular; de enzimas como citocromos, por el fenómeno de crecimiento en general, y además, en el caso concreto de las chicas, por la instauración de la menstruación (Mataix J, 2002).

Las chicas, a consecuencia de las pérdidas menstruales, tienden a padecer ferropenia y como consecuencia, anemia ferropénica con más frecuencia y necesitan mayor aporte de hierro. No obstante, las diferencias son poco notables ya que la volemia, y por consiguiente, la cantidad de hemoglobina, está en relación directa con la masa libre de grasa (MLG), y a su vez con la altura y el crecimiento más intenso de los varones durante el estirón puberal provoca que, en su inicio, necesiten también más hierro. Sin embargo, con posterioridad a la menarquia, los requerimientos en éstas son ligeramente más elevados (Hernández M y Sastre A, 1999), siendo difíciles de cubrir con los hábitos alimentarios actuales, existiendo riesgo de anemia ferropénica sobre todo subclínica (Mataix J, 2002), discutiéndose la posibilidad de que, la anemia por deficiencia de hierro pueda ser también en parte consecuencia del status pobre en vitamina A (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Aunque las necesidades diarias de este nutriente pueden estimarse con razonable precisión, la amplia variación en el coeficiente de absorción del hierro, contenido en los distintos alimentos hace difícil estimar los aportes diarios. Los alimentos contienen dos tipos de hierro: el hierro hem (presente fundamentalmente en la carne) y el hierro no

hem (presente en nutrientes vegetales). La mayor parte del hierro de la dieta, por lo general, más del 80%, se encuentra como hierro no hem, cuya biodisponibilidad es bastante menor que la del hierro hem. Los adolescentes que ingieren pocas proteínas animales o ninguna, o cuyas dietas son pobres en vitamina C, pueden requerir mayores cantidades de hierro o vitamina C a partir de los alimentos. El NRC aconseja un aporte diario de 12 a 15 mg para los varones y las mujeres, respectivamente, cantidades inferiores a las recomendadas en la anterior edición de la RDA.

1.3.2.6.4. Zinc.

Este oligoelemento adquirió importancia en nutrición desde que se descubrió un síndrome de deficiencia de zinc en adolescentes varones, caracterizado por retraso de crecimiento, hipogonadismo y alteraciones del gusto. Se cree que las carencias leves pueden ser responsables de cuadros de hipocrecimiento sin otra sintomatología (Hernández M, 2001).

El zinc forma parte de numerosísimas metaloenzimas y participa en la mayoría de los procesos metabólicos básicos, citar entre ellos: la síntesis proteica, la cicatrización de las heridas, la función inmune y el crecimiento y mantenimiento de los tejidos. En los adolescentes, el zinc desempeña un papel esencial en el crecimiento y maduración sexual, así, al comenzar la pubertad se observa un notable aumento de la retención de zinc en ambos sexos, que se relaciona estrechamente con el aumento de la masa corporal magra. Se estima que, por cada kilogramo de masa corporal magra aumentada, se requiere 20 mg de zinc. La retención promedio de los varones de 11 a 17 años supera los 400 μ /día.

La composición de la dieta tiene un destacado efecto sobre la biodisponibilidad de zinc, siendo mayor su absorción a partir de proteínas animales y disminuye si la procedencia es de los productos de granos enteros, además las fibras dietéticas (fitatos, hemicelulosa y lignina), pueden inhibir la absorción del mismo, y si estas fibras están presentes en grandes cantidades, pueden alterar significativamente su biodisponibilidad (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Las recomendaciones para varones adolescentes es de 15mg/día y de 12mg/día para las niñas (Varela G, 1994).

1.3.2.6.5. Otros Minerales.

En los últimos años, se han realizado muchas investigaciones sobre las necesidades en minerales y oligoelementos durante la adolescencia.

Con respecto al selenio, cada día se le concede un mayor valor dentro del sistema de defensa contra la oxidación, siendo precisamente su capacidad para reducir el glutatión, la que se utiliza como medida de los niveles orgánicos. Sin embargo, no existen recomendaciones estrictas.

Hay otros elementos trazas, considerados esenciales, como el cobre, flúor, cromo, yodo, molibdeno, magnesio y fósforo, para los que no existe en la actualidad información suficiente para desarrollar una recomendación y por tanto, el NRD establece unos límites de lo que considera ingesta diaria adecuada y segura.

A continuación hacemos referencia a una serie de tablas, las cuales reflejan las recomendaciones de los distintos minerales para esta etapa de la vida, según las distintas instituciones:

Tabla 23: Recomendaciones de minerales (RDI). *1997. **2000. ***2001
(Fuente: Bodas y cols, 2003; Madruga D y Pedron C, 2002).

Edad (años)	Calcio (mg)*	Fósforo (mg)*	Magnesio (mg)*	Flúor (mg)*	Selenio (mg)*	Hierro (mg)*
9-13 V	1300	1250	240	2	40	8
9-13 M	1300	1250	240	2	40	8
14-18 V	1300	1250	410	3	55	11
14-18 M	1300	1250	360	3	55	15
En negrita RDA, el resto AI						

Tabla 24: Recomendaciones de minerales (RDI). *2001
(Fuente: Bodas A y cols, 2003; Madruga D y Pedron C, 2002).

Edad (años)	Cromo (µg)*	Cobre (µg)*	Yodo (µg)*	Manganeso (mg)*	Molibdeno (µg)*	Zinc (µg)*
9-13 V	25	700	120	1,9	34	8
9-13 M	21	700	120	1,6	34	8
14-18 V	35	890	150	2,2	43	11
14-18 M	24	890	150	1,6	43	9
En negrita RDA, el resto AI						

Tabla 25: Según NRC. Food and Nutrition Board. Recommended Dietary Allowances. 10th ed, 1989, ingestas recomendadas de minerales en la adolescencia.

Edad (años)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Yodo (µg)	Selenio (µg)
Niños							
11-14	1200	1200	270	12	15	150	40
15-18	1200	1200	400	12	15	150	50
Niñas							
11-14	1200	1200	280	15	12	150	45
15-18	1200	1200	300	15	12	150	50

Tabla 26: Recomendaciones para la población española (Varela G, 1994).

Edad (años)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Yodo (µg)	Zinc (mg)	Magnesio (mg)
Varones					
10-12 años	1000	12	125	15	350
13-15 años	1000	15	135	15	400
16-19 años	1000	15	145	15	400
Mujeres					
10-12 años	1000	18	115	15	300
13-15 años	1000	18	115	15	330
16-19 años	1000	18	115	15	330

Así, dependiendo del Estamento que elabora las tablas de ingestas recomendadas para la adolescencia, observamos valores distintos, lo que conduce a cierta confusión a la hora de valorar la ingesta de dichos micronutrientes, siendo útil seguir una guía de su consumo y poder comprobar si están por debajo o por encima de dichas recomendaciones.

1.3.3. Estructuración de la Alimentación del Adolescente.

La nutrición en la adolescencia presenta unas características propias, que la diferencian de otras etapas del crecimiento, tanto por la importancia que tiene a largo plazo, como por las necesidades propias y desiguales entre chicos y chicas de esta edad (Martínez A y cols, 1997), siendo esencial un adecuado aporte nutricional, logrado mediante una dieta variada y equilibrada (Hidalgo MI, 2003).

Entre los factores que condicionan la dieta del adolescente, según Carazo E y cols (1991) y Martínez E y Carazo E (1995), son:

- El crecimiento corporal aumentado y en consecuencia, aumentan las necesidades energéticas y nutritivas.
- El ejercicio físico, mayor que en cualquier etapa de la vida del individuo, lo que condiciona su dieta, ya que requiere un aumento en el aporte dietético de energía (mayor en chicos que en chicas).
- Las preferencias y aversiones gustativas propias de la edad y que se rigen por el gusto. Reflexionan poco sobre lo que les conviene, desde el punto de vista nutricional, ingerir.
- La educación nutricional recibida en la escuela y en la familia.
- El entorno de amigos. Un ejemplo claro lo tenemos en el consumo de alcohol y tabaco; muchas veces se inicia en el consumo para vencer la propia inseguridad, o para llamar la atención dentro del grupo de amigos.
- La moda y la publicidad.
- El afán de independencia y rebeldía.
- La realización de regímenes dietéticos como consecuencia de la búsqueda de una buena imagen corporal y aceptación social (Rivero MJ y cols, 2003).

Considerando la adolescencia como la edad de la rebeldía contra el orden establecido, la autoridad de los padres y los valores sociales adquiridos en el seno de la familia, el adolescente es, psicológicamente, muy vulnerable. En la elección de sus alimentos influyen la publicidad, la presión de sus amigos y el deseo de ser aceptado por su entorno. Ocasionando la omisión de comidas, en parte debido a un programa frenético de actividades o porque cuestionen el horario y la comida familiar. Esto trae como consecuencia, el que pocas ocasiones realicen las tres comidas principales del día (desayuno, almuerzo y cena) y, en cambio, efectúen pequeñas comidas (a veces hipercalóricas), muchas veces al día. Las comidas no cuentan con un horario fijo y aparecen formas híbridas como la merienda-cena o bocadillos delante de la televisión, con lo cual desaparece el concepto cultural de la comida como encuentro familiar o social. Una nutrición adecuada en esta fase entraña una serie de dificultades por ser el mismo independiente y por seguir patrones de alimentación sociales, prescindiendo de

comidas regladas, que se sustituyen con frecuencia por “picoteos”, alcohol y comidas rápidas consumidas fuera del hogar (González-Meneses A, 2000).

Así, el comportamiento alimentario del adolescente va a estar determinado por la influencia de numerosos factores externos e internos, condicionados por la necesidad de afirmar la propia identidad, y se debe tener en cuenta, que la organización nutricional y “social” de las comidas es muy importante para prevenir trastornos de la alimentación.

Entre los objetivos nutricionales y dietéticos, que hay tener en cuenta a la hora de realizar una dieta:

- Cubrir las necesidades energéticas, plásticas y reguladoras, que permitan el crecimiento y desarrollo óptimo del organismo en cada etapa del proceso.
- Evitar carencias y desequilibrios entre nutrientes.
- Iniciar, mediante la dieta, la prevención de enfermedades crónicas del adulto relacionadas con la nutrición.
- Promover, por medio de la dieta, la adquisición, el desarrollo y el asentamiento de hábitos alimentarios correctos, que son los que, en porcentajes muy altos, permanecen estables durante la vida adulta.
- Satisfacer las necesidades afectivas, y otras específicamente humanas, ligadas a la alimentación (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

La alimentación se estructura siguiendo un patrón alimentario, que permita la combinación de alimentos más adecuada para conseguir una dieta equilibrada, en cuanto a las cantidades suficientes desde el punto de vista calórico y proporcionado respecto de los nutrientes (plásticos, energéticos y reguladores), siendo este equilibrado aporte de nutrientes necesario para obtener un adecuado estado de salud, un óptimo crecimiento y desarrollo y para la prevención de problemas de salud en la edad adulta (Hidalgo MI, 2003). Las demandas de nutrientes son específicas para cada persona, en función de sus características individuales, para cubrir los requerimientos de material estructural y energético, así como de elementos reguladores (Martínez JA, 1999).

1.3.3.1. Patrón de Distribución Energética a lo Largo del Día.

El patrón aconsejable para adolescentes establece cinco comidas diarias: tres más importantes, desayuno, almuerzo y cena; y otras dos, de sostén.

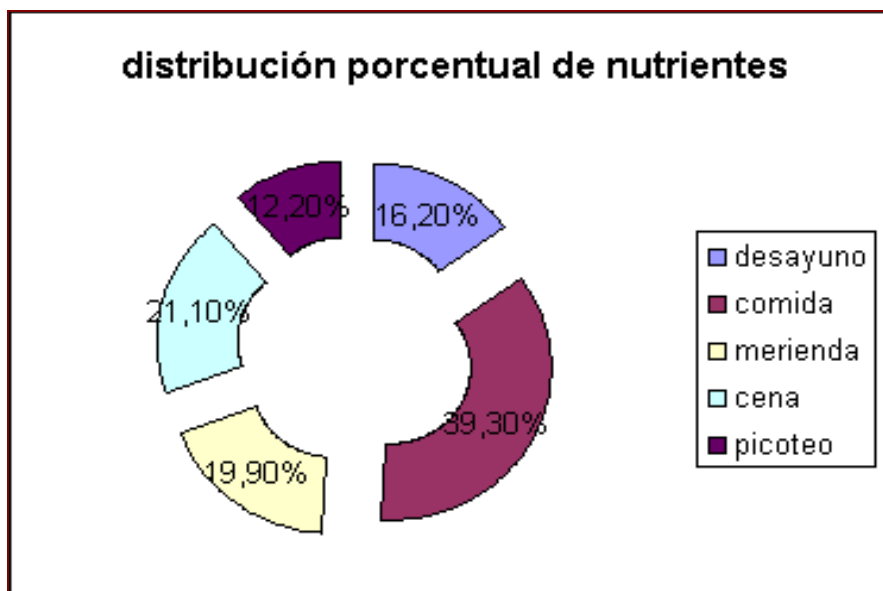
La distribución energética de la dieta a lo largo del día, debería ser:

Desayuno	20% Valor Energético Total (V.E.T.).
Media mañana	5-10% V.E.T.
Comida	30-35% V.E.T.
Merienda	10-15% V.E.T.
Cena	20-25% V.E.T. (Martínez JA y cols, 1997; Rivero MJ y cols, 2003).

Diferentes estudios demuestran que esto no se cumple, así:

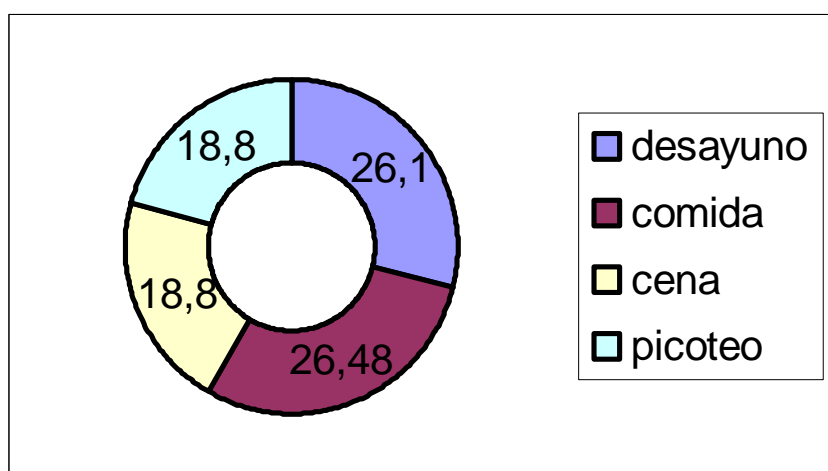
Sancho Gonzalez L y cols (2002), realiza un estudio, “Estilo de vida y hábitos alimentarios de los adolescentes extremeños”, en el que el grupo estudiado lo constituyen mujeres y hombres entre 16 y 19 años de edad y determina la distribución calórica a lo largo del día, en la que se observa que en el desayuno no se llega a las recomendaciones y en la merienda se sitúa por encima del valor recomendado (Gráfica 5).

Gráfica 5: Representación de la distribución de la ingesta calórica durante el día (Fuente: Sancho Gonzalez l y cols, 2002).



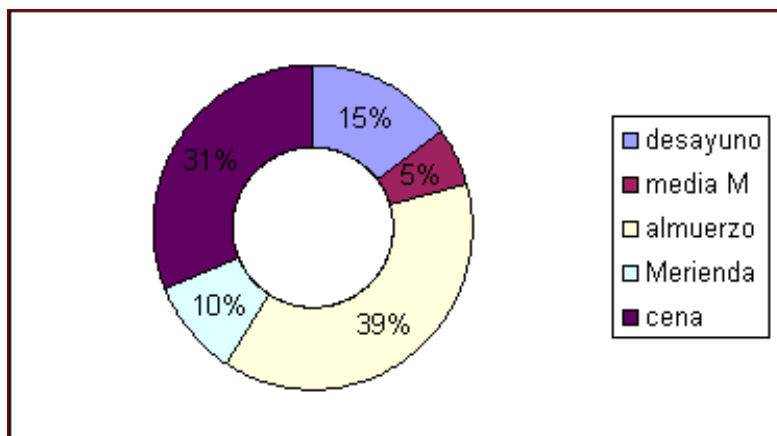
Pérez Patrón G (2000), en su trabajo, “Antropometría y dieta en adolescentes de Badajoz”, realiza un estudio antropométrico y un registro nutricional de 24 horas en un grupo de 605 escolares de secundaria, bachillerato y alumnos del primer curso de las Facultades de Medicina y Educación, valorando tanto la ingesta calórica, como su distribución a lo largo del día, siendo deficiente la ingesta del almuerzo y cena, sin embargo, la energía aportada por el desayuno es correcta (Gráfica 6).

Gráfica 6: Distribución de la ingesta calórica a lo largo del día, expresado en porcentaje para cada ingesta (Fuente: Pérez Patrón G, 2000).



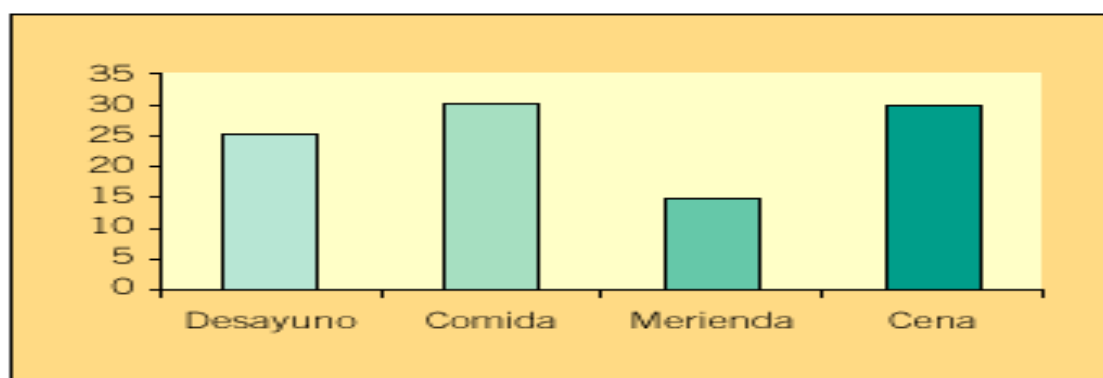
En el estudio enKid (1998-2000), en una muestra representativa, cuya edad es de 2-24 años, de toda España, determinando que tampoco cumple la distribución recomendada (Gráfica 7).

Gráfica 7: Distribución de la ingesta calórica durante el día en el estudio enKid (1998-2000).



No obstante, Rivero Martín MJ y cols (2002), en su trabajo “Importancia del desayuno en la alimentación infantil”, cuyo objetivo es estudiar el patrón de desayuno y alimentos ingeridos en un grupo de escolares de 5º y 6º de primaria perteneciente al Área IX de Madrid (Leganés), realiza una encuesta dietética a 1300 niños de 10 a 12 años y valora la distribución calórica a lo largo del día. En dicho estudio, se pone de manifiesto que dichos escolares sí cumplen las recomendaciones de distribución calórica, posiblemente debido al rango de edad estudiado. (Gráfica 8).

Gráfica 8: Distribución calórica a lo largo del día
(Fuente: Rivero Martín MJ y cols, 2002).



1.3.3.2. Distribución Porcentual de Nutrientes.

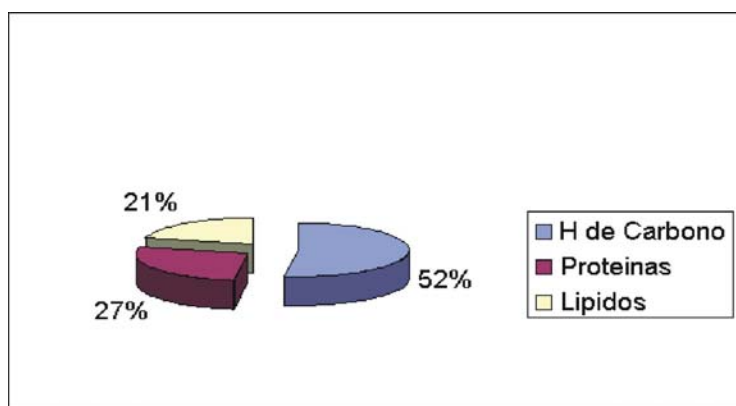
La distribución porcentual de nutrientes- referida al porcentaje de las kilocalorías totales (V.E.T)- más favorable para la salud de dicho grupo, debiera ser:

Proteínas	10-15%
Grasas	35%
Ácidos grasos saturados	8-10%
Ácidos grasos poliinsaturados	6-10%
Ácidos grasos monoinsaturados	> 15%
Hidratos de carbono	50-55%
Colesterol	< 300mg/día.

Fibra 8-25g/día (Mataix J y cols, 2001; Aranceta J y cols, 1995; Serra L y Aranceta J, 2001; Vazquez C y cols, 1998).

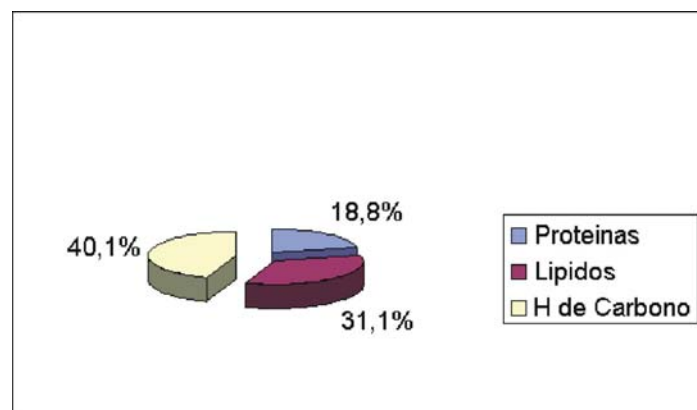
Algunos estudios evidencian, que esta estructuración no se cumple, como el realizado por Garbayo J y cols (2000), en la ciudad de Balaguer, en una población de 12-15 años, la distribución de la energía aportada por los principios inmediatos, alta en proteínas y baja en lípidos (Gráfica 9).

Gráfica 9: Representación porcentual de los principios inmediatos (Fuente: Garbayo J y cols, 2000).



Casado Gorriz MR y cols (1999), en un estudio efectuado en Zaragoza, en escolares de 13 años, observa que la distribución de los distintos principios inmediatos es baja en hidratos de carbono, alta en proteínas y correcto en lípidos(Gráfica 10).

Gráfica 10: Distribución porcentual de los principios inmediatos (Fuente: Gorriz MR y cols, 1999).



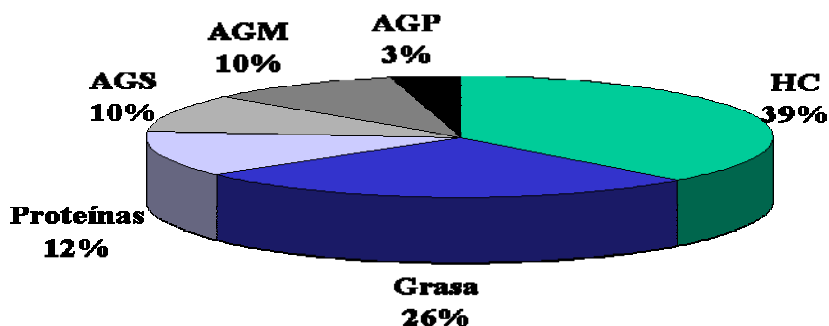
Si realizamos un análisis comparativo entre los estudios realizados en Reus (Arija V y cols, 1996), Comunidad de Madrid (Estudio CAENPE, 1994) y Zaragoza (Casado MR, 1999), encontramos que la distribución de proteínas, además de no ajustarse a las recomendaciones, existen diferencias en cuanto a la ingesta de los principios inmediatos (Tabla 27).

Tabla 27: Ingesta de principios inmediatos, en diferentes estudios nutricionales.

	C.A MADRID (91)	REUS (92/93)	ZARAGOZA (98)
PROTEINAS	115 g	82 g	120 g
GRASAS	135 g	100 g	95 g
H DE C	282 g	220 g	310 g

Otro estudio realizado sobre población de las islas Canarias (Ruiz M, 2000), en niños de 6-17 años, observamos que la distribución de nutrientes tampoco se ajusta a la recomendaciones, siendo muy baja en hidratos de carbono, reglada en proteínas y alta en grasas (Gráfica 11).

Gráfica 11: Distribución porcentual de los principios inmediatos
(Fuente: Ruiz M, 2000).



1.3.3.3. Modelo de Dieta para Adolescentes.

Se debe asumir la alimentación del adolescente conociendo los requerimientos nutricionales, eligiendo de manera adecuada los alimentos que garantizan una dieta suficiente en energía y nutrientes y organizando y estructurando las comidas a lo largo del día, conociendo aquellas situaciones que pueden afectar a los adolescentes y en las que se debe realizar cierta modificación de la dieta. Con el fin de conseguir mejoras colectivas de la ingesta alimentaria, las autoridades sanitarias y/o las sociedades científicas cuentan con las Guías Alimentarias. Dichas guías plantean la forma práctica de alcanzar los objetivos nutricionales para una población determinada a partir del patrón habitual de consumo, indicando los aspectos que deberían modificarse.

Las Guías Alimentarias son un conjunto de recomendaciones dirigidas a la población con el objeto de proporcionar el bienestar nutricional y referidas a todo tipo de situaciones relacionadas con la alimentación (SENC, 2001).

Estas guías pretenden relacionar, de forma simple y práctica, las conexiones entre los aspectos cualitativos de la alimentación, clasificados en grupos de alimentos, con los aspectos cuantitativos referidos al número de porciones, que deben ser consumidas, y que se integran de forma gráfica en una pirámide (Gráfica 12).

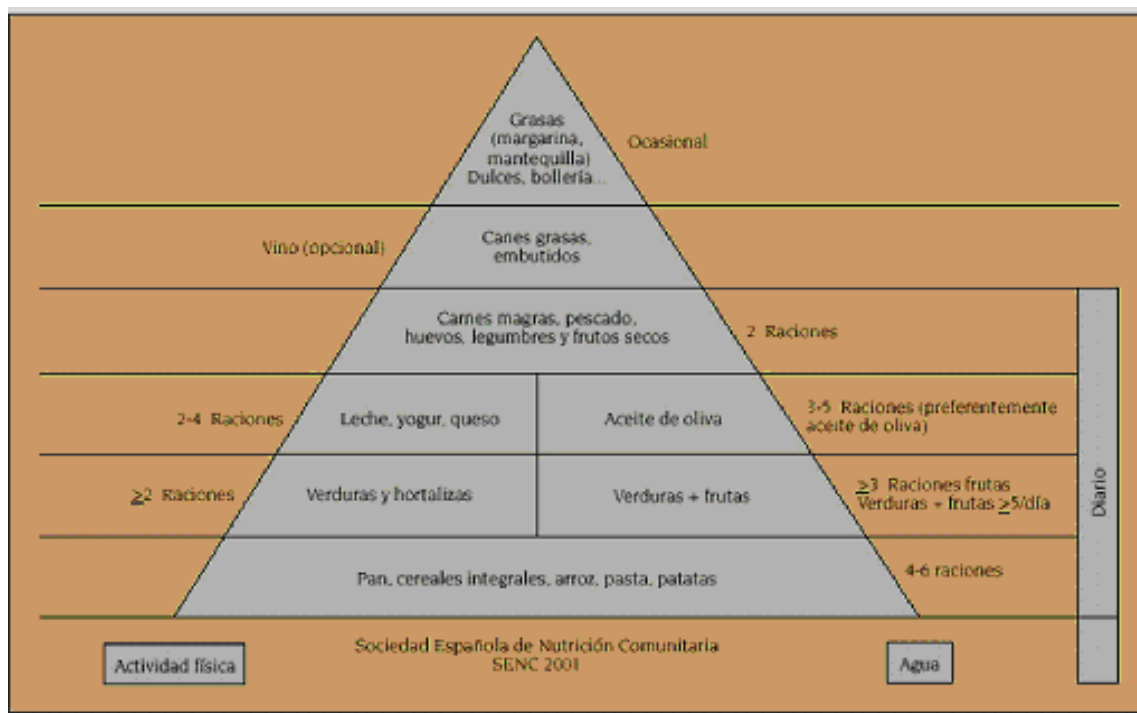
La pirámide de los alimentos es, pues, una propuesta útil para incorporar nuevos hábitos alimentarios y saber seleccionar los alimentos adecuados.

Encierra tres conceptos básicos:

- **Variedad:** Se puede elegir una amplia selección de alimentos dentro de cada grupo, sin establecer una preferencia determinada.
- **Proporción:** Es más saludable consumir en mayor proporción los alimentos cercanos a la base de la pirámide en relación con los ubicados en el vértice.
- **Equilibrio:** Se deben respetar las cantidades, especialmente, en el caso de grasas, aceites y azúcares simples (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Los alimentos se agrupan en distintos niveles, recomendándose, del modo que sigue, la frecuencia de consumo de cada uno de ellos:

Gráfica 12: Pirámide de alimentación saludable. Guías saludables para la población española. SENC (2001) (Fuente: Gabaldon MG, 2002).



a) Primer nivel: Es la parte inferior de la Pirámide o base. En ella se encuentran los cereales y derivados. Este grupo de alimentos aporta mayormente las calorías que un individuo sano consume al día.

b) Segundo nivel: Observado desde la base, está dividido en dos compartimentos, donde se ubican las verduras y frutas, respectivamente. Estos grupos son muy importantes por su aporte de vitaminas, especialmente las antioxidantes y por su contenido en fibra. Se debe tratar de estimular su consumo.

c) Tercer nivel: También está subdividido en dos partes: el grupo de lácteos y el grupo de carnes, pescado, mariscos, pollo, huevo y leguminosas secas. El grupo de lácteos es fundamental por su aporte en calcio y proteínas de alto valor biológico. En el segundo grupo, se recomienda el consumo de pescado por su excelente aporte de proteínas, hierro y, en especial, por la aportación de grasas necesarias para la salud, que contienen un efecto preventivo de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares. Después del pescado, se aconseja la elección de carnes blancas por su menor contenido de grasas y, en el caso de carnes rojas, las carnes magras. El grupo de

las carnes se caracteriza por su aporte de proteínas de alto valor biológico, hierro, zinc y minerales esenciales de buena biodisponibilidad.

d) Cuarto nivel: Agrupa aceites, grasas, mantequilla, margarinas y aquellos alimentos que proporcionan una importante cantidad de grasa. Asimismo, se ubican el azúcar, la miel y los alimentos que los contienen en abundancia. En este grupo se propone optar por los aceites vegetales, porque contienen ácidos grasos esenciales. El consumo debe ser moderado, de acuerdo con las necesidades energéticas del individuo, al igual que con el azúcar (Mataix J, 2002).

Basándonos en la pirámide de alimentos, se puede confeccionar una guía dietética recomendada para adolescentes, que se ajustaría a las necesidades nutricionales de su peculiar situación biológica, pudiendo ser un índice de alimentación saludable en el mismo (Gabaldon MJ y Martínez Valls JF, 2002; Requejo AM y Ortega RM ,2003; Gómez-Álvarez P, 2003). Se estima conveniente ingerir 16 alimentos diferentes en un periodo de tres días, indicándose también la cantidad y tipos de grasa que deben tomarse, así como los diferentes alimentos (Tabla 28).

Tabla 28: Índice de alimentación saludable (Fuente: González- Meneses A, 2000).

ÍNDICE DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN EL ADOLESCENTE	
Granos	6-8 porciones
Vegetales	3-5 porciones
Frutas	2-4 porciones
Lácteos	2-3 porciones
Carnes	2-3 porciones
Grasa Total	30% o menos de la energía
Grasa Saturada	10% de la grasa total
Colesterol	menos de 300mg/día
Sodio	Menos de 2400 mg/día
Variedad	16 diferentes alimentos en un periodo de 3 días

En la Tabla 29 se expone un modelo de dieta para un día y para este rango de edad.

Tabla 29: Patrón orientativo para elaborar la dieta de un adolescente
(Fuente: Hernández M, 2000).

COMIDA	ALIMENTOS
Desayuno	Fruta Leche cereales
Medias Mañana	Fruta Pan Queso(o similar)
Almuerzo	Pasta, verduras o legumbres Carne o pescado(una ración) Pan Fruta
Merienda	Pan, tomate, jamón(o similar) Fruta
Cena	Verdura o pasta(según comida) Huevos o pescado(según comida) Pan Fruta

1.3.4. Hábitos Higiénicos – Dietéticos del Adolescente.

Los hábitos alimentarios del adolescente están influenciados, por una parte, por el tipo de alimentación familiar en su casa y, por otro lado, por las conductas de los adolescentes con los que se relaciona y por el estilo de vida del momento (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

1.3.4.1. Importancia del Desayuno.

El desayuno podría considerarse como la comida sólida antes de iniciar la jornada laboral o escolar (Sanchez JA y Serra L, 2000). También podría definirse como la primera comida del día; sin embargo, ninguna de las dos definiciones dejan entrever la importancia que tiene dentro de la dieta total. Junto con la comida y la cena, el desayuno es una considerable fuente de energía y nutrientes y de hecho, está comprobado que sin el desayuno, la alimentación difícilmente puede ser nutricionalmente correcta (Carvajal A y Pinto JA, 2004; Serra L y Aranceta J, 2004), siendo en la infancia y en la adolescencia (etapas de máximo crecimiento) donde el desayuno juega un papel decisivo en el óptimo desarrollo.

Desde hace varias décadas, la ración del desayuno ha suscitado un gran interés científico en el ámbito de la nutrición, especialmente, por el papel que desempeña en el equilibrio nutricional de los niños (Serra L y Aranceta J, 2003), más aun después del lapso de tiempo transcurrido desde la cena, el organismo necesita energía y nutrientes para su funcionamiento, siendo el desayuno el que aporta la energía para empezar el día (Carvajal A y Pinto JA, 2004), estimándose que debería proporcionar el 20-25% de las necesidades energéticas diarias, con el fin de poder desarrollar un rendimiento adecuado durante la mañana (De Rufino P y cols, 2005), ya que la inclusión en la dieta de un desayuno diario y equilibrado se ha asociado con un mayor rendimiento físico e intelectual (Sanchez JA y Serra L, 2000; Tojo R y cols, 1992, Kleinman RE y cols, 2002, Serra L y Aranceta J, 2003), al comparar niños cuyo desayuno representaba el 20% de la energía recomendada, con aquellos que solo les aporta el 10% (Rivero MJ, 2002), además de conseguir óptima ingesta de algunos nutrientes, contribuyendo a equilibrar la dieta, mejorando el aporte a las ingestas recomendadas y, en definitiva, previniendo o evitando deficiencias nutricionales (Serra L y Aranceta J, 2004). Si no se toma un desayuno adecuado, es difícil cumplir los requerimientos diarios de energía y nutrientes, contribuyendo a aumentar los desajustes o desequilibrios. Se ha comprobado que los que no desayunan, no cubren ni dos tercios de las recomendaciones diarias para vitaminas y minerales y la no contribución del desayuno a la dieta supone una pérdida de energía del niño, que no lo consume frente al que sí lo hace (Rivero MJ, 2002).

La importancia de esta ingesta, parece ser debida a que en el periodo de ayuno nocturno, se modifica la distribución de los sustratos energéticos, ya que al disminuir las reservas de glucógeno, se utilizan los lípidos como combustible, aumentando los niveles sanguíneos de ácidos grasos libres (Núñez C y cols, 1998), disminuyen los niveles de insulina y glucemia disminuyen junto con otros cambios metabólicos, se favorece la movilización de la grasa adipocitaria merced al predominio neuroendocrino de la actividad simpática. Así, el desayuno reorienta el perfil metabólico del organismo, aumenta la secreción de insulina, utilizándose otra vez como sustrato energético prioritario los glúcidos y favoreciendo la lipogénesis y el predominio parasimpático (Serra L y Aranceta J, 2003).

Asimismo, un adecuado desayuno contribuye no solo a conseguir una correcta distribución de las calorías a lo largo del día, sino al correcto mantenimiento del peso,

comprobandose que el aporte calórico y el equilibrio nutricional del desayuno tienen una estrecha relación con la prevalencia de obesidad (Serra L y Aranceta J, 2000; Serra L y Aranceta J, 2004), de hecho, estudios recientes indican que, un consumo inadecuado del desayuno ocasiona cambios metabólicos, que pueden tener un efecto negativo en el control de peso, existiendo así un mayor riesgo de desarrollo de sobrepeso y obesidad (Serra L y Aranceta J, 2002), por ejemplo, en el estudio realizado por SEEDO (2000) evidenció que, la obesidad se produce con mayor frecuencia en personas que no desayunan o lo hacen de forma inadecuada, observándose que las personas que desayunan mantienen un índice de masa corporal dentro de límites saludables, en mayor medida, que las que omiten esta ración (Serra L y Aranceta J, 2003), y que la cantidad de energía consumida en el desayuno se relaciona inversamente con el IMC (Summerbell CD y Moody RC, 1992).

El Estudio enKind (1998-2000), que se considera representativo de la población adolescente española, puso de manifiesto que el IMC disminuye al aumentar el porcentaje de calorías aportadas por el desayuno y que la prevalencia de obesidad es superior entre los que no desayunaban o desayunaban deficientemente (1-15% del aporte calórico diario). También encuentra esta asociación Aguirre R y Ruiz V (2002), en un colectivo de San Sebastián, aportando datos que corroboran que los niños obesos omiten con mayor frecuencia el desayuno y tienen un reparto de la energía, a lo largo del día, más desfavorables que los no obesos; desayunan menos y cenan mas (Wolfe y cols 1994, Bellisle y cols 1988). Por otro lado, la ingesta del desayuno minimiza el consumo de tentempiés y picar entre horas durante el día (Aguirre R y Ruiz V, 2002, Schulundt DG y cols, 1992).

Respecto a los contenidos, el desayuno debe estar constituido por alimentos muy diversos, representativos de los grupos principales, para que el aporte de nutrientes sea el adecuado (Grande Covian y Varela, 1991), por lo que se deben incluir alimentos de, al menos cuatro grupos básicos: lácteos, cereales, frutas, azúcares, aceites y grasas, etc. Sin embargo, estudios realizados demuestran otra cosa, así Martín Moreno V y cols (1996), en un estudio en población escolar realizado en Navalcarnero (Madrid), concluyeron que, el desayuno que realizan los adolescentes estudiados, es de tipo “continental”, ya que predomina la leche sola o acompañada de café o cacao junto con una tostada, bollo o similar, por lo que un elevado número de adolescentes acude al

colegio habiendo realizado un desayuno insuficiente o ni siquiera desayunan (Casas J, 1991). Hábitos causados por las transformaciones producidas en la sociedad, los nuevos estilos de vida y, en definitiva, la falta de tiempo, las que han dado lugar a una tendencia a realizar desayunos cada vez más ligeros e incluso a omitirlos. Por lo que a pesar de la relevancia nutricional del desayuno, la falta de tiempo, está induciendo a consumir desayunos contra-reloj y en consecuencia de baja calidad nutricional (Durá T, 2002).

En cuanto a la ingesta del desayuno existen diferencias según:

- El sexo: Es más frecuente que las niñas acudan al colegio sin haber desayunado (Durá T, 2001; Pérula LA, 1998; Serra Majen L y Aranceta J, 2003).
- La edad del adolescente: Al aumentar la edad, se eleva el número de personas que no desayunan, especialmente, entre los adolescentes (Moreiras D y Carvajal A, 1984). Sagredo MJ (1997), en adolescentes navarros de entre 12 y 19 años, determina que la mayoría de los entrevistados tienen el hábito de desayunar, con tendencia a abandonarlo al avanzar la edad, sobre todo, en las mujeres, volviéndose a recuperar esta costumbre en las personas adultas (Moreiras O y Carvajal A, 1984). De hecho es cada vez más habitual que el adolescente omita el desayuno o bien lo realice de forma deficitaria, siendo factores determinantes en el condicionamiento de una dieta inadecuada (Ortega RM y cols, 1995), existiendo numerosos estudios, tanto españoles como extranjeros que lo evidencian, considerando importante observar que es una costumbre muy generalizada a esta edad (Tabla 30).

De estos resultados, se puede extraer que la omisión del desayuno es una característica del comportamiento alimentario de los jóvenes, aunque muy variable en cuanto a sus valores, destacar también que entre las personas que desayunan habitualmente, dicha ingesta es poco satisfactoria desde el punto de vista nutricional (Núñez C y cols, 1998), en este sentido encontramos que Pérula de Torres L.A y cols (1998), en escolares de Córdoba, de entre 12,5-13,5 años, observaron que todos los alumnos excepto uno afirman desayunar todos los días, siendo la ingesta de leche, la más habitual; Estudio EnKid en los que el 32% de los encuestados no consumen la energía recomendada en el desayuno; Moreiras O y Carvajal A (1984), en estudiantes

entre 6-25 años, de Madrid, el porcentaje de ingesta de energía es del 5-25%; Ruxton y cols (1996), en niños entre 7-8 años de Edimburgo, el porcentaje de energía aportada no llega al 20%; Faile I y cols (1997), en adolescentes de Ubrique entre 8-15 años, el aporte calórico es del 16,6%; Canals L y cols (1987), en Reus encontró que en todas las edades el aporte de energía era menor a las recomendadas; Durá T (2002), encuentra que los resultados obtenidos no cumplen con las recomendaciones establecidas, estando entre el 14 y 16% del total de energía; Aranceta Bartrina y cols (2004), solo el 33% consumía una ración completa, en el resto de la muestra (77%) el desayuno era deficitario en energía; Sancho L (2002), muestra un bajo porcentaje en la ingesta de energía en el desayuno, estando por debajo de las recomendaciones; y Pérez-Llamas F y cols (2004), en adolescentes murcianos encuentra que el 77% de la muestra realiza un desayuno deficitario.

Tabla 30: Diversos estudios en relación con los porcentajes de omisión del desayuno.

Autor	Año	Ciudad/País	Edad (años)	% de omisión
Curry C y Todd J	1992	Escocia	11-16 años	20%
Hoglund D y cols	1998	Goteborg	14-15 años	20%
Aranceta J y cols	2004	España	3-16 años	22%
Pavlovic M	1991	Yugoslavia	escolares	24%
Siega-Riz AM y cols	1998	EEUU	15-18 años	25%-30%
Pérez-Eulate L y cols	2005	Navarra (España)	12-18 años	32% en mujeres
Andersen LF y cols	1996	Noruega	18 años	14,50%
Nickals TA y cols	1993	Nueva Orleans	10 años	16%
Moreiras O y Carvajal	1984	Madrid	6-25 años	13%
Shaw ME	1998	Australia	13 años	12%
De Rufino PM y cols	1999	Cantabria	14-18 años	13,50%
Nickals TA y cols	2000	EEUU	14-18	24% en mujeres
Núñez c y cols	1998	Madrid	13-17 años	0,60%
Farre R y cols	1999	Valencia	16-20 años	9,00%
Aranceta y cols	2001	España (enKid)	2-24 años	8,20%
Durá T	2002	Estella (Navarra)	13-16 años	6,80%
Núñez C y cols	1998	Madrid	18 años	1,70%
Mur de Frenne l y cols	1994	Zaragoza	niños	4%
Ortega y cols	1995	Madrid	9-13 años	3,90%
Rivero Y y cols	2002	Leganés	10-12 años	1,63%
De Rufino P y cols	1999	Santander	12-19 años	6,5% en mujeres
Pérez Llamas F y cols	2004	Murcia	Adolescentes	7%

En resumen, el patrón de desayuno de los adolescentes encuestados refleja una tendencia a incorporarse a los nuevos modelos occidentales de hábitos alimentarios, además, de revelar que casi la mitad de la población de jóvenes españoles desconoce la importancia del desayuno y su relación con el óptimo crecimiento y desarrollo intelectual.

1.3.4.2. Bollería, Snacks, Comida Rápida o Fast food y Bebidas Blandas.

Una correcta alimentación es la base de una buena salud y esto justifica que, en las sociedades más desarrolladas, exista una preocupación creciente sobre la nutrición en esta etapa, en la que se produce un gran desarrollo físico e intelectual (Dalmau J, 1991), sin embargo, la mayoría de los adolescentes no poseen la suficiente formación dietética, que les permita seguir una dieta equilibrada, estando sus decisiones con frecuencia influenciadas por la presión de la sociedad de consumo (Notario F, 1993; Lafuente PJ y cols, 1999), y por la conducta de los amigos; paralelamente, se sitúa la presión de los padres en el mantenimiento de horarios y pautas alimentarias, la cual, va disminuyendo, a medida que el adolescente se hace mayor favoreciéndose la instauración de desequilibrios dietéticos (Moses N y cols, 1989 y Yager J, 1991).

En las últimas décadas se está produciendo una mayor independencia del adolescente, mayor disponibilidad de dinero y la introducción del consumo de comida rápida (fast food), importada de Norteamérica, donde ya es un hábito cotidiano, implantándose en nuestra sociedad y ganando cada vez mas adeptos, especialmente entre la juventud (Vilaplana M, 2002).

Todo esto, ha contribuido, de modo importante, a variaciones en sus costumbres alimenticias (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001). Asimismo, el desarrollo de avanzadas tecnologías en el área agroalimentaria ha puesto a disposición de los consumidores los denominados “alimentos de servicio”, diseñados para facilitar la preparación y el consumo de los mismos (López Nomdedeu C y cols, 2004). Así:

1.3.4.2.1. Bollería Industrial y Snacks.

El comer entre las comidas principales constituye en los adolescentes parte de su estilo de vida. Los snacks consisten en una serie de variados alimentos, en general, ricos

en mezclas de grasas y azúcares de diversos tipos, de tipo líquido, sólido o semi-sólido, que suelen ser expedidos en tiendas, en cafeterías o bien a través de máquinas expendedoras, proporcionando una alta cantidad de energía con poca densidad de nutrientes y una elevada proporción de ácidos grasos saturados.

Los hábitos actuales muestran que la tendencia del adolescente es la de consumir alimentos de este tipo, con gran repercusión en el total energético de la dieta diaria (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Esta tendencia es puesta de manifiesto por numerosos estudios, de entre ellos: Sancho L (2002), en adolescentes extremeños de 18 años, que destaca la ingesta de dulces y golosinas en chicas (28,6%), así como la ingesta de productos procesados como snacks fuera de horas de comidas; Pérula de Torres L (1998), en escolares cordobeses de 10-15 años obtiene que el 58% de la muestra consume diariamente dulces y golosinas y un 44,5% bolsas de patatas, gusanitos o cortezas; datos que se corroboran con los de López del Val y cols (1997), en escolares de Madrid; Mendoza R y cols (1994), en escolares de Madrid; Boneu M y cols (1994) en escolares de Mataró (76,6%) y Pena G y cols (1996) (48,5%); Lafuente y cols (1999) en un estudio en adolescentes de Vitoria-Gasteriz, con una edad media de $15,7 \pm 1,87$ años, obtiene que el 46,45% de la muestra consume pastelería industrial entre comidas, siendo este consumo mayor los fines de semana; Rivero MJ (2002), observa que los escolares estudiados, de edades entre 8 y 15 años de Leganés sustituyen alimentos del desayuno por bollería industrial; Casado MR (1999), en un estudio de escolares de Zaragoza de 13 años, resalta el consumo elevado del grupo correspondiente a dulces y golosinas (bollería, pastelería, caramelos, chocolates, galletas, golosinas, ganchitos y similares); Rubio MA y cols (2000), en un estudio de una muestra representativa de Madrid, con edades entre 5 y 59 años, estima que la ingesta de productos de bollería en niños-adolescentes es elevado, con una contribución del 13% al total energético, dicho consumo de bollería coincide con el valor encontrado en el estudio CAENPE (1994), en el cual, se objetiva que los dulces, las golosinas y los snacks constituyen el segundo grupo alimentario en la contribución al aporte calórico diario.

En todos los estudios se observan unos elevados índices de ingestas, del consumo “0” que sería lo recomendable, creyendo que la ingesta de este tipo de productos es el

causante en parte de los cambios en el perfil de ácidos grasos observados en los últimos años en este grupo de población, ya que una característica de estos alimentos es su alta densidad energética, así como su alto contenido en ácidos grasos saturados en detrimento de los demás y también su alto contenido en sodio.

1.3.4.2.2. Comida Rápida (Fast food).

Los fast food son alimentos que incorporan todos los elementos alimentarios nocivos para la prevención de la obesidad: grasas saturadas, grasas trans, un elevado índice glucémico, una alta densidad energética, grandes porciones y escasez de fibra, micronutrientes y antioxidantes (Vázquez C, 2003). Los adolescentes tienen una gran afición a su consumo, ya que se venden en establecimientos atractivos, en los que se facilita la comida en grupo o que favorecen el envío de los alimentos a domicilio. La tendencia a las comidas rápidas ha sido atribuida al trabajo de la mujer fuera de casa, al aumento de la prevalencia de estilos de vida distintos, a la mayor disponibilidad de dinero y a motivos de consumo propiamente dichos, como encontrar una tendencia novedosa y divertida, y en los adolescentes una ocasión de compartir con sus padres (Ballabriga A y Carrascosa A, 2001).

Hay que destacar que, la repercusión nutricional sobre el adolescente del consumo de este tipo de comida va a depender de la frecuencia de consumo, del menú que selecciona en estas ocasiones y de los alimentos que consume en el hogar y que contribuyen al resto de la dieta diaria.

Diferentes estudios demuestran que el consumo de este tipo de comida es usual en la dieta del adolescente, así, Lafuente PJ (1999), demuestra en su estudio “Nuevas tendencias alimentarias en los adolescentes”, en una población de edad $15,7 \pm 1,87$ de Vitoria-Gasteiz, que en los días laborables el 39,3% de las mujeres consumen hamburguesas de elaboración casera, el 28,9% para pizza; el 71,6% de la muestra consumen bocadillos y el 61,7% lo efectúan de sándwich, disminuyendo dicho consumo los días festivos. Estos datos difieren cuando se analiza el consumo de estos mismos alimentos en establecimientos de comida rápida, el consumo de hamburguesa baja al 11,4%, el de pizza al 17,4%, el de bocadillo al 25%, así como el consumo de sándwich a un 25%. Por otro lado, Pérula de Torres LA (1998), en escolares de Córdoba de edades 10-15 años, comprueba que el 19,9% de la muestra consume hamburguesa o perritos

calientes una vez al día, así como el 39% efectúa el consumo una vez a la semana. Un expresivo ejemplo que ilustra cuánto supone una ingesta en un restaurante de comida rápida sería: doble cheeseburgers, patatas fritas, bebida azucarada y postre aportaría 2200Kcal (Jecquier E, 2001).

1.3.4.2.3. Bebidas Blandas.

En los últimos años se ha producido un importante aumento del consumo de bebidas blandas (zumos y bebidas refrescantes). Según los datos facilitados por la Asociación de Empresarios de Bebidas Refrescantes en el año 2001, el consumo de bebidas blandas es de 284 ml/día, cifras solamente superadas por Bélgica e Irlanda en la Unión Europea. Según esta fuente el consumo de bebidas de extractos (colas, lima, etc) ha pasado del 55,5% en 1991 al 63,5%, mostrando un aumento de consumo espectacular. Diversos estudios sitúan su consumo muy por encima de lo deseable, ya que hay que tener en cuenta que el consumo excesivo de este tipo de bebidas favorece una dieta de baja calidad nutricional, es por ello que Asociación Española de Pediatría en el año 2003, plantea la necesidad de estrategias de intervención y prevención, en relación con este consumo (AEP, 2003).

Respecto a los niveles de consumo, Casado MR y cols (1999), en adolescentes de 13 años de Córdoba y Férula de Torres y cols (1998), en escolares de Córdoba, encuentran que 6 de cada 10 alumnos toman a diario este tipo de bebidas. Por otro lado, según la Encuesta Alimentaria de Canarias de 1998, comprueba que las bebidas refrescantes con gas las consumen diariamente el 30% de los menores de 25 años. Sin embargo, varía de manera significativa de unas comunidades autónomas a otras, como demuestra el estudio enKid, que también pone de manifiesto que los adolescentes duplican en su consumo a los de menor edad.

Existe una posible asociación positiva entre el consumo de bebidas blandas y la obesidad, la cual estaría en relación con el aumento de la ingesta de energía (Kant AK, 2000; Fried EI, 2002), demostrándose que el consumo de bebidas blandas es mayor en los obesos que en los no obesos y una mayor prevalencia de obesidad en los que consumen muchas bebidas blandas frente a los que no las consumen (Troyano RP y cols, 2000). Ludwig y cols (2001), en su estudio “Relación entre el consumo de refrescos azucarados y obesidad en la infancia”, concluye que el consumo de bebidas

azucaradas se asocia con el desarrollo de obesidad en la infancia. Ello, pudiera estar relacionado con el hecho de que la energía consumida en forma de bebidas blandas debe ser compensada menos eficazmente en las siguientes comidas que la energía consumida en forma de alimentos sólidos (Mattes RD, 1996).

1.3.4.3. Hábitos Tóxicos: Tabaco y Alcohol.

La adolescencia posee unas características especiales, que la convierten en una etapa crítica para el ensayo y aprendizaje de las conductas de riesgo para la salud (Jessor R, 1984), de hecho, el consumo de sustancias de riesgo para la salud suele iniciarse en esta etapa. Kandel D (1975), considera que, durante la adolescencia tiene lugar el proceso de progresión en el consumo de sustancias, el cual podemos dividir en: una primera etapa, consumo de vino y cerveza; una segunda etapa, consumo de tabaco o de bebidas alcohólicas de mayor graduación; una tercera, consumo de marihuana; y, finalmente, una última etapa consistente en el consumo de otras drogas ilegales. En conclusión, el alcohol es la primera droga legal que prueban los adolescentes.

1.3.4.3.1. Consumo de Tabaco.

Con respecto al consumo de tabaco, destacar que es un hábito social, que se inicia en la adolescencia, ya que es en esta etapa, donde se padece la presión del grupo social. Dicha iniciación y posterior consolidación del consumo de tabaco en los jóvenes transcurre por varias etapas: precontemplación, contemplación, iniciación, experimentación, consumo regular, mantenimiento y abandono, cada una de las cuales se encuentra influida por una serie de factores específicos (Goddard E, 1990), siendo precisamente entre los 11 y los 15 años cuando una gran parte de los adolescentes se inician en dicho consumo encontrándonos ante una situación de fumadores precoces.

En consecuencia, nos encontramos ante un problema de salud pública de primera magnitud. Este período de edades es determinante para la implantación de políticas saludables de prevención del consumo. Sin embargo, éstas resultarán ineficaces, si no se tiene en cuenta los factores asociados a la adquisición y estabilización de dicho consumo (Caballero-Hidalgo A y cols, 2005).

1.3.4.3.2. Consumo de Alcohol.

El inicio del consumo de alcohol suele producirse en los primeros años de la adolescencia y aumenta hasta el final de la misma, momento en el que se estabiliza. En nuestra sociedad, suele ser típica la ingesta de alcohol durante los fines de semana, momento en el que los chicos y las chicas se reúnen. Y cabe resaltar la iniciación de los chicos en este hábito más precoz que en las chicas (Balaguer I y cols, 1994; Mendoza R y cols, 1994).

1.3.4.3.3. Consumo de Tabaco y Alcohol.

Fumar y beber alcohol son dos actividades fuertemente relacionadas y el aumento de bebidas alcohólicas evoluciona de forma paralela al consumo de cigarrillos (Dee TS, 1999; Burt RD y cols, 2000).

Numerosos trabajos han estudiado la relación entre el consumo de tabaco, alcohol y otras drogas, en los que se describe al consumo de tabaco como una puerta de entrada para este tipo de consumos (Dee TS, 1999; Ariza C y cols, 2003).

1.3.5. Valoración Dietética del Estado Nutricional en Adolescentes.

El estado nutricional, refleja en cada momento, si el aporte, absorción y utilización de los alimentos son adecuados a las necesidades del organismo (Hernández M, 2001). Dicho de otra forma, el estado nutricional de un individuo es el resultado entre el aporte nutricional que recibe y sus demandas nutritivas, necesarias para permitir la utilización de nutrientes, mantener las reservas y compensar las pérdidas (Gimeno E, 2003). En este periodo de la vida, caracterizado por múltiples cambios, crecimiento o maduración, se hace necesario una valoración del estado nutricional, ya que una nutrición correcta desempeña un importante papel en la prevención y/o control de diversas enfermedades, mejora el rendimiento, bienestar, calidad de vida y control del peso corporal (Requejo AM y Ortega RM, 2003). Siendo una necesidad en el momento actual dada la estrecha relación entre nutrición y salud (Martínez JA, 1999).

Para la evaluación del estado nutricional es necesario conocer la ingesta de nutrientes, ya que su determinación permite identificar posibles alteraciones

nutricionales causadas directamente por una dieta desequilibrada (Russolillo G y cols, 1999).

El procedimiento a seguir será medir cuál es la cantidad ingerida de todos los nutrientes, durante un período de tiempo que permita conocer su dieta habitual. Con posterioridad, se determinan los nutrientes ingeridos mediante las correspondientes tablas de composición de alimentos para finalizar comparando con ingestas recomendadas y los objetivos nutricionales, pudiendo así tener conocimiento de las desviaciones correspondientes tanto en el sentido de déficit como de exceso (Mataix J, 2002), pero se pueden cometer varios errores que cuestionan este grado de utilidad. Destacar los siguientes:

- El encuestador puede tener dificultad en apreciar la cantidad de alimento ingerido.
- A veces, las tablas de composición de alimentos, son imprecisas en cuanto a la cantidad de determinados nutrientes que pueden variar por diversas situaciones (Gimeno E, 2003), de hecho, la mayor parte de los países (España, Francia, Italia o Alemania) han publicado su propia tabla: Mataix J y cols, 1994 (España); Favier JC y cols, 1995 (Francia); Fidanza F, 1984 (Italia); Scherz H y cols, 2000 (Alemania). Siendo las principales fuentes de error: protocolos de muestreo de alimentos inadecuados, utilización de métodos analíticos no apropiados, errores en la técnica analítica, utilización de factores de conversión, descripciones incorrectas de los alimentos y modificaciones inducidas por factores genéticos, ambientales y métodos de preparación y procesado de los alimentos (Serra L y Aranceta J, 2006).

Entre los métodos directos y más útiles para obtener el consumo real individual de alimentos de los sujetos figuran:

1. Recordatorio de 24 horas.
2. Cuestionario de frecuencia de consumo.
3. Historia dietética.
4. Registro de consumo de alimentos (Banegas JR, 1994).

Todos ellos, aisladamente o en combinación, se utilizan en encuestas nacionales y regionales, así como en estudios epidemiológicos en diversos países (Cameron ME y cols, 1988; Willett W, 1990).

1.3.5.1. Recordatorio de 24 Horas.

El recuerdo de 24 horas es un método de valoración del consumo alimentario retrospectivo, se realiza mediante entrevista personal y consiste en preguntar al individuo entrevistado sobre los alimentos consumidos, tanto cualitativa como cuantitativamente durante un periodo de 24 horas (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Mataix J, 2002). Para facilitar el recuerdo se pregunta por los alimentos ingeridos y por las cantidades consumidas en las diferentes comidas: desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena, así como en otros momentos del día, consiguiéndose un conocimiento aproximado del consumo de energía y nutrientes. Para ello:

- Se interroga sobre el peso o volumen de la ración ingerida.
- Se calcula el peso haciendo referencia a las medidas caseras utilizadas: cazos, tazas, cucharas, etc.
- También pueden emplearse fotografías de alimentos con porciones de distintos tamaño, para las que ha sido calculado su peso previamente (Requejo AM y Ortega RM, 2003; Salas-Salvadó, 2004).

El método recuerdo de 24 horas tiene varias ventajas prácticas, es rápido y sencillo y requiere una colaboración mínima por parte del encuestado, siendo aplicable a la mayoría de los individuos, por otro lado tiene un coste medio-bajo y el entrenamiento del entrevistador es relativamente sencillo, además de no alterar la ingesta habitual del entrevistado (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Hernández M y Sastre A, 1999; Mataix J, 2002).

Como la capacidad de las personas para recordar y describir los alimentos consumidos es variable, los entrevistadores deben hacer preguntas que estimulen y ayuden al entrevistado a organizar sus recuerdos, debiendo facilitar al entrevistado la descripción de todos los alimentos consumidos y el tamaño de la ración. Se puede preguntar por el tipo de alimentos, los principales ingredientes de las mezclas y otras

características especiales (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Ortega AM y Requejo RM, 2003).

La precisión del recuerdo de 24 horas depende de la memoria, cooperación y capacidad de comunicación del sujeto, así como, de las habilidades del entrevistador, además plantea como inconveniente que un solo día recordado no estima la variabilidad intraindividual, y por tanto serían necesarios múltiples recordatorios de 24 horas de un mismo individuo realizados en días distintos, para estimar con un cierto grado de validez su ingesta habitual, (Salas-Salvadó J y cols, 2004; 1ª Jornadas de Avances en Nutrición, 2001). Asimismo, hay que tener en cuenta la variación del consumo de alimentos en función del día de la semana, debiendo de estar representado de igual manera los 7 días, incluyendo algún día del fin de la semana, para evitar sesgo de omisión (Serra L y Aranceta J, 2006). Como excepción, este método de valoración de un solo día es útil en estudios descriptivos que valoran el comportamiento nutricional en grandes grupos de individuos, ya que se obtienen resultados estadísticamente válidos para dichos colectivos y de hecho, se ha utilizado en trabajos de campo con grandes muestras poblacionales, tales como el Nutrition Canadá Nacional Survey y los NHANES I-III (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Hernández M y Sastre A, 1999; Ortega AM y Requejo RM, 2003). En España, este método se ha utilizado en diversos estudios epidemiológicos: Aranceta J, 1994 (Comunidad de Madrid); Mataix y cols, 2000 (Andalucía); Serra L y cols, 2000 (Islas Canarias); Serra L y cols, 2005 (Cataluña), y uno efectuado en población infantil por Serra Majen L y cols, 2003 (a nivel nacional y denominado Estudio enKid).

1.3.5.2. Cuestionario de Frecuencia.

Es un método de recuerdo, retrospectivo y cualitativo, que surge ante la dificultad del registro de 24 horas para clasificar cualitativamente los consumos alimentarios de los individuos. Esta técnica gravita en estimar la frecuencia del consumo alimentario del individuo en un determinado periodo de tiempo pasado, el sujeto indica la frecuencia habitual de consumo durante un periodo determinado de tiempo, de cada uno de los alimentos o grupos de alimentos, enumerados en una lista (Salas-Salvadó J y cols, 2004; 1ª Jornadas de Avances en Nutrición, 2001). El contenido de las preguntas es variable, pudiendo preguntarse por el consumo de los grupos básicos de alimentos o por el

consumo de 100-300 tipos de alimentos distintos. Respecto a las posibles respuestas, algunas son abiertas (cuando la persona indica libremente las veces que toma un determinado alimento), y otras cerradas (cuando se dan opciones concretas: más de una vez/día, 4-7 veces/semana, 2-3 veces/semana, etc.). Para diseñar estos cuestionarios conviene hacer un estudio previo de la población que interesa para tener en cuenta los alimentos consumidos, su frecuencia y los tamaños usuales de las raciones (Ortega RM y Requejo AM, 2003).

El cuestionario de frecuencia ofrece una información mucho más amplia, que el recuerdo de 24 horas, ya que obtenemos información del tipo de alimentos que consume a lo largo de un tiempo determinado, dicho tiempo puede variar desde unos pocos días, a una semana, un mes, e incluso desde varios meses hasta un años (Salas-Salvadó J y cols, 2004; 1ª Jornadas de Avances en Nutrición, 2001).

La utilización de cuestionarios sobre frecuencia de consumo de alimentos ha experimentado una gran expansión, ya que proporciona información referida a periodos prolongados, especialmente en estudios epidemiológicos nutricionales, cuya finalidad es establecer una posible relación entre dieta o nutrición y enfermedad. En la mayoría de los casos, se obtendrá información cualitativa sobre el número de veces que se consume un determinado alimento y sólo se obtendrá información cuantitativa/semicuantitativa, cuando se pregunta en periodos de tiempo recientes sobre el tamaño de las raciones consumidas (Ortega RM y Requejo AM, 2000; Requejo AM y Ortega RM, 2003; Mataix J, 2002).

Tiene como principales inconvenientes: la necesidad de recordar patrones de alimentación pasados, por lo que la memoria puede distorsionar la realidad; la imprecisión del periodo que se controla, ya el recuerdo de las dietas pasadas puede estar influenciado por las actuales; la sobrevaloración de la ingesta en comparación con otros método, ya que la precisión en el recuerdo se modifica de acuerdo con el alimento concreto que se estudia (Ortega RM y Requejo AM, 2003).

1.3.5.3. Historia Dietética.

Es un método de recuerdo mediante entrevista, retrospectivo y cuantitativo. Método elaborado por Burke con el objetivo principal de estimar la ingesta habitual. Tal

como lo describió la autora, consistía en la realización de un recuerdo de 24 horas, un cuestionario sobre frecuencia de consumo, que incluía un listado de los alimentos de mayor interés y un registro de 3 días. Se han ido introduciendo variaciones a la aplicación del método llegando a ser una combinación de “registro de alimentos”, “recuerdo de 24 horas” y “Frecuencia de consumo” (Mataix J, 2002). Básicamente, se trata de apreciar mediante una larga entrevista la ingesta habitual del sujeto durante un lapso de tiempo concreto (Salas- Salvadó J y cols, 2004).

La historia dietética suele fijarse en todos los alimentos de la dieta, pero algunas se centran en componentes específicos. Puede referirse a un período indeterminado en el pasado pero, en general, se refiere al último mes, últimos 6 meses o al último año (Ortega RM y Requejo AM, 2003; Hernández M y Sastre A, 1999).

Se estima como la mejor técnica para estimar la ingesta habitual de un amplio periodo de tiempo. No provoca modificación en los hábitos alimentarios y requiere de un entrevistador experto en dietética y entrenado en la realización del método. Tiene un alto componente de subjetividad, ya que toda la información se basa en la memoria del encuestado y en su informe personal (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

1.3.5.4. Registro del Consumo de Alimentos. Diario Dietético.

Estima lo que se ingiere en el momento actual, en el “día de hoy”, y no lo que se ingirió en el tiempo pasado, aunque éste sea tan inmediato como el día anterior (Mataix J, 2002). Este registro, se realiza anotando en unos formularios, diseñados al efecto todos y cada uno de los alimentos y bebidas consumidas a lo largo del día, tanto dentro como fuera de casa, y las puede realizar el propio encuestado, un familiar o un observador externo (Hernández M y Sastre A, 1999; Salas-Salvadó J y cols, 2004).

La cantidad de los alimentos se pueden determinar, mediante la pesada de los alimentos, o simplemente cuantificarlos sin necesidad de pesar, a través de medidas o porciones caseras que se anotan en el formulario o “diario dietético” (Mataix J, 2002). El tiempo de registro o días considerados para el cálculo de alimentos consumidos es de uno a siete días (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Mataix J, 2002; Hernández M y Sastre A, 1999; Ortega RM y Requejo AM, 2003). Se suman todos los alimentos consumidos y la

cantidad resultante se divide por el número de días controlados (Ortega RM y Requejo AM, 2003).

Se considera un método muy preciso, uno de los más fiables, cuando se obtiene buena colaboración, requiriendo gran esfuerzo por parte de los participantes al estudio. Entre las limitaciones del método, se encuentran: que el entrevistado tiene que saber leer y escribir; ser capaz de colaborar; tener un coste elevado y dificultad para lograr una muestra representativa (Mataix J, 2002; Hernández M y Sastre A, 1999).

1.3.5.5. Combinación de Métodos de Valoración de la Ingesta.

En la actualidad, existen argumentos para utilizar a nivel epidemiológico los métodos retrospectivos de valoración del consumo de alimentos ya que ofrecen una eficiente y económica información sobre el consumo alimentario en amplios grupos de población (Salas-Salvadó y cols, 2004). La decisión sobre el método o métodos a utilizar debe tener en cuenta los siguientes aspectos: el propósito del estudio, la población objetivo de estudio, la exactitud del método y los recursos disponibles (Banegas JR, 1994; Carroll RJ y cols, 1997), ya que cada método tienen sus ventajas y limitaciones, y a veces una combinación de varios de ellos puede ser la mejor opción (Banegas JR, 1994; Thompson FE y cols, 1994).

Se recomienda utilizar como mínimo un recordatorio de 24 horas para estimar y cuantificar el consumo de alimentos, a ser posible deben emplearse dos o tres recuerdos no consecutivos, lo cuál nos permitirá estimar y ajustar la variabilidad intraindividual. Este recordatorio de 24 horas se puede complementar con otro método, siendo el de elección el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, ya que la combinación de estos dos métodos podría ser más informativa y más precisa (Banegas JR y cols, 1994) así: en Estados Unidos en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en 1981 (Banegas JR, 1994); en de la región de Nova Scotia en Canadá (McLean D y cols, 1993), en las encuestas de Cataluña (Generalidad de Cataluña, 1988) y País Vasco (Aranceta J y cols, 1990), se utilizo la combinación de ambos métodos. Un solo recuerdo de 24 horas y un registro de tres días se utilizaron en la Encuesta norteamericana de Consumo de Alimentos en 1987 (Banegas JR, 1994). De esta forma se puede saber de forma razonable la frecuencia cualitativa y semicuantitativa del

consumo de alimentos habitual de la población y una estimación cuantitativa de la ingesta reciente de nutrientes.

En otros estudios, como el realizado en España denominado CAENPE, 1994 (Consumo de Alimentos y Estado Nutricional de la Población Escolarizada), también se emplearon técnicas mixtas: dos días de recuerdo de 24 horas y dos días de registro (Vázquez C y cols, 1996). Así mismo, en el estudio multicentro SENECA, que estudió la nutrición y la salud de las personas de edad en 12 países de Europa, entre ellos España, se utilizó un recordatorio de 24 horas, 3 días de registro y una frecuencia de consumo (Nes M y cols, 1991). En el estudio "Valoración del Estado Nutricional de la Comunidad Autónoma de Andalucía" (Mataix J, 2000), se utilizó el método de "Recuerdo de 24 horas" complementado con un cuestionario de frecuencia de consumo.

1.4. ASOCIACIÓN NUTRICIÓN-MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

La existencia, a lo largo del período de la adolescencia, de un elevado ritmo de crecimiento asociado a fenómenos madurativos corporales importantes, que afectan al tamaño, forma y composición del organismo (García MT y García MC, 2003), originan un aumento de las necesidades de energía y nutrientes para cubrir el rápido aumento de masa esquelética y corporal (Requejo AM y Ortega RM, 2003). Este crecimiento implica síntesis de tejidos y, por tanto, una acumulación progresiva de macro y micronutrientes, que deberán ser proporcionados por la alimentación, de acuerdo con los requerimientos recomendados, para cada grupo de edad (Hodgson MI, 2002), por tanto, la nutrición desempeña un papel crítico en el desarrollo del adolescente. Así, el estudio entre las relaciones existentes entre el crecimiento humano y los factores nutricionales tienen gran interés en la medicina clínica ya que una nutrición adecuada es esencial para el mantenimiento de la salud y para asegurar un crecimiento óptimo (García MT y García MC, 2003).

Las mayores demandas nutricionales derivadas de este crecimiento rápido se contraponen con los cambios en la conducta alimentaria a estas edades: alimentación desordenada, omisión de comidas, alto consumo de comidas rápidas, golosinas y bebidas blandas de alta densidad calórica y bajo contenido nutricional, baja ingesta de calcio por el consumo insuficiente de productos lácteos, escaso control y conocimiento de los padres sobre la alimentación de sus hijos, tendencia a efectuar dietas

hipocalóricas que pueden comprometer el crecimiento o inducir carencias específicas (Hodgson MI, 2003, García MT y García MC, 2003; López-Azpiazu I y cols, 2003), promoviendo influencias significativas sobre los patrones de crecimiento, que son un instrumento de gran sensibilidad para la evaluación del estado nutricional (Martínez JA y cols, 1997). En este sentido, la antropometría de forma indirecta, proporciona información acerca de la suficiencia de aporte de macronutrientes (Hodgson MI, 2003) y la exploración antropométrica definida como el conjunto de mediciones corporales, permite determinar algunos de los diferentes niveles y grados de nutrición (por exceso y por defecto) de un individuo, y de ellos destacan:

- Peso: Un cambio descendente en el mismo indica cambio nutricional significativo, déficit en la ingesta de energía y proteínas (Salas-Salvadó y cols, 2004).
- Talla: Parámetro fundamental para valorar el crecimiento en longitud, siendo menos sensible que el peso a las deficiencias nutricionales y viéndose sólo afectada en situaciones de desnutrición prolongadas (Ortega RM y Requejo AM, 2003).
- Grosor de los pliegues cutáneos: La determinación de los pliegues cutáneos en diferentes partes del cuerpo, constituye un método práctico utilizado para la predicción de la grasa corporal, porque en el hombre la mitad de la grasa corporal se encuentra en la capa subcutánea (Salas-Salvadó y cols, 2004; Martínez JA, 1999).
- IMC: Es considerado el mejor indicador del estado nutritivo en los adolescentes: por su buena correlación con la masa grasa, como el índice de adiposidad y por su sensibilidad a los cambios en la composición corporal (Hodgson MI, 2003).

El valor de cada parámetro deberá ser comparado con su correspondiente tabla de referencia, para determinar si el sujeto objeto de estudio se encuentra en situación de normalidad, sobrepeso, obesidad o malnutrición. Todos los valores descritos se ven afectados en su valor, en mayor o en menor medida, por la dieta que realiza el adolescente. Así, la ingesta no sólo debe ser completa en variedad y por tanto suministrar proteínas, grasa, hidratos de carbono, agua, vitaminas, minerales y oligoelementos, sino que además debe ser suficiente para aportar la energía para la tasa

metabólica basal, la acción dinámica específica, el crecimiento, las actividades físicas y las pérdidas fecales y urinarias (Martínez JA y cols, 1997).

1.4.1. Relación Ingesta Energética e IMC.

Se ha observado que si se produce un restricción energética puede existir un retraso del crecimiento y de la maduración corporal, sin embargo un aporte excesivo de energía produce un almacenamiento en el tejido adiposo, en forma de grasa, y afectando también a los tejidos magros, que aceleran su crecimiento y maduración, con el riesgo de convertir al adolescente en un adulto obeso (Hernández M y Sastre A, 1999).

La “sobre consumición pasiva” se define como la tendencia a consumir más energía de la necesaria mediante vectores densos en energía como ciertos alimentos: generalmente ricos en grasas y pobres en agua y fibra, verbigracia los tentempiés o los cereales de desayuno, así como un incremento en el tamaño de las raciones, y bebidas, caracterizadas por un alto contenido en azúcares, como refrescos o zumos de frutas (French SA y cols, 2001; Jain A, 2004), que se traduce en una mayor ingesta de energía y de grasas, asociado a un mayor peso corporal (McCrary MA y cols, 1999).

Las recomendaciones energéticas para adolescentes asumen, un amplio rango de variación sobre el valor medio recomendado, de modo que se puede llevar a cabo un ajuste individual, teniendo en cuenta el peso corporal, la actividad física y la velocidad de crecimiento (Moreno LA, 2003; Martínez JA, 1996), así, si la energía ingerida es superior o inferior a las necesidades, es de esperar una modificación de las reservas de energía orgánica, a menos que el gasto energético cambie paralelamente. Estas desviaciones en el balance energético, tanto a nivel de la ingesta de nutrientes como en su gasto, por el organismo, pueden ser de diferente etiología u origen; sin embargo en todas ellas producen variaciones en el peso (aumento o disminución), y cambios en la composición corporal, sobre todo variaciones en los depósitos grasos (Martínez JA 1999). Así, los períodos cortos de sobrealimentación con dietas mixtas conllevan aumentos en los depósitos de glucógeno, mientras que si este período se prolonga, el exceso energético se acumula mayoritariamente como grasa y pequeños incrementos de la masa magra corporal (Jebes S y cols, 1996). En este sentido, Vazquez Pérez C y Cantú Martínez PC (2006), en adolescentes, determinan que existe asociación entre las variables de orden cuantitativo, peso e ingesta energética concluyendo que existe una

relación directa entre la mayor ingesta energética y el valor del IMC y Berkey CS y cols (2000), incluso predicen incrementos del IMC en función energía total ingerida.

En estudios realizados sobre niños obesos y su relación con la ingesta calórica, no se encontraron diferencias entre la energía total ingerida por el grupo de obesos y el grupo de no obesos (Ortega RM y cols, 1996; Guillaume M y cols, 1998; Atkin LM, 2000; McGloin AF, 2002), además, en un estudio longitudinal realizado por Maffei C y cols (1998), tampoco se observó ninguna relación entre la ingesta energética con la evolución ponderal de estos niños.

En cambio otros estudios que tenían en cuenta el gasto metabólico basal, se observa que los niños obesos comparativamente con los no obesos ingerían menos energía (Gazzaniga JM y cols, 1993; Maffei C y cols, 1996; Gillis LJ y cols, 2002).

Como consecuencia de estos estudios, se plantea la cuestión de que no deberían compararse individuos, sino dilucidar si la oferta de determinados alimentos puede originar ganancia de peso, eludiendo o descalibrando los mecanismos de control del balance energético. La composición de los alimentos ejerce profunda influencia sobre la ingesta y tal vez se convierta en un factor etiológico de obesidad al desequilibrar y/o descalibrar los mecanismos regulatorios, de hecho, la vinculación entre peso y composición de la dieta está demostrada en hijos de padres con sobrepeso, cuyas ingestas son cualitativamente diferentes de las de hijos de padres con peso normal (Eck LH y cols, 1992).

Al examinar la posible asociación entre la proporción de energía en forma de macronutrientes (proteínas, grasa e hidratos de carbono) y obesidad (IMC), Ortega RM y cols (1996), en adolescentes entre 15 y 17 años, obesos y normopesos, observan que no existen diferencias entre ambos grupos en cuanto a la ingesta energética, pero al analizar la energía procedente de los macronutrientes, comprueban, que el grupo de obesos consumían una mayor proporción de energía procedente de las proteínas y de los lípidos y menos de los carbohidratos, asimismo los obesos consumían más colesterol. Estos resultados destacan la importancia de la distribución de macronutrientes en la regulación del peso y composición corporal, así como en las respuestas metabólicas originadas (Labayen I y Martínez JA, 2002), considerando que la ingesta desproporcionada de nutrientes energéticos en relación al gasto, induce alteraciones en

el peso de una magnitud diferente a la meramente atribuible al desequilibrio calórico (Moreno B y cols, 2000; Labayen I y Martínez JA, 2002).

1.4.2. Relación Ingesta Protéica e IMC.

Aunque las proteínas, desde el punto de vista calórico, no aportan tanto como otros principios inmediatos, se ha observado que su ingesta más elevada que la recomendada, en edades precoces se relaciona con un mayor riesgo de desarrollo de obesidad en etapas posteriores (Rolland-Cachera ME y cols, 1995; Scaglioni A y cols, 2000), esta relación parece estar inducida, entre otros, por el incremento de la producción de IGF1 (factor de crecimiento insulinoide) que conlleva la proliferación celular de todos los tejidos, pero especialmente en el tejido adiposo, donde favorecería la diferenciación de preadipocito a adipocitos, que parece estar relacionada con la aparición más temprana del rebote adiposo, característico de los niños obesos (Hoppe C y cols, 2004).

1.4.3. Relación Ingesta Hidratos de Carbono e IMC.

De forma similar al aporte energético derivado de las proteínas es, el de los hidratos de carbono y significativamente menor que el de las grasas y cuyo metabolismo está finamente regulado, dependiente del equilibrio entre ingestión y oxidación, ya que la ingesta estimula su propia oxidación, por lo que se mantiene el equilibrio, una vez se llenan los depósitos de glucógeno, proceso que también es estimulado por el consumo de carbohidratos. Respecto a los depósitos, pueden darse grandes fluctuaciones, incluso en períodos cortos de tiempo, aunque en cualquier caso no tiene mucha capacidad de almacenamiento. Por otro lado, las vías de conversión de los carbohidratos en grasas son limitadas, energéticamente costosas y virtualmente insignificantes en condiciones alimentarias normales (Cuffia LI y Atensia SB, 2003).

En una dieta, habitualmente el contenido de grasas e hidratos de carbono tiende a ser inversamente proporcional, así la disminución de grasas de la dieta suele ir acompañada por el aumento del consumo de hidratos de carbono y viceversa y desde el punto de vista energético, las dietas altas en hidratos de carbono y bajas o moderadas en grasas tienden a ser bajas en energía (Serra L y Aranceta J, 2006). De hecho, se ha observado que la administración de dos fórmulas dietéticas isocalóricas, con diferente

composición en macronutrientes (una rica en hidratos de carbono y otra rica en lípidos), a mujeres jóvenes de peso corporal normal, determina que la ingesta de una elevada cantidad de glúcidos conduce a altas tasas de oxidación de glucosa, mientras que las fórmulas dietéticas con altos aportes lipídicos no promueven su propia oxidación, conduciendo a su depósito en condiciones isocalóricas (Labayen I y cols, 1999).

Es importante considerar que los hidratos de carbono con índice glucémico elevado y absorción rápida, son menos recomendados, ya que producen un rápido incremento de los valores de glucemia e insulinemia postprandiales, con la consiguiente hipoglucemia posterior, con la consiguiente sensación de hambre y nueva toma de alimentos, produciéndose un círculo vicioso que favorece la obesidad (Gutiérrez Moro, MC, 2005).

1.4.4. Relación Ingesta Lipídica e IMC.

Las dietas con alto aporte de grasas parecen conducir al incremento del peso y al aumento de los depósitos grasos corporales, mediante la estimulación de la sobrealimentación y la inhibición de la oxidación de las grasas, con el consiguiente aumento de la lipogénesis (Labayen I y Martínez JA, 2002). Así, la conversión en grasa corporal, de las grasas ingeridas, tiene lugar de forma mucho más eficaz que la conversión a partir de hidratos de carbono, de forma que una dieta rica en grasa produce un aumento de peso mayor que una dieta rica en hidratos de carbono, aunque la ingesta total de calorías sea la misma, por lo que en el aumento de peso influye un factor cuantitativo (cantidad de calorías), y un factor cualitativo (procedencia u origen de dichas calorías) (Moreno B y cols, 2000; Thomas CD y cols, 1992).

La justificación de este efecto, se determina en numerosos estudios que muestran, que las grasas tienen una potente habilidad para desestabilizar los mecanismos de control del peso corporal, ya que: poseen una alta densidad energética, proporcionando mayor cantidad de energía por gramo; se almacenan con facilidad y con un coste energético menor al de los hidratos de carbono y proteínas; el efecto saciante es bajo; tienen una gran palatabilidad y no parecen poseer una autorregulación homeostática que regule el consumo y oxidación de las mismas (Saris WHM y cols, 1998; Dietz WH y cols, 1997; Atkin LM y cols, 2000; Prentice AM y cols, 1998; Kennedy ET y cols, 2001). Desde el punto de vista, bioquímico se justifica, por una conversión de dicho

exceso de grasa en acetil CoA, precursor para la síntesis de ácidos grasos y colesterol (Olson R, 2000).

En nuestra población y sobre esta relación, se observa en el estudio enKid, que el valor del IMC es más elevado en niños y jóvenes, en cuyo aporte la mayor proporción de energía se produce a partir de la ingesta grasa (>40% kcal) (Serra Majen L y cols, 2001); por otro lado, Puig MS y cols (2002), en su estudio “Obesidad y sobrepeso en adolescentes escolarizados de Palma de Mallorca”, determina además que, el IMC en mujeres es mayor, al ingerir más energía, con una mayor procedencia lipídica.

Cuando se valora la relación analizada en obesos, en un principio, se propone que tienen preferencia por alimentos con mayor contenido graso y que eligen alimentos de elevado contenido energético (Rodin J y cols, 1989), posteriormente, se observa que los niños obesos, consumen en general un mayor porcentaje de energía procedente de la grasa, en algunos casos a expensas de una disminución en proporción de hidratos de carbono, los cuales influirían en el sentido opuesto (Gazzariga JM y cols, 1993; Guillaume M y cols, 1998; McGloin AF y cols, 2002; Klesges RC y cols, 1995; Aranceta J y cols, 2001), y al valorar estos cambios en el consumo de grasa en relación con el IMC, en población infantil, se concluye que dicho aumento del consumo se asocia a aumentos en el IMC (Gazzaniga JM y cols, 1993; Ortega RM y cols, 1996; Guillaume M y cols 1998; Klesges RC y cols, 1995).

Respecto a los tipos de grasas, se recomienda el consumo adecuado de grasa monoinsaturada (aceites de oliva) y poliinsaturada (aceite de soja, pescados entre otros), junto con una reducción del aporte de grasa saturada (embutidos, bollería, helados, etc.), destacando que más que la cantidad de grasa de la dieta, lo más relevante son las proporciones de ácidos grasos saturados, trans, monoinsaturados y poliinsaturados (Gutiérrez Moro, MC, 2005).

1.4.4.1. Relación Ingesta Ácidos Grasos Monoinsaturados e IMC.

El aceite de oliva es un elemento esencial en la dieta mediterránea, cuyo contenido, 100% grasa, se distribuye de la siguiente forma: 50-80% de ácido oleico (ácidos grasos monoinsaturados); 10-20%, linoleico (ácido graso poliinsaturado); 10-20% palmítico (ácido graso saturado); y cuyo consumo, ha aportado numerosas

evidencias epidemiológicas sobre efecto protector en las enfermedades cardiovasculares (Fernández-Jarne E, 2002), y por ende sobre la mortalidad coronaria (Barzi F, 2003).

Respecto a la repercusión que tiene su consumo sobre el IMC en nuestra población, existen diversos estudios que analizan dicha relación. Así Bes-Rastrollo M y cols (2004), sobre los datos del estudio SUN (Seguimiento Universidad de Navarra), cohorte prospectiva y dinámica constituida por graduados universitarios, realiza un seguimiento durante 2 años, mediante cuestionarios enviados por correo, no determina que el aumento del consumo de aceite de oliva este asociado a un incremento significativo del IMC.

Sin embargo, Soriguer F y cols (2004), en un estudio realizado en Pizzara (Málaga), observa que las personas que toman aceite de oliva tienen un menor incremento de peso a partir de los 25 años y un menor IMC, al compararlo con los que consumen aceite de girasol y concluye que la ingesta habitual de aceite de oliva disminuye el incremento de peso, que se produce a lo largo de la vida, en las personas adultas de los países industrializados.

También López Segura F y cols (2004), evalúa el efecto de la ingesta aguda de diferentes tipos de grasa sobre la respuesta lipémica postprandial y en relación con el IMC. Para ello utiliza tres tipos de dietas con la misma cantidad de grasa pero diferentes en su composición: a) dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados, procedente de aceite de oliva; b) dieta rica en ácidos grasos saturados; c) dieta rica en ácidos grasos poliinsaturada, de origen vegetal. Poniéndose de manifiesto que un IMC menor de 26 determina niveles menores de partículas remanentes tras una sobrecarga aguda con aceite de oliva.

1.4.4.2. Relación Ingesta Ácidos Grasos Poliinsaturados e IMC.

La ingesta elevada de grasa en forma de ácidos grasos poliinsaturados parece promover la acumulación de grasas corporal en menor proporción que los ácidos grasos monoinsaturados y saturados (Doucet E, 1998).

1.4.4.3. Relación Ingesta Ácidos Grasos Saturados e IMC.

Respecto a esta relación, se ha observado, que la ingesta de grasas y su contenido en ácidos grasos saturados son los más adipogénicos. Este diferente efecto sobre el balance lipídico, se observa en aquellas dietas que mantienen alta relación de grasas saturadas y dietas ricas en grasas monoinsaturadas, ya que en función de la composición de la grasa dietética y en concreto, la forma saturada muestra mayores contribuciones en la tasa metabólica, por estimulación del efecto termogénico de la dieta (Doucet E y cols, 1998). Este especial aumento de la ingesta conlleva a un aporte elevado de energía y a una baja respuesta oxidativa, aumentando el riesgo de adiposidad (McDiarmid JI y cols, 1996; Oomen CM y cols, 2001).

Hay que tener en cuenta, que no solo influyen los ácidos grasos saturados exógenos, sino que también hay que tener en cuenta los AGS producidos por síntesis endógena, como se observa, al analizar la implicación del ácido palmítico (AGS, producto de la lipogénesis endógena) en el desarrollo de la obesidad, encontrando relación significativa entre el contenido de dicho ácido en plasma y aumento en la adiposidad especialmente en la región abdominal en niños obesos, así la lipogénesis endógena puede ser un factor importante en la patogenia de la obesidad en niños (Okada T y cols, 2005).

1.4.5. Relación Ingesta Fibra y Bebidas Blandas.

El consumo excesivo de bebidas blandas, en especial con azúcares añadidos, favorece una dieta de baja calidad nutricional y el incumplimiento de las recomendaciones de la Pirámide Guía de los alimentos y de la Organización Mundial de la Salud (Asociación Española de Pediatría, 2003). Este aumento del consumo de bebidas blandas que se produce en niños y adolescentes, no sólo se asocia positivamente con la ingesta total de energía, sino que lo hace de manera negativa con la ingesta de vitaminas y minerales (Kant AK, 2000; Fried EJ y Nestlr M, 2000), produciéndose un relación inversa entre el consumo elevado de bebidas blandas y la ingesta de frutas, verduras, vegetales, leche, aves, pescado (Ludwig DC y cols, 2001; Harnack L y cols, 1999; Bowman SA, 1999), y se traduce en un riesgo real de un aporte deficiente de

vitamina A, C, B₂, B₆, B₁₂, folato, calcio, fósforo, magnesio, hierro (Serra Majen L y Aranceta J, 2001; Serra Majem L y cols, 2001).

1.4.6. Relación Ingesta de Fibra y Tabaco y Alcohol.

Los estudios sobre esta relación son escasos y realizados en adultos, habiéndose descrito sobre todo la relación entre el consumo de tabaco y los hábitos alimentarios (Serra-Majem L y cols, 2001), ahí diferentes estudios que han mostrado diferencias en los parámetros antropométricos y biológicos entre fumadores y no fumadores (Blair A y cols, 1980; Klesges RC y cols, 1989). Estas diferencias pueden ser la consecuencia de los efectos de los componentes del tabaco en varias reacciones metabólicas (Craig WY, 1993; Morrow JD y cols, 1995), o pueden depender de diferentes comportamientos o estilos de vida en fumadores y no fumadores (Revicki D y cols, 1994; Woodward M y cols, 1994). La evaluación de los hábitos en las poblaciones estudiadas ha demostrado que fumadores y no fumadores difieren en la selección de alimentos de su dieta habitual (Baer Wilson D y Nietert PJ, 2002). El consumo de los diferentes nutrientes también se ve modificado con la existencia del hábito tabáquico, siendo numerosos los estudios existentes que demuestran esta cuestión (Serra- Majem L y cols, 2001; Subar AF y cols, 1990; McPhillips JB y cols, 1994; Margetts BM y Jackson AA, 1993). En otros estudios se ha tratado de poner de manifiesto la existencia de diferencias en el hábito alimentario en función de si la pareja tiene el hábito tabáquico o no (Hampf JS y cols 2001; Koo LC y cols, 1997).

En un estudio realizado por Elizondo JJ y cols (2006), que tiene como objetivo describir posibles diferencias en el consumo de alimentos y nutrientes en función del consumo de tabaco en una muestra de la población de Pamplona, clasifica a la población estudiada en fumadora, exfumadora y no fumadora, observando que: a) las mujeres delgadas son más frecuentes entre las fumadoras, mientras que la prevalencia de sobrepeso y obesidad se incrementa entre las que no fuman; por el contrario, en el caso de los varones, la prevalencia de obesidad está reducida entre los que no fuman; b) el consumo de energía es mayor en los no fumadores varones, mientras que en las mujeres no se observan diferencias significativas; c) que los fumadores independientemente del género, consumen más vitamina B1 y alcohol; d) el consumo de fibra está incrementado en las mujeres no fumadoras y exfumadoras, en relación a las

fumadoras; en los hombres no existen diferencias, aunque se aprecia que los fumadores presentan menores niveles de consumo; e) el consumo de grasas (saturadas, monoinsaturadas y colesterol), es superior en los varones no fumadores, especialmente en comparación a los exfumadores, que son los que menos grasas consumen.

Este estudio plantea, posibles modificaciones en los patrones de alimentación en relación con el consumo de tabaco, observándose un consumo menos saludable de nutrientes entre las fumadoras, corroborados por otros estudios (Serra- Majen L y cols, 2001; Baer Wilson D cols, 2002). Además, dada la estrecha relación existente entre tabaco, alimentación y enfermedad cardiovascular y cáncer, se pone de manifiesto que la población de riesgo, en este caso los fumadores, ven incrementada la probabilidad de desarrollar alguna de estas enfermedades por asociar hábitos dietéticos de riesgo al hábito de fumar.

Parece observarse también que las cantidades de alcohol ingeridas se ven incrementadas entre las personas fumadoras, en ambos sexos. Éste sería un factor de riesgo adicional para el desarrollo de las enfermedades anteriormente mencionadas.

Con respecto a la disminución en el consumo de fibra en los fumadores, también se ha observado en otros estudios (Subar AF y cols, 1990; McPhillips JB y cols, 1994 y Margetts BM y cols, 1993).

Así el riesgo de padecer algunas enfermedades, como cáncer, estaría incrementada en el caso de los fumadores por diversas circunstancias. Por una parte, el consumo de tabaco se asocia a dietas menos sanas con menos factores protectores; pero además la demanda de algunos micronutrientes (vitaminas, antioxidantes), está incrementada en las personas que fuman (Elizondo JJ, 2006). El patrón de consumo de lípidos también suele ejercer un efecto negativo en los fumadores en relación con el desarrollo de arteriosclerosis.

2. OBJETIVOS

OBJETIVOS

- a) Valorar la situación antropométrica en función de la edad en un grupo de mujeres adolescentes de notable nivel socio-cultural y económico.
- b) Valorar la situación nutricional en función de la edad en un grupo de mujeres adolescentes de notable nivel socio-cultural y económico.
- c) Determinar la relación entre los hábitos higiénicos dietéticos y los parámetros antropométricos en función de la edad en ese grupo.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3.1. MATERIAL.

3.1.1. *Población Objeto de Estudio.*

El estudio ha sido realizado en 166 alumnas de los cursos: desde 1º hasta 4º de ESO de dos centros escolares, en ambos, se solicitan y obtienen los permisos de la Junta Directiva. Todas las chicas se encontraban entre 12 y 16 años, con la siguiente distribución:

- N° 12 años es 34.
- N° 13 años es 39.
- N° 14 años es 46.
- N° 15 años es 35.
- N° 16 años es 12.

Destacamos que un porcentaje inferior al 20% del alumnado de 16 años no fue incluido en el estudio por negarse a ello.

3.1.1.1. *Características de la Población Estudiada.*

La muestra recogida corresponde a la totalidad del alumnado femenino perteneciente a los centros educativos, excepto dos chicas, las cuales, aparentemente no tenían características especiales desde el punto de vista antropométrico.

Estos centro se caracterizan por incluir entre su alumnado a individuos provenientes de familias con un alto poder adquisitivo.

Todas habían pasado la menarquia, resultando un grupo más homogéneo, desde el punto de vista antropométrico.

Importante es destacar desde el punto de vista nutricional que todas las alumnas realizan el almuerzo de forma obligatoria en el colegio.

3.1.1.2. *Características de los Centros.*

El estudio ha sido realizado en alumnas de dos colegios privados: Colegio femenino “Las Chapas” (98 niñas), y Colegio mixto “Alboran” (68 niñas), enclavados en Marbella.

Desde el punto de vista nutricional, ambos centros poseen máquinas expendedoras, de libre disposición, de bebidas blandas, bollería y snacks, además el propio centro elabora bocadillos de fiambre (salchichón, chorizo, mortadela y salami).

Desde el punto de vista antropométrico, ambos centros tienen posibilidades de realizar deporte extraescolar: baloncesto, voleibol, tenis, pádel, natación y el colegio Alborán también posee infraestructuras para fútbol, hípica y esgrima, además de la gimnasia obligatoria.

3.1.2. Material Utilizado.

El estudio ha sido realizado, en dos habitaciones luminosas, una de cada centro y de características similares, ambas eran despachos de unos 20 metros cuadrados, a una temperatura media de 25°C, con un ventanal grande situado en el centro de uno de los lados de la habitación, que da luminosidad. Previamente a la entrada de las alumnas los aparatos necesarios eran ordenados para, sin interrupciones, realizar la toma de medidas y pruebas de forma sistemática:

- Fichas antropométricas
- Talla.- Tallímetro (adornado a la balanza): escala métrica apoyada sobre un plano vertical y una tabla o plano horizontal, con un cursor deslizante para contactar con la parte superior de la cabeza o vértex. Sensibilidad de 1 cm.
- Peso.- Balanza tipo romana marca Año Sayol con sensibilidad de 0,1Kg.
- Pliegues.- Lipocalibre electrónico de pantalla digital (Skinfoldmeter), con sensibilidad en milímetros, entre 1 a 100 mm, una señal auditiva indica que la medida ha sido tomada.
- Perímetros.- Cinta métrica antropométrica, flexible pero no elástica, con una anchura inferior a 7 milímetros. La misma, tiene un espacio sin graduar antes del cero y con una escala de fácil lectura.
- Composición corporal.- Body Fat Monitor BF 302 (OMRON), calcula el porcentaje y la cantidad total (o masa) de grasa en kilogramos del cuerpo humano de manera fiable, incluso en adolescentes, existiendo publicaciones recientes en este sentido (Dixon CB y cols, 2006). Su funcionamiento se basa en el método BIA (Análisis de la Impedancia Bioeléctrica) que analiza la resistencia eléctrica de los tejidos corporales, basándose en que los tejidos

adiposos tienen poca o ninguna conductividad eléctrica, siendo posible determinar la proporción de tejido adiposo respecto a otros tejidos. Esta medición se realiza en la parte superior del cuerpo, donde se localiza la mayor parte de la grasa y por tanto, se recoge un cálculo más exacto y preciso, asimismo se han seguido todas las recomendaciones del fabricante.

3.2. MÉTODO.

3.2.1. *Estudio Antropométrico de las Alumnas.*

Para el estudio antropométrico, todas las medidas, fueron tomadas de igual forma y se recogen en fichas individuales que se expone a continuación (Tabla 31). Asimismo se tomaron las siguientes precauciones generales:

1. Se calibra los instrumentos de medida antes de la toma antropométrica.
2. Se explica a cada alumna, el objeto del estudio y la finalidad de cada aparato de medición.
3. Durante el estudio antropométrico permanecen, en todo momento, descalzas y en ropa interior.
4. La realización de las marcas y medidas antropométricas se realizan en una secuencia de arriba abajo.
5. Sistemáticamente las medidas se toman en el lado derecho de la alumna.
6. Todas las medidas se realizan tres veces y, una vez recogidos los datos, se calcula, como medida de centralización la media para cada valor.
7. Los valores indirectos (derivados de fórmulas matemáticas), se completan posteriormente.
8. Dichos datos, fueron recogidos en fichas individuales (Tabla 31).

REGISTRO DE VALORACION NUTRICIONAL. MODELO DE FICHA EMPLEADA PARA CADA ALUMNO. (Russolillo, 1999).			
Nombre:		Edad	
ATROPOMETRIA	VALOR		
Valores Directos			
Peso (Kg.):			
Altura (cm.):			
Pliegue Tricipital (mm.):			
Circunferencia del Brazo(cm.):			
Circunferencia de la Cintura (cm.):			
Circunferencia Cadera(cm.):			
Circunferencia muñeca (cm.):			
Valores Indirectos:			
Índice de Quetelet:			
BIOIMPEDANCIA			
% Masa Grasa:			
% Masa Magra:			
% Agua Corporal Total:			

Tabla 31: Registro de Valoración Nutricional. Modelo de ficha empleada para cada alumno (Russolillo G y cols, 1999).

3.2.1.1. Parámetros Directos.

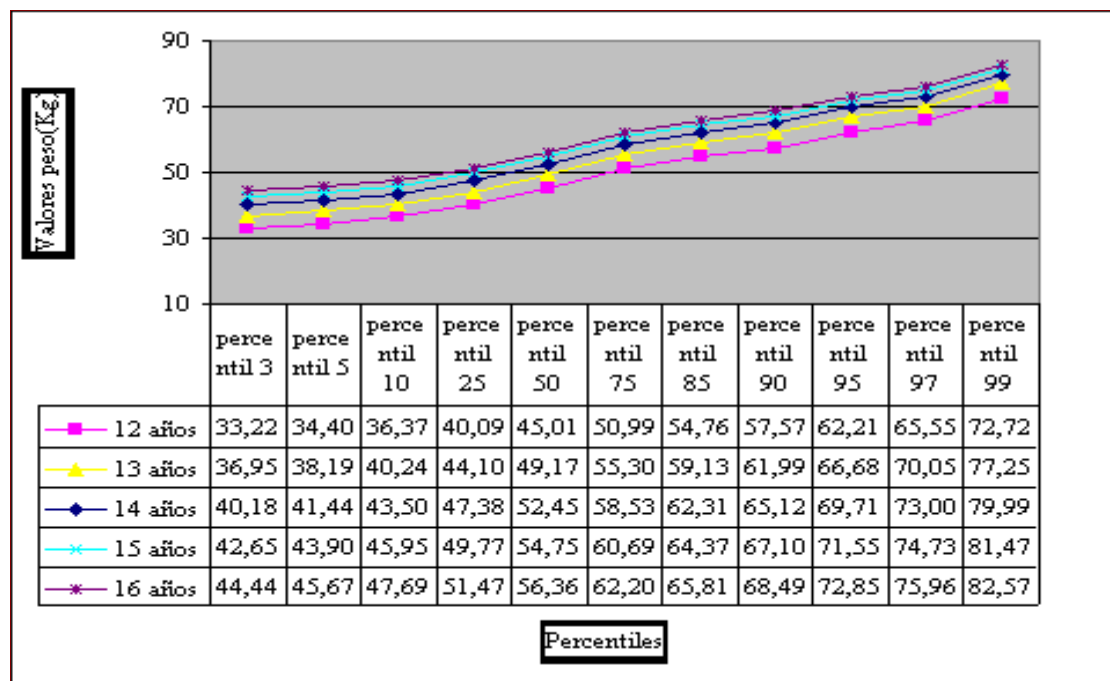
Para el grupo de adolescentes estudiadas vamos a utilizar, las curvas y valores de referencia, elaboradas a partir de los datos obtenidos en el estudio enKid (1998-2000) (AEP-SENC-SEEDO, 2002), representativo de la población infanto-juvenil española. Dichas curvas, están estandarizadas para cada sexo, y dentro de cada uno, por edad.

3.2.1.1.1. Peso.

Se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- Las alumnas en ayunas.
- Cada alumna es colocada en el centro de la balanza, en posición estándar, erecta y de espaldas al registro de la medida y sin tener contacto físico con nada.
- El dato obtenido se registró en Kilogramos.
- El dato obtenido se compara con los valores de referencia (AEP-SENC-SEEDO, 2002) para niñas de 12 a 16 años (Gráfica 13).

Gráfica 13: Representación de los valores de referencia de los pesos para la tipificación ponderal, según edad y sexo.

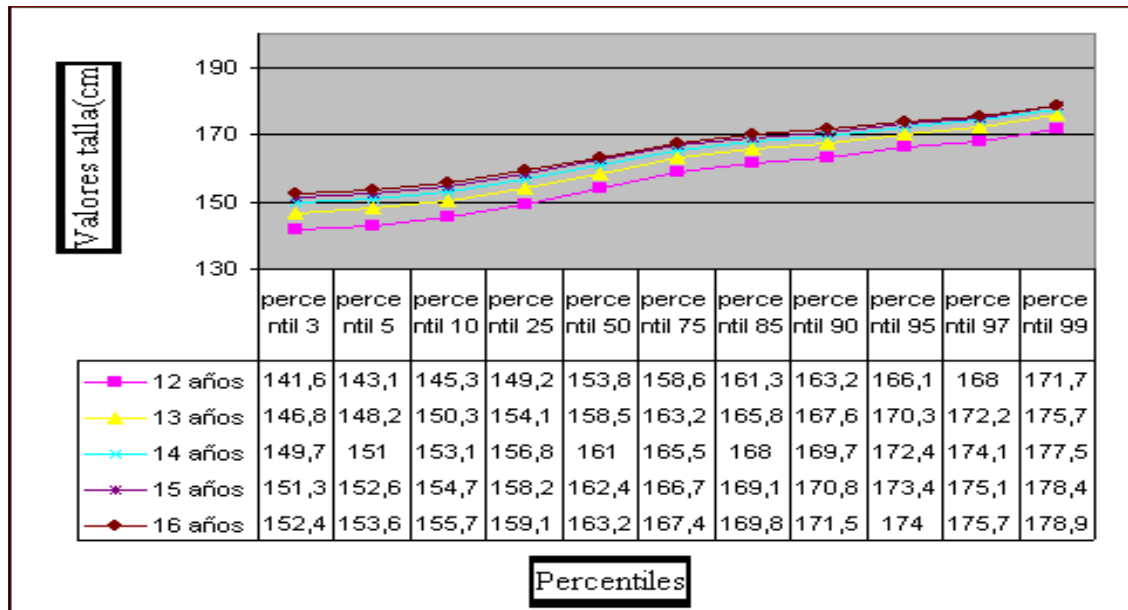


3.2.1.1.2. Talla.

Se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- La medición se realiza en pie, con los talones juntos, formando un ángulo de 45°, glúteos y espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro y con el conducto auditivo y la parte inferior de la órbita del ojo en el mismo plano horizontal.
- La medida se expresa en cm.
- Se realiza para la medición una inspiración profunda, en el momento de la medida, para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales y mira al frente.
- El dato obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002) para niñas de entre 12 y 16 años (Gráfica 14).

Gráfica 14: Representación de los valores de referencia de la talla para la tipificación ponderal, según edad y sexo.

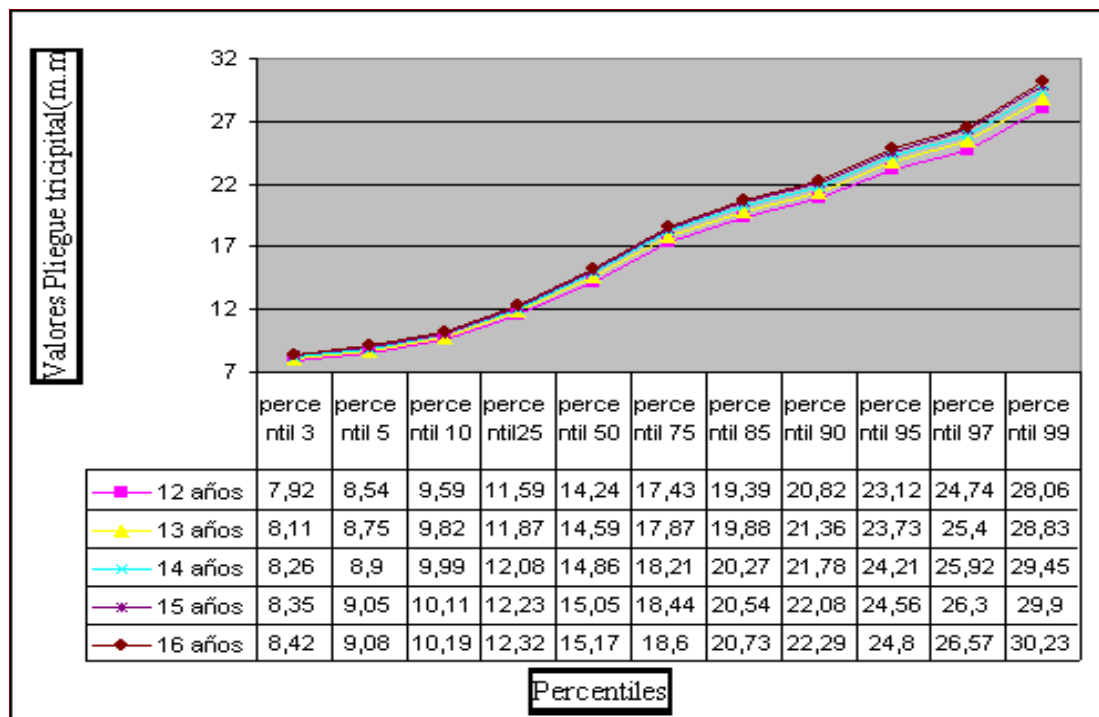


3.2.1.1.3. *Pliegue Tricipital.*

Se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- Situado en el punto medio acromio-radial en la parte posterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.
- Se localiza el punto anatómico correspondiente al pliegue y se marca con un lápiz demográfico.
- En el sitio marcado se atrapa, con el dedo índice y pulgar de la mano izquierda, las dos capas de piel y tejido adiposo subcutáneo y se mantiene el compás con la mano derecha, perpendicular al pliegue.
- El compás de pliegues cutáneos se aplica a un centímetro de distancia de los dedos, que toman el pliegue, el cual se mantendrá atrapado durante toda la toma y la lectura se realizará aproximadamente a los dos segundos después de la aplicación del caliper o lipocalibre.
- Dicha medida se realiza tres veces consecutivas y el valor reflejado en la ficha es la mediana de las tres, expresada en mm (De Girolami DH, 2004).
- El valor obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002) (Gráfica 15).

Gráfica 15: Representación de los valores de referencia del pliegue tricipital para la tipificación ponderal, según edad y sexo.



3.2.1.1.4. *Perímetros.*

Hay que tener en cuenta que el sistema de recogida de la cinta y extensión, debe mantener una tensión constante y permitir su fácil lectura, para ello se mantiene la cinta en la mano derecha y el extremo libre en la izquierda; se ayuda con los dedos para mantener la cinta métrica en la posición correcta, conservando el ángulo recto con el eje del hueso o segmento que se mida. La cinta se pasa por la zona que se va a medir sin comprimir los tejidos blandos y la lectura se hace en el lugar en el cual la cinta se yuxtapone sobre si misma.

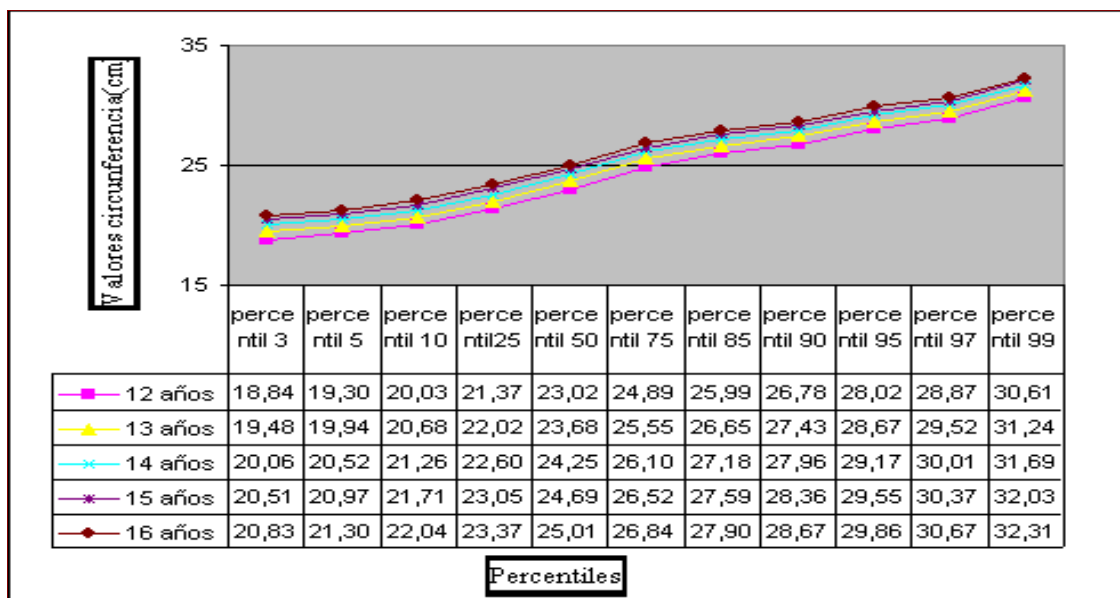
3.2.1.1.4.1. *Circunferencia del Brazo.*

Dicho perímetro pasa por el punto medio de la distancia acromi-radial al igual que la medida del pliegue tricipital, y su medición se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- Alumna con el brazo flexionado en 90 grados con respecto al antebrazo.

- Localizar la mitad de la distancia entre el acromion y el olécranon, se marca con lápiz demográfico.
- Pasar la cinta alrededor del brazo (relajado) sobre la marca de referencia en un plano perpendicular al eje del mismo.
- El valor obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002) (Gráfica 16).

Gráfica 16: Representación de los valores de referencia de circunferencia del brazo para la tipificación ponderal, según edad y sexo.

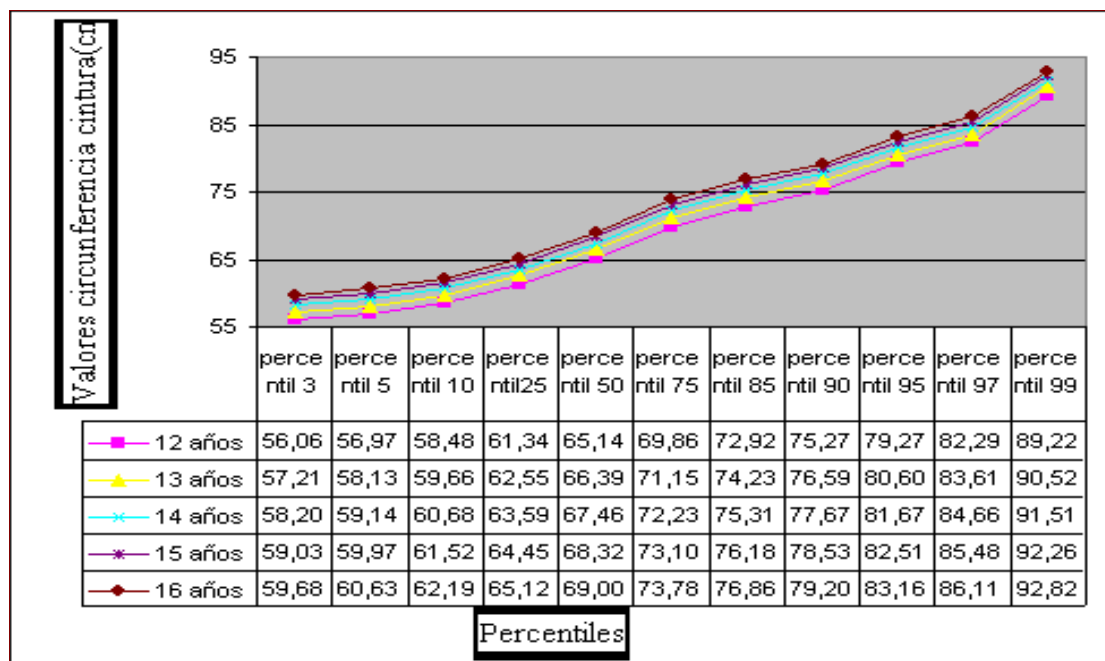


3.2.1.1.4.2. Circunferencia de Cintura.

Es el mínimo perímetro de la cintura y su medición se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- Colocar al sujeto, en posición erecta, con el abdomen relajado y con las rodillas unidas.
- Tomar el mínimo perímetro del abdomen, punto medio entre las crestas ilíacas y el borde costal inferior.
- El valor obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002). (Gráfica 17).

Gráfica 17: Representación de los valores de referencia de circunferencia de cintura para la tipificación ponderal, según edad y sexo.

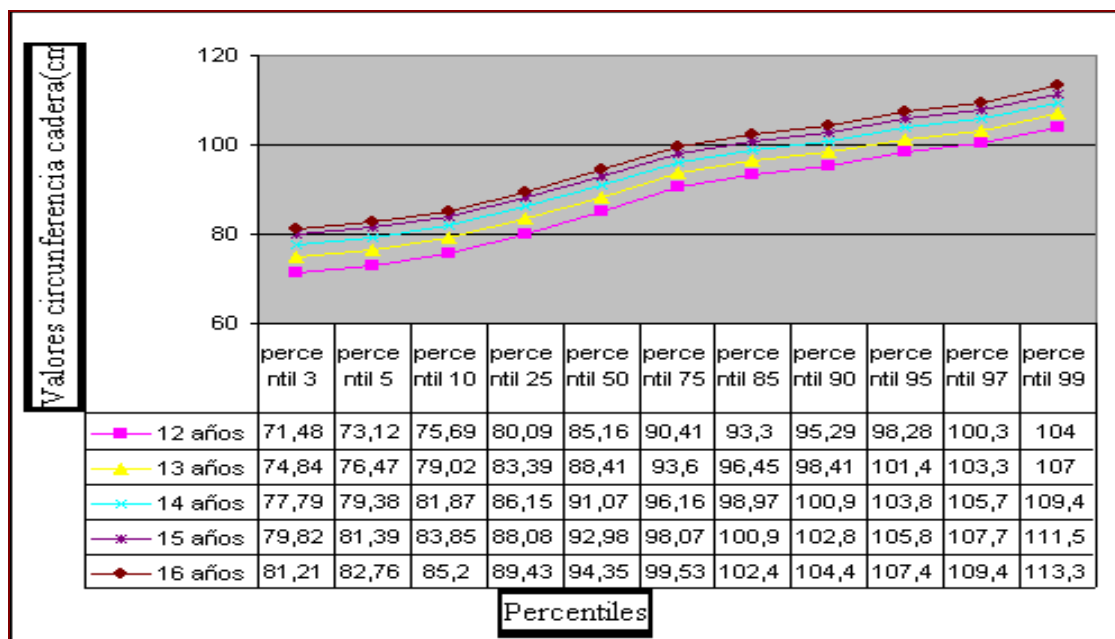


3.2.1.1.4.3. Circunferencia de la Cadera.

Es el perímetro que pasa por la región más saliente de los glúteos y su medición se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- Colocar al sujeto, en posición erecta, con el abdomen relajado y con las rodillas unidas.
- Rodear el cuerpo con la cinta pasándola alrededor de los glúteos, en un plano horizontal en la máxima extensión de esta región.
- El valor obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002) (Gráfica 18).

Gráfica 18: Representación de los valores de referencia de circunferencia de la cadera para tipificación ponderal, según edad y sexo.

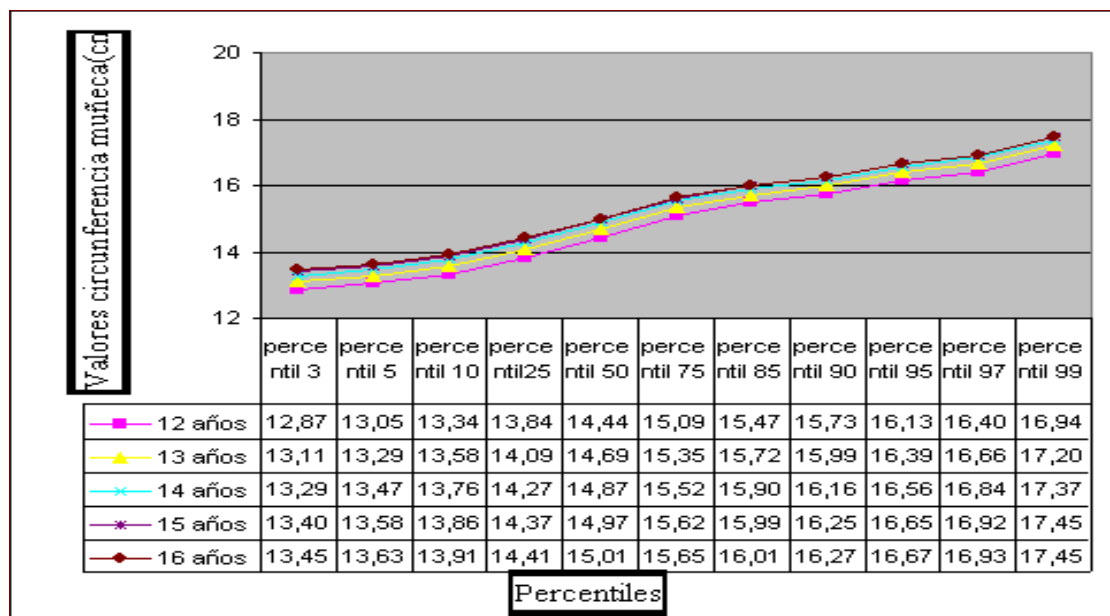


3.2.1.1.4.4. Circunferencia de la Muñeca.

Se realiza sistemáticamente de la siguiente forma:

- La alumna debe permanecer con el codo flexionado, de modo que la palma de la mano mire hacia arriba.
- Desde la parte frontal, se coloca la cinta perpendicular al eje del antebrazo y se mide.
- El valor obtenido se compara con los valores estándar (AEP-SENC-SEEDO, 2002) (Gráfica 19).

Gráfica 19: Representación de los valores de referencia de circunferencia de muñeca para la tipificación ponderal, según edad y sexo.



3.2.1.2. Parámetros Indirectos.

Las determinaciones obtenidas se van a comparar con las curvas y valores de referencia, elaboradas a raíz de los datos obtenidos en el estudio “enKid” (1998-2000) (AEP-SENC-SEEDO, 2002), representativas de la población infanto-juvenil española. Dichas curvas, están estandarizadas para cada sexo, y dentro de cada uno, por edad.

3.2.1.2.1. Índice de Masa Corporal (IMC).

Se calcula a partir del peso corporal (Kg.) dividido por el cuadrado de la talla en metros y se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (Kg.)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}.$$

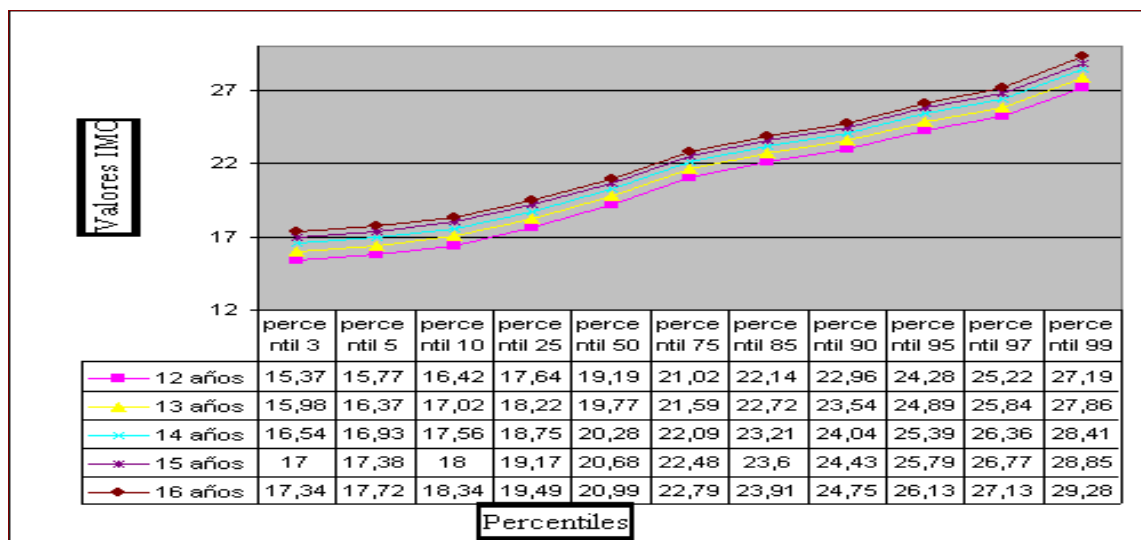
Los intervalos de interpretación, que se han seguido, en la valoración del estado nutricional a través de parámetros antropométricos quedan reflejados en la Tabla 32.

Tabla 32: Intervalos de percentiles estándar utilizados.

PERCENTIL 3-10	MALNUTRICIÓN SEVERA-MODERADA
PERCENTIL 25-75	NORMALIDAD
PERCENTIL 85-90	SOBREPESO
PERCENTIL 95	OBESIDAD

Los valores obtenidos se comparan con los valores estándar de referencia (AEP-SENC-SEEDO, 2002) (Gráfica 20).

Gráfica 20: Representación de los valores de referencia del IMC para la tipificación ponderal, según sexo y edad.



3.2.1.2.2. Porcentajes de: Masa Grasa, Masa Magra y Agua Corporal.

La determinación de estos parámetros se realiza mediante Bioimpedancia, método indirecto de la valoración de la composición corporal, que constituye un buen sistema para la valoración de la cantidad de agua y grasa en el organismo, sin embargo, la medición de la grasa corporal por BIA está sujeto a la influencia de diversos factores, no siempre relacionados con la propia técnica.

Así, aunque la precisión de los aparatos utilizados es la recomendada, la utilización de más de un aparato (OMROM BF 302, peso y tallímetro) hace que la medida de grasa corporal obtenida, pueda verse influida por la precisión de cada uno de ellos, además de por la meticulosidad del examen antropométrico. Según las recomendaciones del Nacional Institute of Health, se aconseja: medir correctamente y con precisión el peso y talla; realizar la determinación de grasa corporal por la mañana al levantarse, en ayunas, después de haber vaciado la vejiga, en ropa interior, sin haber realizado ejercicio manteniendo la posición del monitor 90° respecto a la vertical del cuerpo (Martin V y cols, 2001). En este trabajo se respetaron todas las recomendaciones, menos la determinación al levantarse, ya que no era posible. No obstante, se les facilitó

a todas las alumnas una nota de recomendaciones, para que ese día no desayunaran, que no hicieran ejercicio físico previo y al ser los traslados a los colegios en autobús o en coche particular y realizar la prueba inmediatamente después de la llegada al colegio, prácticamente no se alteran las recomendaciones de dicho aparato. Y aunque no se han encontrado rangos patológicos, para estas valoraciones, puede ser interesante a la hora de tener en cuenta las modificaciones que se inducen en relación con el estirón puberal.

3.2.1.2.2.1. Masa Grasa.

La masa grasa es la que directamente aporta el aparato.

3.2.1.2.2.2. Masa Magra.

La masa magra o masa libre de grasa se obtiene a partir del valor de masa grasa obtenida anteriormente, mediante la formula:

$$\% \text{ MASA MAGRA} = 100 - \% \text{ MASA GRASA}$$

El % de masa magra, o más correctamente el % de masa libre de grasa (MLG), incluye el compartimiento muscular, el compartimiento óseo, el contenido de agua corporal y la masa residual del organismo (órganos, líquidos, etc) (Russolillo G y cols, 1999).

3.2.1.2.2.3. Agua Corporal Total.

El contenido de agua corporal del organismo se puede calcular de forma teórica desde el punto de vista antropométrico, a partir de la siguiente ecuación: (Russolillo G y cols, 1999; 1ª Jornadas de Avance en Nutrición, 2001).

$$\% \text{ AGUA CORPORAL (varones)} = 79,4 - (0,24 \times P) - (0,15 \times E)$$

$$\% \text{ AGUA CORPORAL (mujeres)} = 69,8 - (0,20 \times P) - (0,20 \times E)$$

P = peso en Kg; E = edad en años

3.2.2. Estudio Dietético.

3.2.2.1. Valoración de la Ingesta y Hábitos Dietéticos de las Alumnas.

La valoración se realiza mediante entrevista personal, por el método de recordatorio de 24 horas (Carvajal A, 2002) (Tabla 33-34), para paliar en parte la variabilidad intraindividual, se ha realizado 4 recordatorio de 24 horas, en los días lunes, miércoles, viernes y domingo para estimar con un cierto grado de validez su ingesta habitual, similar método se empleo en el estudio multicentro SENECA (Moreiras O y cols 1993), utilizando un recordatorio de 24 horas, con tres 3 días de registro. Se ha ido rellenando día por día, para ello se les ha pedido que describa todos los alimentos consumidos en el día, el tamaño de la ración, así como por el consumo de alimentos o ingredientes como el azúcar, pan en las comidas, aceite, sal, que fácilmente omiten. Para facilitar el recuerdo de las cantidades hemos contado con material de apoyo, principalmente: medidas caseras (vasos, cucharas, tazas, platos, etc.) y 20 fotografías de raciones de alimentos y platos preparados, con el fin de ser lo más preciso posible en la estimación de la cantidad consumida de cada alimento reflejado en la hoja (Salas-Salvadó J y cols, 2004; Serra L y Aranceta J, 2006).

Tabla 33: Modelo de ficha de registro de 24 horas (Carvajal A, 2002).

Fecha correspondiente al día de recuerdo		Edad
Nombre		Sexo
Actividad física(baja, moderada o baja)		Peso(Kg)
Consumo de suplemento (tipo y cantidad)		Talla/cm
DESAYUNO	HORA	LUGAR
Menús y Proceso culinario	Alimentos(calidad y cantidad) Bebidas Pan Aceite(tipo)	
MERIENDA	HORA	LUGAR
Menús y Proceso culinario	Alimentos (calidad y cantidad)	
CENA	HORA	LUGAR
Menús y Proceso culinario	Alimentos(calidad y cantidad) Bebidas Pan Aceite(tipo)	
ENTRE HORAS	Hora	
Menús y Proceso culinarios	Alimentos (calidad y cantidad)	
La comida anterior, ¿ha sido diferente por algún motivo?	Si	No

Tabla 34: Modelo de ficha de recogida de la ingesta de 24 horas (Carvajal A, 2002).

Hoja de Menús

Fecha	Día de la Semana
Hora Lugar	DESAYUNO
Hora Lugar	MEDIA MAÑANA
Hora Lugar	COMIDA
Hora Lugar	MERIENDA
Hora Lugar	CENA
Hora Lugar	OTRAS

Posteriormente a la cumplimentación, se procede a evaluar cada uno de los parámetros básicos, mediante documentos de cálculo realizados para la forma de cocinar en España, como son: “Tablas de Composición de Alimentos Españoles” (Mataix J y Mañas M, 1998) y “Tablas de Composición para Platos Cocinados” (Bello J, 1997). Si el alimento objeto de estudio, no se encuentra en ninguna de ellas, se evalúa a través de la etiqueta nutricional. La ingesta aminoácidos se ha analizado basándonos en la tabla de composición de alimentos editada por Novartis Nutrition (Jiménez A y cols, 1998).

3.2.2.1.1. Energía.

La determinación de las necesidades energéticas individuales, cuyo valor es dependiente del peso (Moreno LA, 2003), se realiza mediante la ecuación recomendada por la OMS para mujeres entre 11 y 18 años:

$$\text{GER (kcal/día)} = (12,2 \times \text{peso en Kg.}) + 746$$

Posteriormente se determina GET (Gasto Energético Total) recomendados (RDA) por alumna estudiada (Salas-Salvadó J y cols, 2004).

$$\text{GET} = \text{GER} + \text{FA (gasto por actividad física)} + \text{gasto por el efecto termogénico de los alimentos}$$

Determinándose la media recomendada teórica de energía por edad para nuestra población, que se usaran como referencia (RDA para cada edad):

Tabla 35: Necesidades Energéticas Recomendadas, por edad (RDA).

EDAD	GASTO MEDIO ENERGETICO TOTAL (RDA)
12 años	2210 Kcal/ día.
13 años	2259 Kcal/día.
14 años	2288 Kcal/día.
15 años	2368 Kcal/día.
16 años	2384 Kcal/día.

3.2.2.1.2. *Proteínas.*

Las recomendaciones utilizadas como control de la ingesta de proteínas es el descrito por Hernández M (1993), de 43g/día. Asimismo se ha valorado si existe un equilibrio en el aporte energético procedente de proteínas (entre el 12 y el 15% del volumen energético total), y si existe un razonable equilibrio entre las fuentes alimentarias (animales y vegetales) (SENC, 2001).

3.2.2.1.2.1. *Aminoácidos Esenciales.*

En España no se han encontrado recomendaciones de aminoácidos esenciales para estos rangos de edad, por lo que se han utilizado las publicadas por The National Academy of Sciences de USA (2002), que recoge las RDA de los aminoácidos esenciales para cada edad, expresada en mg/Kg/día (Tabla 35).

Tabla 36: RDA de aminoácidos esenciales por tandas edad expresado en mg/Kg/día. (Fuente: Academia Americana de Ciencias, 2002).

Aminoácidos	Academia Americana de Ciencias(2002)	
	Niñas(9-13 años)	Niñas(14-18 años)
Histidina	15	14
Isoleucina	21	19
Leucina	47	44
Lisina	43	40
Metionina	21	19
Fenilalanina	38	35
Treonina	22	21
Triptófano	6	5
Valina	27	24

Se ha calculado las RDA de cada aminoácido para cada alumna:

$$\text{RDA de cada aminoácido (mg/día)} = \text{RDA de cada aminoácido (mg/Kg/día)} \times \text{Peso de cada alumna.}$$

Posteriormente se unifican las medias de los requerimientos en función de la edad (Tabla 36).

Tabla 37: RDA de aminoácidos esenciales por edad expresado en mg/día.

Aminoácidos	RDA (12 años) mg/día	RDA (13 años) mg/día	RDA (14 años) mg/día	RDA (15 años) mg/día	RDA (16 años) mg/día
Histidina	739,35	776,40	742,14	800,66	810,18
Isoleucina	1035,09	1086,96	1007,19	1086,61	1099,53
Leucina	2316,63	2432,72	2332,44	2516,36	2546,28
Lisina	2119,47	2225,68	2120,40	2287,60	2314,80
Metionina	1035,09	1086,96	1007,19	1086,61	1099,53
Fenilalanina	1873,02	1966,88	1855,53	2001,61	2025,45
Treonina	1138,72	1138,72	1113,21	1200,99	1215,27
Triptófano	295,74	310,76	265,05	285,95	289,35
Valina	1330,83	1397,52	1272,24	1372,56	1388,88

3.2.2.1.3. Glúcidos.

Los objetivos nutricionales de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, es que el aporte de carbohidratos se sitúe entre el 55 y 60% de la energía de la dieta (SENC, 2001), la mayor parte en forma de carbohidratos complejos (40-50% de la energía total) y

menos del 10% que proceda de hidratos de carbono sencillos (Gracia MT y García MC, 2003; Salas-Salvadó y cols, 2004). Dentro de los carbohidratos complejos se encuentra la fibra dietética, fracción indigestible de los mismos y que por su importancia se valora.

3.2.2.1.3.1. Fibra

Si bien en España, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2001), recomienda una ingesta diaria de 25-30 gramos de fibra alimentaria, hay que tener presente que estas recomendaciones son para adultos (Salas-Salvadó y cols, 2004). En el caso de niños, la ingesta ideal de fibra debería encontrarse dentro de los límites de: edad mas 5 g fibra/día (Hernández M y Sastre A, 1999).

RDA para Población infanto-juvenil = 5 + edad.

3.2.2.1.4. Lípidos.

Los objetivos nutricionales de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, es que la cantidad de grasa total no supere al 30% de la energía total, permitiendo un porcentaje superior con límite máximo del 35%, cuando el aceite de oliva, sea la grasa de adicción mayoritaria (SENC, 2001).

3.2.2.1.4.1. Ácidos grasos Monoinsaturados, Poliinsaturados, Saturados y Colesterol.

El reparto de ácidos grasos según la SENC (2001), debe ser:

- Ácidos grasos monoinsaturados el 15-20% de V.C.T.
- Ácidos grasos poliinsaturados el 5% del V.C.T.
- Ácidos grasos saturados no más del 7-8% del V.C.T.
- Colesterol < 300mg/día.

3.2.2.1.5. Vitaminas y Minerales.

Se valora, basándonos en las RDA establecidas para la población española por Varela G (1994), para vitaminas (Tabla 37) y minerales (Tabla 38) (Gabaldon MJ y Martínez JF, 2002).

Tabla 38: RDA de vitaminas según Varela G (1994), para los rangos de edad estudiados.

Mujeres	10-12 años	13-15 años	16-19 años
Ac.fólico (mg)	100	200	200
Vit.C (mg)	60	60	60
Niacina (mg)	15	16	15
Riviflavina (mg)	1,4	1,5	1,4
Tiamina (mg)	0,9	1	0,9
Vit.B ₁₂ (µg)	2	2	2
Vit. B ₆ (mg)	1,6	2,1	1,7
Vit.A (µg)	800	800	800
Vit.D (µg)	5	5	5

Tabla 39: RDA de minerales según Varela G (1994), para los rangos de edad estudiados.

Mujeres	Calcio (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)
10-12años	1000	300	18	15
13-15años	1000	330	18	15
16-19años	1000	330	18	330

3.2.2.1.6. Valoración de la Distribución Calórica a lo Largo del Día.

Se valora el porcentaje de energía que consume la muestra en: desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena. Se efectúa un estudio comparativo con los valores recomendados (Tabla 40).

Tabla 40: Patrón de Distribución Energética al Día
(Fuente: Martínez JA y cols, 1997; Rivero MJ y cols, 2003).

Desayuno	20% del V.E.T.
Media mañana	5-10% del V.E.T
Almuerzo	30-35% del V.E.T
Merienda	10-15% del V.E.T
Cena	20-25% del V.E.T

3.2.2.1.7. Valoración de la Distribución Porcentual de Nutrientes.

A partir del valor de la energía consumida por dieta, se determina el porcentaje de energía que proporciona los principios inmediatos y se efectúa un estudio comparativo con los valores recomendados, para estas edades (Tabla 41).

Tabla 41: Porcentaje de Energía Recomendados de Principios Inmediatos (Fuente: Mataix J, 2002).

Proteínas	10-15%
Lípidos	30-35%
Hidratos de Carbono	55-60%

3.2.2.1.8. Frecuencia de Consumo de Alimentos.

Se obtiene a partir de los cuatro días de recordatorio.

3.2.2.1.9. Valoración de la Calidad y Variedad del Desayuno.

Para valorar la calidad del desayuno se ha seguido el concepto de desayuno completo propuesto por Leon (2004), el cual consistiría:

Leche o producto lácteo + galletas, cereales o pan + fruta, zumo de fruta o mermelada + aceite de oliva o mantequilla.

Para valorar la calidad del desayuno que consume nuestra muestra, basándonos en el desayuno completo, podríamos efectuar tres categorías:

- 0 → No desayunan (no toman nada).
- 1 → Desayuno deficitario (toman solo leche, solo yogurt o un zumo).
- 2 → Desayuno semideficitario (toman leche con galletas o leche con pan).
- 3 → Desayuno completo

Para valorar la variedad de los alimentos consumidos, se realiza el siguiente desglose:

- 0 → No consumen ningún alimento.
- 1 → Consumen solo un vaso de leche.
- 2 → Consumen solo un yogurt.
- 3 → Consumen solo un zumo de fruta.
- 4 → Consumen leche – pan.
- 5 → Consumen leche – galletas.
- 6 → Consumen desayuno completo.

3.2.2.1.10. Encuesta Complementaria, sobre Hábitos Higiénico-Dietéticos no incluidos en los anteriores.

Para completar lo anterior se ha efectuado la realización de un cuestionario de apoyo sobre Hábitos de Consumo, respecto a:

3.2.2.1.10.1. Comida.

- ¿Tiene un horario fijo de comidas?
- ¿Modifica sus comidas los fines de semana?
- ¿Cómo los modifica?
- ¿Qué alimentos consume con poca frecuencia?
- ¿Por qué no los consume?
- ¿Qué alimentos le gustan más?
- ¿Come entre horas?

3.2.2.1.10.2. Bebida.

- ¿Qué líquido toma durante las comidas?
- ¿Qué bebe fuera de las comidas?

3.2.2.1.10.3. Aditivos.

- ¿Consume azúcar?

3.2.2.1.10.4. Hábitos tóxicos.

- ¿Fuma? ¿Con qué frecuencia?
- Toma alcohol, ¿qué tipo?

3.2.2.1.10.5. Otros.

- ¿Quién cocina en su casa?
- ¿Qué tipo de tecnología culinaria prefiere?
- ¿Qué tipo de grasa usa?
- ¿Ha hecho alguna vez un régimen? ¿Cuál?
- ¿Suele comer siempre en el mismo sitio? Si No

- ¿Dónde suele comer cuándo no lo hace en el sitio habitual?

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis se ha realizado, en primer lugar, un abordaje meramente descriptivo de las variables, resumiéndose la información mediante diagramas de sectores (variables cualitativas o categorizadas), diagrama de barras (variables cuantitativas discretas) e histogramas (variables cuantitativas continuas).

Para determinar la influencia de un factor (variable cualitativa o categorizada por niveles) sobre una variable se ha realizado Análisis de la Varianza de una vía. La significación estadística se ha realizado para un nivel de significación de 0,05. Desde un punto de vista gráfico se han realizado cajas de bigotes para observar el grado de dispersión de la variable para cada nivel del factor, así como el cálculo de los intervalos de confianza para la media (IC 95%) para analizar la homogeneidad entre los niveles del factor.

Para el análisis de la dependencia o independencia entre variables cualitativas o categorizadas se ha realizado mediante el análisis de las tablas de contingencia y determinada la similitud de distribución por categorías mediante el Test Estadístico de la Ji- Cuadrado.

El software estadístico empleado ha sido el Statgraphics 5.1 y la hoja de cálculo Excel de Microsoft.

4. RESULTADOS

4.1. ANTROPOMETRÍA.

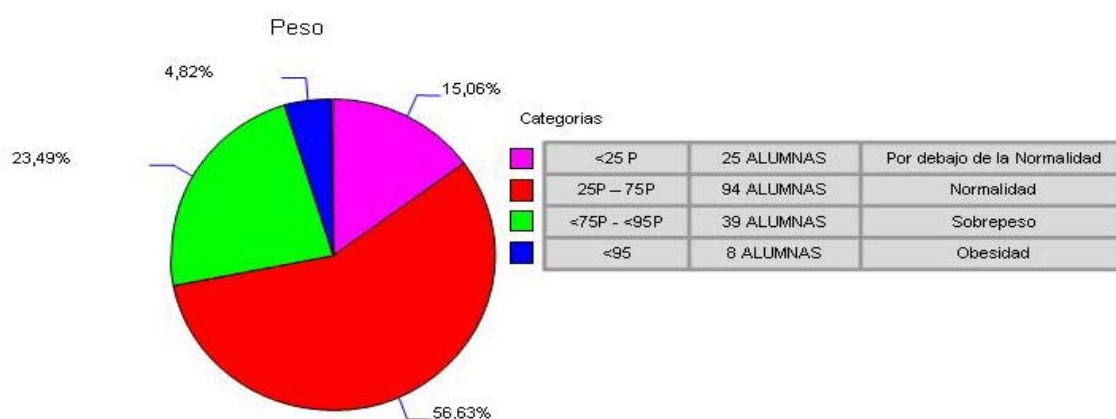
Los parámetros antropométricos analizados se dividen en directos e indirectos, dentro de los directos, destacan: peso, talla, pliegue tricípital, circunferencia de muñeca, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, composición grasa y entre los indirectos: IMC, composición magra e hídrica.

4.1.1. *Parámetros Directos.*

4.1.1.1. *Peso General.*

Se realiza el estudio estadístico descriptivo de la muestra dividiéndola en cuatro grupos según intervalos de percentiles estándar, en el cual destaca que un 28% está en sobrepeso-obesidad (Gráfica 21).

Gráfica 21: Representación descriptiva en porcentajes del peso, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.1.1. *Peso por Edad.*

Se realiza un estudio estadístico dividiendo la muestra por edad, observándose que el peso aumenta al aumentar la edad (Tabla 42).

RESULTADOS

Tabla 42: Análisis de la influencia del factor edad en la variable peso, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos *
12 AÑOS	34	49,2941	A
13 AÑOS	39	51,759	AB
14 AÑOS	46	53,2891	BC
15 AÑOS	35	57,1814	D
16 AÑOS	12	57,8667	CD

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$.

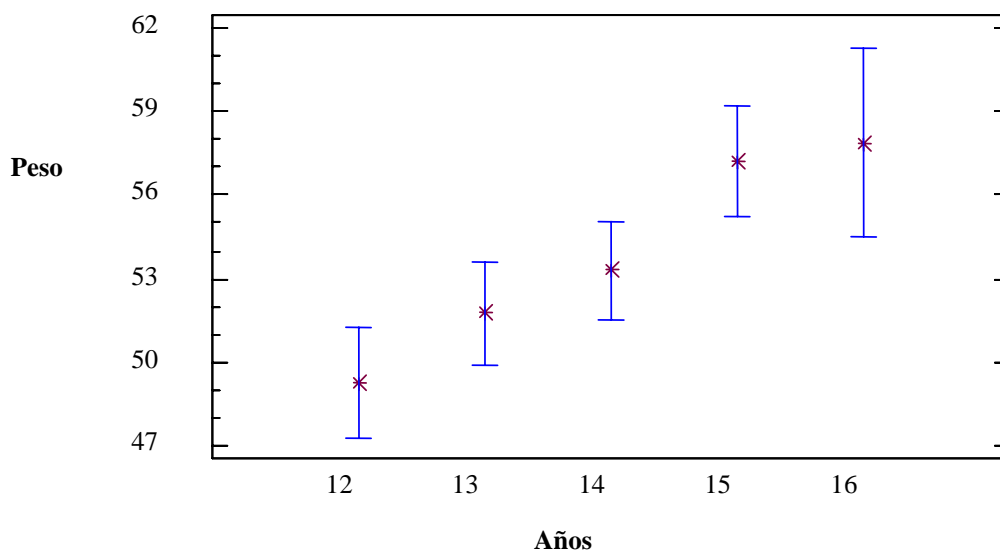
Al comparar los grupos de edad 12 años vs 14,15 y 16; 13 vs 15,16; 14 vs 15 se observan diferencias significativas ($p < 0,001$) (Tabla 43) (Gráfica 22).

Tabla 43: Contraste de las diferencias de los distintos grupos de edad con respecto al peso.

Contraste	Diferencia	Error estándar de la media
12 - 13	-2,46486	3,86126
12 - 14	*-3,99501	3,72191
12 - 15	*-7,89731	3,9627
12 - 16	*-8,57255	5,52572
13 - 14	-1,53016	3,5821
13 - 15	*-5,43245	3,83168
13 - 16	*-6,10769	5,43253
14 - 15	*-3,9023	3,69121
14 - 16	-4,57754	5,33438
15 - 16	-0,675238	5,50509

* Indica una diferencia significativa $p < 0,001$

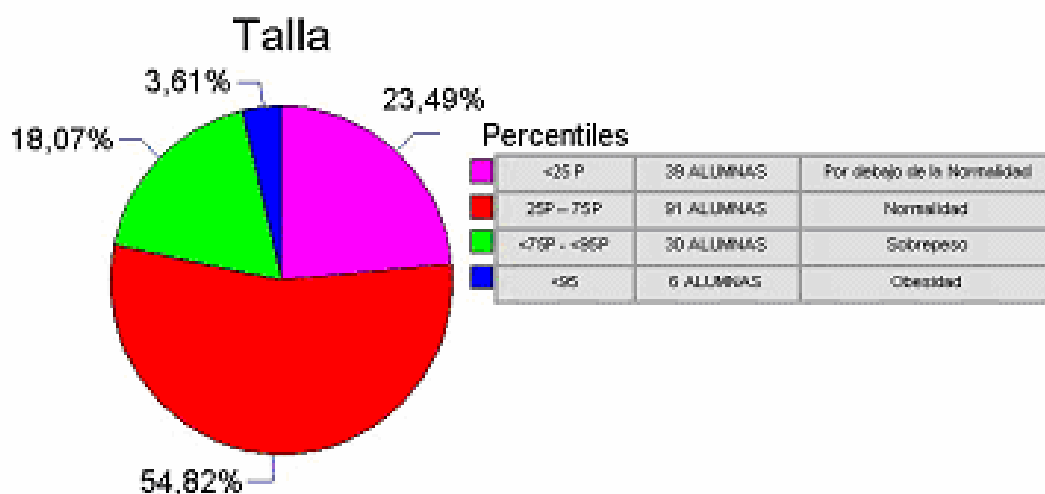
Gráfica 22: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) del peso por edad.



4.1.1.2. Talla General.

Si efectuamos el estudio comparativo de los valores obtenidos de la muestra con los intervalos de percentiles de los valores estándar, destaca que el 23,49% esta por debajo de la normalidad (Gráfica 23).

Gráfica 23: Representación descriptiva en porcentajes de la talla, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.2.1. *Talla por Edad.*

El análisis estadístico de la muestra por edad, determina que al aumentar la edad aumenta el valor de la talla (Tabla 44), sobre todo al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16; 13 años vs 14 y 15 ($p < 0,001$), que se corrobora en el análisis de grupos homogéneos (Tabla 45) (Gráfica 24).

Tabla 44: Análisis de la influencia del factor edad en la variable talla, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
12 AÑOS	34	153,471	A
13 AÑOS	39	158,356	B
14 AÑOS	46	161,357	C
15 AÑOS	35	161,917	BC
16 AÑOS	12	162,471	C

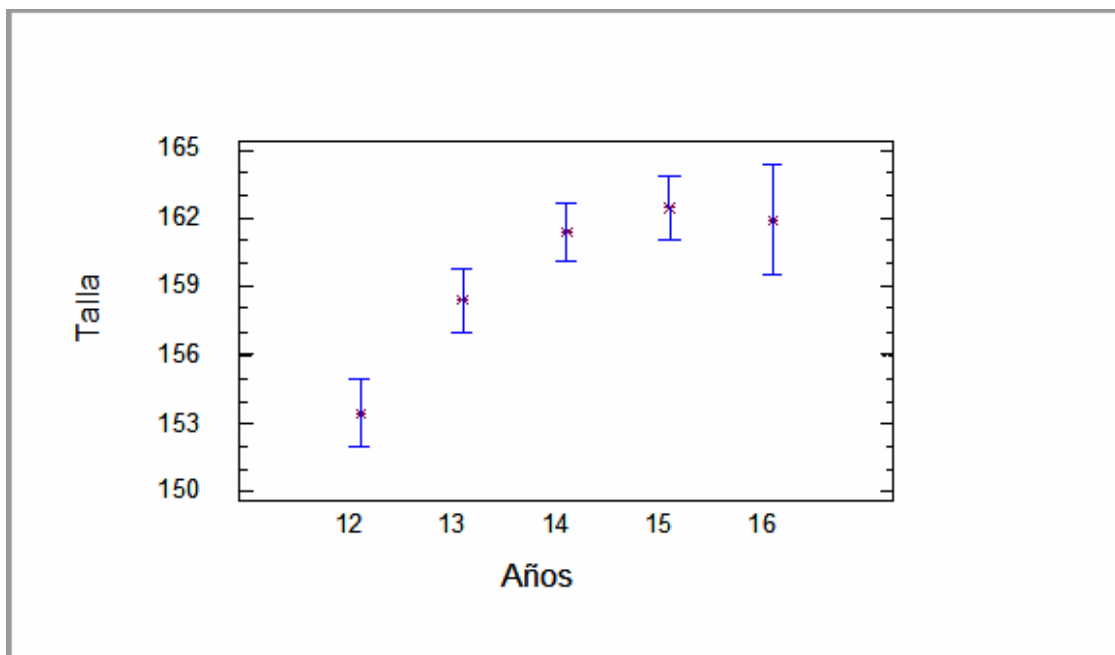
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$.

Tabla 45: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la talla.

Contraste	Diferencias	Error estándar de la media
12 - 13	*-4,88582	2,83431
12 - 14	*-7,88593	2,73202
12 - 15	*-9,00084	2,90876
12 - 16	*-8,44608	4,05607
13 - 14	*-3,00011	2,62939
13 - 15	*-4,11502	2,81259
13 - 16	-3,56026	3,98767
14 - 15	-1,11491	2,70948
14 - 16	-0,560145	3,91563
15 - 16	0,554762	4,04093

Indica una diferencia significativa

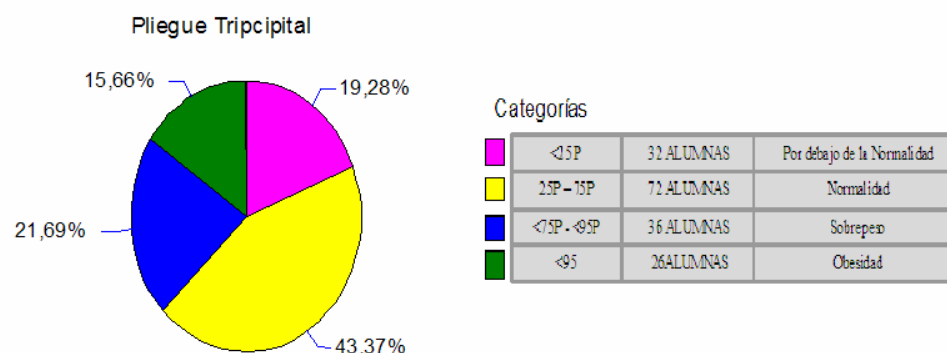
Gráfica 24: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de la talla por edad.



4.1.1.3. Pliegue Tripicipal General.

Se realiza el estudio estadístico descriptivo de la muestra dividiéndola en grupos según intervalos de percentiles, destacando que el 37,35% esta en sobrepeso-obesidad (Gráfica 25).

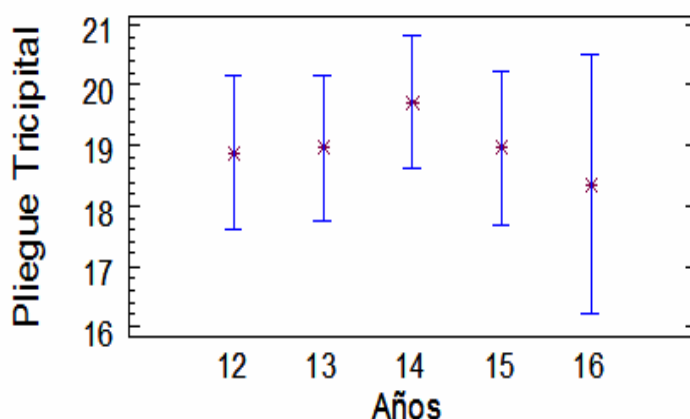
Gráfica 25: Representación descriptiva en porcentajes de pliegue tripicipal, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.3.1. *Pliegue Tricipital por Edad.*

El estudio estadístico dividiendo la muestra por edad (Gráfica 26), determina que todos los grupos se comportan de forma similar con respecto a este parámetro, no existiendo diferencias significativas entre los mismos.

Gráfica 26: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) del pliegue tricipital por edad.

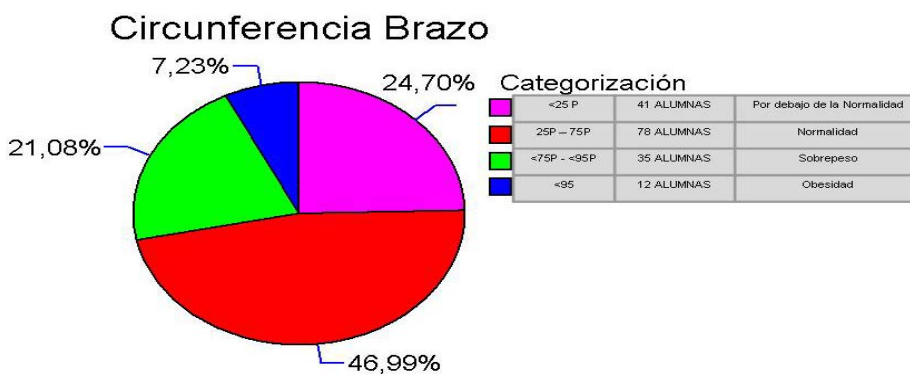


4.1.1.4. *Perímetros.*

4.1.1.4.1. *Circunferencia de Brazo General.*

El estudio descriptivo de la muestra (Gráfica 27), valora que el 28,31% esta por encima del P75.

Gráfica 27: Representación descriptiva en porcentajes de circunferencia del brazo, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.4.1.1. Circunferencia Brazo por Edad.

En este análisis se observa que al aumentar la edad aumenta el valor de la circunferencia del brazo (Tabla 46), sobre todo al comparar los grupos de edad 12 vs 14, 15 y 16; 13 vs 15 y 16 años ($p < 0,001$) que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 47) (Gráfica 28).

Tabla 46: Análisis de la influencia del factor edad en la variable circunferencia de brazo, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos Homogéneos*
12 AÑOS	34	22,6618	A
13 AÑOS	39	23,3	AB
14 AÑOS	46	24,3587	BC
15 AÑOS	35	25,6314	C
16 AÑOS	12	26,15	C

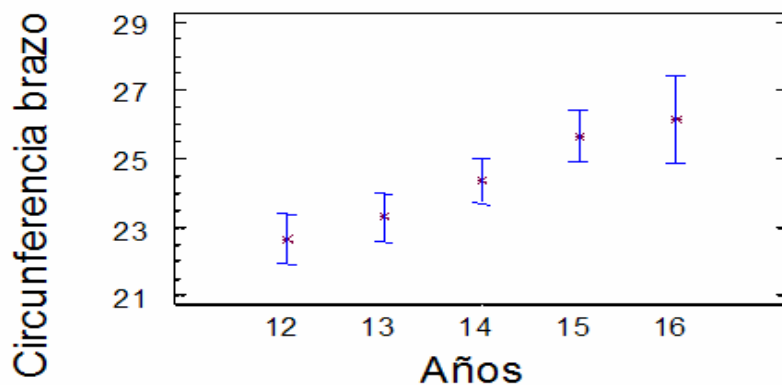
**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$*

Tabla 47: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la circunferencia del brazo.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	-0,638235	1,46208
12 - 14	*-1,69693	1,40932
12 - 15	*-2,96966	1,50049
12 - 16	*-3,48824	2,09233
13 - 14	-1,0587	1,35638
13 - 15	*-2,33143	1,45088
13 - 16	*-2,85	2,05705
14 - 15	-1,2727	1,39769
14 - 16	-1,7913	2,01988
15 - 16	-0,518571	2,08452

Indica una diferencia significativa

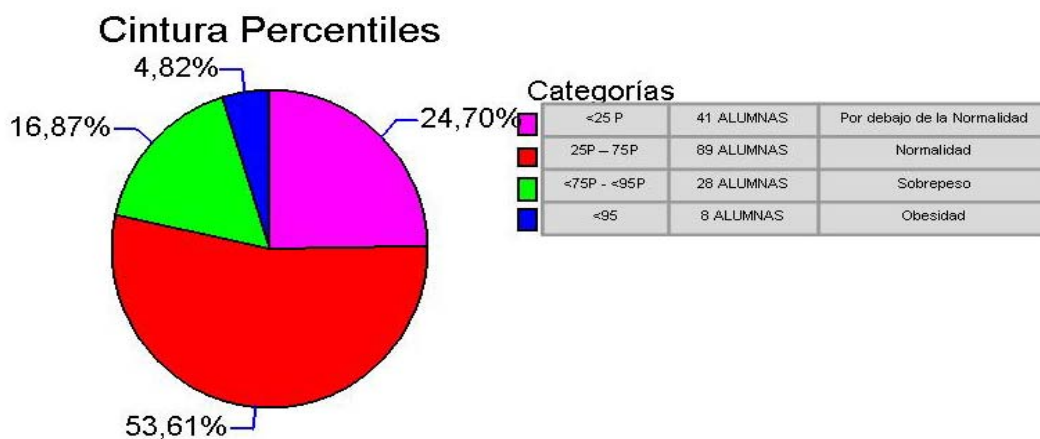
Gráfica 28: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de la circunferencia brazo por edad.



4.1.1.4.2. *Circunferencia de Cintura en General.*

Estudio estadístico descriptivo de la muestra dividida en cuatro grupos según intervalos de percentiles estándar destacando el 24,70% por debajo de la normalidad (Gráfica 29).

Gráfica 29: Representación descriptiva en porcentajes de circunferencia de cintura, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.4.2.1. Circunferencia Cintura por Edad.

Realizado el estudio estadístico dividiendo la muestra por edad, se observa que al aumentar la edad aumenta el valor de este factor (Tabla 48).

Tabla 48: Análisis de la influencia del factor edad en la variable circunferencia de cintura, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos Homogéneos*
12 AÑOS	34	65,9412	A
13 AÑOS	39	66,0897	A
14 AÑOS	46	66,6304	A
15 AÑOS	35	68,4286	AB
16 AÑOS	12	71,6667	B

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,05$.*

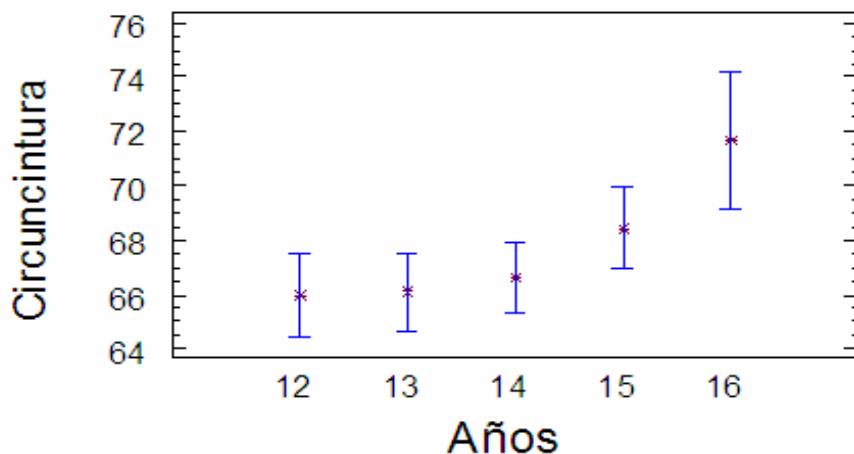
Al comparar los grupos de edad 12 vs 16, 13 vs 16, 14 vs 16 se observan diferencias significativas, con una $p < 0,05$ (Tabla 49) (Gráfica 30).

Tabla 49: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la circunferencia de cintura.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la media
12 - 13	-0,148567	2,91725
12 - 14	-0,689258	2,81197
12 - 15	-2,48739	2,99388
12 - 16	*-5,72549	4,17477
13 - 14	-0,540691	2,70634
13 - 15	-2,33883	2,8949
13 - 16	*-5,57692	4,10436
14 - 15	-1,79814	2,78877
14 - 16	*-5,03623	4,03021
15 - 16	-3,2381	4,15918

** Indica una diferencia significativa*

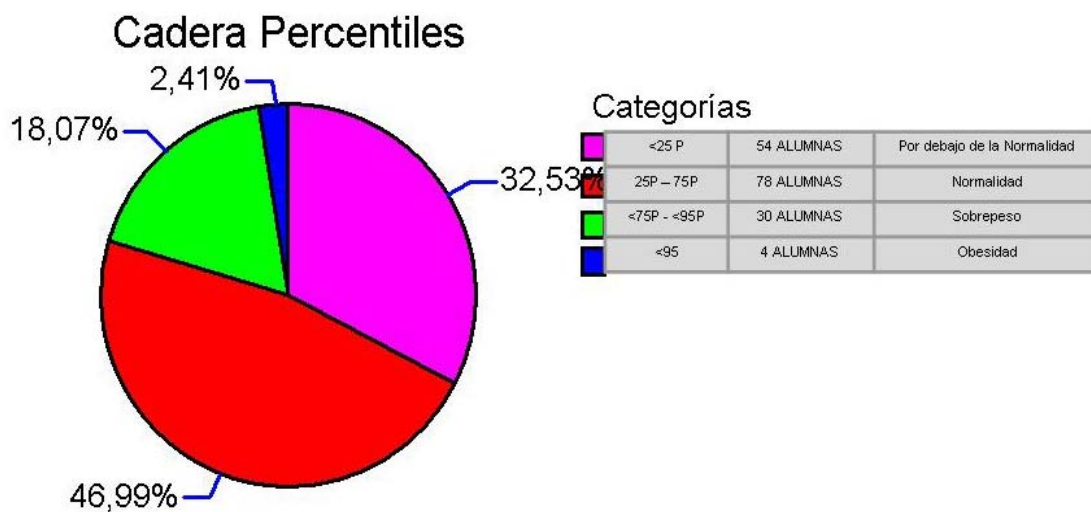
Gráfica 30: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de la circunferencia cintura por edad.



4.1.1.4.3. *Circunferencia de Cadera General.*

Estudio estadístico descriptivo de la muestra dividida según intervalos de percentiles estándar, donde destaca que el 35,53% está por debajo de la normalidad (Gráfica 31).

Gráfica 31: Representación descriptiva en porcentajes de la circunferencia de cadera, según intervalos de percentiles estándar.



4.1.1.4.3.1. Circunferencia de Cadera según Edad.

Al dividir la muestra por edad, se observa que al aumentar la edad aumenta el valor de este factor (Tabla 50) sobre todo al comparar los grupos de edad 12 vs 15 y 16 ($p < 0,05$) que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 51) (Gráfica 32).

Tabla 50: Análisis de la influencia del factor edad en la variable circunferencia de cadera, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos Homogéneos*
12 AÑOS	34	85,2206	A
13 AÑOS	39	87,5652	AB
14 AÑOS	46	87,6795	AB
15 AÑOS	35	90,6286	B
16 AÑOS	12	90,9583	B

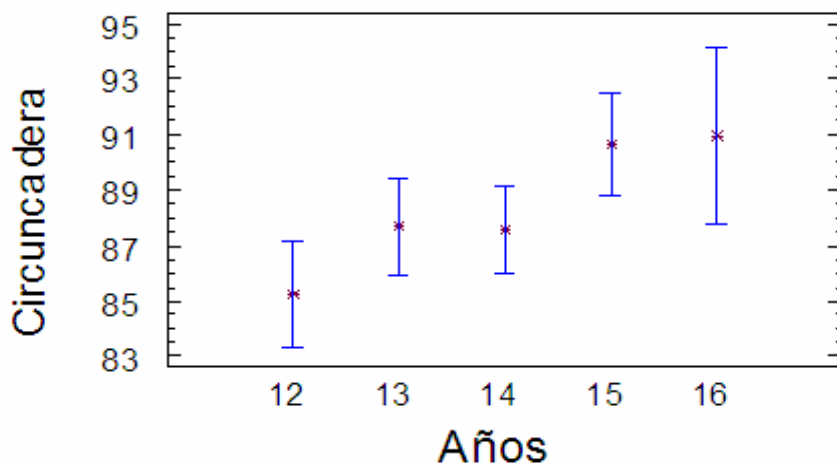
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,05$.

Tabla 51: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la circunferencia de cadera.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la media
12 - 13	-2,4589	3,62704
12 - 14	-2,34463	3,49614
12 - 15	*-5,40798	3,72232
12 - 16	*-5,73775	5,19052
13 - 14	0,11427	3,36481
13 - 15	-2,94908	3,59925
13 - 16	-3,27885	5,10299
14 - 15	-3,06335	3,4673
14 - 16	-3,39312	5,0108
15 - 16	-0,329762	5,17114

Indica una diferencia significativa

Gráfica 32: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de circunferencia de cadera por edad.



4.1.1.4.4. *Circunferencia de Muñeca General.*

El análisis descriptivo de la muestra dividida en cuatro grupos por intervalos de percentiles estándar se observa que un 31,33% está por debajo de la normalidad (Gráfica 33).

Gráfica 33: Representación descriptiva en porcentajes de circunferencia de muñeca, según intervalo de percentiles estándar.



4.1.1.4.4.1. Circunferencia de Muñeca por Edad.

Al realizar el estudio estadístico dividiendo la muestra por edad, se observa que al aumentar el factor edad aumenta el valor de esta variable (Tabla 52), sobre todo al comparar los grupos de edad 12 vs 13, 14,15 y16; 13 vs 14, 15años ($p < 0,001$) lo que se confirma en el análisis de grupos homogéneos (Tabla 53) (Gráfica 34).

Tabla 52: Análisis de la influencia del factor edad en la variable circunferencia de muñeca, según intervalos de percentiles estándar.

Años	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
12 AÑOS	34	13,2206	A
13 AÑOS	39	14,0436	B
14 AÑOS	46	15,1087	C
15 AÑOS	35	15,575	C
16 AÑOS	12	15,575	C

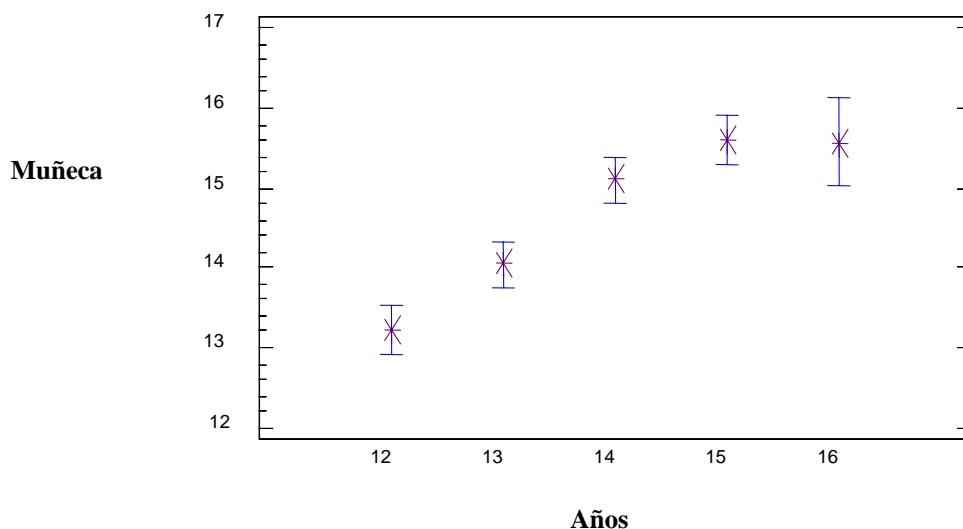
**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$*

Tabla 53: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la circunferencia de muñeca.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*-0,823002	0,625804
12 - 14	*-1,88811	0,603219
12 - 15	*-2,38798	0,642243
12 - 16	*-2,35441	0,895565
13 - 14	*-1,06511	0,580559
13 - 15	*-1,56498	0,621009
13 - 16	*-1,53141	0,880462
14 - 15	-0,499876	0,598244
14 - 16	-0,466304	0,864556
15 - 16	0,0335714	0,892222

Indica una diferencia significativa

Gráfica 34: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de la circunferencia de muñeca por edad.

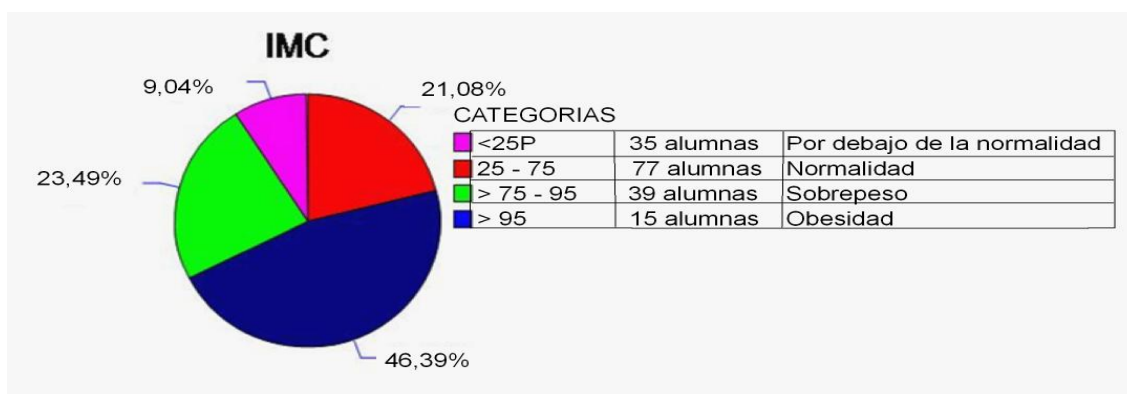


4.1.2. Parámetros Indirectos.

4.1.2.1. Índice de Masa Corporal (IMC).

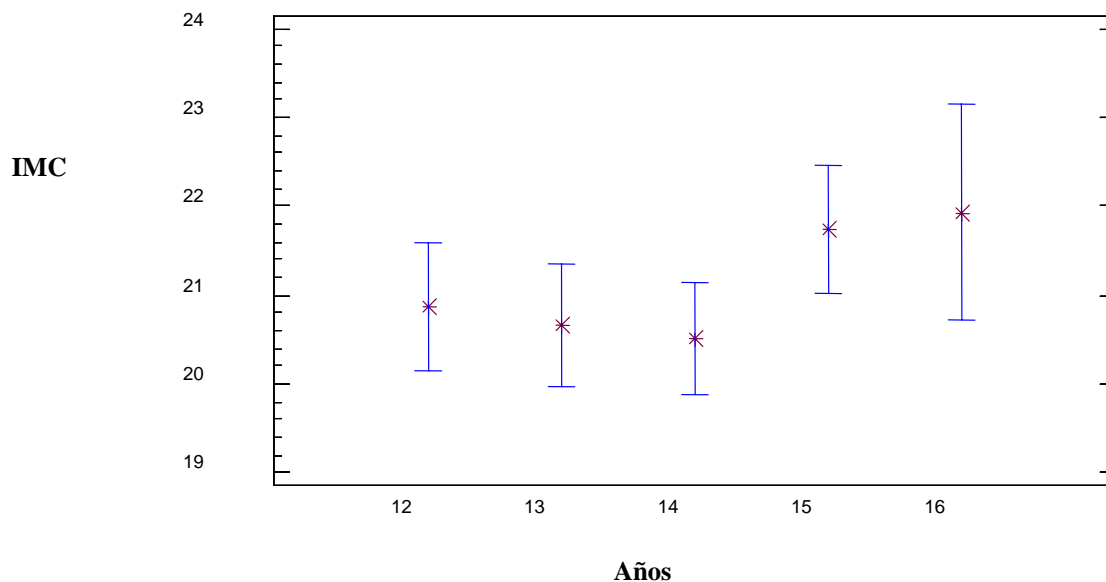
Para valorar esta variable se han utilizado los estándares de referencias del Estudio Nacional enKid (2004), utilizándose como punto de corte el P85 que define sobrepeso y P95 que define obesidad, se observa que el grado de sobrepeso es del 23,49% y el de obesidad es del 9,04% (Gráfica 35).

Gráfica 35: Representación descriptiva en porcentajes del IMC, según intervalo de percentiles estándar.



Realizado el estudio estadístico por edades y se observa que no existen diferencias significativas entre los grupos (Gráfica 36).

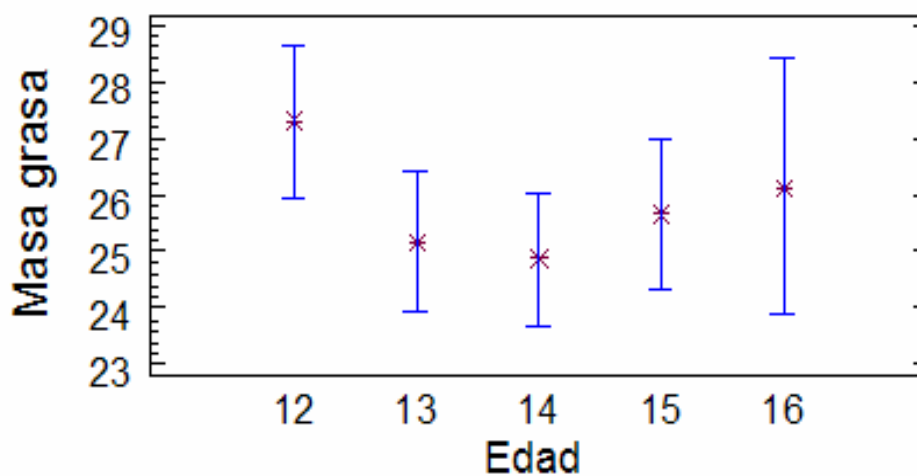
Gráfica 36: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) del IMC por edad.



4.1.2.2. Masa Grasa.

Los valores obtenidos mediante BIA del porcentaje de masa grasa de cada alumna, determinan que, aunque sin diferencias significativas, en la edad de 12 años se observa un valor medio superior de la masa grasa (Gráfica 37).

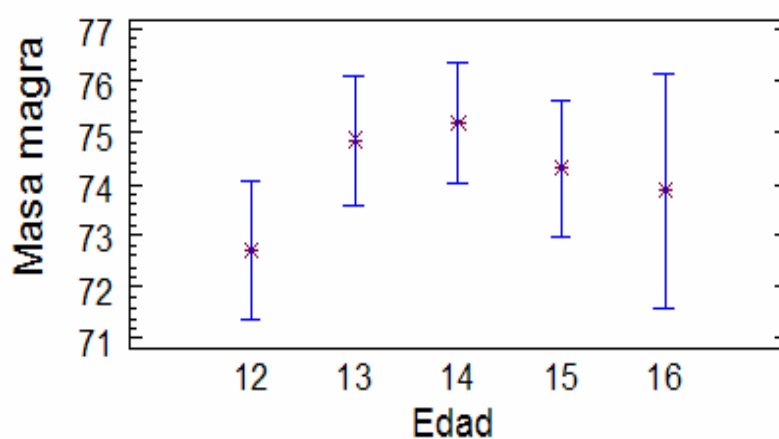
Gráfica 37: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de masa grasa por edad.



4.1.2.3. Masa Magra.

Aunque no existen resultados significativos, se observa que en el rango de edad de 12 años la cantidad de masa magra es más baja, se eleva a los 13 y 14, bajando a los 15 y 16 años (Gráfica 38).

Gráfica 38: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de masa magra por edad.



4.1.2.4. Agua Corporal.

Para la edad de 12 años es cuando el valor de agua corporal es más elevado. Dicho valor disminuye de forma significativa ($p < 0,001$) conforme aumenta la edad (Tabla 54), al comparar los grupos de edad: 12 vs 14, 15 y 16; 13 vs 15 y 16; 14 vs 15 y 16 (Tabla 55) (Gráfica 39).

Tabla 54: Análisis de la influencia del factor edad en la variable agua corporal.

Años	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
12 AÑOS	34	54,9767	A
13 AÑOS	39	55,3517	A
14 AÑOS	46	56,3557	B
15 AÑOS	35	56,8477	BC
16 AÑOS	12	57,5418	C

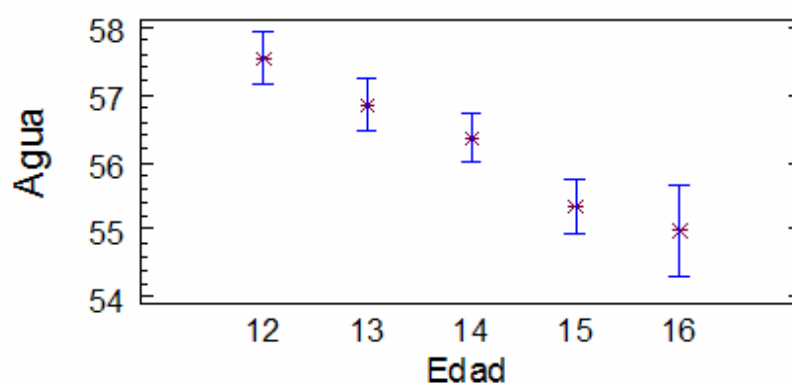
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$.

Tabla 55: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto al tanto por ciento de agua corporal.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	0,694072	0,776252
12 - 14	*1,18611	0,748238
12 - 15	*2,19005	0,796644
12 - 16	*2,5651	1,11087
13 - 14	0,49204	0,720131
13 - 15	*1,49598	0,770305
13 - 16	*1,87103	1,09213
14 - 15	*1,00394	0,742066
14 - 16	*1,37899	1,0724
15 - 16	0,375048	1,10672

*Indica una diferencia significativa

Gráfica 39: Representación de los valores medios con intervalos de confianza (95%) de agua corporal por edad.



4.2. VALORACION DE LA INGESTA.

4.2.1. *Análisis de las diferencias entre la ingesta de Energía del grupo y las RDA, por edad.*

La comparación de los valores de energía por ingesta con las RDA determina que, el mayor incremento de ingesta energética se produce en el grupo de 13 años y el menor se produce a los 14 años (Tabla 56).

RESULTADOS

Tabla 56: Análisis de las diferencias entre los aportes energéticos de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad (años)	Energía (RDA)	Energía por Dieta	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
14	2288 Kcal/ día.	2469 Kcal/día.	46	181,13	A
16	2384 Kcal/día	2580 Kcal/día.	12	196,833	AB
12	2210 Kcal/día.	2425 Kcal/día.	34	215,529	A
15	2368 Kcal/día.	2610 Kcal/día.	35	241,943	AB
13	2259 Kcal/día.	2560Kcal/día.	38	296,0	B

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,05$.

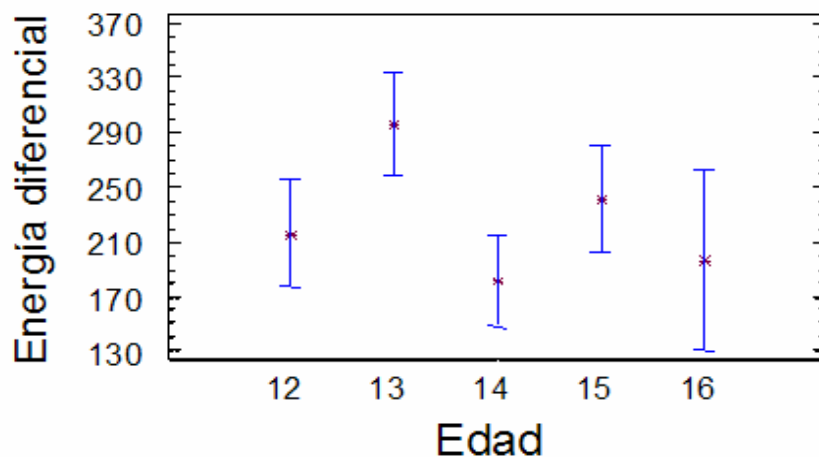
En el análisis de estos resultados se observa que las comparaciones entre los grupos de edad 12 vs 13 años y 13 vs 14 años determinan diferencias significativas con una $p < 0,05$ (Tabla 57) (Gráfica 40).

Tabla 57: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de energía.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*-80,4706	76,5691
12 - 14	34,399	73,8058
12 - 15	-26,4134	78,5806
12 - 16	18,6961	109,575
13 - 14	*114,87	71,0333
13 - 15	54,0571	75,9825
13 - 16	99,1667	107,727
14 - 15	-60,8124	73,1971
14 - 16	-15,7029	105,781
15 - 16	45,1095	109,166

*Indica una diferencia significativa

Gráfica 40: Análisis de las diferencias de ingesta de energía entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.

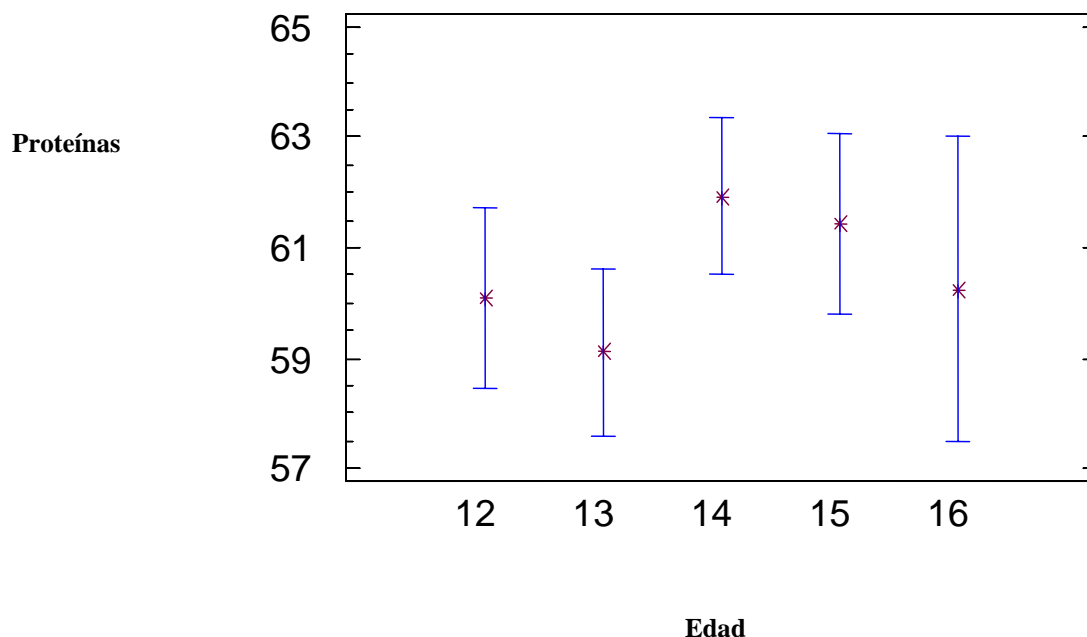


4.2.2. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Proteínas del grupo y las RDA, por edad.

La media de 104,9g/día, lo cual representa un 243,95% de ingesta de proteínas con respecto a las RDA (43g/día) para la población española en dicho rango de edad, siendo su consumo muy elevado.

En el análisis estadístico se observa, que la ingesta proteica está por encima de las RDA (Gráfica 41), siendo en el grupo de 13 años donde se produce menor incremento de ingesta proteica con respecto a la RDA y el grupo de 14 años, el que más, al comparar los grupos de edad no se observan diferencias significativas entre los mismos, además es importante señalar que el 89% es de origen animal, en detrimento de las de origen vegetal, cuya ingesta es muy escasa.

Gráfica 41: Análisis de las diferencias de ingesta de proteína entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



Este exceso en la ingesta de proteínas nos lleva a analizar la ingesta de los aminoácidos esenciales.

4.2.2.1. Análisis de la Ingesta de Aminoácidos Esenciales.

4.2.2.1.1 Análisis de las diferencias entre la ingesta de Fenil-alanina del grupo y las RDA, por edad.

La ingesta de fenil-alanina está por encima de las RDA. El estudio estadístico del grupo por edad se observa que el grupo de 13 años es el que más fenil-alanina consume, frente al grupo de 16 años que lo efectúa en menor cuantía (Tabla 58). Al comparar los grupos de edad de 12 vs 13,14; 13 vs 15 y 16; 14 vs 16 años se observan diferencias significativas ($p < 0,01$), lo que se confirma en el análisis de grupos homogéneos (Tabla 59) (Gráfica 42).

RESULTADOS

Tabla 58: Análisis de las diferencias entre los aportes de fenil-alanina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
16	12	425,533	A
12	34	532,133	A
15	35	568,651	AB
14	46	701,257	BC
13	39	729,953	C

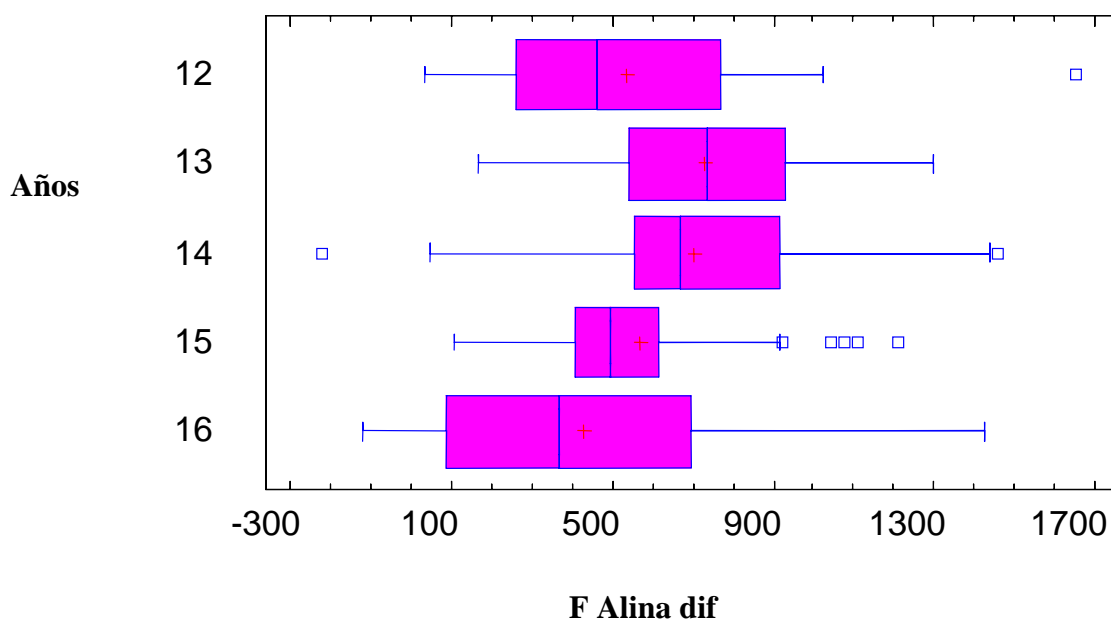
**Anova de una vía y separación en grupo homogéneos para $p < 0,01$*

Tabla 59: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de fenil-alanina.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la media
12 - 13	*-197,82	147,417
12 - 14	*-169,124	142,097
12 - 15	-36,5185	151,289
12 - 16	106,6	210,963
13 - 14	28,6954	136,759
13 - 15	*161,301	146,287
13 - 16	*304,419	207,405
14 - 15	132,606	140,925
14 - 16	*275,724	203,658
15 - 16	143,118	210,175

** Indica una diferencia significativa*

Gráfica 42: Distribución de la diferencia entre la ingesta de fenil alanina y la RDA por edades (caja bigotes).



4.2.2.1.2. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Histidina del grupo y las RDA, por edad.

La comparación de los valores de Histidina por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 13 años donde menos incremento se produce (Tabla 60) (Tabla 61) (Gráfica 43).

Tabla 60: Análisis de las diferencias entre los aportes de histidina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
13	39	56,7897	A
14	46	128,251	B
16	12	229,773	C
12	34	406,612	D
15	35	802,193	E

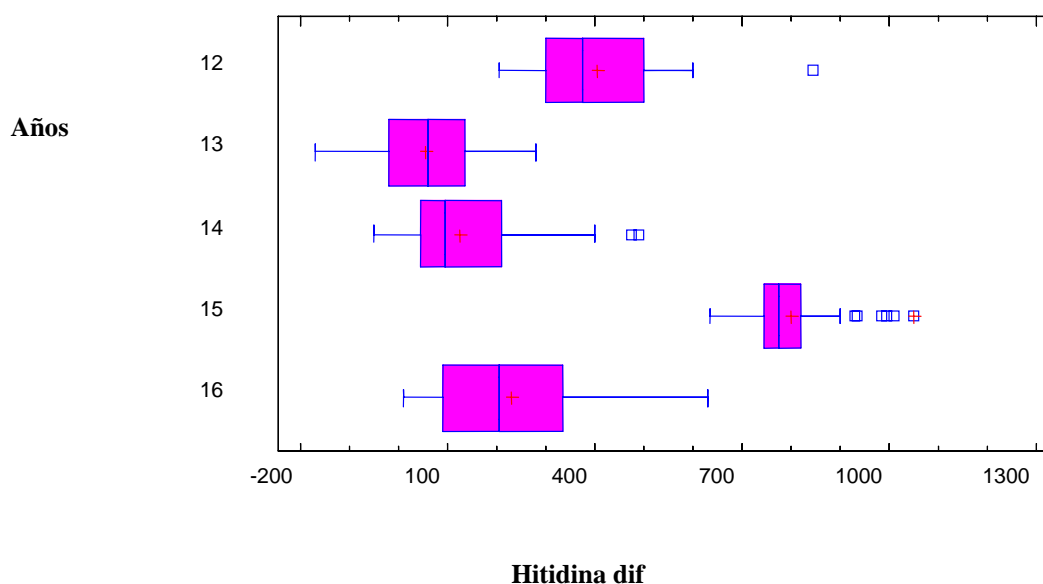
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$.

Tabla 61: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de histidina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*349,822	58,8501
12 - 14	*278,361	56,7262
12 - 15	*-395,581	60,396
12 - 16	*176,838	84,2183
13 - 14	*-71,4613	54,5953
13 - 15	*-745,403	58,3992
13 - 16	*-172,984	82,7979
14 - 15	*-673,942	56,2583
14 - 16	*-101,522	81,3021
15 - 16	*572,42	83,9038

Indica una diferencia significativa

Gráfica 43: Distribución de la diferencia entre la ingesta de histidina y la RDA por edades (caja bigotes).



4.2.2.1.3. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Isoleucina del grupo y las RDA, por edad.

La comparación de los valores de Isoleucina por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 15 años donde menos incremento se produce (Tabla 62).

RESULTADOS

Tabla 62: Análisis de las diferencias entre los aportes de isoleucina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
15	35	1048,47	A
16	12	1103,85	A
12	34	1576,22	B
13	39	1849,85	C
14	46	2080,86	D

*Anova de una vía y separación de grupos homogéneos para $P < 0,001$

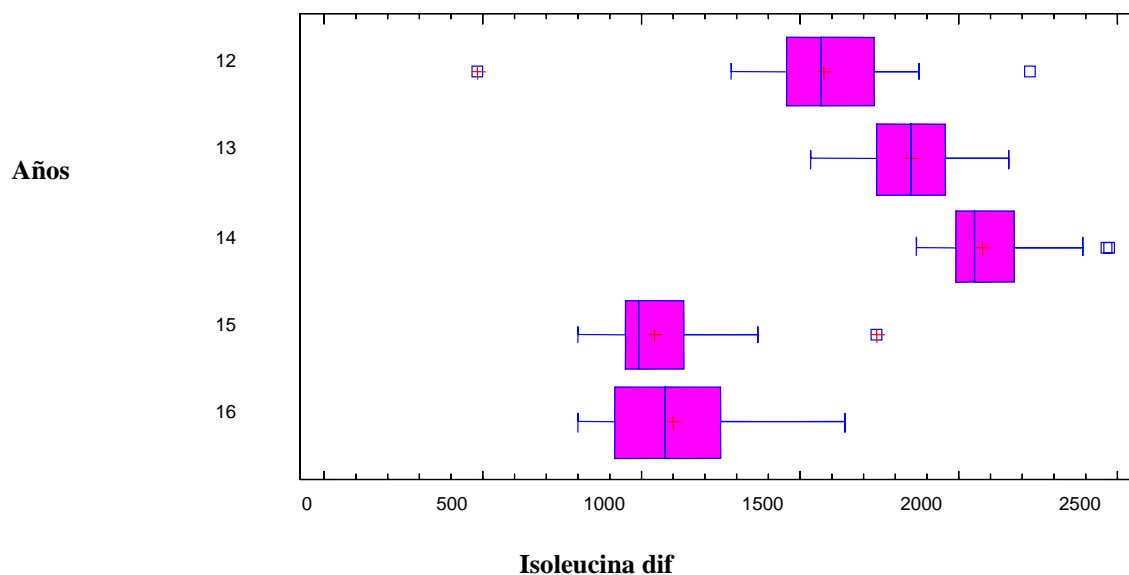
Al comparar los grupos de edad 12 vs 13, 14,15 y 16; 13 vs 14, 15 y 16; 14 vs 15 y 16 se observan diferencias significativas ($p < 0,001$) (Tabla 63) (Gráfica 44).

Tabla 63: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de isoleucina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*-273,639	90,7116
12 - 14	*-504,648	87,4379
12 - 15	*527,744	93,0946
12 - 16	*472,364	129,814
13 - 14	*-231,009	84,1534
13 - 15	*801,383	90,0167
13 - 16	*746,003	127,625
14 - 15	*1032,39	86,7167
14 - 16	*977,012	125,319
15 - 16	-55,3802	129,33

*Indica diferencias significativas

Gráfica 44: Distribución de la diferencia entre la ingesta de Isoleucina y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.4. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Leucina del grupo y las RDA, por edad.

La comparación de los valores Leucina por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 16 años donde menos incremento se produce (Tabla 64).

Tabla 64: Análisis de las diferencias entre los aportes de leucina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
16	12	752,673	A
14	46	2009,51	B
15	35	2065,28	B
12	34	2138,56	BC
13	39	2271,52	C

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$

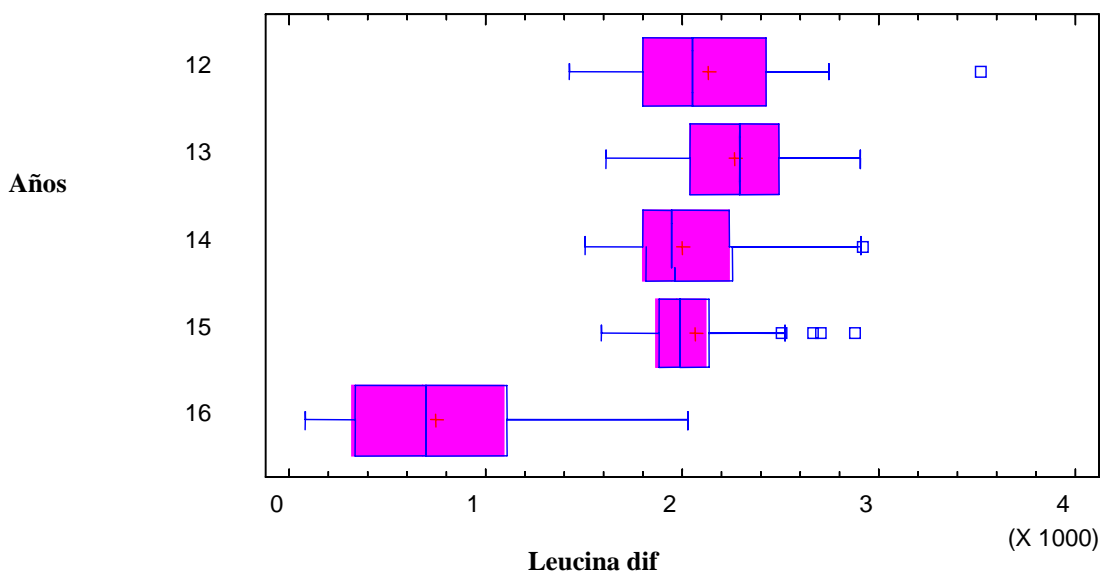
Al comparar los grupos de edad 12años vs 16años; 13 años vs 14, 15, 16años; 14 años vs 16 años; 15 años vs 16 años se observa diferencias significativas ($p < 0,001$) (Tabla 65) (Gráfica 45).

Tabla 65: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de leucina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	-132,968	171,615
12 - 14	129,045	165,422
12 - 15	73,2793	176,123
12 - 16	*1385,88	245,592
13 - 14	*262,013	159,208
13 - 15	*206,247	170,3
13 - 16	*1518,85	241,451
14 - 15	-55,7658	164,057
14 - 16	*1256,84	237,089
15 - 16	*1312,6	244,675

* Indica una diferencia significativa

Gráfica 45: Distribución de la diferencia entre la ingesta de leucina y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.5. *Análisis de las diferencias entre la ingesta de Lisina del grupo y las RDA, por edad.*

La comparación de los valores de Lisina por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 16 años donde menor incremento se produce (Tabla 66).

Tabla 66: Análisis de las diferencias entre los aportes lisina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo
16	12	433,467	A
14	46	1867,3	B
15	35	2124,03	C
12	34	2238,65	CD
13	39	2359,75	D

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$*

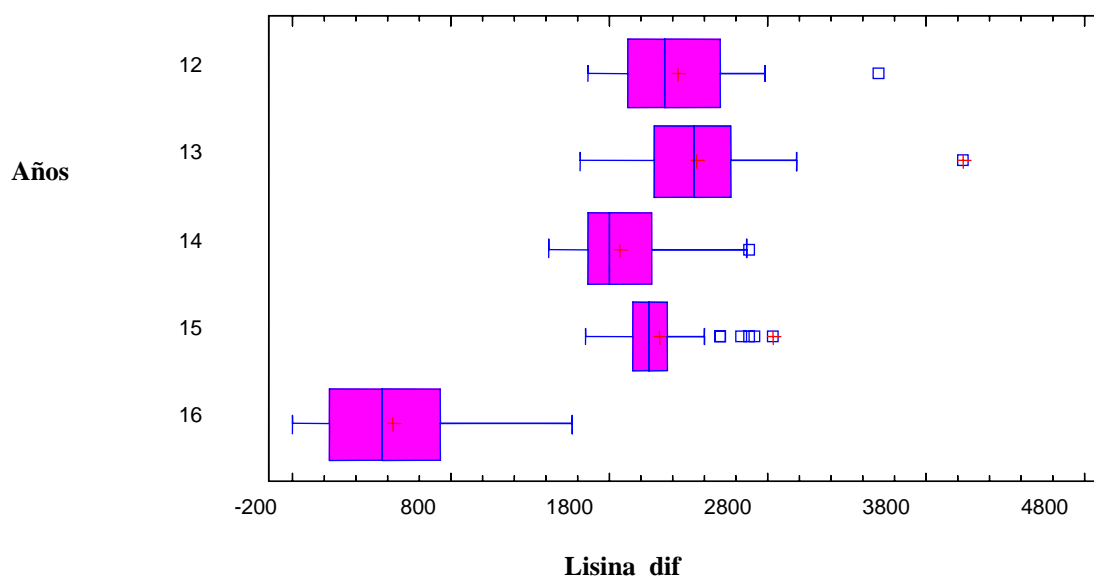
Al comparar los grupos de edad de 12 años vs 14, 16 años; 13 años vs 14, 15 y 16 años; 14 años vs 15,16 años; 15 años vs 16 años se observan diferencias significativas ($p < 0,001$) (Tabla 67) (Gráfica 46).

Tabla 67: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de lisina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	-121,105	172,853
12 - 14	*371,352	166,615
12 - 15	114,619	177,394
12 - 16	*1805,18	247,364
13 - 14	*492,457	160,357
13 - 15	*235,724	171,529
13 - 16	*1926,29	243,193
14 - 15	*-256,733	165,241
14 - 16	*1433,83	238,799
15 - 16	*1690,56	246,441

** Indica una diferencia significativa.*

Gráfica 46: Distribución de la diferencia entre la ingesta de lisina y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.6. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Metionina del grupo y las RDA, por edad.

La comparación de los valores de Metionina por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 13 años donde menor incremento se produce (Tabla 68).

Tabla 68: Análisis de las diferencias entre los aportes de metionina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
13	39	213,057	A
12	34	285,996	AB
16	12	341,997	B
14	46	352,117	B
15	35	529,569	C

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$

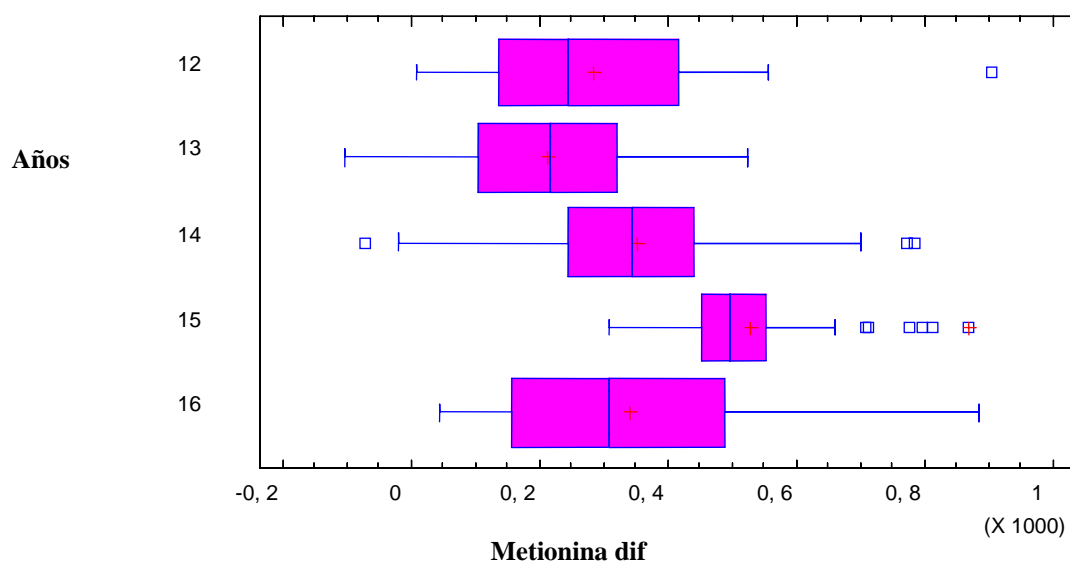
Al comparar los grupos de edad 12 años vs 15 años; 13 años vs 14, 15 y 16 años; 14 años vs 15 años; 15 años vs 16 años, se observa diferencias significativas para una $p < 0,001$ (Tabla 69) (Gráfica 47).

Tabla 69: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de metionina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	72,9395	81,8078
12 - 14	-66,1209	78,8554
12 - 15	*-243,572	83,9568
12 - 16	-56,0002	117,072
13 - 14	*-139,06	75,8932
13 - 15	*-316,512	81,181
13 - 16	*-128,94	115,098
14 - 15	*-177,451	78,205
14 - 16	10,1207	113,018
15 - 16	*187,572	116,635

* Indica una diferencia significativa

Gráfica 47: Distribución de la diferencia entre la ingesta de metionina y l RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.7. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Treonina del grupo y las RDA, por edad

La comparación de los valores de Treonina por ingesta con las RDA determina que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 16 años donde menor incremento se produce y en el de 14 en el que más (Tabla 70) (Gráfica 48).

RESULTADOS

Tabla 70: Análisis de las diferencias entre los aportes de treonina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo
16	12	441,16	A
12	34	932,525	B
13	39	1087,63	C
15	35	1244,33	D
14	46	1441,18	E

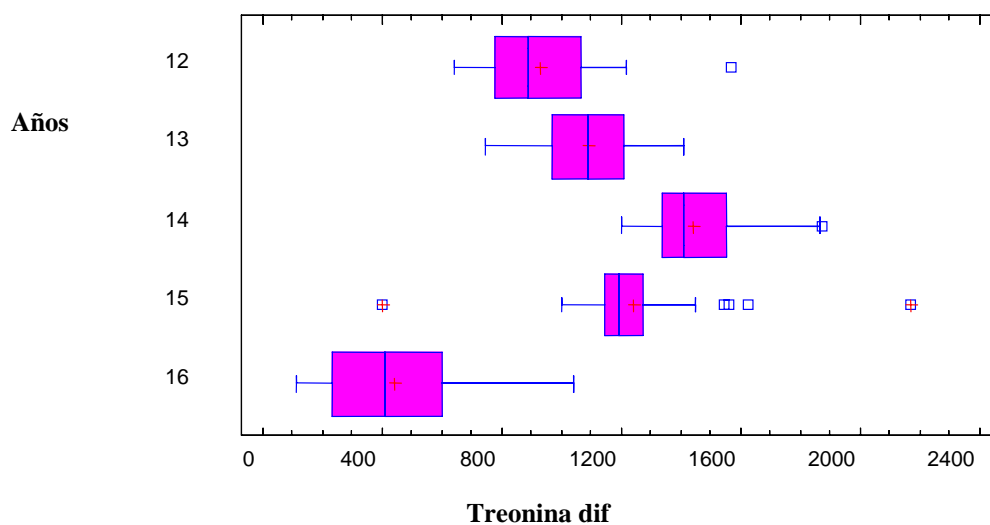
**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$*

Tabla 71: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de treonina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*-155,102	94,1681
12 - 14	*-508,657	90,7696
12 - 15	*-311,805	96,6418
12 - 16	*491,365	134,761
13 - 14	*-353,556	87,3599
13 - 15	*-156,703	93,4466
13 - 16	*646,467	132,488
14 - 15	*196,852	90,0209
14 - 16	*1000,02	130,094
15 - 16	*803,17	134,257

Indica una diferencia significativa.

Gráfica 48: Distribución de la diferencia entre la ingesta de treonina y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.8. *Análisis de las diferencias entre la ingesta de Triptófano del grupo y las RDA, por edad.*

La comparación de los valores de Triptófano por ingesta con las RDA determina que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 16 años donde menor incremento se produce y en el de 14 en el que más (Tabla 72).

Tabla 72: Análisis de las diferencias entre los aportes de triptófano de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
16	12	215,333	A
13	39	219,158	A
15	35	371,644	B
12	34	445,288	C
14	46	528,107	D

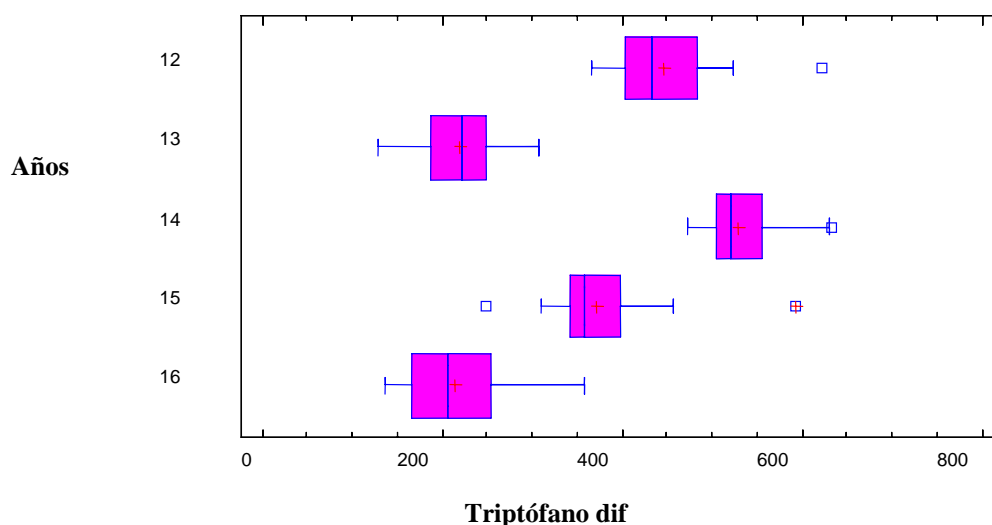
Al comparar los grupos de edad 12años vs 13, 14, 15 y 16 años; 13 años vs 14, 15 años; 14 años vs 15, 16 años; 15 años vs 16 años, se observa diferencias significativas para una $p < 0,001$ (Tabla 73) (Gráfica 49).

Tabla 73: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de triptófano.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*226,13	23,0621
12 - 14	*-82,8189	22,2298
12 - 15	*73,6436	23,6679
12 - 16	*229,954	33,0033
13 - 14	*-308,949	21,3947
13 - 15	*-152,486	22,8854
13 - 16	3,82462	32,4467
14 - 15	*156,463	22,0464
14 - 16	*312,773	31,8605
15 - 16	*156,311	32,8801

**Indica una diferencia significativa*

Gráfica 49: Distribución de la diferencia entre la ingesta de triptófano y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.2.1.9. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Valina del grupo y las RDA, por edad.

La comparación de los valores de Valina por ingesta con las RDA determina que, en todos los grupos se produce un exceso en la ingesta, siendo en el grupo de 16 años donde menor incremento se produce y en el de 14 en el que más (Tabla 74).

Tabla 74: Análisis de las diferencias entre los aportes de valina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
16	12	844,689	A
15	35	1569,98	B
12	34	1753,18	C
13	39	1870,23	D
14	46	1974,82	E

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$.*

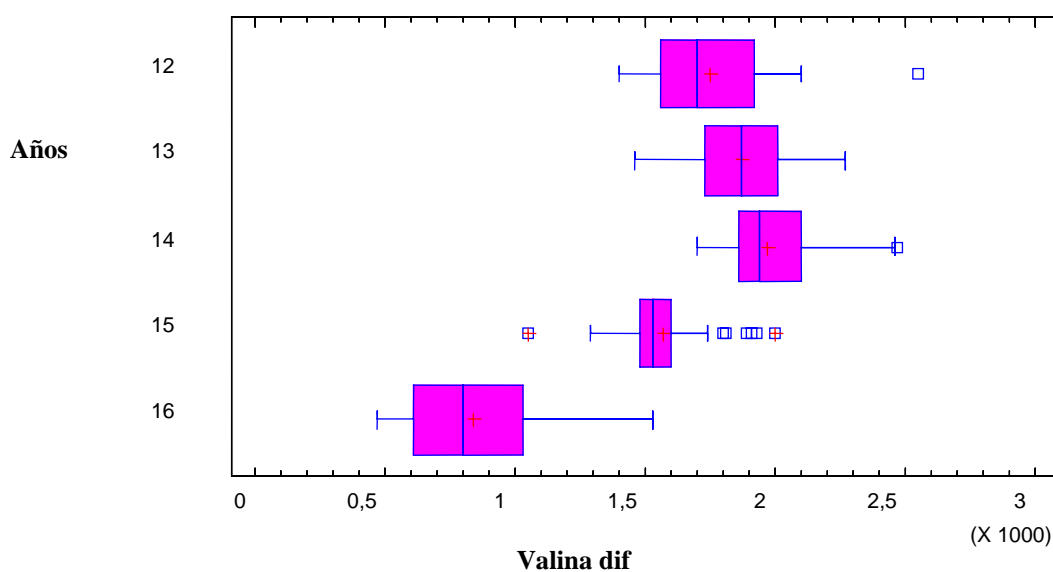
Al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16 años; 13 años vs 14, 15 y 16 años; 14 años vs 15, 16 años; 15 años vs 16 años, se observa diferencias significativas para una $p < 0,001$ (Tabla 75) (Gráfica 50).

Tabla 75: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de valina.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-117,049	99,5052
12 - 14	*-221,644	95,9142
12 - 15	*183,202	102,119
12 - 16	*908,491	142,398
13 - 14	*-104,595	92,3112
13 - 15	*300,251	98,7428
13 - 16	*1025,54	139,997
14 - 15	*404,846	95,123
14 - 16	*1130,14	137,468
15 - 16	*725,289	141,867

* Indica una diferencia significativa.

Gráfica 50: Distribución de la diferencia entre la ingesta de Valina y la RDA por edades (caja de bigotes).

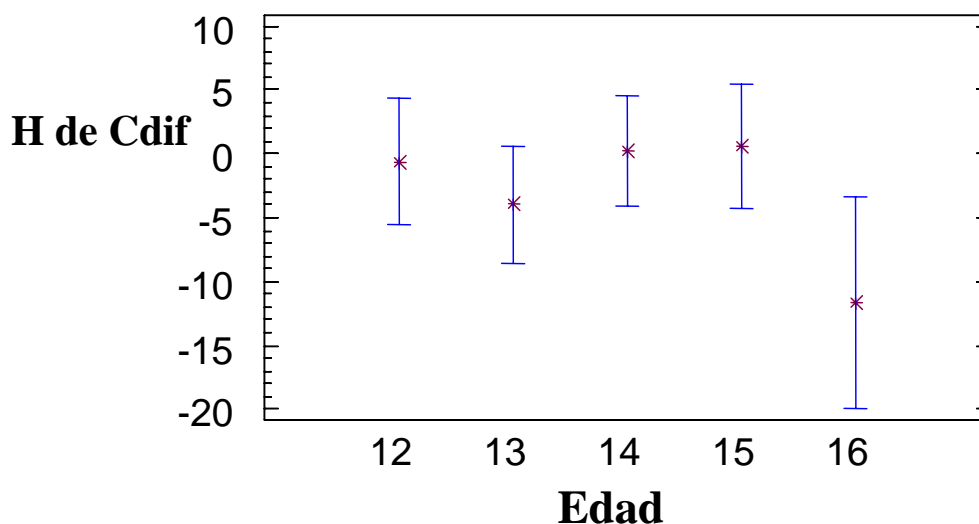


4.2.3. *Análisis de las diferencias entre la ingesta de Hidratos de Carbono del grupo y las RDA, por edad.*

En la muestra estudiada los objetivos nutricionales de la SENC no se cumplen ya que la ingesta media de este macronutriente es del 49,6% están por debajo de las recomendaciones (RD) (SENC, 2001).

Se efectúa el correspondiente estudio estadístico dividiendo la muestra por edad, solo el grupo de 14 y 15 años se acerca a las RDA, los demás grupos de edad están por debajo, siendo el grupo de 16 años el que menos hidratos de carbono consumen, no observándose diferencias significativas entre los grupos (Gráfica 51).

Gráfica 51: Análisis de las diferencias e ingesta de hidratos de carbono entre RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.3.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Fibra del grupo y las RDA, por edad.

El criterio unánime para determinar las recomendaciones (RDA) para la población infante-juvenil resulta de sumar cinco unidades a la edad correspondiente. La ingesta de fibra es baja estando en un intervalo de 9 g/día – 14g/día, considerando el total de la muestra.

La comparación de los valores de fibra por ingesta con las RDA determinan que, en todos los grupos se produce un déficit en la ingesta, siendo el grupo de 16 años el que menor cantidad de fibra consume (Tabla 76).

RESULTADOS

Tabla 76: Análisis de las diferencias entre los aportes de fibra de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
16	12	-11,1167	A
15	35	-8,97771	B
13	39	-8,97771	B
14	46	-6,31261	C
12	34	-5,92735	C

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$.

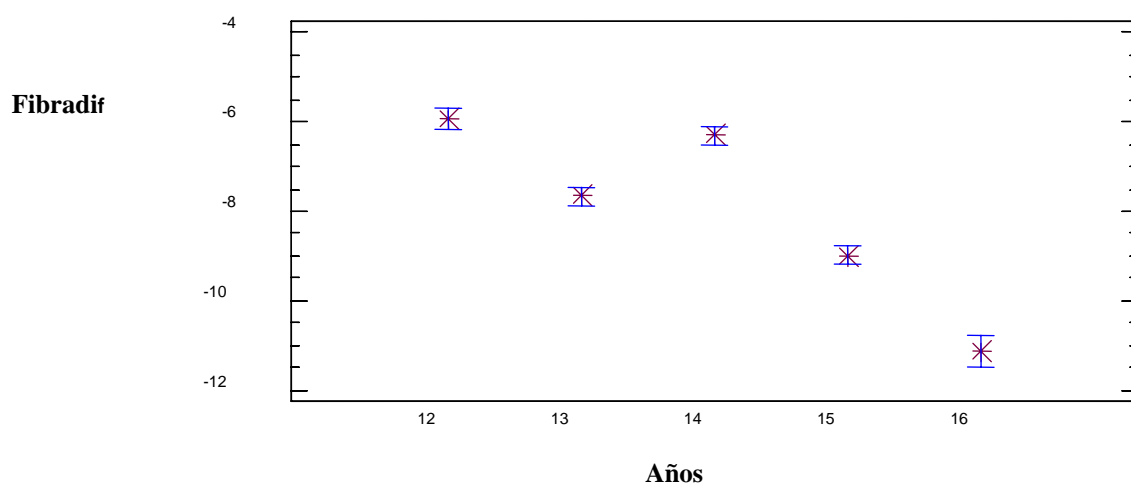
En el análisis de estos resultados se observa que las comparaciones entre los grupos de edad 12 vs 13, 15, 16 años; 13 vs 14, 15 y 16 años; 14 vs 15 y 16 años; 15 vs 16 años determinan diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 77) (Gráfica 52).

Tabla 77: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de fibra.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la media
12 - 13	*1,72367	0,423356
12 - 14	0,385256	0,408077
12 - 15	*3,05036	0,434477
12 - 16	*5,18931	0,60585
13 - 14	*-1,33842	0,392748
13 - 15	*1,32669	0,420112
13 - 16	*3,46564	0,595632
14 - 15	*2,66511	0,404712
14 - 16	*4,80406	0,584871
15 - 16	*2,13895	0,603588

*Indica una diferencia significativa

Gráfica 52: Análisis de las diferencias de la ingesta de fibra ente la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.4. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Lípidos del grupo y las RDA, por edad.

El realizar el análisis estadístico por grupo de edad (Tabla 78) y comparar los grupos 12 años vs 13 y 14; 13 años vs 14, 15 y 16; 14 años vs 15 y 16 se observan diferencias significativas para una $p < 0,001$, hecho que se ratifica en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 79) (Gráfica 53).

Tabla 78: Análisis de las diferencias entre los aportes de lípidos de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
14	46	-1,19391	A
12	34	3,58059	B
16	12	4,78583	B
15	35	6,52314	B
13	39	14,2582	C

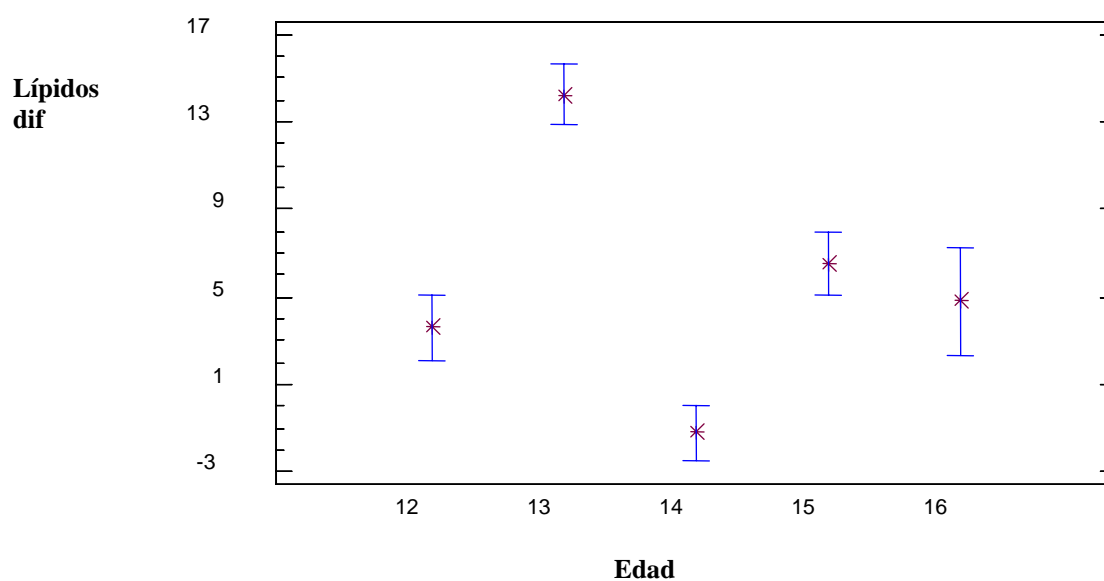
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$

Tabla 79: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de lípidos.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-10,6776	2,88357
12 - 14	*4,7745	2,7795
12 - 15	-2,94255	2,95932
12 - 16	-1,20525	4,12657
13 - 14	*15,4521	2,67509
13 - 15	*15,4521	2,86147
13 - 16	*15,4521	4,05698
14 - 15	*15,4521	2,75658
14 - 16	*-5,97975	3,98368
15 - 16	1,73731	4,11116

* Indica una diferencia significativa.

Gráfica 53: Análisis de las diferencias de la ingesta de lípidos entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



Un hecho a tener en cuenta es que el grupo de 14 años consumen menos energía asociado a un menor consumo de lípidos y a su vez el grupo de 13 años tiene un comportamiento inverso al grupo descrito.

4.2.4.1. Ácidos Grasos.

Si valoramos mediante análisis estadístico por grupo de edad la ingesta de los distintos ácidos grasos que componen los lípidos consumidos, observamos que los aportes de los mismos no se ajustan a las recomendaciones, por lo que la calidad de los lípidos aunque estén dentro de las RDA no es la más saludable.

4.2.4.1.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Monoinsaturados del grupo y las RDA, por edad.

Las recomendaciones son de 15-20% del aporte total de energía de la dieta. Ningún rango de edad cumple con dichas recomendaciones, estando todas por debajo de las mismas (Tabla 80).

Tabla 80: Análisis de las diferencias entre los aportes de AGMI de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
14	46	-13,4387	A
16	12	-13,4387	A
13	39	-9,26513	B
12	34	-7,18912	C
15	35	-4,74971	D

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$*

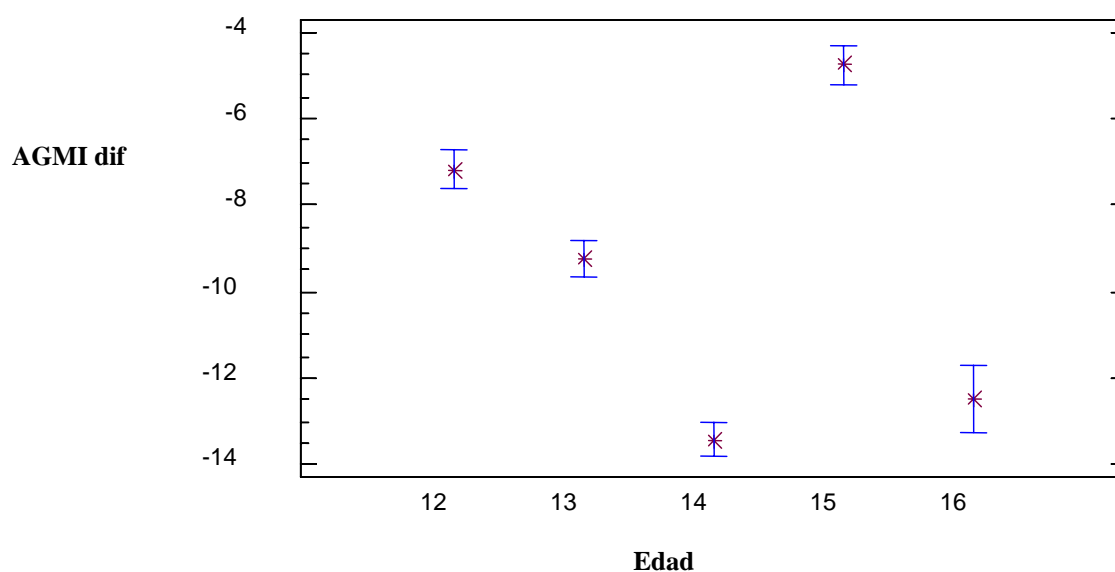
Al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16; 13 años vs 14, 15 y 16; 14 años vs 15; 15 vs 16 se observan diferencias significativas para una $p < 0,001$ que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 81) (Gráfica 54).

Tabla 81: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de AGMI.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*2,07601	0,879038
12 - 14	*6,24958	0,847314
12 - 15	*-2,4394	0,902129
12 - 16	*5,30338	1,25796
13 - 14	*4,17357	0,815485
13 - 15	*-4,51541	0,872303
13 - 16	*3,22737	1,23674
14 - 15	*-8,68898	0,840325
14 - 16	-0,946196	1,2144
15 - 16	*7,74279	1,25326

* Indica una diferencia significativa

Gráfica 54: Análisis de las diferencias de la ingesta de AGMI entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.4.1.2. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Poliinsaturados del grupo y las RDA, por edad.

Las recomendaciones para dicho nutriente son del 5% del V.C.T. La ingesta está por encima de las mismas, siendo en el grupo de 13 años donde se produce mayor ingesta (Tabla 82).

Tabla 82: Análisis de las diferencias entre los aportes AGPI de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
12	34	14,6756	A
14	46	14,7202	A
16	12	15,4317	AB
15	35	15,8397	B
13	39	15,9374	B

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,01$

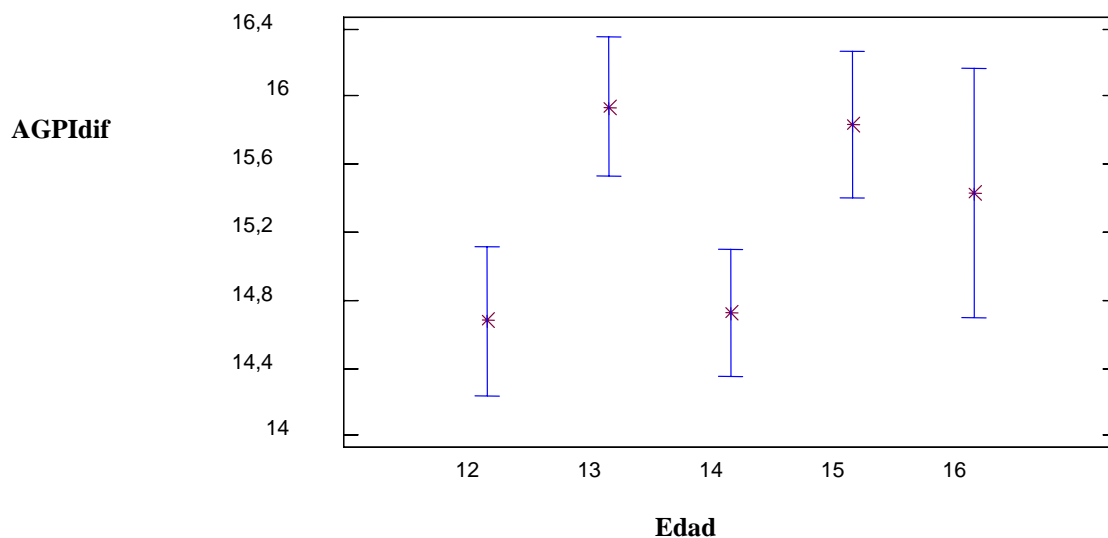
Al realizar el estudio estadístico y comparar los grupos de edad 12 vs 13 y 15; 13 vs 14; 14 vs 15 se observan diferencias significativas con una $p < 0,01$ que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 83) (Gráfica 55).

Tabla 83: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de AGPI.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-1,26185	0,845993
12 - 14	-0,0446292	0,815462
12 - 15	*-1,16413	0,868216
12 - 16	-0,756078	1,21067
13 - 14	*1,21722	0,784829
13 - 15	0,0977216	0,839511
13 - 16	0,505769	1,19025
14 - 15	*-1,1195	0,808735
14 - 16	-0,711449	1,16875
15 - 16	0,408048	1,20615

* Indica una diferencia significativa.

Gráfica 55: Análisis de las diferencias de la ingesta de AGPI entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.4.1.3. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácidos Grasos Saturados del grupo y las RDA, por edad.

Las recomendaciones para la ingesta de AGS son no superar el 7- 8% del V.C.T. Toda la muestra supera dichas recomendaciones, siendo el grupo de 13 años el que más consume (Tabla 84).

Tabla 84: Análisis de las diferencias entre los aportes de AGS de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
12	34	15,1585	A
15	35	16,386	B
14	46	17,7315	C
16	12	21,6908	D
13	39	22,1713	D

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para una $p < 0,001$

Al efectuar el estudio estadístico y comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16 años; 13 años vs 14 y 15 años; 14 años vs 15 y 16 años; 15 años vs 16 años se

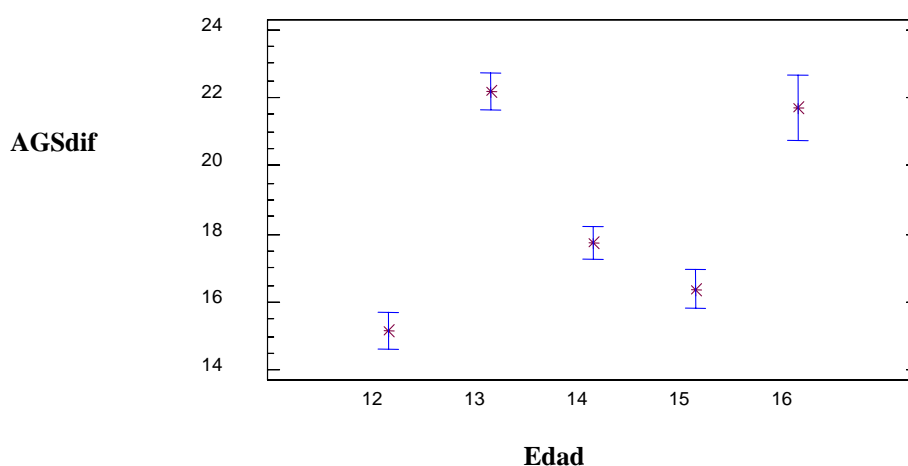
observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 85) (Gráfica 56).

Tabla 85: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de AGS.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-7,01275	1,09116
12 - 14	*-2,57299	1,05178
12 - 15	*-1,22747	1,11983
12 - 16	*-6,5323	1,56152
13 - 14	*4,43976	1,56152
13 - 15	*5,78528	1,0828
13 - 16	0,480449	1,53519
14 - 15	*1,34552	1,04311
14 - 16	*-3,95931	1,50745
15 - 16	*-5,30483	1,55569

**Indica una diferencia significativa*

Gráfica 56: Análisis de las diferencias de la ingesta de AGS entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.4.2. Colesterol.

4.2.4.2.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Colesterol del grupo y las RDA, por edad.

Las recomendaciones sobre la ingesta de colesterol son $< 300\text{mg /día}$. La ingesta en nuestra muestra esta por encima de este valor aumentando progresivamente con la edad (Tabla 86).

RESULTADOS

Tabla 86: Análisis de las diferencias entre los aportes de colesterol de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad (años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
12	34	33,2615	A
13	39	34,8923	A
14	46	53,3935	B
15	35	54,3086	B
16	12	57,8833	B

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $P < 0,001$*

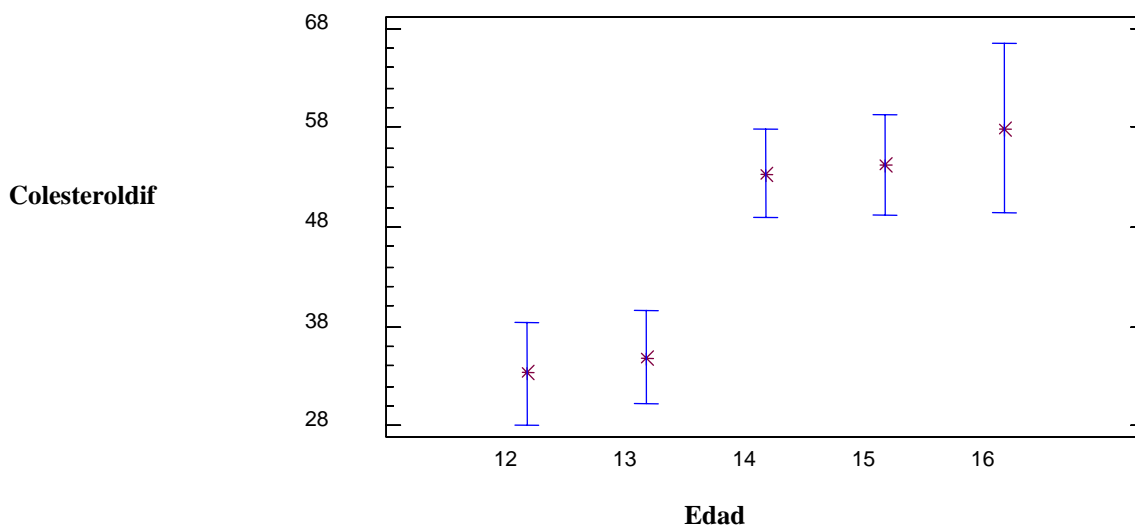
Al comparar los grupos de edad 12 vs 14, 15, 16; 13 vs 14, 15, 16 se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 87) (Gráfica 57).

Tabla 87: *Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de colesterol.*

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	-1,63084	9,83568
12 - 14	*-20,132	9,48072
12 - 15	*-21,0471	10,0941
12 - 16	*-24,6219	14,0755
13 - 14	*-18,5012	9,12458
13 - 15	*-19,4163	9,76032
13 - 16	*-22,991	13,8381
14 - 15	-0,915093	9,40252
14 - 16	-4,48986	13,5881
15 - 16	-3,57476	14,0229

** Indica una diferencia significativa.*

Gráfica 57: Análisis de las diferencias de ingesta de colesterol entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitaminas del grupo y las RDA, por edad.

Para las RDA de las vitaminas nos basamos en las recomendaciones para la población española que establece Varela G (1994), para este grupo de edad.

4.2.5.1. Vitaminas Hidrosolubles.

4.2.5.1.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Ácido Fólico del grupo y las RDA, por edad.

Solo el 45% de la muestra cumple las RDA (200mg/día), la ingesta del resto esta por debajo de las mismas, siendo el grupo de 12 y el del 13 años los que menor ingesta presenta (Tabla 88).

RESULTADOS

Tabla 88: Análisis de las diferencias entre los aportes ácido fólico de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
12	34	-14,4862	A
13	39	-5,01359	B
16	12	1,21167	BC
14	46	2,96587	C
15	35	4,55771	C

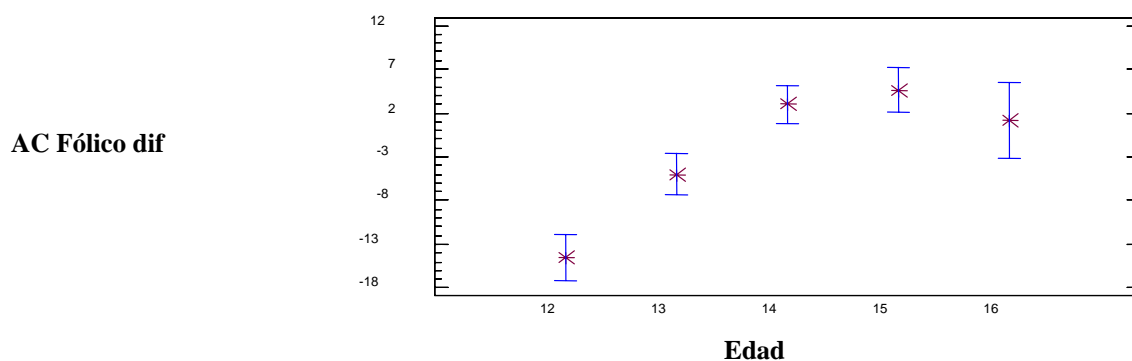
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $P < 0,001$.

Al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14,15 y 16 años; 13 años vs 14 y 15 años se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 89) (Gráfica 58).

Tabla 89: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de ácido fólico.

Contraste	Diferencias	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-9,47259	5,00855
12 - 14	*-17,452	4,8278
12 - 15	*-19,0439	5,14012
12 - 16	*-15,6978	7,16756
13 - 14	*-7,97946	4,64645
13 - 15	*-9,5713	4,97018
13 - 16	-6,22526	7,04668
14 - 15	-1,59184	4,78798
14 - 16	1,7542	6,91938
15 - 16	3,34605	7,1408

Gráfica 58: Análisis de las diferencias de ingesta de ácido fólico entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.2. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina C del grupo y las RDA, por edad.

Toda la muestra posee una ingesta a través de la dieta que cumple las RDA de 60mg/día, siendo el grupo de 12 años donde se produce mayor ingesta (Tabla 90).

Tabla 90: Análisis de las diferencias entre los aportes de vitamina C de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad (años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
16	12	1,24167	A
14	46	3,11348	A
15	35	3,33514	AB
13	39	4,57846	B
12	34	6,27676	C

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$*

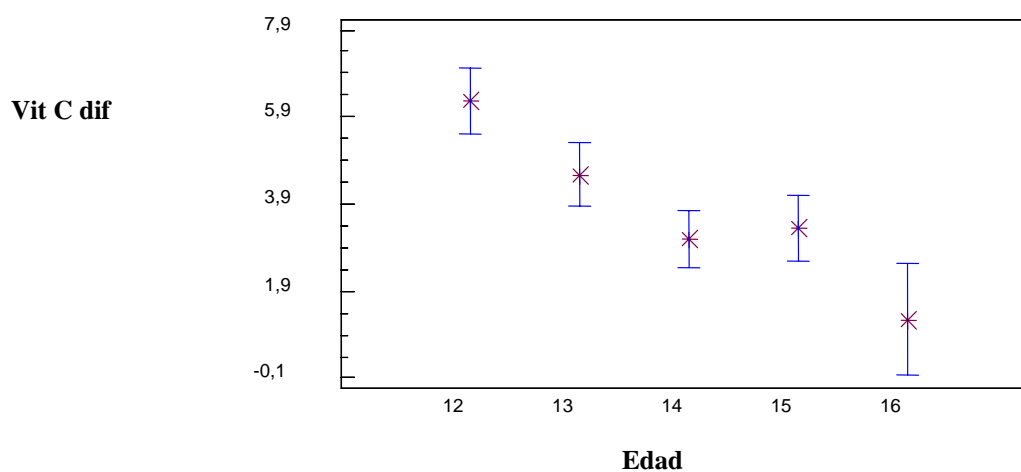
Al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16 años; 13 vs 14 y 16 años se observa diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 91) (Gráfica 59).

Tabla 91: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de vitamina C.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	*1,6983	1,47659
12 - 14	*3,16329	1,4233
12 - 15	*2,94162	1,51538
12 - 16	*5,0351	2,1131
13 - 14	*1,46498	1,36984
13 - 15	1,24332	1,46528
13 - 16	*3,33679	2,07746
14 - 15	-0,221665	1,41156
14 - 16	1,87181	2,03993
15 - 16	2,09348	2,10521

*Indica una diferencia significativa

Gráfica 59: Análisis de las diferencias de ingesta de vitamina C entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.3. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Niacina del grupo y las RDA, por edad.

Toda la muestra cumple con las recomendaciones (16mg/día), siendo el grupo de 12 años el que más Niacina ingiere (Tabla 92).

RESULTADOS

Tabla 92: Análisis de las diferencias entre los aportes de niacina de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
14	46	0,197174	A
15	35	0,349714	AB
16	12	0,37	AB
13	39	0,380769	B
12	34	0,490294	B

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,01$*

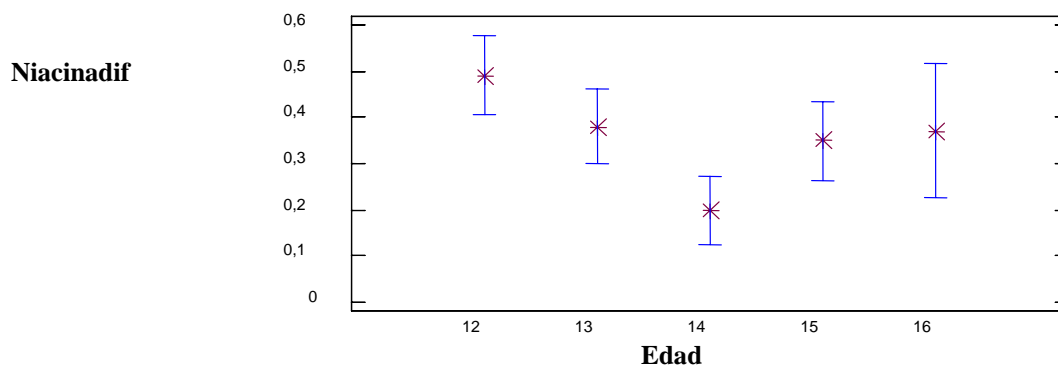
Al comparar los grupos de edad 12 vs 14 años; 13 vs 14 años se observan diferencias significativas con una $p < 0,01$ (Tabla 93) (Gráfica 60).

Tabla 93: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de niacina.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	0,109525	0,166686
12 - 14	*0,29312	0,160671
12 - 15	0,14058	0,171065
12 - 16	0,120294	0,238538
13 - 14	*0,183595	0,154635
13 - 15	0,0310549	0,165409
13 - 16	0,0107692	0,234516
14 - 15	-0,15254	0,159345
14 - 16	-0,172826	0,230279
15 - 16	-0,0202857	0,237648

**Indica una diferencia significativa*

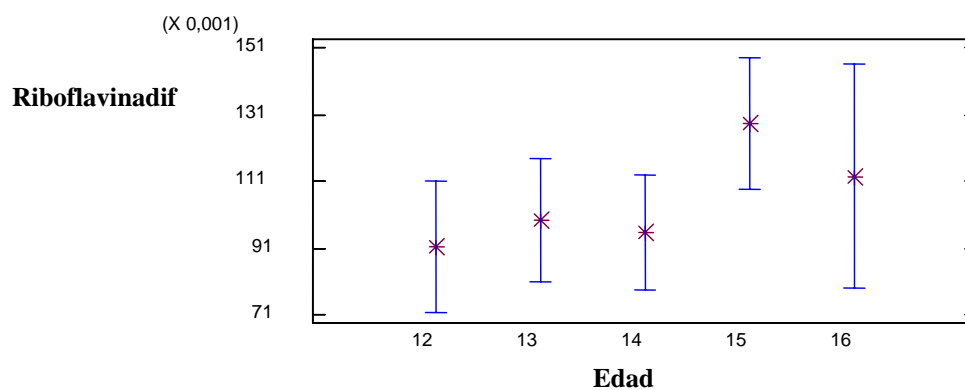
Gráfica 60: Análisis de las diferencias de ingesta de niacina entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.4. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Riboflavina del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA para dicha vitamina es de 1,5 mg/día, toda la muestra cumple dicha recomendaciones, al realizar el análisis estadístico por grupo de edad no se observan diferencias significativas entre los grupo (Gráfica 61).

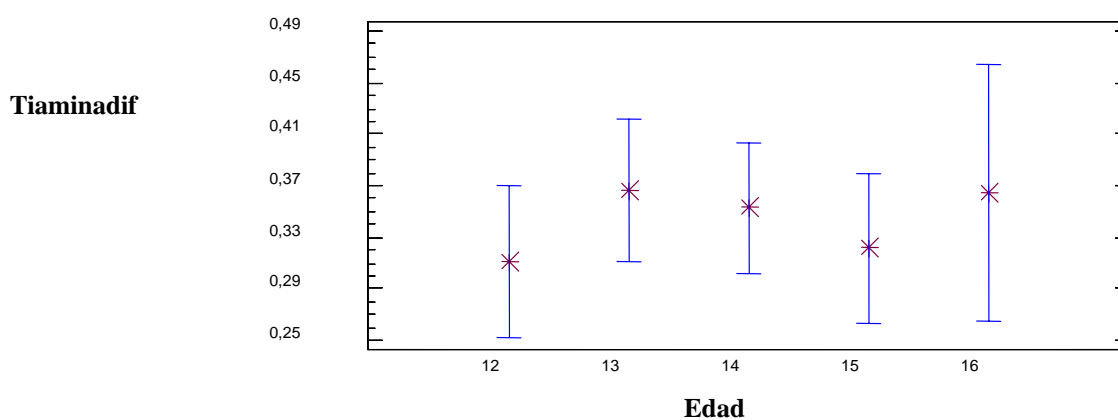
Gráfica 61: Análisis de las diferencias de ingesta de riboflavina entre RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.5. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Tiamina del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA es de 1mg/día toda la muestra estudiada cumple con las recomendaciones, al realizar el análisis estadístico por grupo de edad no se observan diferencias significativas entre los mismos (Gráfica 62).

Gráfica 62: Análisis de las diferencias de ingesta de tiamina entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.6. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina B₁₂ del grupo y las RDA, por edad.

La RDA esta establecida en 2µg/día hecho que cumple toda la muestra, siendo la ingesta mayor en el grupo de 16 años (Tabla 94).

Tabla 94: Análisis de las diferencias entre los aportes de vitamina B₁₂ de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad (años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
12	34	0,270294	A
13	39	0,522821	B
14	46	0,544783	B
15	35	0,606286	B
16	12	0,619167	B

*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,001$

Al comparar los grupos de edad 12 años vs 13, 14, 15 y 16 años se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 95) (Gráfica 63).

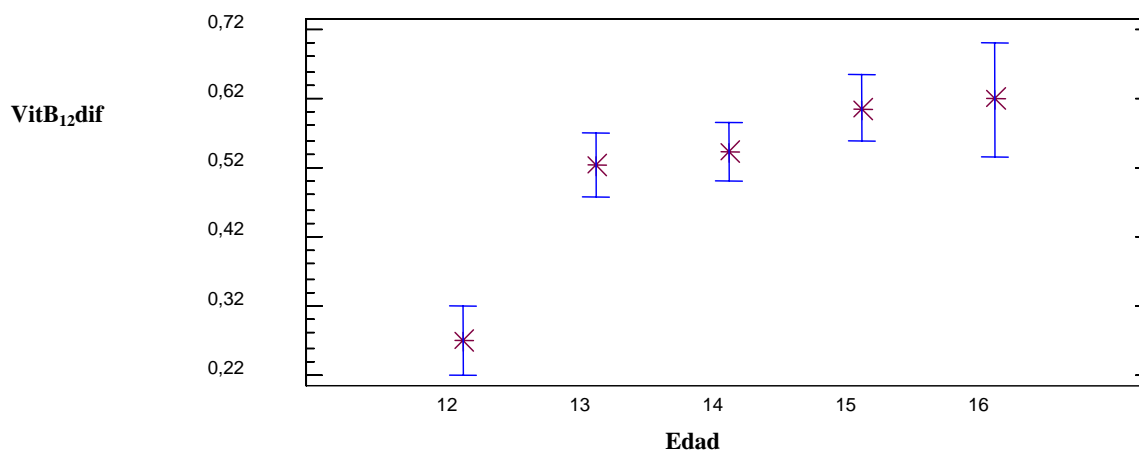
RESULTADOS

Tabla 95: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de vit B₁₂

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-0,252526	0,0949665
12 - 14	*-0,274488	0,0915392
12 - 15	*-0,335992	0,0974612
12 - 16	*-0,348873	0,135903
13 - 14	-0,0219621	0,0881006
13 - 15	-0,0834652	0,0942389
13 - 16	-0,0615031	0,133611
14 - 15	-0,0615031	0,0907842
14 - 16	-0,0743841	0,131197
15 - 16	-0,012881	0,135396

*Indica una diferencia significativa

Gráfica 63: Análisis de las diferencias de ingesta de vitamina B₁₂ entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.1.7. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina B₆ del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA es de 2,1 mg/día hecho que cumple la muestra, siendo en la edad de 12 años donde más consumo se produce (Tabla 96).

RESULTADOS

Tabla 96: Análisis de las diferencias entre los aportes de vitamina B₆ de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homógeno*
14	46	0,282174	A
13	39	0,34359	AB
16	12	0,351667	AB
15	35	0,395143	B
12	34	0,518235	C

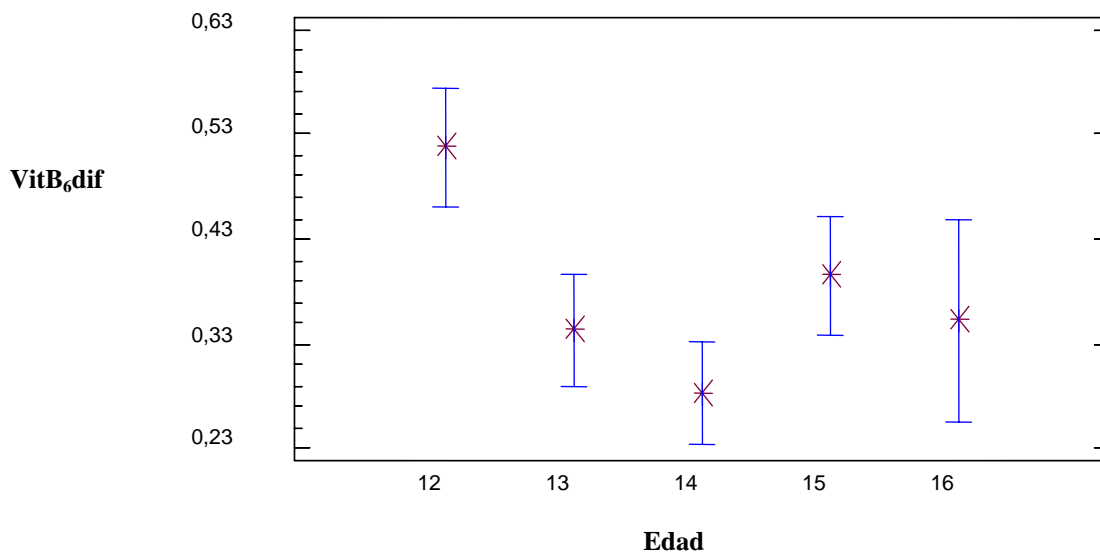
Cuando se compara los grupos de edad 12 vs 13, 14, 15 y 16; 14 vs 14, se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ que se confirma en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 97) (Gráfica 64).

Tabla 97: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de vit B₆.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	*0,174646	0,11193
12 - 14	*0,236061	0,107891
12 - 15	*0,123092	0,11487
12 - 16	*0,166569	0,160179
13 - 14	0,0614158	0,103838
13 - 15	-0,0515531	0,111072
13 - 16	-0,00807692	0,157478
14 - 15	*-0,112969	0,107001
14 - 16	-0,0694928	0,154633
15 - 16	0,0434762	0,159581

* Indica una diferencia significativa

Gráfica 64: Análisis de las diferencias de ingesta de vitamina B₆ entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.

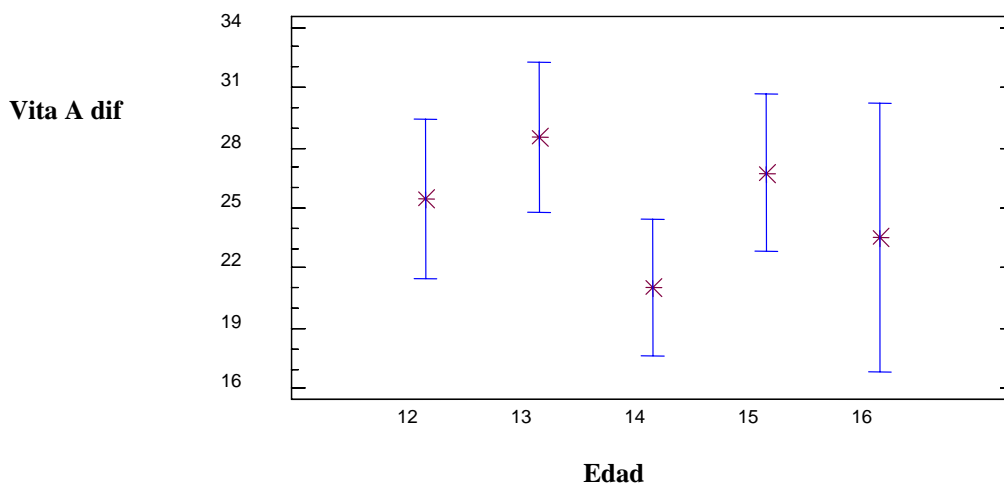


4.2.5.2. Vitaminas Liposolubles.

4.2.5.2.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina A del grupo y las RDA, por edad.

La RDA para dicha vitamina es de 800µg/día, toda la muestra cumple con las RDA. Al comparar los grupos de edad no se observan diferencias significativas (Gráfica 65).

Gráfica 65: Análisis de las diferencias de ingesta de vitamina A entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.5.2.2. *Análisis de las diferencias entre la ingesta de Vitamina D del grupo y las RDA, por edad.*

La comparación de los valores de Vitamina D por ingesta con las RDA determina que solo el 64% de la muestra cumple con las recomendaciones (5µg/día), siendo en el grupo de 15 años donde se produce menor ingesta y en el de 15 en el que más (Tabla 98).

Tabla 98: Análisis de las diferencias entre los aportes de vitamina D de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
15	35	0,0394286	A
14	46	0,171087	AB
12	34	0,275294	B
16	12	0,3	BC
13	39	0,470513	C

**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $P < 0,001$*

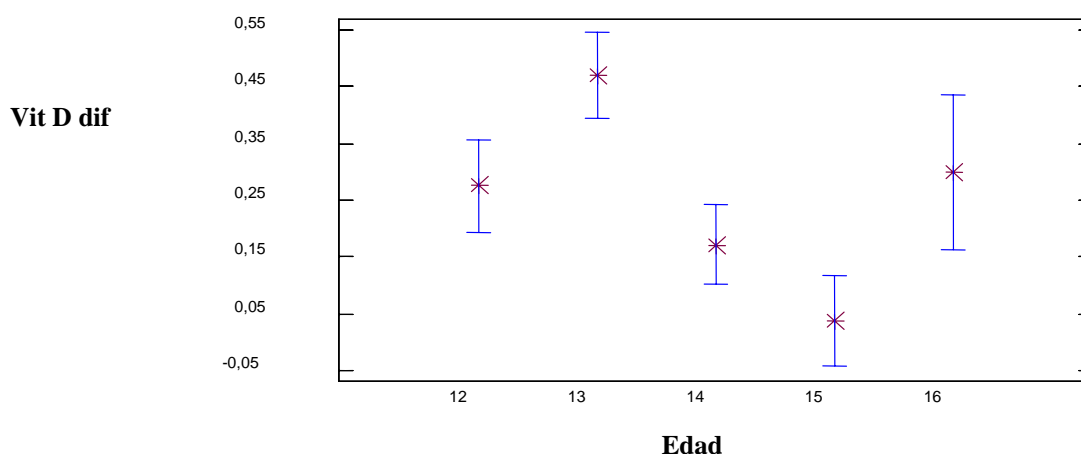
Al comparar los grupos por edad 12 vs 13 y 15; 13 vs 14 y 15; 15 vs 16 se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 99) (Gráfica 66).

Tabla 99: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de vit D.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-0,195219	0,157102
12 - 14	0,104207	0,151432
12 - 15	*0,235866	0,161229
12 - 16	-0,0247059	0,224823
13 - 14	*0,299426	0,145744
13 - 15	*0,431084	0,155898
13 - 16	0,170513	0,221031
14 - 15	0,131658	0,150183
14 - 16	-0,128913	0,217038
15 - 16	*-0,260571	0,223983

Indica una diferencia significativa.

Gráfica 66: Análisis de las diferencias de ingesta de vitamina D entre la RDA y la ingerida por dieta, según grupo de edad.



4.2.6. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Minerales del grupo y las RDA, por edad.

4.2.6.1. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Calcio del grupo y las RDA, por edad.

Las ingestas recomendadas varían según la edad y el sexo el grupo de 11-14 años (niñas) la ingesta recomendada es de 1200mg/día y en el intervalo de edad de 15-17 años (niñas) es de 1000mg/día. Sólo un 72% de la muestra cumple con estas RDA, siendo el grupo de 12 años donde más ingesta se produce (Tabla 100). Al realizar el análisis estadístico y comparar los grupos de edad 12 vs 15; 13 vs 15 se observan diferencias significativas con una $p < 0,05$ (Tabla 101) (Gráfica 67).

Tabla 100: Análisis de las diferencias entre los aportes de calcio de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
15	35	36,8571	A
16	12	58,5833	AB
14	46	64,2391	AB
13	39	79,8205	B
12	34	90,5	B

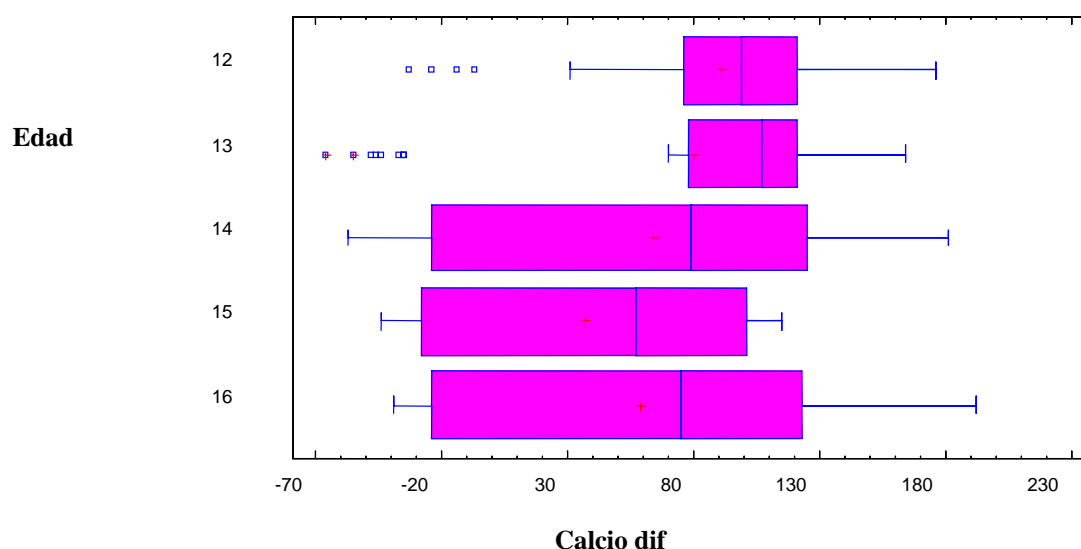
*Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,05$.

Tabla 101: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de calcio.

Contraste	Diferencias	Error estándar de la media
12 - 13	10,6795	31,1001
12 - 14	26,2609	29,9778
12 - 15	*53,6429	31,9171
12 - 16	31,9167	44,5063
13 - 14	15,5814	28,8517
13 - 15	*42,9634	30,8619
13 - 16	21,2372	43,7557
14 - 15	27,382	29,7305
14 - 16	5,6558	42,9652
15 - 16	-21,7262	44,3401

* Indica una diferencia significativa .

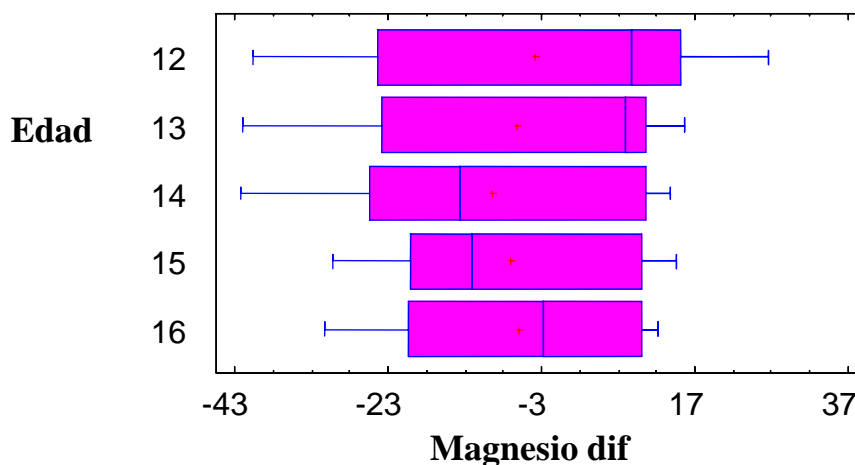
Gráfica 67: Distribución de la diferencia entre la ingesta de calcio y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.6.2. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Magnesio del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA para el rango de 10-12 años son de 300mg/día y para el rango de 13-19 años es de 330 mg/día, sólo el 46 por ciento de la muestra cumple con las recomendaciones establecidas. Al realizar el análisis estadístico por grupo de edad no se observan diferencias significativas (Gráfica 68).

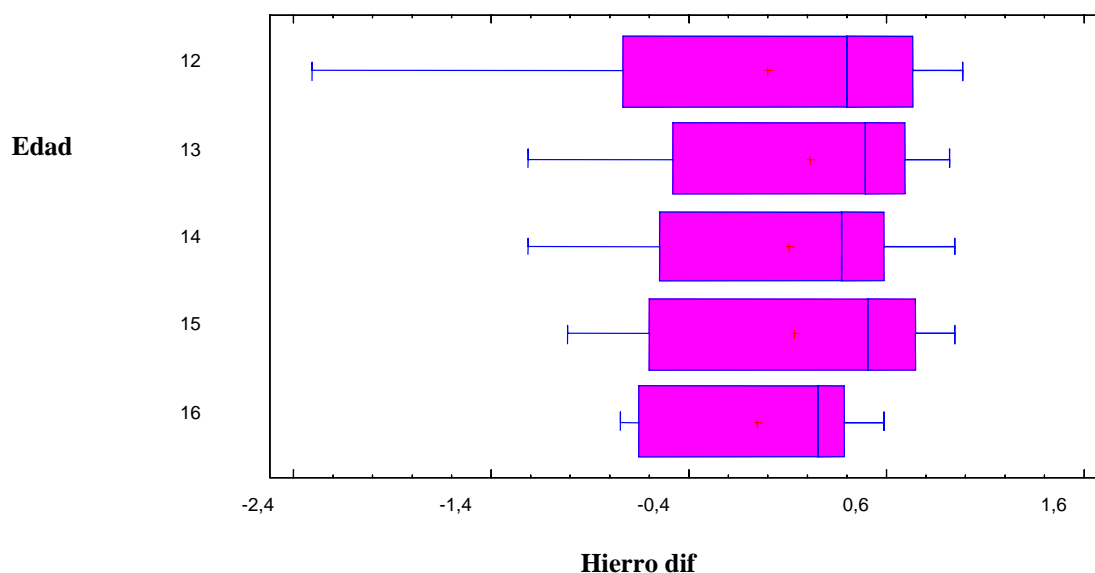
Gráfica 68: Distribución de la diferencia entre la ingesta de magnesio y la de RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.6.3. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Hierro del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA son de 18mg/día solo el 64 por ciento de la muestra las cumplen. Realizado el análisis estadístico al comparar los grupos de edad no se observan diferencias significativas entre los grupos (Gráfica 69).

Gráfica 69: Distribución de la diferencia entre la ingesta de hierro y la de RDA por edades (caja de bigotes).



4.2.6.4. Análisis de las diferencias entre la ingesta de Zinc del grupo y las RDA, por edad.

Las RDA para este mineral son de 15mg/día. El 68% de la muestra cumple con las RDA correspondientes. Al realizar el análisis estadístico por grupo de edad (Tabla 102) y se compara 12 años vs 15; 13 años vs 15; 15 años vs 16 se observan diferencias significativas con una $p < 0,05$ que se corrobora en el análisis de grupo homogéneos (Tabla 103) (Gráfica 70).

Tabla 102: Análisis de las diferencias entre los aportes de zinc de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media	Grupo Homogéneo*
15	35	- 0,0694286	A
14	46	0,110217	AB
12	34	0,220882	B
13	39	0,285385	B
16	12	0,336667	B

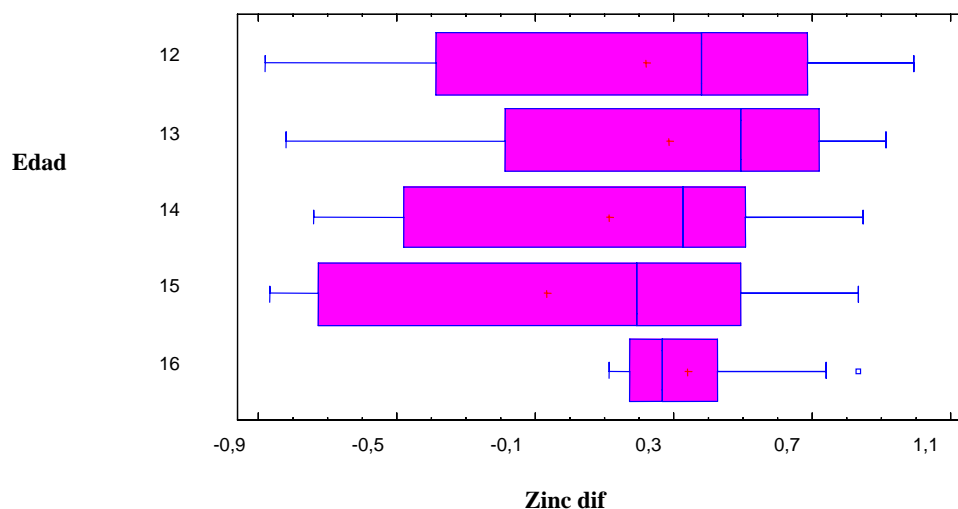
**Anova de una vía y separación en grupos homogéneos para $p < 0,05$*

Tabla 103: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de zinc.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	-0,0645023	0,25763
12 - 14	0,110665	0,248333
12 - 15	*0,290311	0,264398
12 - 16	-0,115784	0,368685
13 - 14	0,175167	0,239004
13 - 15	*0,354813	0,255656
13 - 16	-0,0512821	0,362468
14 - 15	0,179646	0,246284
14 - 16	-0,226449	0,355919
15 - 16	*-0,406095	0,367309

** Indica una diferencia significativa*

Gráfica 70: Distribución de la diferencia entre la ingesta de zinc y la RDA por edades (caja de bigotes).



4.3. DETERMINACIÓN DE HÁBITOS ALIMENTARIOS.

4.3.1. Determinación de la Distribución Calórica a lo Largo del Día.

En la Tabla 104 se compara la distribución correcta de energía a los largo de todo el día con la que efectúa la muestra, pudiéndose apreciar que dicta mucho de ser la más adecuada, llamando la atención la abultada ingesta de energía que realizan en la merienda.

Tabla 104: Comparativa de la distribución calorica día con respecto a la de la muestra.

Distribución Calorica Día	Desayuno	Media Mañana	Almuerzo	Merienda	Cena
Distribución calorica correcta	20% del V.C.T	5-10% del V.C.T	30-35% del V.C.T	10-15% del V.C.T	20-25% del V.C.T
Distribución calorica muestra	0-15% del V.C.T	0-15% del V.C.T	20-25% del V.C.T	20-35% del V.C.T	15-20% del V.C.T

4.3.2. *Porcentaje de Energía aportado por los Principios Inmediatos, por edad.*

Con respecto al porcentaje de energía aportada por los distintos principios inmediatos aunque se acerca mucho a las recomendaciones (Tabla 105), cabe destacar que en este caso no es la cantidad sino la calidad de los mismos los que verdaderamente es importante, como veremos en los correspondientes apartados.

Tabla 105: Porcentaje de energía aportada por los distintos principios inmediatos y RDA de los mismos.

Edad (años)	Hidratos de Carbono	H de C (RDA)	Proteínas	Proteínas (RDA)	Lípidos	Lípidos (RDA)
12 años	50%	55-60%	17%	12-15%	33%	30-35%
13 años	48%	55-60%	16%	12-15%	36%	30-35%
14 años	51%	55-60%	15,20%	12-15%	32%	30-35%
15 años	50%	55-60%	16,80%	12-15%	34%	30-35%
16 años	49%	55-60%	17%	12-15%	34%	30-35%

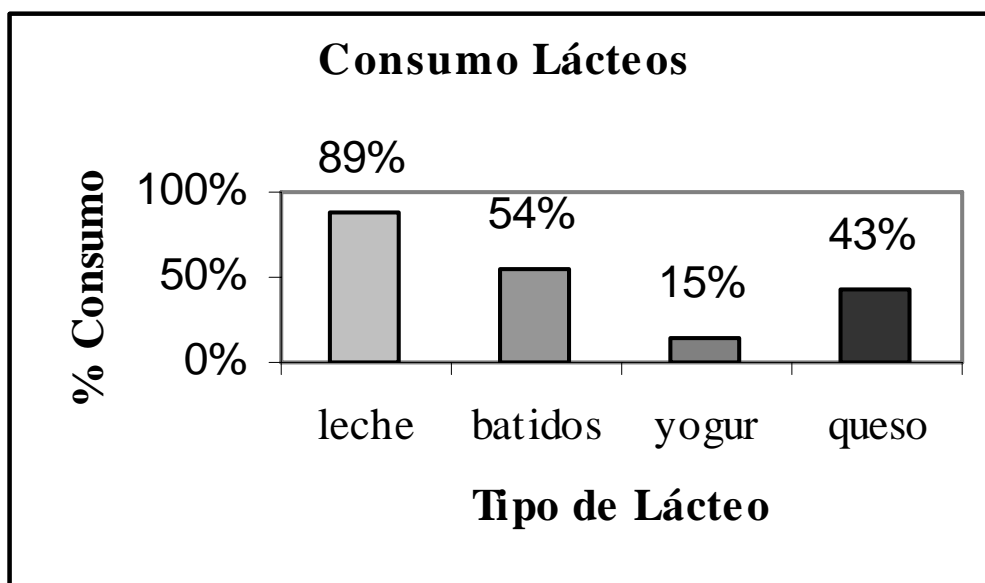
4.3.3. *Frecuencia de Consumo de Alimentos.*

Aunque a la muestra objeto de estudio no se le ha realizado un cuestionario de frecuencia de alimentos, mediante la valoración de la dieta de las mismas durante cuatro días (Carrero Ayuso I y cols, 2005), se observa la frecuencia con la cual consumen algunos tipos de alimentos.

4.3.3.1. *Lácteos.*

No todas las alumnas consumen lácteos en forma de leche (89%), se observa que sustituyen la leche por productos lácteos, como yogur (15%) siempre descremado, queso (43%) y batidos comerciales (54%) (Gráfica 71).

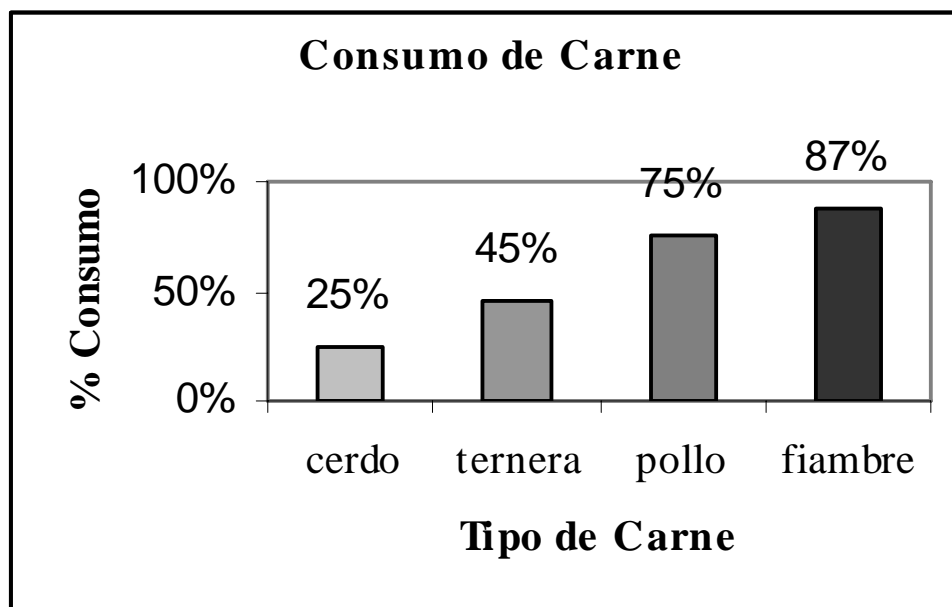
Gráfica 71: Variedad de consumo de productos lácteos.



4.3.3.2. Grupo de las Carnes.

Valorando los cuatro días de ingesta observamos que, todas las niñas consumen diariamente una fuente proteica procedente del grupo de la carne. También hay que destacar el consumo de fiambre, que la mayoría consumen en forma de bocadillos (Gráfica 72)

Gráfica 72: Consumo de tipo de carnes, expresado en tantos por ciento.



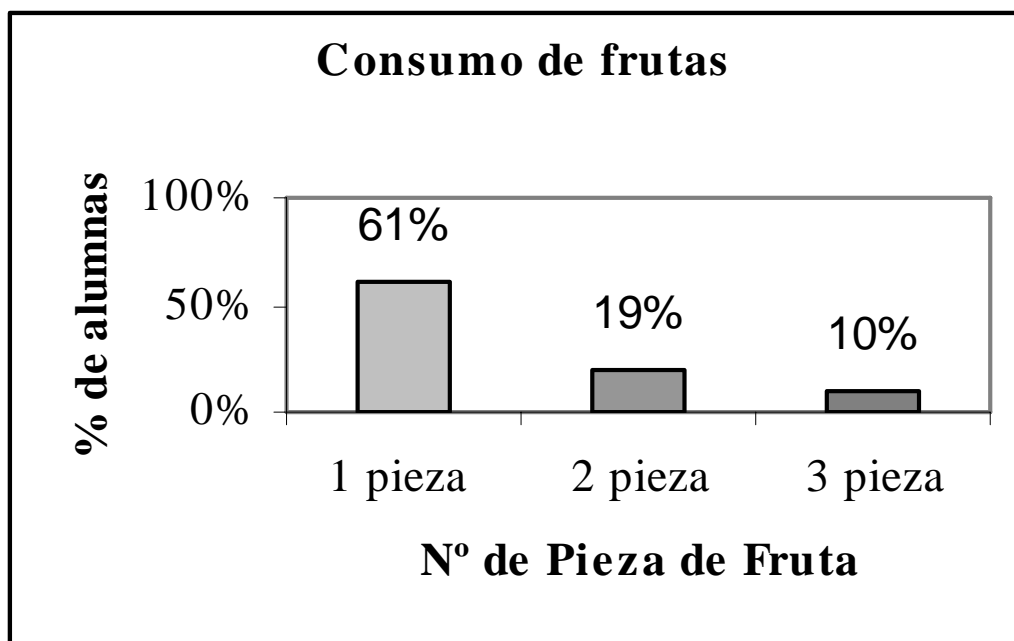
4.3.3.3. Pescado.

En este caso podemos observar que su consumo es escaso, y solo lo hacen en el colegio, la forma culinaria sería frito, si bien es cierto que la mayoría de la muestra afirma que comen la mínima ración.

4.3.3.4. Fruta.

El consumo de fruta es muy variable, aunque podemos hacer una representación gráfica, de forma global, del número de piezas consumidas por la muestra, en los cuatros días de recordatorio (Gráfica 73).

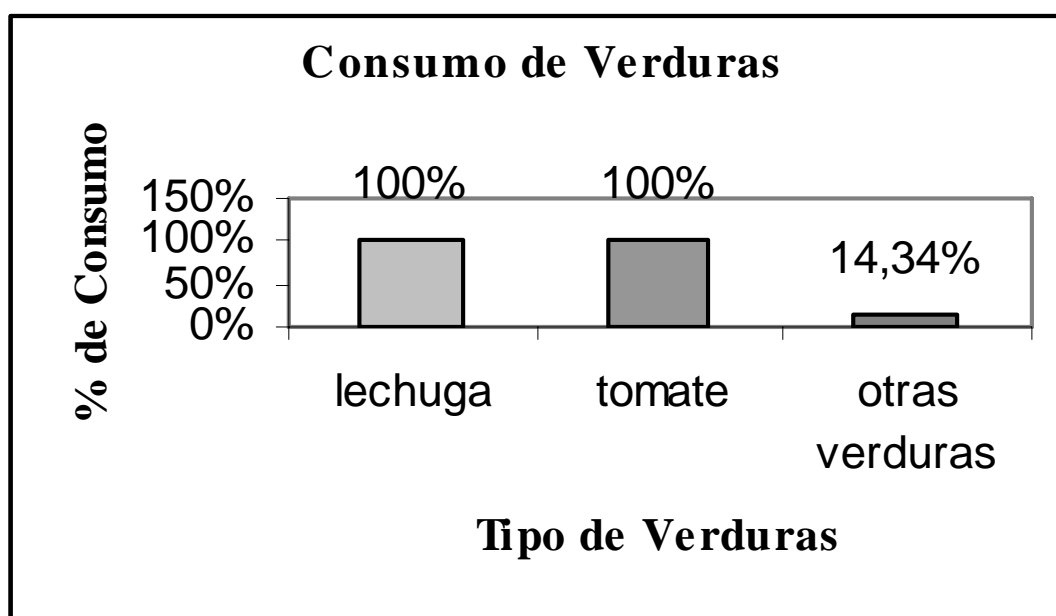
Gráfica 73: Consumo de fruta expresado en número de unidades en cuatro días.



Llama la atención que solo el 10% de la muestra tome tres piezas de fruta en los cuatro días, siendo en su mayoría plátano y manzana y naranja.

4.3.3.5. Verduras y Hortalizas.

La variedad de verdura se limita al consumo de ensalada de lechuga y tomate, consumida por la mayoría de las alumnas en el comedor escolar. Fuera del comedor escolar el consumo de verdura es muy desigual, y difícil de valorar (Gráfica 74).

Gráfica 74: Consumo de verduras en cuatro días.

Con respecto a la patata, hay que hacer una excepción, ya que es consumida en menor o mayor medida, todos los días por todo el grupo estudiado. La forma de consumo es frita, en el almuerzo o en la cena.

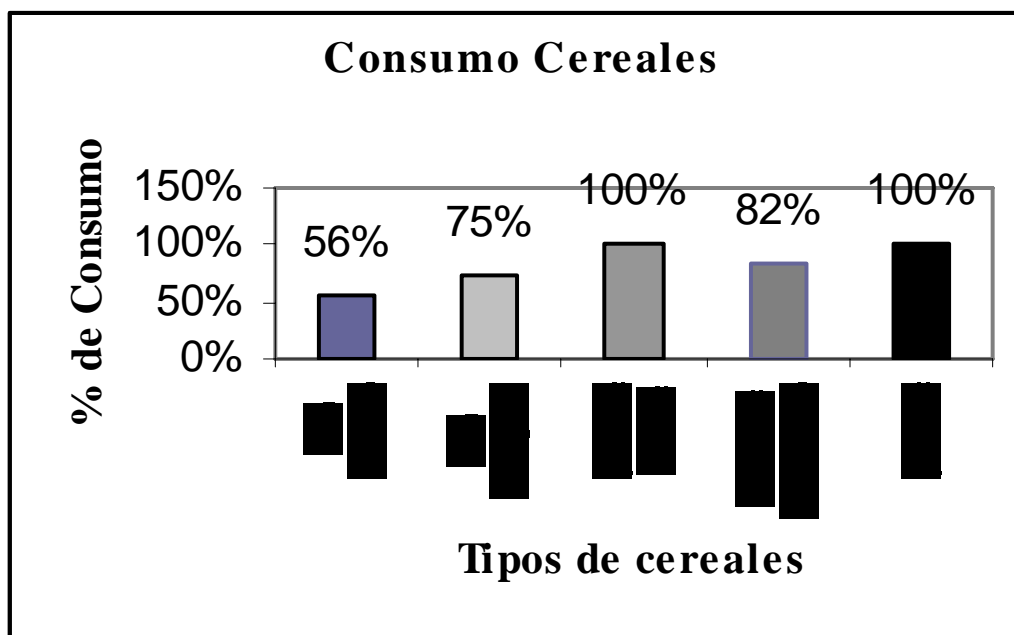
4.3.3.6. Legumbres.

Su consumo es prácticamente nulo, salvo en el caso de las lentejas, que sí la consumen una vez por semana en el colegio.

4.3.3.7. Cereales y Derivados.

Su consumo es aceptable, sobre todo en lo que respecta a los cereales para el desayuno, consumen pan blanco, pan integral, estando también muy extendido el consumo de pan de molde para los sándwich. El consumo de macarrones y espaguetis, es consumido por nuestro grupo, al menos una vez por semana (Gráfica 75).

Gráfica 75: Variedad del consumo de cereales en cuatro días, expresados en tantos por cientos.



4.3.4. Calidad y Variedad de la Ingesta del Desayuno.

Tanto en la calidad como en la variedad el desayuno es muy versátil según el grupo de edad considerado, aunque tienen un punto en común la omisión del mismo en un gran grupo de la muestra y que es deficitario en energía en los casos que lo efectúan.

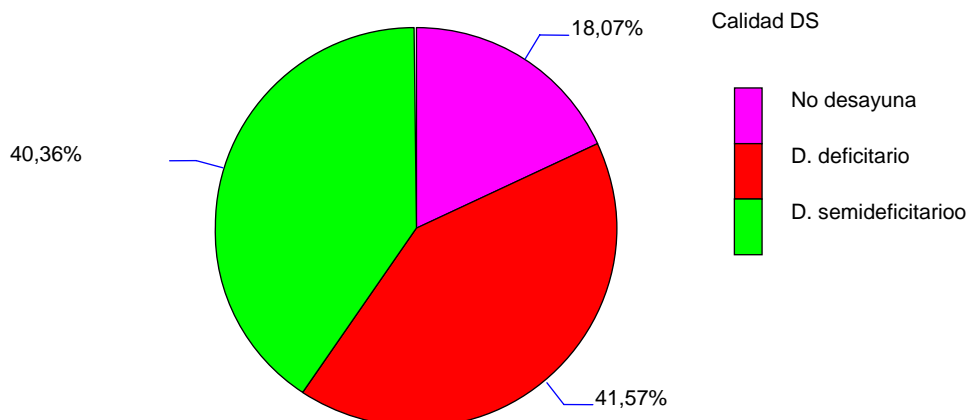
4.3.4.1. Calidad del Desayuno.

Con respecto a la calidad del desayuno, observamos, que en ningún caso llega a ser un desayuno correcto, resultando deficitario con respecto al desayuno tipo, el cual consistiría: en leche o producto lácteo, galletas, cereales, pan, fruta o zumo de fruta, aceite de oliva, mantequilla, mermelada, etc. (León P, 2004), no alcanzando en ningún caso el aporte de energía recomendada.

4.3.4.1.1. Calidad del Desayuno General.

En el análisis estadístico descriptivo se valora la calidad del desayuno de toda la muestra, teniendo que destacar que el 18,07% de las alumnas no desayunan, el 41,57% efectúan un desayuno deficitario y el 40,36% lo hacen de forma semideficitaria (Gráfica 76).

Gráfica 76: Representación porcentual de la calidad del desayuno de toda la muestra.



4.3.4.1.2. Calidad del Desayuno por Edad.

Si valoramos este dato según la edad observamos (Gráfica 77) (Tabla 106) que es en el grupo de 14 años seguido del de 15 años donde se produce más omisión del mismo, siendo a su vez en el grupo de 14 años donde se efectúan mas desayunos deficitarios y en el grupo de 12 años mas desayuno semideficitarios.

Gráfica 77: Representación gráfica de la calidad del desayuno por edad.

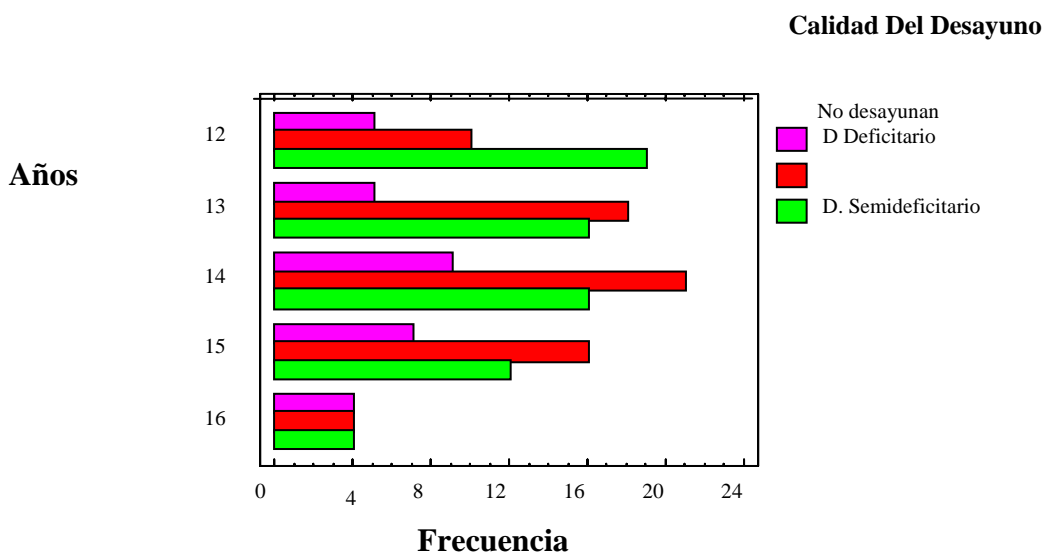


Tabla 106: Calidad del desayuno por edad.

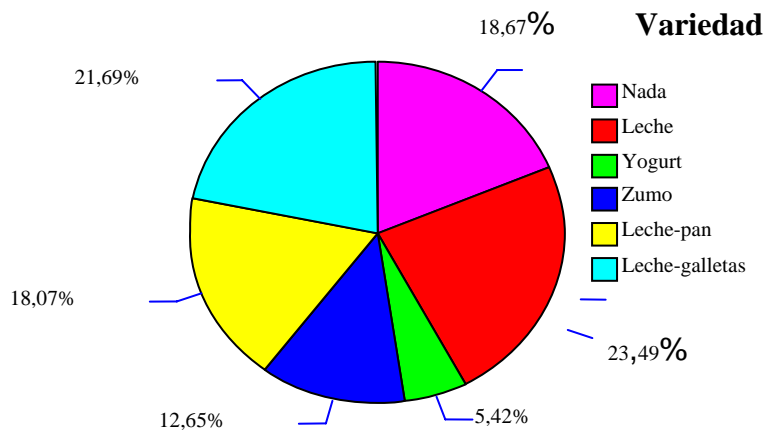
Edad	0	1	2	Total
12	5 3,01%	10 6,02%	19 11,45%	34 20,48%
13	5 3,01%	18 10,84%	16 9,64%	39 23,49%
14	9 5,42%	21 12,65%	16 9,64%	46 27,71%
15	7 4,22%	16 9,64%	12 7,23%	35 21,08%
16	4 2,41%	4 2,41%	4 2,41%	12 7,23%
Columna Total	30 18,07%	69 41,57%	67 40,36%	166 100,00%

4.3.4.2. Variedad del Desayuno.

4.3.4.2.1. Variedad del Desayuno General.

Se efectúa un estudio estadístico descriptivo teniendo en cuenta la totalidad de las alumnas estudiadas. Destaca que el 18,67% de la muestra no efectúa desayuno y el 23,49% solo toman un vaso de leche (Gráfica 78).

Gráfica 78: Representación gráfica porcentual según la variedad del desayuno.



4.3.4.2.2. *Variedad del Desayuno por Edad.*

Se efectúa el análisis estadístico por grupo de edad (Gráfica 79) (Tabla 107) observándose que es en el grupo de 14 años seguido del de 15 donde se obtiene valores más altos del número de alumnas que no toman nada; a su vez es en el grupo de 14 años seguido del de 13 años donde más alumnas toman solo vaso de leche, además de solo yogur y zumo, en contrapartida es el grupo de 12 años el que consumen más leche y pan y el de 13 años más leche con galletas.

Gráfica 79: Variedad del desayuno por rango de edad.

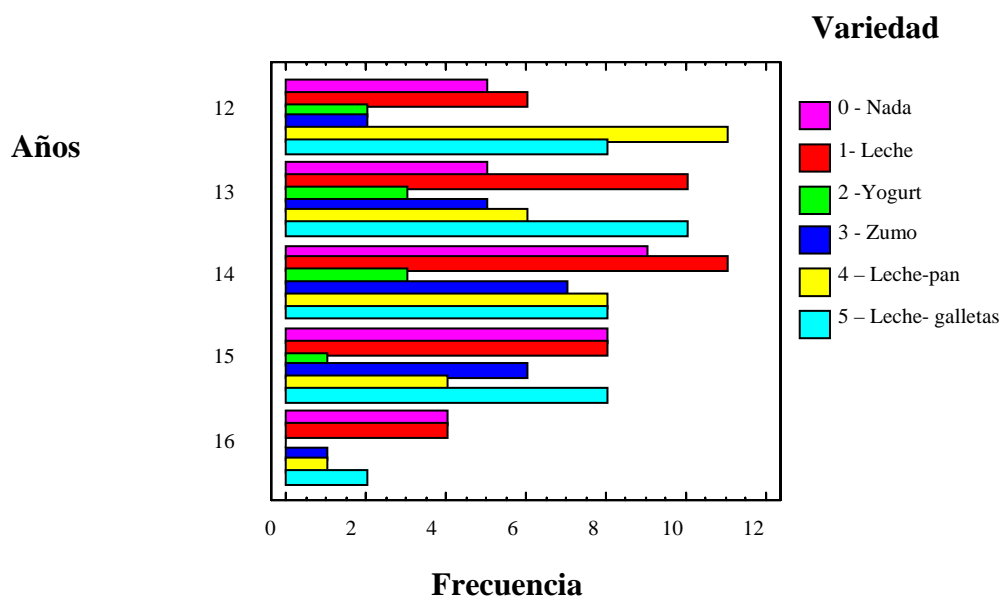


Tabla 107: Porcentaje de los tipos de alimentos que ingiere la muestra en el desayuno por años de edad.

Edad	0	1	2	3	4	5	Total
12	5 3,01%	6 3,61%	2 1,20%	2 1,20%	11 6,63%	8 4,82%	34 20,48%
13	5 3,01%	10 6,02%	3 1,81%	5 3,01%	6 3,61%	10 6,02%	39 23,49%
14	9 5,42%	11 6,63%	3 1,81%	7 4,22%	8 4,82%	8 4,82%	46 27,61%
15	8 4,82%	8 4,82%	1 0,60%	6 3,61%	4 2,41%	8 4,82%	35 21,08%
16	4 2,41%	4 2,41%	0 0,00%	1 0,60%	1 0,60%	2 1,20%	12 7,23%
Columna	31	39	9	21	30	36	166
Total	18,67%	23,49%	5,42%	12,65%	18,07%	21,69%	100,00%

4.3.5. Valoración de resultados de la encuesta proporcionada a la muestra.

4.3.5.1. Comida.

¿Tiene un horario fijo de comidas?

Toda la muestra afirma que durante el periodo escolar siguen un horario de comidas, pero los fines de semana se producen un cambio de hábitos alimentarios.

¿Modifica sus comidas los fines de semana?

La muestra es unánime en afirmar que durante los fines de semanas cambian un cambio de hábitos alimentarios.

¿Cómo los modifica?

El desayuno lo efectúan mas tarde que el resto de la semana, el almuerzo la mayoría lo realizan en la calle y la cena (sobre todo los sábados) en establecimientos de comida rápida.

¿Qué alimentos consume con poca frecuencia?

Por orden de rechazo las legumbres, verduras y algunas frutas.

¿Por qué no los consume?

No tienen costumbre de comerlas en casa y se produce un rechazo a su consumo en el colegio.

¿Qué alimentos le gustan más?

Los alimentos que más les gustan son todo tipo de pastas y toda la variedad de comida rápida.

¿Come entre horas?

Toda la muestra afirma comer entre horas. Dicho picoteo lo efectúan a base de bollería industrial y snacks. Al analizar su consumo observamos:

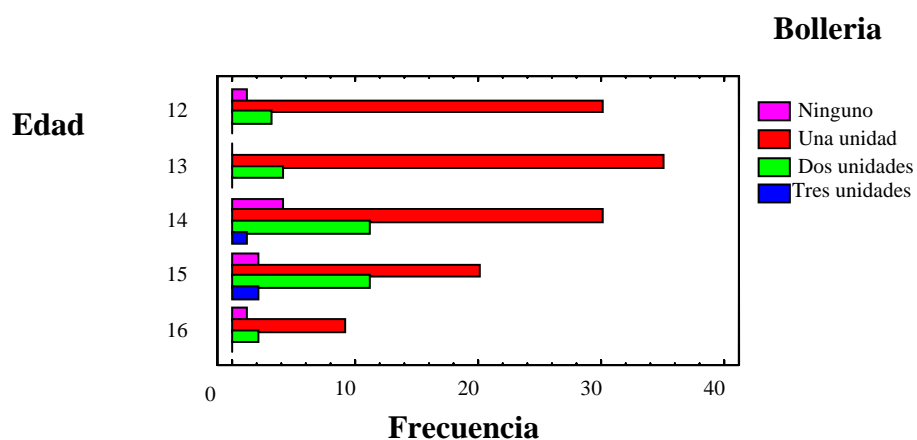
4.3.5.1.1. Bollería industrial.

Al estudiar la frecuencia de consumo definida por unidades al día y por edad se observa que el consumo es diario diferenciándose solo en el número de unidades/día ingeridas por edad. Siendo el grupo de 14 años junto al de 15 años los que más ingesta realizan (Tabla 108) (Gráfica 80).

Tabla 108: Frecuencia de consumo unidad/día en porcentajes por grupo de edad.

Edad	0	1	2	3	Total
12	1 0,60%	30 18,07%	3 1,81%	0 0,00%	34 20,48%
13	0 0,00%	35 21,08%	4 2,41%	0 0,00%	39 23,49%
14	4 2,41%	30 18,07%	11 6,63%	1 0,60%	46 27,71%
15	2 1,20%	20 12,05%	11 6,63%	2 1,20%	35 21,08%
16	1 0,60%	9 5,42%	2 1,20%	0 0,00%	12 7,23%
Columna Total	8 4,82%	124 74,70%	31 18,67%	3 1,81%	166 100,00%

Gráfica 80: Porcentaje de Ingesta de bollería por edad y día.



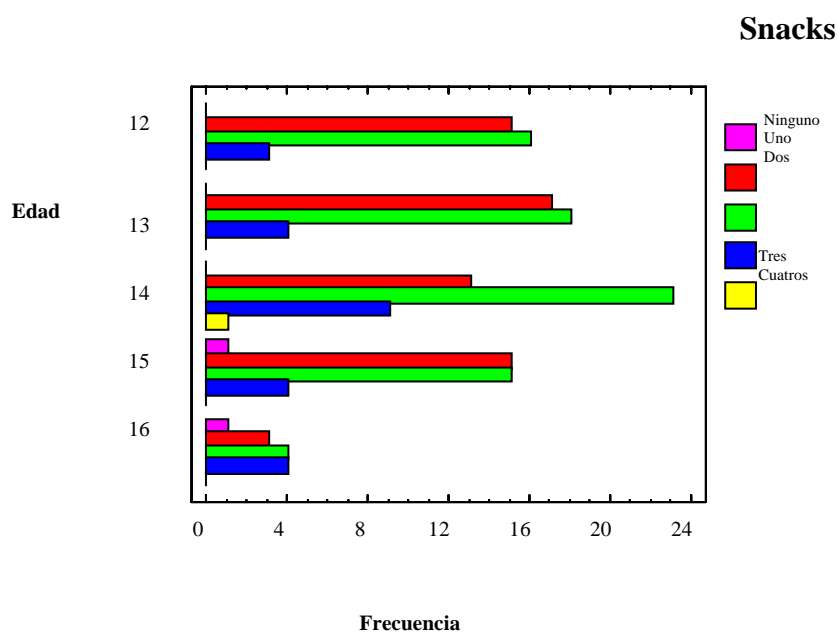
4.3.5.1.2. Consumo de Snacks.

El análisis estadístico descriptivo determina que el consumo es diario, no existiendo diferencias significativas, no obstante es el grupo de edad de 14 años es el que más unidades/día consume. Con una contribución energética al total de la ingesta del 15,86%, (Tabla 109) (Gráfica 81).

Tabla 109: Frecuencia de consumo unidad/día en tantos por cientos por grupo de edad.

Edad	0	1	2	3	4	Total
12	0 0,00%	15 9,04%	16 9,64%	3 1,81%	0 0,00%	34 20,48%
13	0 0,00%	17 10,24%	18 10,84%	4 2,41%	0 0,00%	39 23,49%
14	0 0,00%	13 7,83%	23 13,86%	9 5,42%	1 0,60%	46 27,61%
15	1 0,60%	15 9,04%	15 9,04%	4 2,41%	0 0,00%	35 21,08%
16	1 0,60%	3 1,81%	4 2,41%	4 2,41%	0 0,00%	12 7,23%
Columna Total	2 1,20%	63 37,95%	76 45,78%	24 14,46%	1 0,60%	166 100,00%

Gráfica 81: Consumo de Snacks por edad y unidad/día.



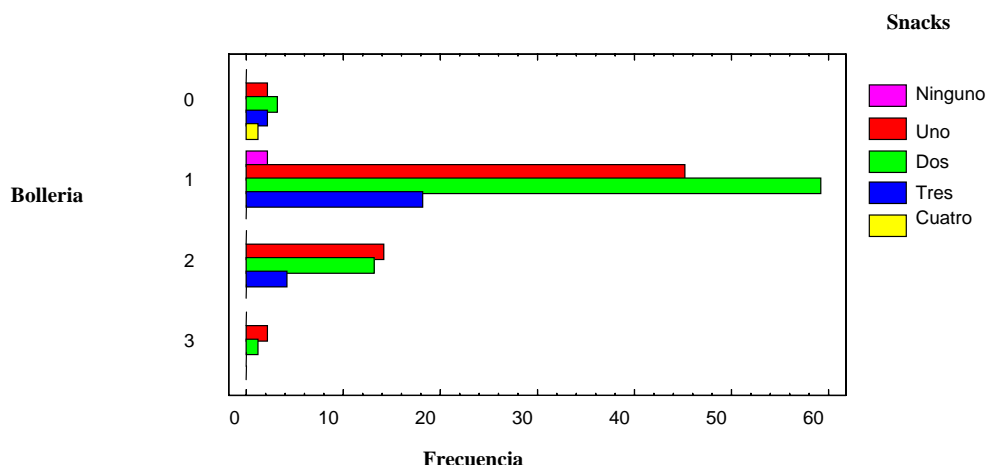
4.3.5.1.3. Consumo de Bollería y Snacks.

Se produce el hecho que la muestra estudiada a la vez que consumen productos de bollería diariamente también lo hacen de snacks, presentando una diferencia significativa ($p < 0,05$), siendo mayoritario el grupo que consume un producto de bollería y a la vez dos, tres y cuatro snacks (Tabla 110) (Gráfica 82).

Tabla 110: Frecuencia de consumo de bollería y snacks.

	0	1	2	3	4	Total
0	0 0,00%	2 1,20%	3 1,81%	2 1,20%	1 0,60%	8 4,82%
1	2 1,20%	45 27,11%	59 35,54%	18 10,84%	0 0,00%	124 74,70%
2	0 0,00%	14 8,43%	13 7,83%	4 2,41%	0 0,00%	31 18,67%
3	0 0,00%	2 1,20%	1 0,60%	0 0,00%	0 0,00%	3 1,81%
Columna Total	2 1,20%	63 37,95%	76 45,78%	24 14,46%	1 0,60%	166 100,00%

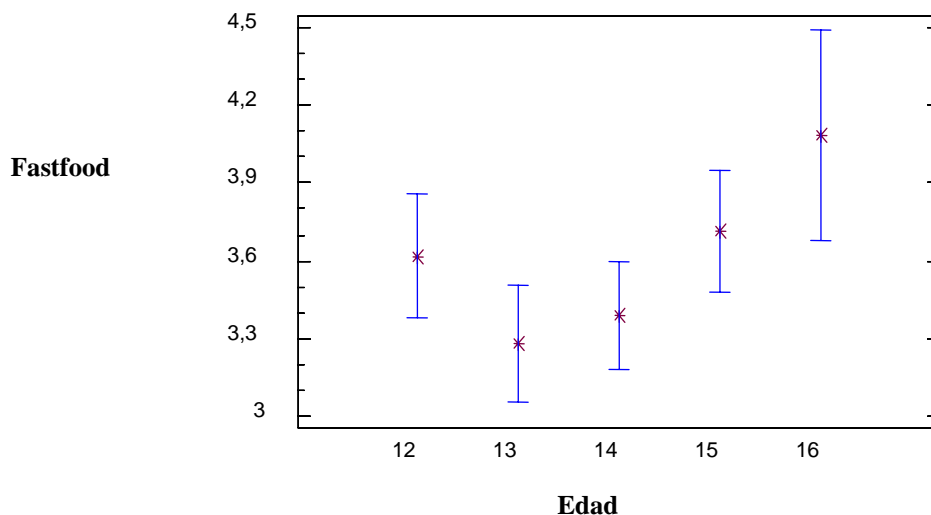
Gráfica 82: Frecuencia de la ingesta de bollería a la vez que consumen snack.



4.3.5.1.4. Consumo de Comida Rápida (Fastfood).

El análisis estadístico global por grupo de edad determina que existe un consumo alto, siendo el de 16 años el que más consume y el grupo de 13 años el que menos, aunque no existen diferencias significativas (Gráfica 83).

Gráfica 83: Consumo de Comida Rápida (FASTFOOD) según grupo de edad.

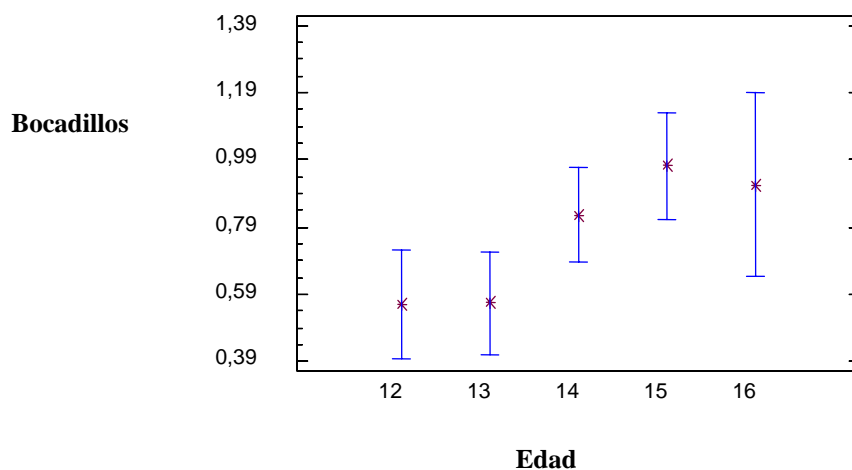


Cuando se sesga por tipos si se observa diferencias significativas en el grupo de 16 años, manteniéndose el menor consumo a los 13 años.

4.3.5.1.4.1. Bocabillos.

El consumo es mayor conforme aumenta la edad ($p < 0,05$) (Gráfica 84).

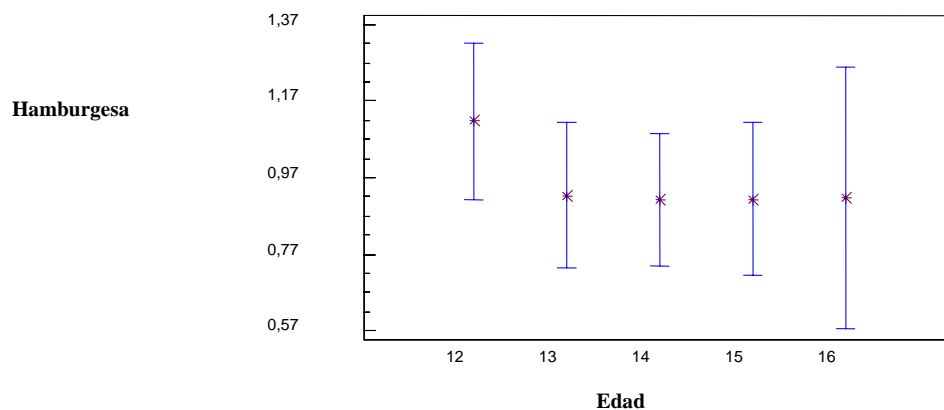
Gráfica 84: Consumo de bocabillos por edad.



4.3.5.1.4.2. Hamburguesa.

Es el grupo de 12 años las que menos consumo tiene, no existiendo diferencias significativas (Gráfica 85).

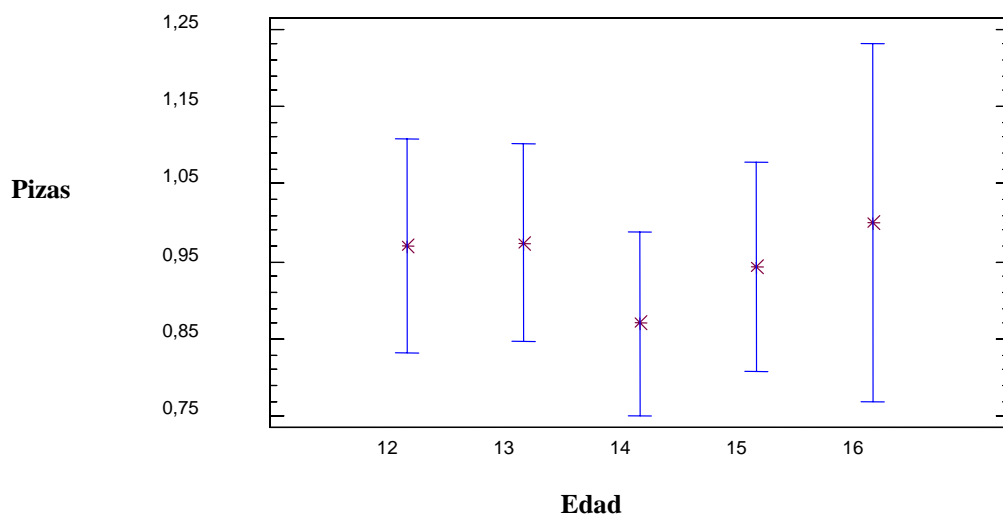
Gráfica 85: Consumo de hamburguesa por edad.



4.3.5.1.4.3. Pizzas.

No existen diferencias significativas entre los grupos de edad, aunque el grupo de 14 años es el que menos consumo efectúa (Gráfica 86).

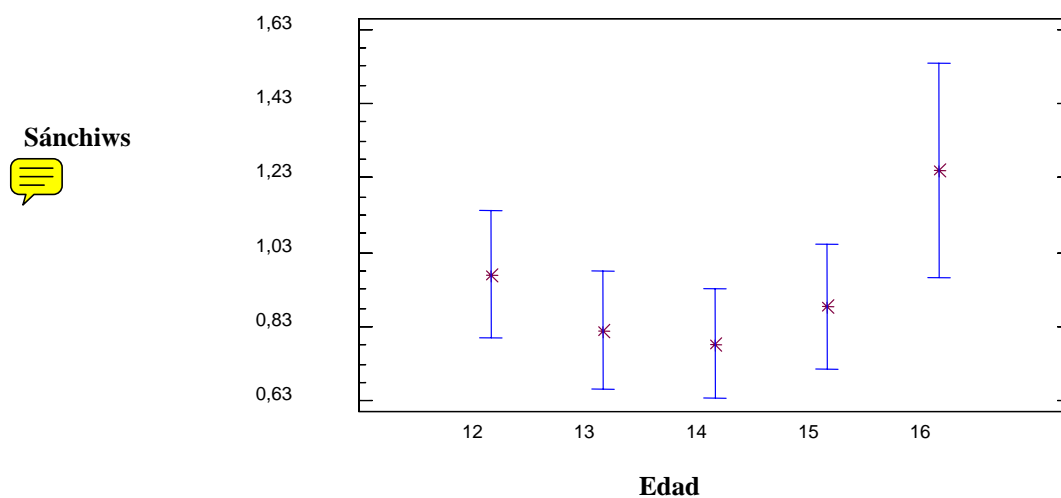
Gráfica 86: Consumo de pizzas por grupo de edad.



4.5.5.1.4.4. Sándwich

Aunque no existen diferencias significativas, cabe destacar que es el grupo de 12 años junto al de 16 años, los que más consumen este tipo de comida (Gráfica 87).

Gráfica 87: Consumo de sánchiws por grupo de edad.



4.3.5.2. Bebidas.

¿Qué líquido toma durante las comidas?

Solo el grupo de las de 12-13 años aseguran beber agua con la comida, el resto consumen bebidas blandas, incluso en el colegio.

¿Qué bebe fuera de las comidas?

Coca-Cola Light, Sprite y Coca-Cola normal. Entre el grupo de 14- 15-16 años también consumen Nesty y Redbull, pero en cantidades insignificantes. Cuando se efectúa el análisis del consumo de dichas bebidas se observa:

4.3.5.2.1. Consumo de Bebidas Blandas.

El análisis del consumo de bebidas blandas determina que el consumo es diario y cabe destacar que solo en una parte del grupo de 12 años es donde se consume una unidad/día siendo el grupo que menos consumo tiene (Tabla 111).

Tabla 111: Análisis de las diferencias medias del consumo de bebidas blandas por grupo de edad.

Edad (años)	Frecuencia	Medias	Grupos Homogeneos*
12 años	34	2,94118	A
13 años	35	3,6	B
14 años	46	3,69565	B
15 años	39	4,07692	BC
16 años	12	4,58333	C

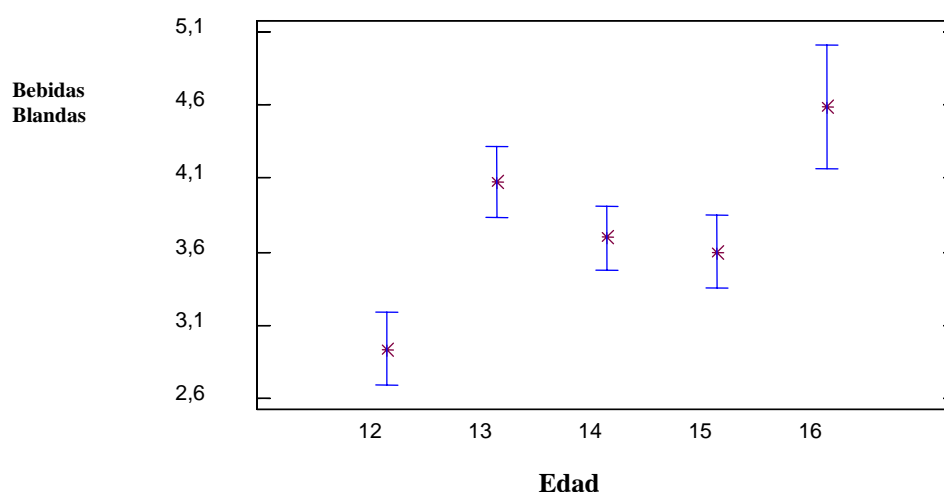
Al comparar los grupos de edad 12 vs 13, 14, 15 y 16; 14 vs 16;15 vs 16 se observan diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 112) (Gráfica 88).

Tabla 112: Contraste de las diferencias entre los distintos grupos de edad con respecto a la ingesta de bebidas blandas.

Contraste	Diferencia	Error Estándar de la Media
12 - 13	*-1,13575	0,486805
12 - 14	*-0,754476	0,469237
12 - 15	*-0,658824	0,499593
12 - 16	*-1,64216	0,69665
13 - 14	0,381271	0,45161
13 - 15	0,476923	0,483076
13 - 16	-0,50641	0,684901
14 - 15	0,0956522	0,465366
14 - 16	*-0,887681	0,672527
15 - 16	*-0,983333	0,694048

**Indica diferencias significativas*

Gráfica 88: Consumo medio de bebidas blandas por grupo de edad.



Destaca el patrón de consumo por edad para las bebidas blandas marcado por la tendencia de la Coca Cola Light.

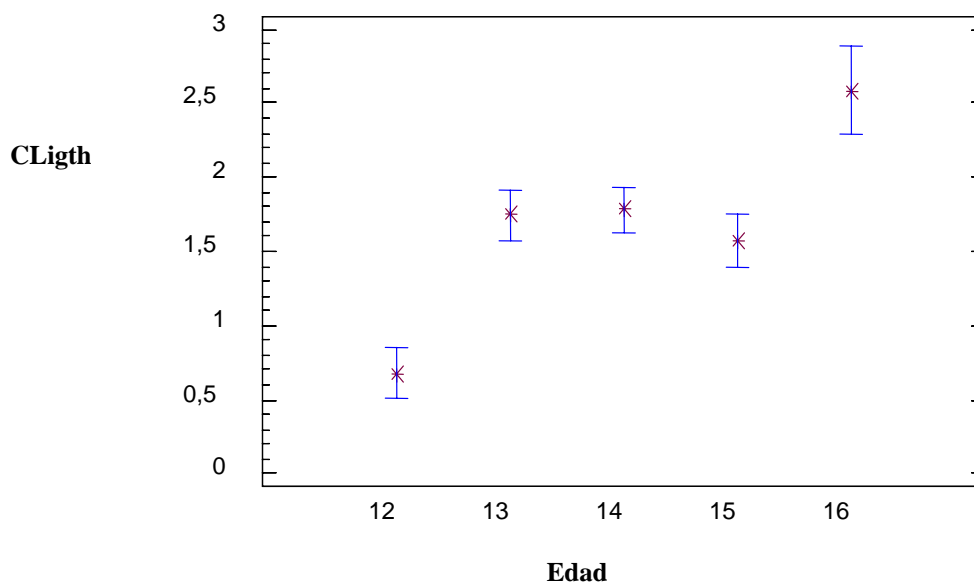
4.3.5.2.1.1. Consumo de Coca-Cola Light.

Cuando se analiza el consumo de Coca-Cola Light por edad se observa que es diaria, siendo el grupo de 16 años las que más unidades/día toma, observándose diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 113) (Gráfica 89).

Tabla 113: Media de consumo de coca-cola light por edad.

Edad(años)	Frecuencia	Media
12 años	34	0,676471
13 años	39	1,74359
14 años	46	1,78261
15 años	35	1,57143
16 años	12	2,58333

Gráfica 89: Consumo de coca-cola light por grupo de edad.



4.3.5.3. Aditivos.

¿Consume azúcar?

Hay que discernir: en el grupo de 15-16 años, el 100% asegura consumir edulcorante artificial porque sus padres lo hacen, en cambio, las más pequeñas sí consumen azúcar en la leche del desayuno.

4.3.5.4. Hábitos Tóxicos.

¿Fuma? ¿Con qué frecuencia?

La muestra asegura fumar o haberlo realizado en alguna ocasión, de forma esporádicamente, o solo por el hecho de probar, existiendo un porcentaje no despreciable de alumnas de mayor edad que lo realizan diariamente.

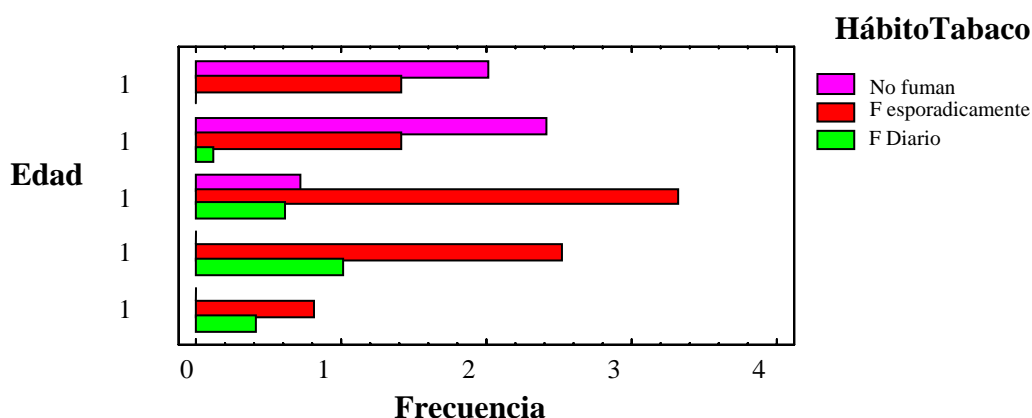
4.3.5.4.1. Hábito Tabaco.

El consumo de tabaco empieza a edades tempranas, en este caso a los 12 años aunque de forma esporádica, a los 13 años un 8,43% los hace diariamente aumentando dicho consumo conforme aumenta la edad, siendo la edad de 15 años donde se produce el mayor porcentaje de fumadoras esporádicas y mayor número de fumadoras diarias, existiendo diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 114) (Gráfica 90).

Tabla 114: Frecuencia de consumo de tabaco en tantos por cientos por edad.

Edad	0	1	2	Total
12	20 12,05%	14 8,43%	0 0,00%	34 20,48%
13	24 14,46%	14 8,43%	1 0,60%	39 23,49%
14	7 4,22%	33 19,88%	6 3,02%	46 27,71%
15	0 0,00%	25 15,06%	10 6,02%	35 21,08%
16	0 0,00%	8 4,82%	4 2,41%	12 7,23%
Columna Total	51 30,72%	94 56,63%	21 12,65%	166 100,00%

Gráfica 90: Frecuencia de consume de tabaco por grupo de edad.



Toma alcohol, ¿qué tipo?

Los fines de semana, tipo ron-cola.

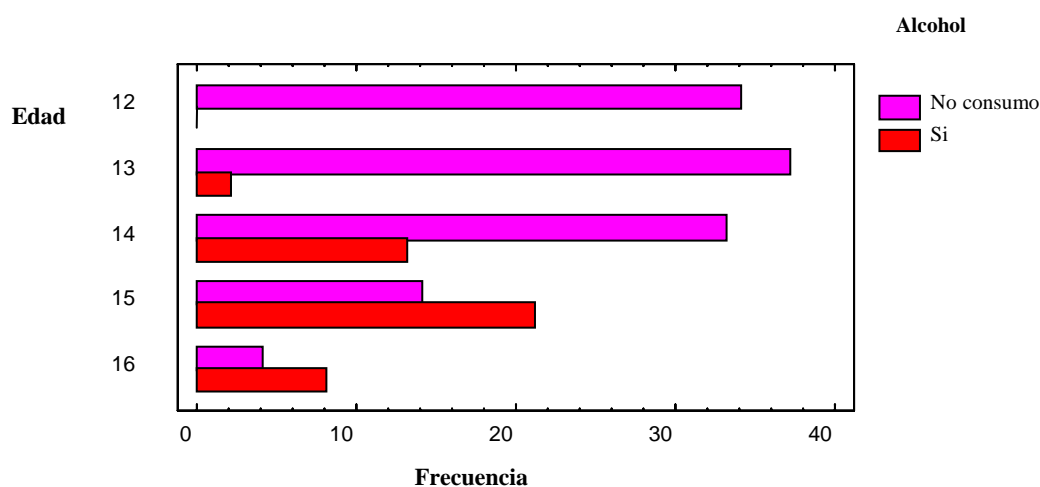
4.3.5.4.2. Consumo de Alcohol.

Los fines de semana ingieren alcohol los grupos de mayor edad, tipo ron-cola. Al efectuar el análisis estadístico se observa que solo el grupo de 12 años no consume alcohol, empezando a los 13 y aumenta con la edad, existiendo diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 115) (Gráfica 91).

Tabla 115: Consumo de tabaco por edad expresado en porcentajes.

Edad	0	1	Total
12	34 20,48%	0 0,00%	34 20,48%
13	37 22,29%	2 1,20%	39 23,49%
14	33 19,88%	13 7,83%	46 27,71%
15	14 8,43%	21 12,65%	35 21,08%
16	4 2,41%	8 4,82%	12 7,23%
Columna Total	122 73,49%	44 26,51%	166 100,00%

Gráfica 91: Frecuencia de consumo de alcohol por edad.



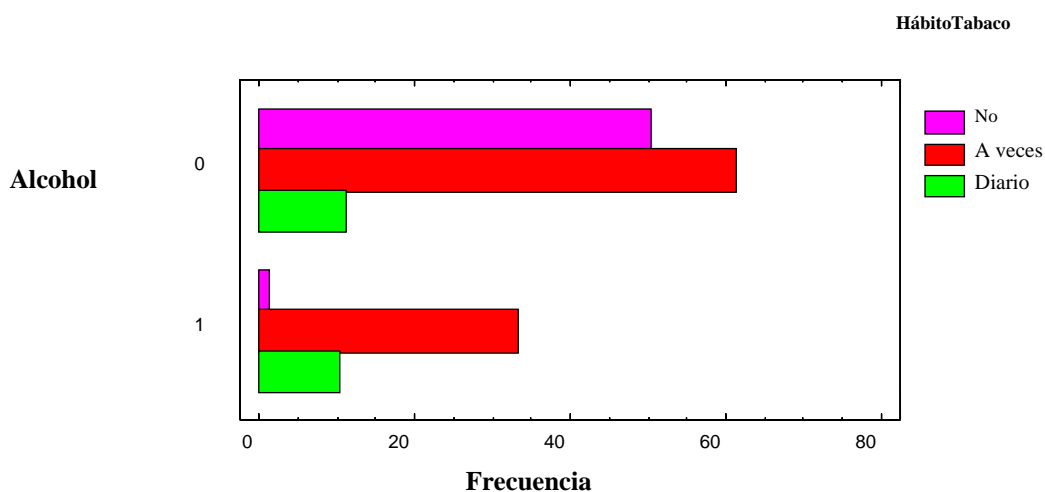
4.3.5.4.3. Consumo de Alcohol y Hábito Tabaco.

El hecho de no tomar alcohol no implica que no fumen ya que como se puede observar en la (Tabla 116) (Gráfica 92) hay un elevado número de alumnas que no ingieren alcohol pero fuman ($p < 0,001$).

Tabla 116: Frecuencia del consumo de alcohol y habito tabaco.

Consumo de Alcohol	Consumo de Tabaco			Total
	0→No fuman	1→Esporádicamente	2→Diariamente	
0 → no consumen	50 30,12%	61 36,75%	11 6,63%	122 73,49%
1 → si consumen	1 0,60%	33 19,88%	10 6,02%	44 26,51%
Total	51 30,72%	94 56,63%	21 12,65%	166 100%

Gráfica 92: Relación entre el consumo de alcohol y consumo de tabaco.



4.3.5.5. Otros.

¿Quién cocina en su casa?

Cocina normalmente una persona ajena a la casa, raro es el caso que lo haga la madre, ya que todas afirman que trabajan fuera de casa y no tienen tiempo, un punto a tener en cuenta es que lo que se cocina, en la mayoría de los casos, es propuesto por la madre.

¿Qué tipo de tecnología culinaria prefiere?

Alimentos a la plancha.

¿Qué tipo de grasa usa?

Toda la muestra es unánime en afirmar el uso del aceite de oliva.

¿Ha hecho alguna vez un régimen? ¿Cuál?

En los grupos de edad de 15 y 16 años, algunas aseguran haber realizado régimen. El propuesto por el Endocrino a instancia de las madres.

¿Suele comer siempre en el mismo sitio? Si No

No, sobre todo los fines de semana.

¿Dónde suele comer cuándo no lo hace en el sitio habitual?

En restaurantes con sus padres, en casa de amigos de sus padres y en establecimientos de comida rápida.

4.4. ANÁLISIS COMPARATIVOS ENTRE ALGUNOS PARAMETROS.

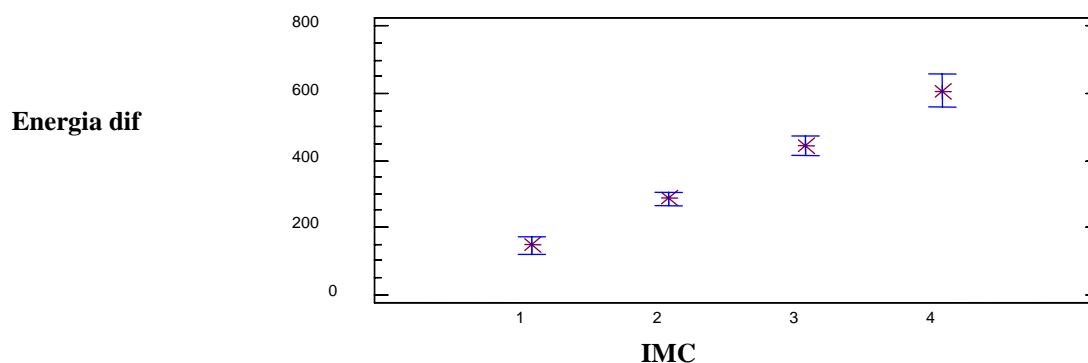
4.4.1. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Energía.

Al analizar la influencia del IMC sobre la diferencia de la ingesta de energía con las recomendaciones según la edad se observa diferencias significativas $p < 0,001$, a mayor valor del IMC se produce mayor ingesta de energía (Tabla 117) (Gráfica 93).

Tabla 117: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes energéticos de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media
1→Por debajo Normal	41	147,463
2→Normalidad	78	285,487
3→Sobrepeso	35	444,429
4→Obesidad	12	606,833

Gráfica 93: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de energía entre las RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



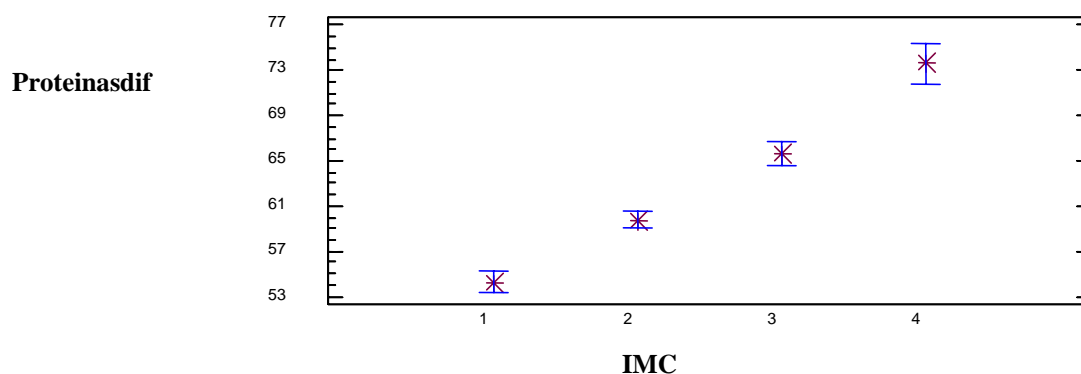
4.4.2. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Proteínas.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de proteínas con las recomendaciones según la edad se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC los individuos de la muestra presentan mayor de ingesta de proteínas (Tabla 118) (Gráfica 94).

Tabla 118: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media
1→Por debajo Normal	41	54,3022
2→Normalidad	78	59,7765
3→Sobrepeso	35	65,6457
4→Obesidad	12	73,6133

Gráfica 94: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de proteínas entre las RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



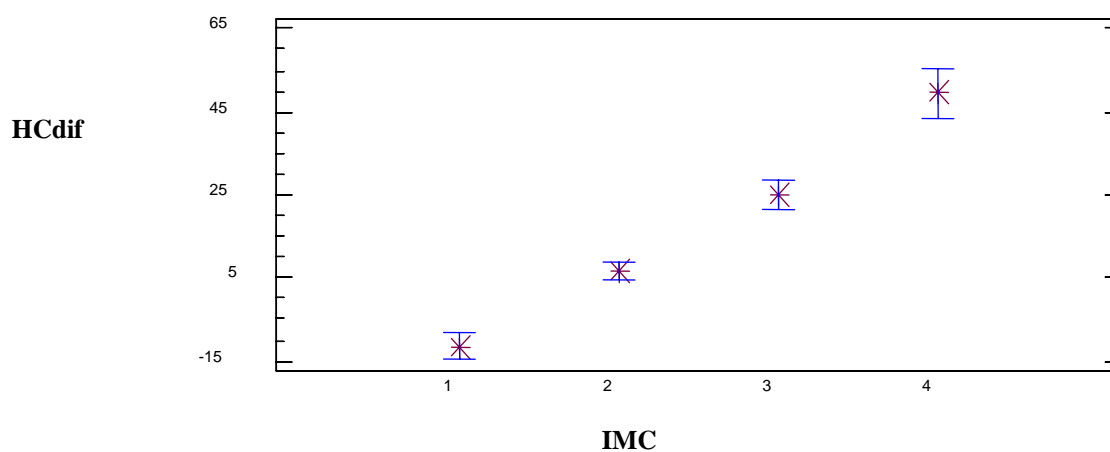
4.4.3. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Hidratos de Carbono.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de hidratos de carbono con las recomendaciones según la edad se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC los individuos de la muestra presentan mayor de ingesta de hidratos de carbono (Tabla 119) (Gráfica 95).

Tabla 119: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes de hidratos de carbono de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Obesidad	Frecuencia	Media
1→Por debajo Normal	41	-11,6315
2→Normalidad	78	6,84397
3→Sobrepeso	35	25,1509
4→Obesidad	12	49,3717

Gráfica 95: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de hidratos de carbono entre la RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



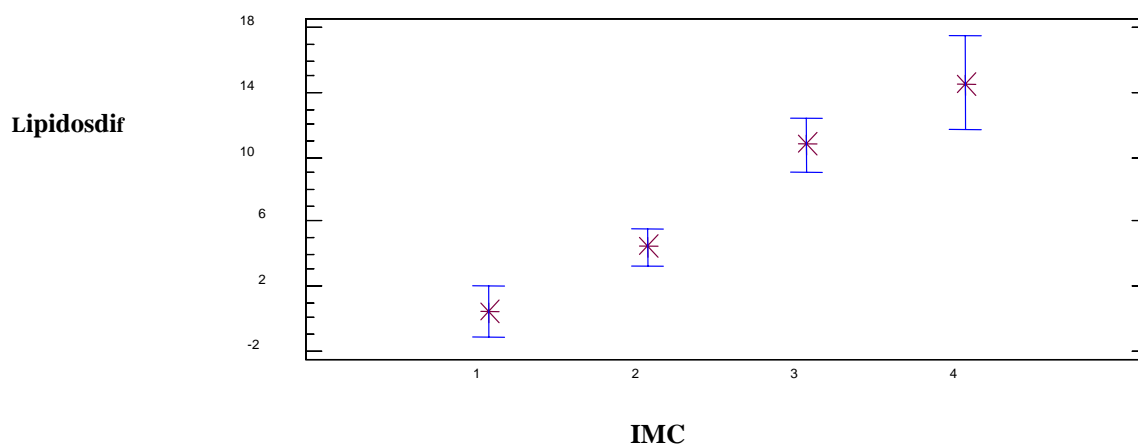
4.4.4 Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de Lípidos.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de lípidos con las recomendaciones según la edad, se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC los individuos de la muestra presentan mayor de ingesta de lípidos (Tabla 120) (Gráfica 96).

Tabla 120: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes de lípidos de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media
1→Por debajo Normal	41	0,376829
2→Normalidad	78	4,38756
3→Sobrepeso	35	10,7431
4→Obesidad	12	14,5783

Gráfica 96: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de lípidos entre la RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



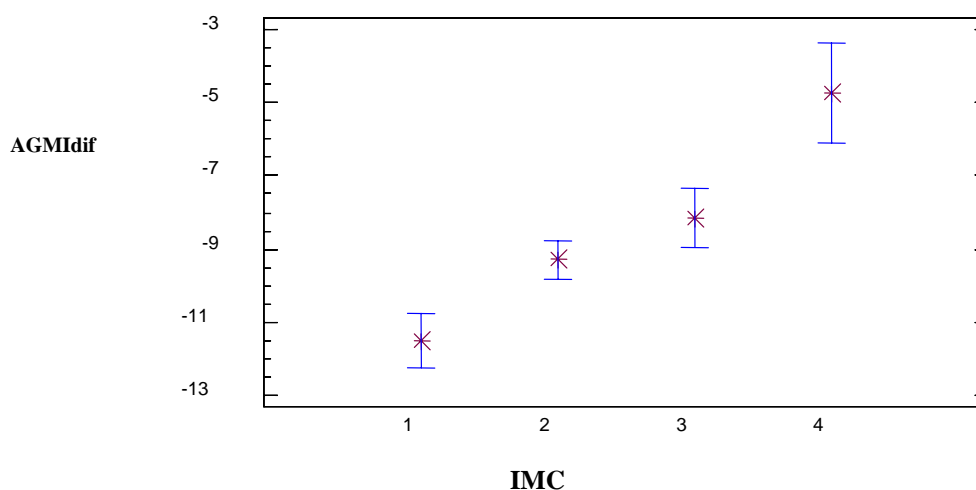
4.4.5. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGMI.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de AGMI con las recomendaciones según la edad, se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC mayor consumo de AGMI (Tabla 121) (Gráfica 97).

Tabla 121: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes de AGMS de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
1→por debajo Normal	41	-11,5044	A
2→Normalidad	78	-9,30372	B
3→Sobrepeso	35	-8,16943	B
4→Obesidad	12	-4,73333	C

Gráfica 97: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de AGMS entre las RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



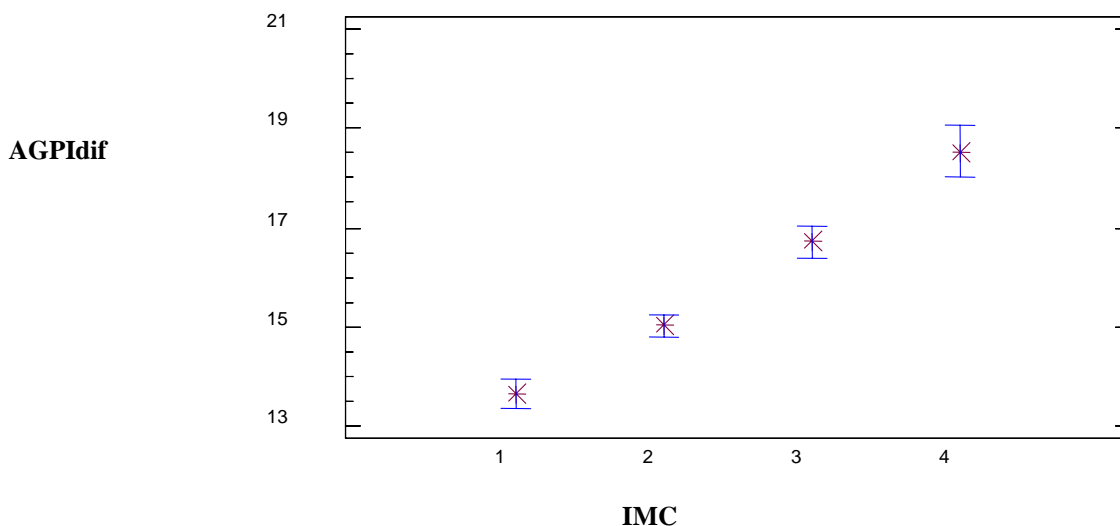
4.4.6. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGPI.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de AGPI con las recomendaciones según la edad, se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC los individuos de la muestra presentan mayor de ingesta de AGPI (Tabla 122) (Gráfica 98).

Tabla 122: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes de AGPI de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
1→por debajo Normal	41	13,6398	A
2→Normalidad	78	15,0088	B
3→Sobrepeso	35	16,7097	C
4→Obesidad	12	18,5392	D

Gráfica 98: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de AGPI entre las RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



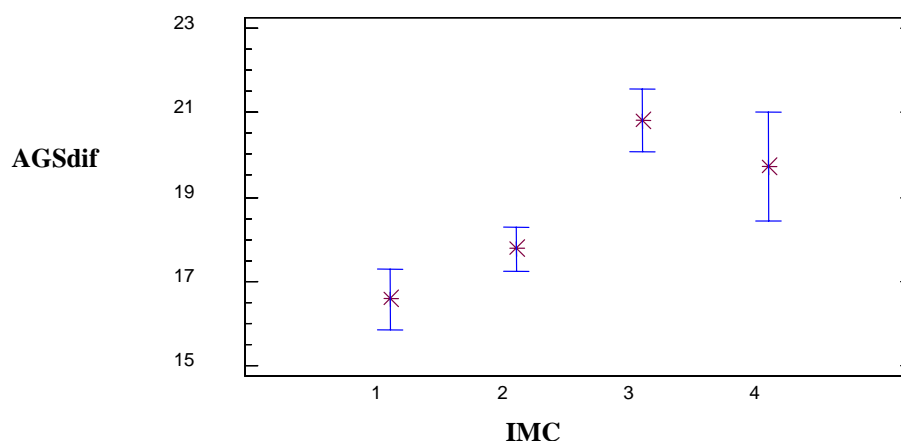
4.4.7. Análisis comparativos entre el IMC y la ingesta de AGS.

Al valorar la relación entre los intervalos de percentiles estándar de IMC y la diferencia de la ingesta de AGS con las recomendaciones según la edad se observa que existe diferencias significativas con una $p < 0,001$. A mayor valor de IMC los individuos de la muestra presentan mayor de ingesta de AGS (Tabla 123) (Gráfica 99).

Tabla 123: Análisis de la influencia del IMC y las diferencias entre los aportes de AGS de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

IMC	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
1→por debajo Normal	41	16,561	A
2→Normalidad	78	17,7587	AB
3→Sobrepeso	12	19,7283	BC
4→Obesidad	35	20,8171	C

Gráfica 99: Análisis de la influencia de las diferencias de ingesta de AGS entre las RDA y la ingerida por dieta sobre el IMC, según edad.



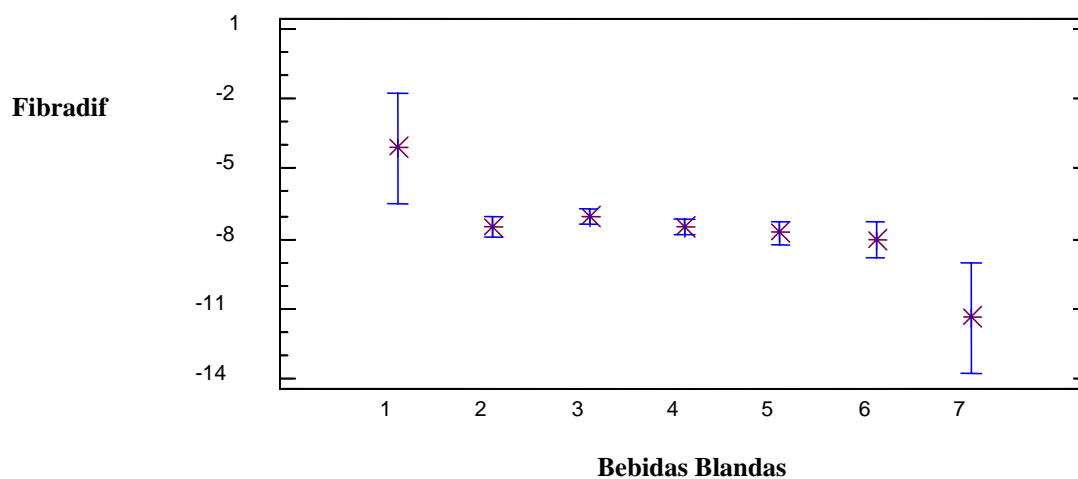
4.4.8. Análisis comparativos de la influencia del consumo de Bebidas Blandas sobre la ingesta media de Fibra.

Al valorar la relación entre la frecuencia de consumo de bebidas blandas y la diferencia de la ingesta de fibra con las recomendaciones según la edad se observa que existen diferencias significativas con una $p < 0,05$. A mayor consumo de fibra, los individuos de la muestra presentan menor consumo de bebidas blandas (Tabla 124) (Gráfica 100).

Tabla 124: Análisis de la influencia del consumo de bebidas blandas y las diferencias entre los aportes de fibra de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Bebidas Blandas	Frecuencia	Media	Grupos Homogeneos*
7	1	-11,41	A
6	10	-8,067	AB
5	24	-8,067	A
4	57	-7,52035	BC
2	25	-7,5068	BC
3	48	-7,07292	BC
1	1	-4,11	C

Gráfica 100: Análisis de la influencia del consumo de bebidas blandas y las diferencias de la ingesta de fibra entre la RDA y la ingerida por dieta según edad.



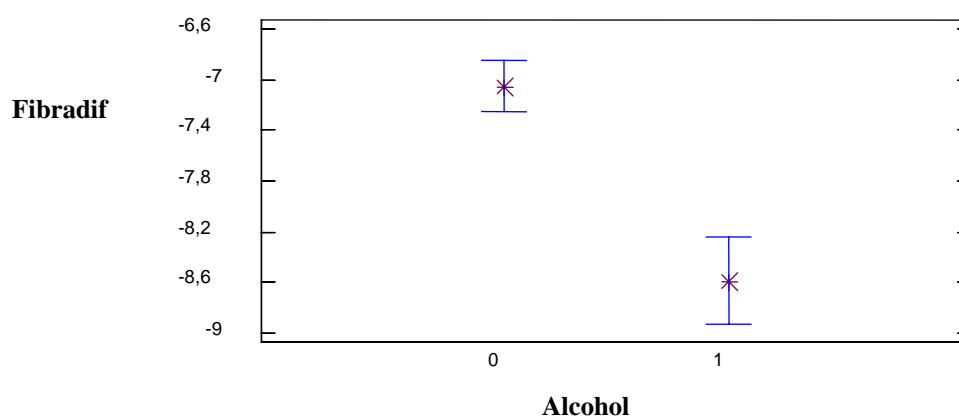
4.4.9. Análisis comparativos de la influencia del consumo de Alcohol sobre la ingesta media de Fibra.

Al valorar la relación entre la frecuencia de consumo de alcohol y la diferencia de la ingesta de fibra con las recomendaciones según la edad se observa que existen diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 125) (Gráfica 101).

Tabla 125: Análisis de la influencia del consumo de alcohol y las diferencias entre los aportes de fibra de las RDA y la ingesta del grupo, por edad.

Consumo de Alcohol	Frecuencia	Medias	Grupos Homogeneos*
1(consumen)	44	-8,5925	A
0(no consumen)	122	-7,04795	B

Gráfica 101: Análisis de la influencia del consumo de alcohol y las diferencias de ingesta de fibra entre la RDA y la ingerida por dieta según edad.



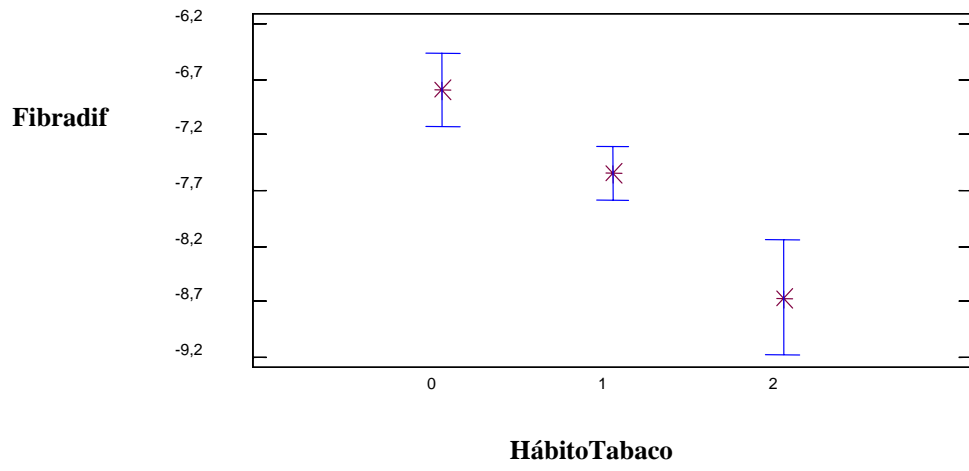
4.4.10. Análisis comparativos de la influencia del consumo de Tabaco sobre la ingesta media de Fibra.

Al valorar la relación entre la frecuencia de consumo de tabaco y la diferencia de la ingesta de fibra con las recomendaciones según la edad se observa que existen diferencias significativas con una $p < 0,001$ (Tabla 126) (Gráfica 102).

Tabla 126: Análisis de la influencia de las diferencias entre los aportes de fibra de las RDA y la ingesta del grupo, por edad y consumo de tabaco.

Habito Tabaco	Frecuencia	Media	Grupos homogéneos*
2(fuman diario)	21	-8,66429	A
1(fuman a veces)	94	-7,55096	B
0(no fuman)	51	-6,78784	C

Gráfica 102: Análisis de la influencia del consume de tabaco y las diferencias de ingesta de fibra entre la RDA y la ingerida por dieta según edad.



5. DISCUSIÓN

Desde finales del siglo XIX, la nutrición comienza a adquirir relevancia, al principio solo se analiza si los alimentos son buenos o malos, desde el punto de vista nutricional; posteriormente se avanza en el estudio científico de los mismos y de la dieta como parte de la nutrición (Hardy A, 2006).

En la actualidad la tendencia es conocer, los alimentos más beneficiosos o perjudiciales en función de los principios inmediatos que contienen y de las características personales. Sin embargo, los conocimientos que existen en ambos casos son limitados. Además y en este sentido, incluso la validez de las conclusiones obtenidas, en base a las tablas que habitualmente se utilizan, podrían haberse visto modificadas, al haberse producido en los últimos años múltiples cambios, que por su importancia se describen a continuación.

Por un lado, y en relación con los alimentos base, se puede destacar, la aparición de nuevos alimentos obtenidos por ingeniería o mejora genética, algunos capaces de sintetizar productos o de destruir los insectos a los que son susceptibles, otros modificados en el aspecto, el sabor o las cualidades nutricionales o incluso mezcla de dos. Respecto a las posibles formas de adquisición de los alimentos, el aumento de la producción y, por tanto, del consumo de alimentos precocinados, cocinados o con aportes extra. En la elaboración, destaca por su importancia, la pérdida en muchos casos, de la cotidianeidad de la ingesta de la dieta mediterránea. La propia ingesta y la forma de realizarla, incluyendo los horarios o la falta de los mismos, y como apartado especial, la ausencia en muchos casos o la modificación de los contenidos del desayuno. Si añadimos las modificaciones en el estilo de vida con un aumento del sedentarismo, podrían plantear la necesidad de nuevos análisis, tanto de los parámetros nutricionales, como antropométricos.

Cuando nos adentramos específicamente en el adolescente, no debemos dudar en la mayor susceptibilidad de esta población a los cambios descritos y la importancia de los mismos, más aun a estas edades. Se debe tener en cuenta que, estas modificaciones se han incorporado de una forma prácticamente generalizada a este grupo y, aun a pesar en nuestro caso, de la ausencia de otra forma de abordaje y, teniendo en cuenta las posibles carencias, nos parece importante la realización de estudios que, incluso de forma sencilla y con bajo costo, relacionen el desarrollo antropométrico, en función de

la alimentación y la edad. La importancia aumenta cuando se contextualiza en el tiempo de vida del individuo, sabiendo que la salud del adolescente es el resultado del desarrollo de las etapas anteriores, y de los efectos de las circunstancias presentes y que a estas edades los cambios son temporalmente mucho más intensos. Tanto los excesos como las carencias, a esas edades, son fundamentales para el futuro.

Esta importancia no es solo personal, sino social, incluso la OMS reconoce que “la Salud del adolescente y jóvenes tiene una importancia decisiva para la sociedad, ya que, de ella depende el porvenir y que las condiciones en las que viven y su modo de vida los marcará para siempre (Magaña M, 2003).

Este periodo de vida, caracterizado desde el punto de vista físico, por ser un período de crecimiento acelerado, es claramente distinto en función del género y, por tanto, también lo son las necesidades nutricionales, lo cual plantea no solo la necesidad de análisis específicos de valoración antropométrica por edad, de los cambios evolutivos interanuales, sino también para detectar si las hubiera, modificaciones dietéticas y antropométricas y si podrían ser causadas por los cambios en el estilo de vida anteriormente descritos, en un grupo de adolescentes escolares muy homogéneo, de igual género, de similar nivel social, en un mismo entorno, que circunstancialmente todas habían tenido la menarquia y en las cuales se han valorado como más relevantes tres grandes apartados: a) valoraciones antropométricas; b) valoración de los hábitos higiénico dietéticos, incluidos los tóxicos; y c) relación de ambos aspectos.

5.1. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA.

5.1.1. Estirón Puberal -Valoración Antropométrica.

La mayor fuente de variación de las dimensiones antropométricas es la vinculada con el estirón de la adolescencia, si bien puede variar en cuanto al momento, la intensidad y la duración del mismo (Roche y Davila, 1974). Este proceso dinámico incluye, además de la aceleración de la velocidad de crecimiento (aumento de la estatura y peso), importantes cambios en la composición corporal, característicos de esta etapa (OPS, 1995).

La descripción evolutiva antropométrica descrita para la mujer adolescente comienza habitualmente dos años antes de la menarquia (a los 9 años, aproximadamente), siendo posteriormente el crecimiento mínimo (Moreno LA, 2003; Martínez

JF y Gabaldon MJ, 2002). Sin embargo, el análisis realizado para valorar dicha evolución, determina modificaciones significativas en los parámetros peso ($p < 0,001$) (Tabla 42) (Gráfica 22). que deja su ascenso en los 15-16 años; a los 14 años se observa que se estabilizan: talla ($p < 0,001$) (Tabla 44) (Gráfica 24), y circunferencia de muñeca ($p < 0,001$) (Tabla 52) (Gráfica 34), quizás por ser parámetros más relacionados con el desarrollo óseo; el valor de circunferencia del brazo ($p < 0,001$) (Tabla 46) (Gráfica 28), sigue aumentando hasta los 15. En sentido contrario, los valores de circunferencia de cintura ($p < 0,05$) (Tabla 48) (Gráfica 30), permanecen estables hasta los 14 años, coincidiendo posiblemente con el cese de crecimiento longitudinal y con el gasto energético que dicho crecimiento supone; aumentando sus valores a partir de esta edad, lo cual puede ser indicativo de depósito graso. Cuando se analiza el diámetro de la cadera ($p < 0,05$) (Tabla 50) (Gráfica 32), el pico se produce a partir de los 12 y que sería el único que respondería a la menarquia.

Las observaciones descritas parecen indicar, que existe una prolongación del periodo de crecimiento acelerado postmenarquia, lo cual indicar, que dicho estirón puberal puede haberse iniciado en nuestro grupo a edad mas tardía, independientemente de la menarquia o que se realiza de una manera más lenta, lo cual es soportado en parte por no tener dicho grupo una talla final excesiva (media de la talla 159,514 cm.).

5.1.2. Índice de Masa Corporal: Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad.

En la población adulta, destaca entre las medidas válidas antropométricas el IMC, como indicador de la nutrición, de la salud o de ambos (De Girolami DH y cols, 2003). Sin embargo, el carácter dinámico del proceso de crecimiento en esta etapa provoca que el IMC varíe, lo cual suscita múltiples discrepancias. La unificación de los criterios actuales ha pasado por diversos estadios; así, el comité de expertos de la OMS recomienda el uso internacional del percentil 85, a partir de los datos extraídos de la Encuesta Nacional de Nutrición de los Estados Unidos, para clasificar los adolescentes con sobrepeso (OMS, 1995; Himes JH y cols 1994), aunque muchos autores plantean el inconveniente de aplicar las normas estadounidenses en países con características antropométricas muy diferentes (Bellizzi MC, 1999; Cole TJ y cols, 2000). Para llegar a un consenso a nivel internacional, para identificar a niños/adolescentes con sobrepeso y obesidad (Taylor RW, 2002; OMS, 1995) se realizaron gráficas adaptadas a cada población,

para edad y sexo (Barrios R y cols, 2004), y población específica (Ministerio De Sanidad, 2004; Vázquez C, 2003). Como resultado, se tiende a definir como patrones de referencia, en muchos países, entre ellos el nuestro, obesidad en $P \geq 95$ y el sobrepeso entre el $P \geq 85$ y $P < 95$, (Suárez ME y cols, 2005), y la utilización de tablas percentiladas para cada población. Respecto a la tablas percentiladas, para la población española, contamos con las proporcionadas, en la actualidad, por el estudio nacional “enKid” (Curvas de Consenso AEP-SENC-SEEDO, 2002). El segundo dilema que existe en el uso del IMC como diagnóstico del estado nutricional a esta edad, es la discrepancia entre edad biológica y cronológica, aunque en este estudio, casi puede soslayarse por la homogeneidad del grupo en relación con la menarquia.

El análisis del IMC determina que, la media del grupo está dentro del percentil 50 para su edad y sexo, por lo que desde el punto de vista antropométrico están dentro de los valores de normalidad. Que el 23,49% está en el percentil ≥ 85 , por lo que su estado nutricional se podría definir como sobrepeso y el 9,04% están en el percentil ≥ 95 , por lo que su estado nutricional es de obesidad (Gráfica 35), sin diferencias significativas entre los grupos de edad (Gráfica 36).

Al comparar con otros estudios, obtienen resultados similares Albañil MR y cols (2005), Leis R y cols (2003); Hernández MR, (1993); Repáraz F (1998).

Sin embargo, se observan valores superiores respecto a prevalencia de obesidad e inferiores a la de sobrepeso en el estudio enKid (2004). Encuentra un valor de sobrepeso muy superior Bofarull JM y cols (2004), pero no así el de obesidad. Asimismo, los valores de obesidad de nuestra muestra están por encima y los valores de sobrepeso son similares a los obtenidos por Ruiz I y cols (2004), en Alicante también son similares en sobrepeso con el estudio de Gil R y cols (2004), en Almería (no pudiendo comparar obesidad ya que utiliza el $P \geq 97$).

No es fácil establecer comparaciones entre los resultados obtenidos con otros estudios, ya que no todos usan las mismas tablas como referencia ni el mismo punto de corte; como consecuencia, nuestros datos son muy diferentes (por superiores) a los encontrados por Puig MS y cols (2002), Prieto L y Robles E (1998), Sequi JM y cols (1993).

Del análisis de este parámetro se extraen dos ideas, avaladas por otros autores o sociedades, que serían el aumento de la prevalencia de obesidad y de forma cada vez menos frecuente, la no utilización de los criterios comparativos consensuados para nuestro país. En este sentido, el Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP), la Sociedad para el Estudio de la Obesidad (SEEDO), y la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), han llegado a un documento consensuado de tipificación ponderal de la población infanto-juvenil española, que permite realizar el diagnóstico adecuado del sobrepeso y obesidad, y además, establece que la prevención de la obesidad en estas edades es una estrategia prioritaria de salud pública, que requiere una acción inmediata y exige la participación activa de los profesionales de la salud. El hecho de que en los últimos años haya existido una tendencia secular positiva en el peso, puede considerarse como una consecuencia negativa de los nuevos hábitos en la alimentación y también a un aumento del sedentarismo (Goran M, 2001; Leis R y cols, 2001; Palczewska I, 2000), que genera riesgo de obesidad.

5.1.3. Masa Magra y Masa Grasa.

Durante esta etapa se producen cambios en la composición corporal, diferentes según el género, que afecta a la masa grasa y a la masa libre de grasa. El crecimiento en las niñas se acompaña de un mayor aumento en la proporción de grasa corporal, mientras que en varones se produce un aumento mayor de masa magra (Hodgson MI, 2003).

El análisis de las determinaciones permite valorar las tendencias ascendentes de la cantidad de masa magra (Gráfica 38) desde los 12 años hasta los 13 y 14 años y aunque posteriormente disminuye, lo hace de una manera muy discreta. Con respecto a la masa grasa (Gráfica 37), el sentido es inverso, el máximo está en los 12 años, y disminuye, aunque no significativamente, a los 13 y 14 años, para luego aumentar de forma discreta. Estos resultados podrían estar relacionados con el incremento de cadera y cintura que se produce a los 15 y 16 años. Respecto al contenido de agua corporal se observa que al aumentar la edad dicho contenido va disminuyendo ($p < 0,001$) (Tabla 54) (Gráfica 39). Todas las tendencias descritas son muy similares a las determinadas por Casanova M y cols (2004) y Tojo R y cols (1999).

5.2. ANÁLISIS DE LA INGESTA.

En la valoración de la ingesta de nutrientes se ha empleado el método de recordatorio de 24 horas, valorando la ingesta de alimentos durante cuatro días (tres días escolares y uno festivo), aunque algunos autores postulan, que dicho método no es adecuado para valorar la ingesta dietética, promoviendo el método de la Historia Dietética (Livingstone MBE y cols, 1992; Strain JJ y cols, 1994). Sin embargo, este último método no está estandarizado existiendo numerosas modalidades del mismo. Hay que tener en cuenta además, que en la realización de la Historia Dietética existe mucha dependencia de la memoria del individuo y por tanto, susceptible de ser subjetiva, favoreciendo la sobreestimación de alimentos buenos y la infraestimación de los malos (Bandini LG y cols, 1990), y que esta circunstancia puede verse agravada por las características de edad del grupo analizado, considerando más adecuado basarnos en recordatorio de 24 horas seriados, realizados de manera sistemática el día siguiente para los días: lunes, miércoles y domingo, mientras que el viernes se realizaba a los 3 días (lunes siguiente) y teniendo en cuenta que la comida la realizan en el colegio.

Cabe señalar que este método (recordatorio de 24 horas), se utilizó en los estudios NHANE I, II, III (1988-1994) y en el último NHANE IV (1999-2000), también en el Estudio enKid (1998-2000), y en el estudio realizado por Serra Majem L (2005), en Cataluña.

La importancia de este parámetro es mayor en estas tandas de edad, dada la frecuencia de aparición de desequilibrios entre necesidades y aporte que a su vez conllevan variables grados de alteración del estatus nutricional, que pueden condicionar el desarrollo y estado de salud del adolescente (García MT y García MC, 2003) y mayor aún, en el contexto del desarrollo socioeconómico actual, con el aumento del consumo de productos manufacturados, el aumento en el consumo de carne, la disminución en el consumo de hidratos de carbono y el aumento del consumo de grasas animales (Aldamiz-Echevarría L, 2004; Durá T y Sánchez-Valverde F, 2005). Los resultados obtenidos corroboran el cambio en la tendencia de los hábitos alimentarios de nuestro país (Salas J y cols, 1996; Arijón V y cols, 1996), lo que constituye una modificación nutricional, fundamental.

Hay que tener en cuenta, que los valores descritos corresponden a la época de calendario escolar, siendo muy probable que en épocas de vacaciones el consumo de alimentos difiera de los datos analizados.

5.2.1. Ingesta de Energía.

El cálculo de los requerimientos energéticos medios del grupo completo se ha realizado mediante la ecuación propuesta por la OMS, mediante la cual se determinan unos requerimientos medios teóricos de 2301,80 Kcal/día, mientras que la ingesta media práctica es de 2528,80 Kcal/día, obteniendo un desfase de 9,88% con respecto a las necesidades reales del grupo. Al estudiar la ingesta de energía, por grupo de edad dicho desfase es mayor en el grupo de 13 años y menor en el grupo de 14 años ($p < 0,05$) (Tabla 56) (Gráfica 40). Dichas diferencias en el consumo de energía pueden ser consecuencia de las distintas cantidades de lípidos consumidas por la muestra, dado que los lípidos son los que proporcionalmente más aporte energético proporcionan.

Cuando se compara con las recomendaciones energéticas a nivel nacional para el sexo femenino entre 10 y 19 años, sería de 2250 Kcal/día (SENC, 2001), se observa que se mantiene el exceso del aporte con respecto a las necesidades reales.

Nuestros resultados son muy similares, a los aportados en estudios recientes por Durá T (2001), en adolescentes entre 13 y 16 años de Estella (Navarra) y Casado MR y cols (1999), en una población de 13 años de Zaragoza. Sin embargo discrepan tanto al alza (Martín-Calama J y cols, 1993), como a la baja (Vazquez Fernández y cols, 1992), sin haber encontrado justificación para tales variaciones.

En general, se consideran estos datos importantes, por la relación que existe entre ingesta/necesidades energéticas, que aunque inherente a cada individuo, puede dar lugar a obesidad en etapas posteriores (Requejo AM y Ortega RM, 2002).

5.2.2. Ingesta de Proteínas.

Cuando se valora específicamente la ingesta de proteínas, se observa que alumnas estudiadas consumen una media de 104,9g/día (recomendación para la población española en dicho rango de edad: 43g/día (Hernández M, 2001), no existiendo diferencias significativas entre los grupos de edad (Gráfica 41).

Estos resultados son similares a los observados por otros autores (Valera G y cols, 1988; Gonzalez- Fernández M, 1989 y Ortega RM y cols, 1990), e incluso inferiores a los encontrados por algunos autores (Barquera S y cols, 2003 y Durá T, 2001), siendo las principales fuentes de proteínas, de nuestro colectivo, las carnes y lácteos, al igual que en otros estudios (Butriss J, 2002), y asimismo está en consonancia con las tendencias generalizadas en la población española, de ingerir altas cantidades de carnes y derivados, que consumen de forma diaria. Así y aunque no se ha valorado estadísticamente, la observación gráfica de la ingesta en los cuatro días determina que el mayor porcentaje consume fiambre (considerando, que esta es la carne de peor calidad), seguido de pollo, ternera y cerdo (Gráfica 76), asimismo y de forma somera se pueden concretar estos resultados en una gran variabilidad en el consumo de carnes, considerando que la mayor ingesta de cerdo y ternera a los 13 y 14, mientras que a los 16 aumenta mucho el consumo de pollo, quizás por el mayor conocimiento dietético y que en general, ingieren poco pescado, tanto en el menú diario como en fines de semana.



5.2.3.1. Aminoácidos Esenciales.

Esta elevada ingesta proteica plantea la valoración de la ingesta de aminoácidos esenciales, que ingieren por edad, para observar las tendencias de consumo, que se determina en función del predominio de los distintos tipos de carnes:

- a) Ingesta del Fenilalanina: es muy diferente entre los grupos de edad, siendo la mayor ingesta para este aminoácido a los 13 años, ($p < 0,01$) (Tabla 58) (Gráfica 42).
- b) Ingesta de Histidina: con respecto a su ingesta no existe homogeneidad entre los grupos, menor ingesta a los 13 años frente a una mayor ingesta a los 15 años, debido a la variabilidad de la fuente proteica ($p < 0,001$) (Tabla 60) (Gráfica 43).
- c) Ingesta de Isoleucina: la ingesta de dicho aminoácido es variable siendo los grupos de 15 y 16 años, más homogéneos y los que menos consumen en contrapartida con el grupo de 14 años que es el más consume ($p < 0,001$) (Tabla 62) (Gráfica 44).

- d) Ingesta de Leucina: su ingesta es menor a los 16 años y mayor en el de 13 años, debiéndose dicha diferencia a la variabilidad de la fuente proteica ($p < 0,001$) (Tabla 64) (Gráfica 45).
- e) Ingesta de Lisina: su ingesta es variable según edad, así es en el grupo de 16 años donde se produce menor ingesta frente al de 13 años donde la ingesta es mayor ($p < 0,001$) (Tabla 66) (Gráfica 46).
- f) Ingesta de Metionina: su ingesta es menor a los 13 años y mayor a los 15 como consecuencia de la distinta de la fuente proteica ingerida ($p < 0,001$) (Tabla 68) (Gráfica 47).
- g) Ingesta de Treonina: existen grandes diferencias en su ingesta según grupo de edad, siendo menor a los 16 años seguido del grupo de 12, 13 y 15 años y la mayor ingesta a los 14 años ($p < 0,001$) (Tabla 70) (Gráfica 48).
- h) Ingesta de Triptófano: su ingesta es menor en el grupo de 16 y 13 años y mayor a los 15 y 12 años y más ingesta en el grupo de 14 años ($p < 0,001$) (Tabla 72) (Gráfica 49).
- i) Ingesta de Valina: el nivel de ingesta es heterogéneo según edad estudiada, menor en el grupo de 16 años, seguido del de 13, 15, 12 y 14 años ($p < 0,001$) (Tabla 74) (Gráfica 50), debiéndose posiblemente a la variabilidad de la fuente proteica consumida, destacando sobre todo, la ingesta excesiva de metionina, involucrada en el metabolismo de la homocisteína (Dalmau J, 2001).

Consecuencia de lo descrito, debiera pensarse en la conveniencia de evaluar factores de riesgo cardiovascular, en este tipo de dietas y específicamente determinando los niveles de homocisteína (Osganian N y cols, 1999).

5.2.3. Ingesta de Hidratos de Carbono.

Al comparar las recomendaciones de ingesta de hidratos de carbono, para esta población que se establece entre el 55-60% del Valor Calórico Total (Nacional Research Council, 1989; Madruga D y Pedrón C, 2002), con el aporte diario global analizado del 49,60%, (313,57 g/día), se observa una disminución de este principio inmediato que se corrobora con la encontrada en otros estudios (Vázquez C y cols, 1992; Chávez M y cols, 1990), no existiendo diferencias significativas entre los distintos grupos de edad (Gráfica 51), lo cual implica que la tendencia es del grupo en general.

Aunque no se ha analizado estadísticamente las fuentes de hidratos de carbono y la calidad de los mismos, destacar que la mayoría procede de hidratos de carbono simples en detrimento de la ingesta de los hidratos de carbono complejos.

Por otro lado, Nicklas TA y cols (1996), encontraron que los niños que consumieron menores cantidades de carbohidratos tenían menores consumos de carne; dicha relación no la hemos encontrado en la muestra estudiada.

5.2.3.1. Ingesta de Fibra.

Las recientes recomendaciones propuestas por la Fundación Americana de la Salud, indican que el calculo de las necesidades diarias se realice según la edad en gramos del niño y sumándole 5 g/día (Muñoz M y Marti A, 2000; Nicklas TA y cols, 2000), observándose la media de ingesta de fibra es de 11,5g/día, presentando un intervalo entre 9 g/día y 14 g/día, muy por debajo de las recomendaciones ($p < 0,001$) (Tabla 76) (Gráfica 52), ya que solo consumen el 60,53% de las RDA recomendada para la media de la población española (Serra L y cols, 2000; Tojo R y cols, 2000, Moreiras O y cols, 1990), lo que puede ser debido al poco o nulo consumo de verduras y frutas, siendo la fuente mayoritaria de fibra los cereales.

Aunque existen autores de nuestro medio que determinan en sus resultados cifras superiores de entre 16,8 y 19,8 g/día (Vazquez C y cols, 1992; Fernández-Ballart J y cols, 1992; y Chaves M y cols, 1990), la mayoría señalan que, la baja ingesta de frutas y verduras parece ser una constante al acercarse a la adolescencia (Herbeth B y cols, 1990; Aranceta J y cols, 2003; Muñoz KA y cols, 1997).

Este dato podría ser considerado interesante, dada la relación encontrada entre el bajo consumo de fibra y el riesgo de padecer, en un futuro, cáncer de colon y recto, más aun cuando se ha observado que la fibra proporcionada por frutas y verduras es más protectora que la aportada por los cereales (Freudenheim JL y Grahan S, 1989).

5.2.4. Ingesta de Lípidos.

Con respecto al consumo de lípidos se mantienen los objetivos nutricionales para la población española de La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (Aranceta J y cols, 1995), en cuanto a que la grasa total no supere el 30% de la energía total y como límite

máximo, el 35% cuando la grasa de adicción mayoritaria sea el aceite de oliva (SENC, 2001), ya que presentan una media del 34% (% de energía del V.C.T) y la fuente fundamental el aceite de oliva virgen extra. En la comparación por edades se observa que, el grupo de 14 años es el que menos lípidos consumen frente al de 13 años, que es el que más consume ($p < 0,001$) (tabla 78) (Gráfica 53). Sin embargo, estos resultados son inferiores a los encontrados en estudios españoles de similar edad (Ortega RM y cols, 1996 y Martínez C y cols, 2005). Por tanto, adquiere en general mayor importancia analizar pormenorizadamente el desglose de los distintos tipos de lípidos y su calidad interna.

De hecho, en dicho desglose se observa que la ingesta no se ajusta a las RDA (Nacional Research Council, RDA, 1998; SENC, 2001), siendo la calidad interna de los lípidos consumidos no aceptable para la salud del grupo, señalando como principales fuentes de grasas saturadas las procedentes del tipo: comida rápida (hamburguesa, pizza, bocadillo), bollería y snacks.

5.2.4.1. Ácidos Grasos.

De manera pormenorizada la ingesta media de AGMI es del 10,3% (recomendación: 15-20% V.C.T), la ingesta media de AGPI es del 10% (recomendación: 5%), y de AGS es de 13,1% (recomendación: 7-8%) (Hernández H, 1997; Serra L y Aranceta J, 2002; SENC, 2001).

5.2.4.1.1. Ácidos Grasos Monoinsaturados.

La ingesta media de AGMI es del 10,3% (recomendación 15-20% V.C.T), por debajo de las RDA, siendo el grupo de 14 años y 16 años los que menos consumen, seguido del grupo de 13 años, 12 años y el que más consume el de 15 años ($p < 0,001$) (Tabla 80) (Gráfica 54) ; esta diferencia puede ser debida a que el consumo de aceite de oliva, principal fuente de AGMI, es desigual según el grupo de edad, y por debajo de lo aconsejable, teniendo que añadir el tipo de comida rápida y bollería.

5.2.4.1.2. Ácidos Grasos Poliinsaturados.

Con respecto al consumo de AGPI es del 10% (recomendación: 5%), superan las RDA, siendo el grupo de 12 años y 14 años los que menos consumen frente al de 13 años que, es el que más consume ($p < 0,01$) (Tabla 82) (Gráfica 55), a pesar de que las

diferencias en el consumo puede estribar en el tipo de comida rápida, parece más probable que la mayor ingesta proceda del tipo de bollería y snack que consumen los distintos grupos.

5.2.4.1.3. Ácidos Grasos Saturados.

La ingesta media de AGS es de 13,1% (recomendación: 7-8%), siendo el grupo de 12 años el que menos consumen, seguido del grupo de 15, 14 y 16 años frente al de 13 años que lo efectúa en mayor cuantía ($p < 0,001$) (Tabla 84) (Grafica 56). Estas diferencias estriban además del consumo de comida rápida, en el tipo de snack y bollería consumidas ya que algunos de ellos poseen gran cantidad de AGS.

Aunque algunos estudios realizados en población española están dentro de las recomendaciones Ruiz M (2000), la gran mayoría encuentra similares resultados (Moreno B y col, 2000; Casado MR y cols, 1999; Requejo A y cols, 1995), sin embargo en el estudio CAENPE, el valor de AGS llega al 17% de las Kcal totales (Vazquez C y cols, 1996), de los que puede desprenderse el consumo de una alta proporción de AGS. Se desconocen las causas reales, aunque se sospecha que derivan quizás de la influencia familiar, escolar y publicitaria (Rubio MA y cols, 2000).

5.2.4.2. Colesterol.

Respecto al colesterol, molécula importante como constituyente esencial de las membranas celulares (Giovannini M y cols, 1992; Hqardy SA y Kleinmam RE, 1994), se observa que la ingesta es elevada en todos los casos (media de 343,74 g/día), y que además aumenta al aumentar la edad ($p < 0,001$) (Tabla 86) (Grafica 57), sobrepasando notablemente las cifras recomendadas (> 300 mg/persona/día), siendo estos datos corroborados por otros estudios, de similares características, tanto en la población española (Durá T, 2001; Gonzalez-Fernández M, 1989), como extranjera (Koletzo B, 2000 y Leung SSF, 2000).

De forma global, podemos considerar que, no tanto los aportes energéticos derivados de los lípidos, sino que los porcentajes individualizados de los distintos ácidos grasos son desequilibrados, sobre todo a costa de una disminución en el consumo de AGMI, derivados en nuestra dieta de la ingesta de aceite de oliva, como factor clave respecto a la pérdida de la dieta mediterránea.

5.2.5. Vitaminas.

5.2.5.1. Vitaminas Hidrosolubles.

5.2.5.1.1. Ácido Fólico.

Se observa que, respecto al ácido fólico solo el 45% de la muestra cumple las RDA, el análisis pormenorizado de la ingestas por edad, determina que el consumo es menor a la edad de 12 años y mayor en el grupo de 15 años, existiendo diferencias significativas entre los distintos grupos de edad, como consecuencia de las diferencias existentes sobre todo en el consumo de verduras verdes y cereales ($p < 0,001$) (Tabla 88) (Gráfica 58). Datos similares encuentra Dura T (2001), Casado MR y cols (1999), y Martínez C y cols (2005), este último, aun a pesar de que la edad de la muestra es superior, obtiene datos casi iguales respecto al déficit en ácido fólico, solo el 47,15% cumplía las RDA. Este dato de la población española adolescente puede ser muy interesante ya que son mujeres en edad fértil, y aunque sería necesario conocer los niveles séricos para confirmarlo y asimismo determinar los niveles de homocisteína, podríamos estar ante un posible riesgo de múltiples malformaciones fetales entre las que destaca el riesgo de espina bífida. Además, el mantenimiento de esta carencia nutricional puede verse agravado si existe unas tendencias genéticas, como es el caso descrito para nuestra población nacida después de 1976, en el que se describe el aumento de la frecuencia poblacional de la forma TT (desde el 13 al 26%), para el polimorfismo de la metilentetrahidrofolato reductasa, que asume un descenso de la actividad enzimática importante relacionado con el riesgo de espina bifida, (Muñoz-Moran E y cols, 1998); que asociado al aumento de la ingesta de grasas descrito en el apartado 5.2.6 podría favorecer el riesgo de padecimiento de aterosclerosis; riesgo de osteoporosis, aspecto que le da mayor relevancia a la ingesta de vitamina D.

El resto de las ingestas vitamínicas analizadas cumplen las recomendaciones, cuando se realiza la valoración por edades destaca:

5.2.5.1.2. Vitamina C.

Toda la muestra cumple las recomendaciones para dicha vitamina, al analizar su ingesta por grupo de edad, se observa que el consumo es menor en el grupo de 16 años,

seguido del grupo de 14 años, 15 años, 13 años y mayor consumo en el grupo de 12 años ($p < 0,001$) (Tabla 90) (Gráfica 59), estas diferencias están en función del desigual consumo de zumos de frutas en las diferentes edades.

5.2.5.1.3. Niacina.

Al analizar la ingesta de Niacina por grupo de edad, se comprueba un consumo menor en el grupo de 14 años seguido del grupo de 15 años, 16 años, 13 años y mayor en el de 12 años ($p < 0,05$) (Tabla 92) (Gráfica 60), y su origen, posiblemente esté en la variabilidad por parte del grupo en el consumo de carne magra.

5.2.5.1.4. Vitamina B₁₂.

Con respecto a la ingesta de vitamina B₁₂, aumenta progresivamente, conforme aumenta la edad de la muestra, siendo su ingesta máxima en el grupo de 16 años ($p < 0,001$) (Tabla 94) (Gráfica 63), coincidiendo posiblemente con la mayor ingesta de pollo que se realiza a los 16 años.

5.2.5.1.5. Vitamina B₆.

Aunque toda la muestra cumple las RDA, la ingesta de vitamina B₆ es menor en el grupo de 14 años seguido del grupo de 13 años, 16 años, 15 años y mayor en el grupo de 12 años ($p < 0,001$) (Tabla 96) (Gráfica 64), como consecuencia de la disparidad producida en el consumo de carne de cerdo y pollo, así como de cereales.

5.2.5.2. Vitamina Liposolubles.

5.2.5.2.1. Vitamina D.

Así, para la vitamina D, solo el 64% de la muestra cumple las RDA, cuando se analiza por edades, se observa que es mayor en el grupo de 13 años coincidiendo con una mayor ingesta de leche en el desayuno y menor en el grupo de 15 años ($p < 0,001$) (Tabla 98) (Gráfica 66). La asociación de las deficiencias dietéticas, ácido fólico y vitamina D, podría considerarse importante, más aun cuando se pretende, que el proceso de mineralización del esqueleto continúe más allá del momento de la finalización del crecimiento en talla, durante la adolescencia tardía y hasta los 21 a 25 años (Mataix J, 2002),

y más aun en mujeres por la mayor y más precoz prevalencia de osteoporosis (Mataix J, 2002; Serra L y Aranceta J, 2006), siendo importante favorecer ambos consumos.

5.2.6. Minerales.

5.2.6.1. Calcio.

Con respecto al calcio sólo el 72% de la muestra cumple las recomendaciones, observándose que la mayor ingesta se produce en el grupo de 15 años, seguido del 16, 14, 13 y la menor ingesta la efectúa el grupo de 12 años ($p < 0,05$) (Tabla 100) (Gráfica 67), considerando que la ingesta del mismo es esencial para el desarrollo sano del hueso, es posible, y más en adolescentes cuyas ingestas medias son inferiores a las recomendadas, que probablemente no se alcancen los picos óptimos de masa ósea (Peacock M, 1991). Este descenso se puede asociar a lo descrito en el apartado 5.2.7., con lo que podríamos estar ante una población de riesgo.

5.2.6.2. Magnesio.

Al valorar la ingesta de magnesio sólo el 46% de la muestra cumple las recomendaciones, al realizar el análisis no se observan diferencias significativas entre los grupos de edad (Gráfica 68), esta carencia dietética incide de nuevo sobre el desarrollo óseo, al considerar que dos terceras partes del magnesio corporal se localizan en el esqueleto y que este mineral tiene un papel relevante en el metabolismo óseo (Carrero Ayuso I y cols, 2002; Schaafsma A y cols, 2001; Tucker KL y cols, 1999), este déficit en la ingesta es corroborado por resultados similares (Martínez C y cols, 2005; Dura T, 2001 y Casado MR y cols, 1999) e incluso inferiores (Carrero I y cols, 2002), a los obtenidos en este estudio.

5.2.6.3. Hierro.

Con respecto a la ingesta de hierro, solo el 64% de la muestra cumple las RDA, al efectuar el análisis no se observan diferencias significativas entre los distintos grupos de edad (Gráfica 69). Este descenso en la ingesta asociado a un aumento de las pérdidas, sobre todo menstruales, justifican los resultados obtenidos en otros estudios, realizados en España, que en mujeres encuentran una prevalencia del 5%, de anemia ferropénica,

mientras que en adolescentes hombres es del 1,7%, debiendo favorecer medidas nutricionales para al menos llegar a las recomendaciones (Monteagudo E y cols, 2000).

5.2.6.4. Zinc.

Con respecto al zinc, solo el 68% de la muestra cumple las RDA, lo que es contrario a lo encontrado en otros estudios. Dicha ingesta ($p < 0,05$) es menor en el grupo de 15 años y mayor en el de 16 años. ($p < 0,05$) (Tabla 102) (Gráfica70).

5.3. DETERMINACIÓN DE HÁBITOS DIETÉTICOS.

Dado que la alimentación es uno de los factores externos que influyen en el crecimiento y desarrollo, el conocimiento de los hábitos alimentarios de nuestra población puede ser importante en dos vertientes, la primera desde el punto de vista nutricional, permitiendo una valoración de carencias o excesos, así como de hábitos tóxicos, dietas especiales... y la segunda vertiente aun más interesante, la educacional, ya que proporciona datos para la planificación de programas de intervención general (Pérez de Eulate L y cols, 2005), e incluso modificaciones a nivel particular y, en concreto, de entorno familiar al promover la preocupación respecto a la alimentación de los hijos, así como de los conocimientos que se les trasmite.

En el momento actual, algunos de los errores alimenticios con mayor afectación y que más concienciación social conllevan en adolescentes son: la ausencia del desayuno, abuso de la denominada “comida rápida” y agentes nocivos como el alcohol y el tabaco.

5.3.1. Patrón de Distribución Calórica durante el Día.

Una dieta adecuada y saludable no sólo es aquella que aporta unas cantidades determinadas de energía y nutrientes, sino que existen otros factores a tener en cuenta, siendo importante valorar la distribución calórica a lo largo del día y especialmente, el aporte energético del desayuno (Meyers AF y cols, 2001; Hulman E, 1989). De hecho, las actuales recomendaciones sobre la proporción de aporte calórico y de nutrientes indican que, al variar la edad, se modifican las necesidades en cuanto al aporte calórico total, pero se mantiene la distribución a lo largo del día (Alonso J y cols, 2004).

Si analizamos el patrón ideal de distribución calórica durante el día, con la que presenta nuestra muestra (Tabla 104), observamos:

- a) Desayuno: parte de las alumnas no desayunan o lo hacen de forma deficiente, siendo la ingesta media 0-15% y no llegan al 20% de calorías del V.E.T que debería aportar dicha ingesta. Estos datos son semejantes al encontrado en el estudio enKid (2004) (Grafica 7), y por Sancho L y cols (2002) (Grafica 5), e inferior al encontrado por Pérez G (2000) (Grafica 6).
- b) Media mañana: no comen nada o dicha ingesta es excesiva (0-15%, mientras las recomendaciones se sitúan entre 5-10% de calorías del V.E.T). Destacar la mala calidad de este aporte, ya que es una combinación de bebidas blandas, bollería industrial, snacks..., productos con unos aportes menores de nutrientes esenciales, vitaminas y minerales y un gran aporte de grasas, sobre todo saturadas, y colesterol.
- c) Almuerzo: se observa que un número elevado de alumnas, sobre todo las de mayor edad, comen deficitariamente (20-25%, mientras las recomendaciones se sitúan entre 30-35% de calorías del V.E.T), ya que sólo ingieren aquello que les gusta y en muchos casos se sustituye la fruta por postre lácteo.
- d) Merienda: se produce una ingesta excesiva (20-35%, mientras las recomendaciones están entre 10-15% de calorías del V.E.T), a base de bocadillos de fiambre, snack, patatas fritas, bebidas blandas etc., siendo la densidad calórica de dicha ingesta muy alta y la calidad baja.
- e) Cena: se efectúa a base de carne, pizzas, hamburguesas, en detrimento de la verdura, y si ingiere alguna suele ser lechuga y tomate, como postre, un yogur o producto lácteo. En general es algo deficitario (15-20%, mientras las recomendaciones se sitúan entre 20-25% de calorías del V.E.T), observándose que otros estudios encuentran similares resultados.... La contribución de la cena de nuestra muestra es semejante al encontrado por Pérez G (2000), y Sancho L (2002), e inferior al encontrado en el estudio enKid (2004). Nuestro valor de la contribución de la comida es inferior a los encontrados en estos tres estudios.

Este alejamiento de la distribución correcta de energía a lo largo del día, muy baja en desayuno, baja en almuerzo y cena y variable a media mañana y muy excesiva en merienda, en general con pérdida de la calidad nutricional, sobre todo en relación con la dieta mediterránea, pone de manifiesto que el aporte energético diario de las principales comidas está alterado. Otros autores aunque mantienen la tendencia del bajo aporte en desayuno, no tienen tan modificado el resto de la distribución (Serra L y Aranceta J, 2003).

Cuando se intenta investigar sobre la aparición de dicho desequilibrio, se observa que al menos no existe entre 6-7 años (Rivero MJ y cols, 2002) (Grafica 8), y que posiblemente se produce con la edad.

Por tanto, en este apartado destaca además de la importante alteración de la calidad de la ingesta, la alteración de la distribución, sobre todo a nivel del desayuno.

5.3.2. Distribución Porcentual de los Principios Inmediatos.

En la determinación de los porcentajes de energía aportada por los distintos principios inmediatos: proteínas del 16,60% del VCT (recomendación: 10-15%); del 34% de Lípidos (recomendación: 35%); y de Hidratos de Carbono 49,60% del VCT (recomendación: 55-60%), observándose que excepto en los hidratos de carbono, los resultados son muy cercanos a las RDA (Tabla 105).

Asimismo los muchos estudios existentes (Seiquer y cols, 2001; Vioque J, 2000; Sancho L y cols, 2002; Carrero I y cols, 2005; Ballesteros MD, 2001), corroboran estos datos.

5.3.3. Consumo por Grupos de Alimentos.

Conocer el consumo de los distintos grupos de alimentos va a permitir valorar la variabilidad de la dieta y la desviación de la tradicional dieta mediterránea (Pérez-Llamas F y cols, 1996; Garaulet M y cols, 1998), al haberse observado que, en general, la población escolar, está disminuyendo la ingesta de hidratos de carbono, fibra, minerales y vitaminas (frutas, verduras, cereales, legumbres), a expensas de un mayor incremento de grasas totales, en especial de grasas saturadas (Rubio MA y cols, 2000), de origen animal, al existir un descenso importante de la ingesta de un alimento muy importante en nuestra dieta, como es el pescado, asociado a un consumo excesivo de carnes rojas y sus derivados (Durá Travé T, 2001; Serra Majen L, 2003).

Los hábitos alimentarios de las adolescentes encuestadas reflejan que a nivel de cantidad cubre, incluso en exceso, las necesidades calóricas de la edad, pero que presenta una alteración importante de la calidad, al diferir sensiblemente del prototipo mediterráneo. El modelo dietético refleja lo detectado en otros estudios, es decir, un consumo excesivo de carnes y derivados (Gráfica 72), bajo consumo en pescado (prácticamente nulo), verduras (Gráfica 74) y legumbres (no procede valoración), exceso en ingesta de azúcares refinados (procedente de bollería industrial), y asociado a algunos de estos productos se produce un exceso en el consumo de grasas saturadas (bollería industrial (Gráfica 80), snack (Gráfica 81), etc.). Respecto al consumo de frutas, se puede considerar que es muy bajo: de una unidad en cuatro días (61%), de dos (19%) y tres (10%) (Gráfica 73). El consumo de productos lácteos (Gráfica 71), patatas, huevos y cereales del desayuno (Gráfica 75), es aceptable. Esta misma tendencia se encuentra en otros estudios realizados en población española (De Rufino y cols, 1999; Pérez G y Campillo JE, 2000; Maldonado R y Villalba JR, 1993; Castañola J y cols, 2004).

La consecuencia inmediata de la adquisición de este modelo dietético por parte de los adolescentes en nuestro medio es la evidencia de un claro desequilibrio en la contribución porcentual de los principios inmediatos al aporte energético diario y resaltar de forma importante la deficiente cobertura en algunas vitaminas y minerales. Asimismo, este patrón dietético, junto con los datos aportados por otros autores (Boneu MY cols, 1994; Rizo MM y cols, 2002), incide no solo en la tendencia de la sociedad española de incorporarse a los nuevos modelos occidentales de hábitos alimentarios, sino que también afecta a personas de alto poder adquisitivo y capacidad de acceso a información sobre hábitos saludables para ellos y su familia, de la que este patrón queda tan lejano, incluso en los días de fin de semana.

5.3.4. Desayuno Escolar.

En los estudios epidemiológicos realizados sobre la distribución de la ingestión calórica a lo largo del día, se evidencia una menor contribución del desayuno al aumentar la edad (Rivero M, 2002), estando considerado como una de las ingestas alimentarias principales del día y su calidad nutricional está condicionada a la inclusión de cereales, lácteos y frutas (Nicklas TA y cols, 2000), mas aún cuando se ha relacionado un desayuno correcto con el mantenimiento del peso corporal y el beneficio que comporta

a las funciones cognitivas, particularmente la memoria, rendimiento académico, valoración de la atención escolar, función psicosocial y al humor (Gail C y cols, 2005), siendo la omisión o la deficiencia prácticas alimentarias relativamente frecuentes entre los adolescentes (Cavadini C, 1996; Serra L y Aranceta J, 2000; Núñez C y cols, 1998), y uno de los factores determinantes de una dieta inadecuada (Ortega RM y cols, 1995), mayor en el colectivo femenino (Aguirre M y Ruiz V, 2002), quizá como consecuencia de la gran preocupación que existe en la actualidad por mantener el peso corporal ideal (Walter ARP y cols, 1982).

La muestra analizada presenta unos patrones de desayuno en el que ninguna de las alumnas estudiadas cumple con la ingesta de un desayuno correcto, ni en calidad, ni en variabilidad alimentaria, ni en la cantidad energética, ya que el valor máximo alcanzado es del 15% del V.E.T., y la media de niñas que no desayunan es del 18,07%, siendo el grupo de 14 y 15 años las de mayor omisión, mientras que el resto de las alumnas lo efectúan de forma deficitaria o semideficitaria (Grafica 76) (Grafica 78) (Tabla 106).

Estos datos de omisión del desayuno son similares a los encontrados en otros estudios realizados en población española (Aranceta J y cols, 2004; Moreiras O y Carvajal A, 1984; Ministerio de Sanidad, 1990) y estas tendencias se mantienen fuera de España (Curry C y Todd J 1992; Hoglund D y cols, 1998; Andersen LF y cols, 1996; Nicklas TA y cols, 1993; Shaw ME, 1998; Nickals TA y cols, 1993), aunque varían tanto al alza (Pérez-Eulate y cols, 2005; Pavlovic M, 1991; Siega-Riz AM y cols, 1998; Nickals TA y cols, 2000), como a la baja (Núñez C y cols, 1998; Farre R y cols, 1999; Aranceta y cols, 2001; Núñez C y cols, 1998; Mur de Frenne L y cols, 1994; Gómez L y cols, 1996).

En el análisis de las diferencias señaladas puede estar influenciado por numerosos factores, destacando el número de alimentos incluidos y al propio concepto de desayuno ideal, que varía según autor o país, aunque la mayoría de los autores confirman que al aumentar la edad del adolescente aumenta el número de personas que no desayunan, volviéndose a recuperar esta costumbre en las personas adultas (Moreiras O y Carvajal A, 1984). Por todo esto, se podría afirmar que la omisión del desayuno es una característica general y mayor en las mujeres (Núñez C y cols, 1998; Nordlund G, 1991), del comportamiento alimentario de los adolescentes, y de los que desayunan, la mayoría lo hacen de forma deficitaria o del tipo “continental”, en el que predomina el consumo de leche sola o acompañada de café o cacao, junto con una tostada, bollo o similar (Martín Moreno V y cols, 1996; Casas J, 1991).

5.3.5. Consumo de Aportes Actuales y no Habituales en la Dieta Mediterránea.

En nuestra sociedad se produce una oferta ilimitada de alimentos sólidos y bebidas de gran atractivo organoléptico, densos en energía, de baja calidad nutricional, presentados en raciones desmesuradas en cantidad y a un precio asequible, con permanente disponibilidad tanto para comprarlos como para consumirlos. En este grupo se ha incluido un amplio grupo de nueva adquisición en nuestras costumbres, y que incluyen: bebidas blandas o refrescos (bebidas no alcohólicas, que contienen azúcares, colas y zumos), comida rápida (fast-food) y picoteo entre las comidas: dulces (bollería), golosinas, aperitivos (snacks, tentempiés, bocados). La justificación de incluir este grupo se realiza por conocer la frecuencia de dicho consumo y los aportes que conllevan en la población estudiada, ya que Tojo R y Leis R (2003), observan un incremento en su consumo y lo que nos parece más interesante, un aporte global de hasta el 20-30% del total de las Kcals. diarias.

5.3.5.1. Consumo de Dulces (Bollería), y Aperitivos (Snacks).

El estudio realizado por SEEDO (2000), muestra que este tipo de alimentos es de los más consumidos en la población entre 6 y 14 años, existiendo importantes diferencias de géneros, al haberse detectado que existe una relación directa entre obesidad en niñas y consumo de productos de bollería.

Se debe tener en cuenta las diferencias que existen en este acercamiento, por varios motivos, el primero es la libre disponibilidad que existe al existir máquinas expendedoras en ambos colegios y el alto poder adquisitivo de la muestra valorada.

5.3.5.1.1. Consumo de Bollería.

Así, al analizar el consumo de bollería industrial, el 100% de la muestra tiene una ingesta diaria, siendo variable en el número de unidades según la edad, siendo las de 14 y 15 años las que más unidades/día consumen (Tabla 108) (Gráfica 80), estos resultados difieren en los publicados por, Lafuente PJ y cols (1999), que lo sitúan en el 46,4%.

5.3.5.1.2. Consumo de Snacks.

También el consumo de snacks es diario, y muy por encima de lo aconsejable (Tabla 109) (Gráfica 81). El consumo de estos productos de forma diaria, también lo pone de manifiesto otros estudios en población española similar a la nuestra (Pérula LA, 1998; López del Val T y cols, 1997; Mendoza R y cols, 1994; Boneu M y cols, 1994 y Pena G y cols, 1996).

Respecto a la contribución energética de estos productos al total de la ingesta es del 15,86%, siendo un valor superior al encontrado por Rubio MA y cols (2000), que fue del 13% y similar al encontrado en el estudio CAENPE (1994), que fue del 16%.

5.3.5.1.3. Consumo de Bollería y Snacks.

Cuando se analiza la asociación consumo de bollería/consumo de snacks, se observa que es mayoritario el grupo que consume un producto de bollería y a la vez dos, tres y cuatro snacks, en la bibliografía consultada no se ha encontrado ninguna alusión a esta relación ($p < 0,05$) (Tabla 110) (Gráfica 82).

Las consecuencias de este alto consumo, además de las posibles consecuencias descritas sobre el peso y por ende sobre el IMC, están siendo tenidas en cuenta en otros sentidos, el primero es que la ingesta de estos alimentos provoca que el patrón alimentario se aleje más del correcto, al existir una relación inversa entre la ingesta de este grupo de alimentos y el patrón alimentario mediterráneo (De Cos AI, 2003) y segundo por el alto riesgo que tienen para la salud, por su contenido en grasas saturadas, colesterol y a la posible existencia de grasa isomérica y/o oxidada (Torre de la C. 1995), lo que conlleva un cambio en el perfil de ácidos grasos, que junto con el incremento del consumo de productos cárnicos, en especial de sus derivados, inducen un refuerzo importante de los contenidos de grasa saturada y colesterol (Rubio MA y cols, 2000).

5.3.5.2. Consumo de Comida Rápida (Fast- Food).

Cuando se analiza el consumo medio de este grupo de alimentos (pizzas, hamburguesas, bocadillos y sándwiches) se debe valorar las características hipercalóricas, hiperproteicas y el elevado contenido graso de los mismos (Ministerio de Sanidad, 2004) y que frecuentemente en los 4 días estudiados, se observa que en todos los grupos de edad, es diario, no diferenciándose su consumo los días laborables de los

festivos, existiendo la mayor frecuencia de consumo en el grupo de 16 años (Gráfica 83). Estos resultados se reflejan también en el estudio de Lafuente PJ y cols (1999), en el que el 94% de los estudiados afirman consumir algunos de estos productos en días laborables y un 85,8% los festivos.

Este alto consumo puede tener su origen en influencias sociales y familiares, el primero que ambos progenitores trabajen fuera de casa y por tanto disponer de menor tiempo para realizar las comidas, segundo al mayor poder adquisitivo actual y tercero la difusión que ejercen los medios de comunicación, como propaganda, así como los “beneficios” atribuidos a estos alimentos.

5.3.5.3. Consumo de Bebidas Blandas o Refrescos.

El análisis sobre las tendencias del consumo de refrescos o bebidas blandas, según el último estudio de la Alimentación en España editado por el Ministerio de Agricultura y Pesca y Alimentación, en 1999, se había incrementado el consumo de bebidas blandas en un 88% con respecto a 1989, asimismo estudios recientes, tanto regionales como nacionales sobre hábitos alimentarios en niños y adolescentes españoles, ponen de manifiesto el aporte importante de bebidas blandas, que es variable entre comunidades (Tojo R y cols, 2003).

Cuando analizamos nuestra muestra, observamos un consumo elevado y diario en todos los grupos de edad, así a mayor edad aumenta el consumo ($p < 0,001$) (Tabla 111) (Gráfica 88), y se modifica el tipo de bebida, no en el caso de la Coca-Cola y Sprite, si en cambio cuando analizamos el consumo de Coca-Cola Light ($p < 0,001$), se determina el mayor consumo en el grupo de 16 años.

Sin embargo, la bibliografía consultada no hace mención, ni al tipo, ni al número de unidades que consumen, es en el Estudio enKid (2004), donde se apunta que dicho consumo aumenta con la edad y que el consumo varía de unas comunidades a otras. Respecto a la frecuencia de consumo diario, encontramos una gran disparidad de los mismos, el 15,85% (Martin Moreno V y cols, 1996), al 66% (Perula de la Torre LA, 1998). Respecto a las repercusiones alimentarias que puede tener, el Plan PLENUFAR II (2000), corrobora que esta preferencia por los refrescos se realiza en detrimento del consumo de agua y leche y además, Segura J (2001), observa que el consumo de bebidas azucaradas, sin tener en cuenta los aportes extra de aditivos de dichas bebidas, se asocia con el

desarrollo de obesidad en la infancia, así el IMC aumenta por cada ración adicional de bebidas azucaradas.

5.3.6. Hábitos Tóxicos.

5.3.6.1. Consumo de Tabaco.

Durante esta época comienza el consumo de tabaco, lo que puede tener desde el punto de vista nutricional, un gran impacto en la situación en el adolescente, pues conduce a modificaciones en los hábitos alimentarios y de las necesidades de algunos nutrientes, las cuales, aumentan (Requejo AM y Ortega RM, 2002).

En este análisis se han diferenciado, dos tipos de consumo: esporádico y habitual. En la muestra, se observa que la edad de inicio de hábito esporádico, en muchos casos, se produce a los 12 años (8,43%), y que aumenta el valor conforme aumenta la edad de la muestra ($p < 0,001$) (Tabla 114) (Gráfica 90). Con respecto a las fumadoras habituales, destacar que a los 13 años obtenemos datos de alumnas que poseen la costumbre de fumar diariamente (0,60%), y que aumenta con la edad de la muestra, produciéndose un máximo a la edad de 15 años (6,02%) y a los 16 años (2,41%), en las cuales, todas afirman que dicho hábito se ha convertido en una rutina en sus vidas, siendo su consumo dependiente de la edad analizada.

Nuestros valores son superiores a los encontrados en la Encuesta Domiciliaria de Consumo de Drogas, realizada en la Comunidad de Extremadura (1999), cuyo intervalo de edad está entre 13 y 15 años. Sin embargo, el resto de los estudios revisados en población española, no son comparables, debido a la edad de la muestra, así, Campins M y cols (1996), en Barcelona afirman que del colectivo estudiado, el 36% fumaba de forma habitual, pero la muestra esta realizada en mayores de 18 años; igualmente la encuesta del Plan Nacional sobre Drogas (1996), realizada en adolescentes de 14-18 años, determinó que el 34,55% de las mujeres habían consumido tabaco en los últimos 30 días. Sancho L y cols (2002), en adolescentes de 16-19 años, cuyo valor de fumadoras habituales es del 43,7% y por Rey J. (1996) en Madrid, cuyo valor fue del 43%. Se sabe que el consumo de tabaco está más extendido entre las mujeres, aunque consumen menos cigarrillos al día que los varones (Sancho L y cols, 2001). Este hecho puede deberse a que las mujeres son en muchos casos fumadoras no habituales y esporádicas.

Por tanto, podemos considerar que la frecuencia de este hábito en esta población es muy alta, probablemente asociado al alto poder adquisitivo y a una cierta permisibilidad interna de grupo que actúa como factor inductor para el resto del mismo.

5.3.6.2. Consumo de Alcohol.

Los precedentes indican que la tipología del consumo de alcohol entre adolescentes suele ser de fin de semana y no muestra unas pautas regulares (Sancho L y cols, 2002), sin embargo, las encuestadas aparentemente afirman tomar alcohol todos los fines de semana cuando salen fuera de casa ($p < 0,001$) (Tabla 115) (Grafica 91), con una edad de inicio de 13 años (consumiendo ron-cola y en un porcentaje del 1,20%), aumentando dicho porcentaje conforme aumenta la edad, produciéndose una pauta similar de aumento de consumo al del tabaco. Sancho y cols (2002), observa que el 67% de las mujeres bebían en algún momento de su tiempo de ocio (preferentemente “botellones”). Los datos referentes al consumo en adolescentes en la Comunidad de Madrid (García MT, 1997) muestran unas tasas del 68,6% en mujeres. Sin embargo, ni el tipo de bebida alcohólica, ni la edad coincide con nuestra muestra.

5.3.6.3. Relación entre el Consumo de Tabaco y Alcohol.

Al analizar la relación entre la ingesta de alcohol y consumo de tabaco (Tabla 116) (Gráfica 92), se observa que el consumo de alcohol, no lleva implícito el consumo de tabaco, al existir alumnas que aunque no beben, fuman ($p < 0,001$).

5.3.7. Relación Nutrición-Parámetros Antropométricos.

5.3.7.1. Relación Ingesta Energética e IMC.

Diferentes estudios realizados en humanos han investigado la relación de la composición en macronutrientes de la dieta y valor del IMC (Labayen I y Martínez JA, 2002), ya que, tanto el aporte energético, como las características de la dieta desempeñan un papel principal en la regulación del peso corporal (Moreno B y cols, 2000). Así, un exceso en la ingesta calórica, sin el correspondiente aumento en el gasto energético, conduce a un aumento de la grasa corporal, con el correspondiente aumento de peso, situación que se

agrava cuando la ingesta calórica aumenta y el gasto energético disminuye (Leibel RL y cols, 1995).

En nuestra muestra, esta tendencia se mantiene, y se observa la relación directa entre ingesta energética e IMC ($p < 0,001$) (Tabla 117) (Gráfica 93), así como en estudios similares (Vázquez C y Cantú PC, 2006; Berkey CS y cols, 2000). Sin embargo, no todos los resultados obtenidos son homogéneos, así por ejemplo, Maffeis y cols (1998), no encuentran relación entre la ingesta de energía y el aumento de peso, pero las mayores discrepancias aparecen al comparar los valores energéticos de la ingesta entre niños obesos y normopeso y comprobar que no existen diferencias (Ortega RM y cols, 1996; Guillaume y cols, 1998; Atkin LM, 2000; McGloin AF, 2002), o incluso que, si se tenía en cuenta el gasto metabólico basal, los niños obesos consumían menos energía que los no obesos (Gazzaniga JM y cols, 1993; Maffeis C y cols, 1996; Gillis LJ y cols, 2002).

Tras las observaciones descritas, se considera de especial interés dilucidar, si son las distintas fuentes de energía aportada por los distintos macronutrientes las que pueden originar ganancias de peso (Eck LH y cols, 1992; Ortega RM y cols, 1996).

5.3.7.2. Relación Ingesta Protéica e IMC.

Al analizar la relación entre ingesta proteica y el valor del IMC, se observa, que el valor del IMC aumenta conforme aumenta la ingesta de proteínas ($p < 0,001$) (Tabla 118) (Gráfica 94). El exceso de consumo de proteínas, podría ser un factor causante del exceso calórico (Osganian N y cols, 1999), y el origen del aumento del IMC, y aunque se desconocen los mecanismos etiológicos, algunos estudios longitudinales (Rolland-Cachera MF, 1995; Scaglioni S y cols, 2000), encuentran en niños, una relación directa entre la alimentación excesivamente proteica en la primera infancia y un aumento de la adiposidad en la adolescencia, predictora de la obesidad en el adulto. Al no poder conocer la ingesta proteica de nuestra muestra, en su época infantil, no sabemos si esta es la causa o incluso si esta relación se mantiene durante la adolescencia.

5.3.7.3. Relación Ingesta Hidratos de Carbono e IMC.

Aunque el consumo de hidratos de carbono por parte de nuestra muestra y en general, es menor al recomendado, al analizar la posible influencia sobre el IMC se observa que a mayor consumo de los mismos se produce un incremento del IMC ($p <$

0,001) (Tabla 119) (Gráfica 95). Teniendo en cuenta que el organismo es muy eficiente en la oxidación de hidratos de carbono, de manera que el balance energético tras una ingesta de carbohidratos es rápidamente equilibrado y que posee una limitada capacidad de lipogénesis (Cuffia LI y Atensia SB, 2003; Acheson KLy cols, 1988), esta influencia en el IMC podría ser justificada por el incremento del índice glucémico, debido a su mayor rapidez de absorción, lo cual se asocia con una mayor ingesta en la comida siguiente (Vazquez C, 2003). Hay que tener en cuenta la alta ingesta diaria de energía proveniente de productos con altos contenidos en azúcares simples, los cuales favorecen el incremento de glucemia y posterior hipoglucemia, provocado sensación de hambre y nueva toma de alimentos, estableciéndose un círculo vicioso.

5.3.7.4. Relación Ingesta Lipídica e IMC.

La ingesta de grasa es la que ofrece mayor paralelismo con el aumento del IMC, lo cual es lógico cuando se tiene en cuenta que, no todas las calorías son iguales, siendo las grasas el macronutriente de mayor rendimiento energético (Zurlo F y cols, 1990), siendo muchos los estudios transversales que relacionan dicho aumento de peso, con el consumo de grasa (Alfieri M y cols, 1997; Vázquez C y cols, 1992) y aunque continúa el debate sobre si el aumento del IMC se debe a la ingesta de más calorías o más grasa (Vazquez C, 2003), datos experimentales apoyan que los obesos son pocos oxidadores de grasa (Zurlo F y cols, 1990), por lo que al no estimular su oxidación presentan, desde el punto de vista metabólico, un depósito poco costoso (Schutz Y y cols, 1989).

En nuestra muestra se observa que a mayor consumo de lípidos se produce un incremento del IMC ($p < 0,001$) (Tabla 120) (Gráfica 96), al igual que en el estudio enKid (Serra L y Aranceta J, 2002) y en el estudio CAENPE (de Cos AI, 2001), así como otros autores que ponen de manifiesto que el consumo de lípidos es un factor asociado al exceso ponderal (Labayen I y Martínez JA, 2002; y Puig MS y cols, 2002; Gazzaniga JM y cols, 1993; Ortega RM y cols, 1996; Guillaume M y cols, 1998; Keesges RC y cols, 1995).

5.3.7.4.1. Relación Ingesta Ácidos Grasos Monoinsaturados e IMC.

Al analizar la relación entre el consumo de AGMI y valor del IMC, se observa que a mayor consumo de AGMI el valor del IMC aumenta ($p < 0,001$) (Tabla 21) (Gráfica 97), podría pensarse pues, que la ingesta de dichos tipos de grasas, cuyo

representante fundamental es el ácido oleico, componente del aceite de oliva, no aumentaría el peso corporal y por lo tanto el valor del IMC. Aunque se desconocen los mecanismos, estos resultados son avalados y justificados por otros estudios longitudinales previos muy interesantes, aunque realizados a otras edades, en los cuales por un lado, no se puede afirmar que el aumento en el consumo de aceite de oliva (con un 80-90% de ácido oleico) se asocie a un incremento del IMC tras dos años de seguimiento (Bes-Rastrollo M, 2004), y por otro, que la ingesta de ácido oleico previene el incremento de peso a lo largo de la vida adulta (Soriguer F y cols, 2004). Por tanto, se debe recomendar el consumo de dicho aceite no solo por sus efectos cardiovasculares beneficiosos ampliamente descritos en el adulto (Herberg S y cols, 1988), sino de forma preventiva en el adolescente, un cierto control sobre el peso.

5.3.7.4.2. Relación Ingesta Ácidos Grasos Poliinsaturados e IMC.

Si se analiza la relación entre la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados y el valor del IMC, se observa que existe una relación directa de ambos parámetros, o sea, que a mayor ingesta el valor del IMC aumenta ($p < 0,001$) (Tabla 122) (Gráfica 98). No se ha encontrado ningún estudio que haga alusión a esta relación, sin embargo Doucet E (1998), observa que la ingesta de elevadas cantidades de ácidos grasos poliinsaturados parece promover la acumulación de grasa corporal en menor cuantía que los ácidos monoinsaturados y saturados, a igualdad de consumo.

5.3.7.4.3. Relación Ingesta Ácidos Grasos Saturados e IMC.

Esta relación es la más estudiada, por su implicación en la etiopatogenia de la aterosclerosis, algunos tipos de cáncer e hipertensión (Mataix J, 2002), por lo que debe moderar su consumo, dadas su influencia negativa para la salud. Además, cuando se valora desde el punto de vista antropométrico, también son los más adipogénicos y muestran mayores contribuciones en la tasa metabólica que el resto de ácidos grasos (Doucet E y cols, 1998), no solo por el elevado aporte energético, sino por el bajo coste de la misma para su depósito corporal (Maffei C y cols, 1996; Oomen CM y cols, 2001).

Los datos observados determinan, que a mayor consumo de grasas saturadas procedentes de alimentos de origen animal, comidas rápida y picoteos (snacks, bollería y pastelería) el valor del IMC aumenta ($p < 0,001$) (Tabla 123) (Gráfica 99), y por tanto,

favorece el aumento de peso y obesidad en niños y adolescentes (Cavadini C y cols, 2000; Jahna L y cols, 2001).

5.3.7.5. Relación Ingesta Fibra y Bebidas Blandas.

Respecto a la relación inversa encontrada entre ambos parámetros ($p < 0,05$) (Tabla 124) (Gráfica 100), se desconocen las causas de la misma, más aun cuando no hemos encontrado ningún estudio que haga alusión a esta relación. Quizás podría ser justificada de forma indirecta, si tenemos en cuenta que el alto consumo de bebidas blandas, favorece una dieta de baja calidad nutricional, pudiendo desplazar el consumo de alimentos y bebidas de alta calidad nutricional (Asociación Española de Pediatría, 2003).

5.3.7.6. Relación Ingesta Fibra y Tabaco y Alcohol.

Determinar que el consumo de fibra es menor en el grupo de alumnas que fuman ($p < 0,001$) (Tabla 126) (Gráfica 102) y en el grupo que ingieren alcohol ($p < 0,001$) (Tabla 125) (Gráfica 101), incide al igual que el punto anterior, sobre la ingesta de fibra, parece ser el parámetro mas susceptible de descenso de toda la dieta y a la vez uno de los mas interesantes en pro de la salud, en general. Existen numerosos estudios que determinan que la ingesta de diversos nutrientes se ve afectada por la existencia de hábitos tóxicos, (Subar AF y cols, 1990; McPhillips JB y cols, 1994; Margetts BM y Jackson AA, 1993), incluso en población adulta española (Elizondo JJ y cols, 2006), y que el patrón alimentario es menos saludable en las personas con hábitos también menos saludables.

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que tanto los parámetros antropométricos como los nutricionales en un grupo de adolescentes en situación postmenarquia, podrían verse influenciados por el status socioeconómico descrito.

En cuanto a la valoración antropométrica, destacar que en el estirón puberal lo primero que se estabiliza en su crecimiento, es el perímetro de la cadera, sobre los 12-13 años; que tanto la talla como la circunferencia de la muñeca lo hacen en torno a los 14 años; mientras que a los 15 se ralentiza tanto el aumento del peso como el contorno del brazo. Contrariamente los valores del perímetro de la cintura aumentan a partir de los 14 años. Parece apreciarse que el desarrollo puberal se inicia a edad más tardía o bien que existe una prolongación en el tiempo de dicho período.

En el análisis de la ingesta de macronutrientes, se observa una dieta desequilibrada en base a los siguientes parámetros: el aporte energético es mayor al recomendado ($p < 0,05$); la ingesta de hidratos de carbono es baja en azúcares complejos del tipo de la fibra ($p < 0,001$); la calidad de las grasas ingeridas, es desequilibrada respecto a las recomendada ($p < 0,001$), siendo bajo en Ácidos Grasos Monoinsaturados ($p < 0,001$), alto en Ácidos Grasos Poliinsaturados ($p < 0,01$) y alto en Ácidos Grasos Saturados ($p < 0,001$), asimismo se produce una ingesta elevada de colesterol ($p < 0,001$). A nivel proteico se observa un consumo excesivo de aminoácidos esenciales ($p < 0,001$).

Al analizar micronutrientes constatamos una ingesta deficiente de ácido fólico ($p < 0,001$), vitamina D ($p < 0,001$), calcio ($p < 0,001$) y zinc ($p < 0,05$).

En el reparto energético a lo largo del día destaca el desayuno, ya que ninguna alumna lo realiza de forma correcta, siendo semideficitario en el 40,36%, deficitario en un 41,57% e inexistente en el 18,07% de la muestra. Existe un aporte extra de calorías al día proveniente del consumo diario de más de una unidad de bollería industrial, bebidas blandas y sobre todo snacks, que suponen un 15,86%, agravado desde el punto de vista dietético por un consumo excesivo de comida rápida.

Respecto a los hábitos tóxicos destaca la temprana edad de comienzo del consumo esporádico de tabaco (aproximadamente 12 años), existiendo a los 14 un 3,02% de fumadoras habituales, que tiende a aumentar con la edad, situando el porcentaje del consumo diario del grupo en el 12,65%. El consumo de alcohol comienza a los 13 años y

se realiza, en el 100% de los casos, en fines de semana, siendo el tipo de alcohol de procedencia destilada.

Aunque se detecta una posible asociación entre consumo esporádico de tabaco y alcohol (19,88%), destaca que el 36,75% fuman pero no beben.

El derecho positivo vigente sobre el Diseño Curricular Base de Educación Secundaria Obligatoria, regula contenidos que versan sobre la educación dietético-nutricional, sin embargo en función de los datos obtenidos, pensamos que el enfoque y la puesta en práctica por parte de los docentes, es insuficiente, dado que cerca un tercio de la población estudiada presenta un elevado índice de masa corporal.

7. BIBLIOGRAFÍA

Academia de Ciencias Americana .Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Washington: National Academy Press. 2002.

Acheson KL, Flatt JP, Jéquier E. Glycogen synthesis versus lipogenesis after a 500 gram carbohydrate meal in man. *Metabolism*; 31: 1234-38. 1982.

AEP- SENC- SEEDO (Asociación española de Pediatría- Sociedad Española Nutrición Comunitaria- Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad). Curvas de referencia para la Tipificación Ponderal. IM&C, S.A. 2002.

Aguirre M, Ruiz Vadillo V. 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. 2002.

Albañil Ballesteros MR, Sánchez Martín, De la Torre Verdú, Olivas Domínguez A, Sánchez Méndez MY, Sanz Cuesta T. Prevalencia de obesidad a los 14 años en cuatro consultas de atención primaria. Evolución desde los dos años. *An Pediatr*; 63(2): 39-44. 2005.

Aldamiz-Echevarria L. Exceso y defectos nutricionales: Hidratos de carbono, vitaminas y minerales. Asociación Vasca de Pediatría de Atención Primaria. 2004.

Alfieri M, Pomerlean J, Grace DM. A comparison of fat intake of normal weight moderately obese and severely obese subjects. *Obes Surg*; 7: 9-15. 1997.

Alonso Alfonseca J, Caballero López G, Fernández Regatillo LM, García García V, Lama Herrera C, Muñoz Bellerin J, Rabat Restrepo JM, Rebollo Pérez J, Yedro Loscertales M. Programa de promoción de la alimentación saludable en la escuela. Edita: Junta de Andalucía. Conserjería de Salud. 2004.

American Academy of Pediatrics. Policy Statement. "Soft drinks in schools. *Pediatrics*; 113: 152-154. 2004.

Andersen LF, Nes M, Sandstad B, Bjoneboe GEA, Drevon CA. Dietary intake among Norwegian adolescents. *Eur J Clin Nutr*; 49:555-564. 1996.

Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Serra Majen L, Delgado Rubio A. “Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. Estudio <Dime Cómo Comes>”. *Aten Primaria*; 33: 131-139. 2004.

Aranceta J, Serra Majen L, Ribas L, Pérez Rodrigo C. Factores determinantes de la obesidad en la población infantil y juvenil española. En: Serra Majen L, Aranceta J, editores. *Obesidad infantil y juvenil. Estudios enKid (Vol. 2)*. Barcelona. Masson: 109-27.2001.

Aranceta J, Pérez C, Gondra J, Mataix J, Marín M, Sáez J, González de Galdeano L. Encuesta nutricional. Bilbao: Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco. Serie de documentos técnicos de Salud Pública nº 9. 1990.

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Amela C, García Herrera R. Encuesta de nutrición de la Comunidad de Madrid. Conserjería de Salud de la Comunidad de Madrid. Madrid. 1994.

Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Serra Majem L, Ribas Barba L, Quiles Izquierdo J, Vioque J, Tur Marí J, Mataix Verdú J, Llopis González J, Tojo R, Foz Sala M. Prevalencia de obesidad en España: resultado del estudio SEEDO 2000. *Med Clin (Barc)*; 120: 608-612. 2003.

Argemí J. Cambios psicológicos en la adolescencia. *An Esp Pediatr*; 19:109-115. 1985.

Arija V, Salas J, Fernández-Ballart J, Cucó G, Martí-Henneberg C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus (VIII). Evolución de la ingestión de energía y nutrientes entre 1983 y 1993. *Med Clin (Barc)*; 106: 45-50. 1996.

Ariza C, Nebot M, Villalbí JR, Díez E, Tomás Z, Valmayor S. Tendencias en el consumo de tabaco, alcohol y cannabis de los escolares de Barcelona (1987-1999). *Gac Sanit*; 17: 190-5.2003.

Asociación Española de Pediatría. Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso. *An Pediatr*; 58(6): 584-93. 2003.

Atkin LM, Davies BSW. Diet composition and body composition in preschool children. *Am J Clin Nutr*; 42: 15-21. 2000.

Balaguer I, Tomás I, Castillo I, Martínez V, Blasco MP, & Arango C. Healthy lifestyles and physical activity. Paper presented at The 8th Conference of the European Health Psychology Society, Alicante. 1994.

Ballabriga A, Carrascosa A. Nutrición en la infancia y la adolescencia. 2ª edición. Ergón. Madrid. 2001.

Ballesteros Pomar MD, Rubio Herrera MA, Gutiérrez Fuentes JA, Gómez Gerique JA. "Evaluación de la calidad de la dieta española en el estudio DRECE: Adecuación a las Recomendaciones de la Sociedad Española de Arteriosclerosis". *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*; 13(3): 97-102. 2001.

Bandini LG, Schoeller DA, Cyr HN, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and nonobese adolescents. *Am J Clin Nutr*; 52: 421-5. 1990.

Banegas JR, Villar F, Gil E, Carretero ML, Arranz I, Aranceta J, Serra-Majen L, Rabat JM, Rodríguez Artalejo F, Sabaté J, Vázquez C, Armas A, Martín-Moreno J, López-Nomdedeu, Moreiras O, Vioque J, Quiles J, Sastre A, Soria P. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. *Rev San Hig Púb*; 68(2): 247-260. 1994.

Barquera S, Rivera JA, Safdie M, Flores M, Campos-Nonato I, Ca F. Energy and nutrient intake in preschool and school age Mexico children: National Nutrition Survey. *Salud Pública de Mexico*; 45: 540-550. 2003.

Barrio R, Alonso M, López-Capapé M, Colino E, Mustieles C. Factores predisponentes al desarrollo de diabetes tipo 2 y riesgo cardiovascular en la infancia. *Endr y Nutr*; 51(5): 325-335. 2004.

Barzi F, Woodward M, Marfisi RM, Tavazzi L, Valagussa F, Marchioli R, GISSI-Prevenzione Investigators. Mediterranean diet and all-causes mortality after myocardial infarction: Results from the GISSI-Prevenzione trial. *Eur J Clin Nutr*; 57: 604-11. 2003.

Bautista-Castaño I, Sangil-Monroy M, Serra-Majen L. Conocimientos y lagunas sobre la implicación de la nutrición y la actividad física en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil. *Med Clin*; 123(20): 782-793. 2004.

Bejarano I, Dipierri J, Alfaro E, Quispe Y, Cabrera G. Evolución de la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición en escolares de San Salvador de Jujuy. Arch Argent Pediatr; 103(2): 101-109. 2005.

Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: Summary of the discussion. Am J Clin Nutr; 70: 173S-175S. 1999.

Bellisle F, Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Guillaud-Bataille M. Obesity and food intake in children: evidence for a role of metabolic and/or behavioural daily rhythms. Appetite; 11(2): 111-118. 1988.

Bello Gutiérrez. J. Tablas de composición para platos cocinados. Ed. Diaz de Santos. Pamplona. 1997.

Berkey CS, Rockett HRH, Field A, Gillman M, Frazier AL, Camargo CA. Activity, chetary intake, and weigth changes in a longitudinal study of preadolescent and adolescent boys and girls. Pediatrics; 105: 56. 2000.

Bes-Rastrollo M, Sánchez Villegas A, Pajares Gallego RM, De la Fuente Arrillaga C, Martínez-González MA. Diferencias en el cambio del índice de masa corporal en función del consumo de aceite de oliva. Congreso Internacional sobre aceite de oliva. CIAS. 2004.

Blair A, Blair SN, Howe HG, Pate RR, Rosenberg M, Parker GM. Physical, psychological and sociodemographic differences among smokers, exsmokers and nonsmokers in a working population. Prev Med; 9: 747-749. 1980.

Bodas Pinedo A, Malvenda Carrillo C, Nogales Espert A. La nutrición en el adolescente. Características fisiológicas. Requerimientos. Diagnóstico de las alteraciones. Medicine; 8(116): 6209-6216. 2003.

Boneu M, Gómez A, Feijo N, Martos C, Foz G. Hábitos alimentarios y frecuencia de consumo de alimentos en escolares de octavo de EGB de un área Básica de Salud de Mataró. Aten Primaria; 14: 591-595. 1994.

Bowman SA. Diets of individuals based on energy intakes from added sugars. Fam Econ Nutr Rev; 12: 31-8. 1999.

Burrows A, Díaz N, Muzzo S. “Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado” Rev Med Chile; 132: 1363-1368. 2004.

Burrows A, Raquel, Garras Z, Vivien, Leiva B. Características biológicas, familiares y metabólicas de la obesidad infantil y juvenil. Rev. Méd. Chile; 129(10): 1155-1162. 2001.

Burt RD, Dinh KT, Peterson AV Jr, et al. Predicting Adolescent Smoking: A Prospective Study of Personality Variables. Prev Med; 30: 134-45. 2000.

Buttriss J. Nutrition, Health and school children. Nutrition Bulletin; 27: 275-316. 2002.

Caballero-hidalgo A, González B, Pinilla. Factores predictivos del inicio y consolidación del consumo de tabaco en adolescentes. Gac Sanit; 19(6): 440-447. 2005.

Cameron ME, Van Staveren WA (Eds). Manual on Methodology for food consumption studies. Oxford: Oxford University Press. 1988.

Camping Marti M, Gasch Blasi J, Hereu Bohrer P, Roselló Urgel J, Vaqué Rafat J. Consumo y actitudes de los adolescentes frente a sustancias adictivas: Encuesta de Prevalencia. An Esp Pediatr; 45: 475-8. 1996.

Canals L, Salas J, Font I, Fernández-Ballat, Martí-Henneber C. Consumo, hábitos alimentarios y estado de nutrición de la población de Reus: VII. Repartición del aporte energético y de macronutrientes entre las diferentes comidas según edad y sexo. Med Clin; 88: 447-50. 1987.

Cañete Estrada R, Cifuentes SabioV. Valoración del estado nutricional. Informe SESPAS, Capitulo 1: 1-25. 2002.

Carazo E, Llopis J, Mataix J. Hábitos alimentarios y frecuencia de consumo de alimentos en adolescentes escolarizados. Ars Pharmaceutica. Tomo XXXII, núms. 1-2-3 y 4: 91-104. 1991.

Carrero Ayuso I, Rupérez E, De Miguel R, Tejero JA, Pérez-Gallardo L. “Ingesta de macronutrientes en adolescentes escolarizados en Soria capital”. Nut Hosp.; 20: 2004-2009. 2005.

Carrero Ayuso I, Rupérez E, de Miguel R, Tejero JA, Pérez-Gallardo L. “Ingesta de micro nutrientes en adolescentes de comedores escolares de Soria”. *Rev Esp de Enfer Oseas*; 11(6): 189-193. 2002.

Carroll RJ, Pee D, Freedman LS, Brown CC. Statistical design of validation studies. *Am J Clin Nutr*; 65: 1159-1162. 1997.

Carvajal A, Di Marcantonio S, Blázquez MJ, Ortega RM, Moreiras-Valera O. Valoración del estado nutricional de dos colectivos de escolares de la provincia de Madrid, de diferente nivel socioeconómico, mediante el empleo de parámetros dietéticos, hematológicos y bioquímicos. *An Real Acad Farm*; 55: 549-558. 1989.

Carvajal Azcona A, Pinto Montanillo JA. *Desayuno Saludable. Nutrición y Salud.* Servicio de Educación Sanitaria y Promoción de la Salud. Instituto de Salud Pública. Conserjería de Sanidad. Madrid. 2004.

Carvajal. A, “Composición corporal”. Comunicación personal. Sep 2002.

Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child*; 83: 18-24. 2000.

Casado Górriz .MR, Casado Górriz I, Diaz Granalos G.J. “La alimentación de los escolares de trece años de municipio de Zaragoza”. *Rev Esp Salud Pública*; 73: 501-510. 1999.

Casanova Bellido M y Casanova Román M. “Nutrición en la adolescencia”. XXIX Congreso Nacional Ordinario de Pediatría de la A.E.P. Tenerife, 14-17 junio 2000.

Casas Rivero J. Alimentación del adolescente sano. *Actualidad Nutricional Milupa*; 7: 17-24. 1991.

Casanova Román M, Rodríguez Ruiz I, Rico de Cos S, Casanova Bellido M. Análisis de la composición corporal por parámetros antropométricos y bioeléctricos. *An Pediatr*; 61(1): 23-31. 2004.

Castañola J, Magariños M, Ortiz S. Patrón de ingesta de vegetales y frutas en adolescentes en el área metropolitana de Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr*; 102(4): 265-270. 2004.

Cavadini C. Dietary habits in adolescence: contribution of snacking. En: Ballabriga ed. Feeding from toddlers to adolescence. Philadelphia: Nestlé Nutrition. Workshop Series, vol. 37. 1996.

Chávez M, Santodomingo F, Muradas M, Fornos JA. Estudio de la ingesta alimentaria de un colectivo homogéneo de niños de ambos sexos y de edades comprendidas entre seis y quince años. *Nutr Clin*; 10(2): 49-51. 1990.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*; 320: 1240-3. 2000.

Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. "Consumo de zumos de frutas y de bebidas refrescantes por niños y adolescentes en España. Implicaciones para la salud de su mal uso y abuso". *An Pediatr*; 58(6): 584-93. 2003.

Conferencia de Consenso. Lípidos en pediatría. *An Esp Pediatric*; Sup118: 1-8. 1998.

Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de la Comunidad de Madrid (CAENPE), Madrid: Publicaciones del Ministerio de Sanidad y Consumo: 33-49.1994.

Craig WY, The effect of compounds associated with cigarette smoking on the secretion of lipoprotein lipid by HepG2 cells. *Biochim Biophys Acta*; 1165: 249-258. 1993.

Crescente Pippi JL, Martín Acero R, Cardesín Villaverde JM, Romero Nieves JL, Pinto Guedes D. "Estudio del riesgo de sobrepeso en escolares de Galicia entre 6 y 17 años" *An. Pediatr*; 58(6): 523-8. 2003.

Cruz Sánchez F, Pineda Pérez S, Martínez Vázquez N, Aliño Santiago M. Manual de prácticas clínicas para la atención integral a la salud en la adolescencia. Minsap. 2002.

Cuffia LI y Atensia SB. Panorama actual de la obesidad en pediatría. Curso de posgrado distancia en obesidad. Universidad Favaloro. 2003.

Curry C, Tood J, Health behaviours of Scottish schoolchildren: Report 1: National and regional patterns: Edinburgh. Health Education Board for Scotland. 1992.

Curvas de referencia para la tipificación ponderal: Población infantil y juvenil. Dossier de Consenso. AEP, SENC y SEEDO. 2002.

Dalmau Serra J. Nuevos factores de riesgo cardiovascular detectables en la edad pediátrica. *An Esp Pediatr*; 54: 4-8. 2001.

Dalmau Serra J. Nutrición Pediátrica: patología actual y recomendaciones a realizar. *An Esp Pediatr*; 35:1-5. 1991.

De Cos AI. Dieta mediterránea: Patrón de referencia en alimentación infantil. Tesis Doctoral. Madrid: UAM. 2001.

De Girolami DH, Freylejer C, González C, Mactas M, Slobodianik N, Jáuregui Leyes P, Godnik M, Salazar LE, Mazzeo K. Descripción y análisis del índice de masa corporal y categoría pondoestatural por edades, en un registro de 10338 individuos de la República Argentina. *Sociedad Argentina de Nutrición*; 4(2). 2003

De Girolamin DH. Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal. Ed El Ateneo. Buenos Aires (Argentina). 2004

De Rufino P.M, Muñoz P, Gómez E. Frecuencia de consumo de alimentos en los adolescentes escolarizados de Cantabria. Comparación con el documento de consenso guías alimentarias para la población española. *Gat Sanit*; 13(6): 449-455. 1999.

De Rufino Rivas P, Redondo Figuero C, Amigo Lanza T, González-Lamuño D, García Fuentes M. Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutr Hosp*; 20: 217-222. 2005.

Dee TS. The complementarity of teen smoking and drink. *J Health Econ*; 18: 769-93. 1999.

Department of Heal and Social Security. The Diets of British Schoolchildren. Report of Health and Social Subjects n° 36. London: HM. Stationery Office.

Dietary referent intalces for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amoni acids (macronutrients). The National Academic of Sciences. Washington D.C. USA. Nap. Edu. 2002.

Dietz WH, Robinson TN. Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr*; 132: 191-193. 1998.

Dietz WH. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity – what do we need to learn. *J Nutr*; 127: 51884-6. 1997.

Dirección General de Promoción de la Salud. Hábits alimentaris i consum d'aliments a Catalunya. Barcelona: Departamento de Sanidad y Seguridad Social. 1988.

Dirección General de Salud Pública. Llibre Blanc: Estat nutricional de la població Catalana (1992-93). Barcelona: Departamento de Sanidad y Seguridad Social. En prensa. 1994.

Dixon CB, Deitrick RW, Cutrufello PT, Drapeau LL, Lovallo SJ. Effect of mode selection when using leg-to-leg BIA to estimate body fat in collegiate wrestlers. *J Sports Med Phys Fitness*; 46(2): 265-70). 2006.

Doucet E, Almeras N, White MD, Después JP, Bouchard C, Tremblay A. Dietary fat composition and human adiposity. *Eur J Clin Nutr*; 52: 2-6. 1998.

Dura Travé T, Mauleon Rosquel C, Gurrpide Ayara N. Valoración del estado nutricional de una población adolescentes (10-14 años) en atención primaria. Estudio evolutivo (1994-2000). *Atenc Primar*; 28(9): 590-594. 2001.

Durá Travé T, Sánchez-Valverde Visus F. Obesidad infantil: ¿Un problema de educación individual, familiar o social? *Act Pediatr Esp*; 63: 204-207. 2005.

Durá Travé T. El desayuno de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). *Nutr Hosp*; 17: 189-196. 2002.

Durá Travé T. Ingesta de energía y nutrientes en los alumnos de educación secundaria. *An Esp Pediatr*; 54(6): 547-554. 2001.

Eck LH, Klesges RC, Hanson CL, Slawson D. Children at familiar risk for obesity:an examination of dietary intake, physical activity and weight status.*Int J Obes*; 16: 71-78. 1992.

Elizondo Armendáriz JJ, Guillén Grima F, Aguinaga Ontoso I. Diferencias en el consumo de alimentos y nutrientes según el hábito tabáquico. *Ans Sis San Navarra*; Vol. 29(1): 37-46. 2006.

Encuesta de Nutrición de Canarias 1997–1998. Frecuencia de consumo de alimentos.

Estudio CAENPE. Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de la Comunidad de Madrid. Grupo CAENPE. Ministerio de Sanidad y Consumo. Secretaria General Técnica. 1994.

Estudio enKid (1998-2000). Barcelona. Masson. 2004.

Evaluación del plan de educación nutricional por el farmacéutico. Plan Plenufar 2: Resultados preliminares. Marzo 2000.

Eyberg CJ, Pettifor JM, Moodley G. Dietary calcium intake un rural black South African children. The relationship between calcium intake and calcium nutritional status. *Hum Nutr Clin Nutr*; 40C: 69-74. 1986.

Failde Martínez I, Zafra Mezcuca J, Novalbos Ruiz JP, Costa Alonso M, Ruiz Rodriguez E. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz. *Revista Esp Salud Pública*; 72(4): 347-364. 1998.

Faile I, Zafra JA, Ruiz E, Novalbos JP. Valoración de la alimentación de los escolares de una población de la Sierra de Cádiz (Ubrique). *Med Clin*; 108: 254-8. 1997.

Farré Rovira R, Frasset Pons I, Martínez Martínez MI, Romá Sánchez R. Dieta habitual de un grupo de adolescentes valencianos. *Nutr Hosp*; 14: 223-230. 1999.

Favier JC, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M. INRA Editions. Paris. 1995.

Fernandez- Ballar J, Doménech- Massons JM, Salas J, Arijá V, Marti-Henneberg C. The influence of nutrient intake on the biochemical parameters of iron status in a healthy pediatric mediterranean population. *Eur J Vlin Nurt*; 46: 143-149. 1992

Fernández-Jarne E, Martínez-Losa E, Prado-Santamaría M, Brugarolas-Brufau C, Serrano- Martínez M, Martínez-González MA. Risk of first non-fatal myocardial infarction negatively associated with olive oil consumption: a case-control study in Spain. *Int J Epidemiol*; 31: 474-80. 2002.

Fernández-Ramírez, A, Moncada Jiménez J. Obesidad y sobrepeso en la población estudiantil costarricense entre los 8 y 17 años. *Rev Costarric Cienc Méd*; Vol. 24, nº 3-4: 95-113. 2003.

Fleta Zaragoza J, Royo López J, Ruiz Pastora R, Baselga Asensio C, Bueno Sanchez M. Comparación de las medidas de pliegues cutáneos con dos lipómetros diferentes en población infanto-juvenil. *Rev Esp Pediatr*; 54(322): 303-307. 1998.

Fidanza F. *Tabelle di composizione degli alimenti*. Napoli: Institute di Scienza dell'Alimentazione dell'Università di Perugia. 1984.

Forbes GB. Nutritional requirements in adolescent. En: Suskind RM(Ed). *Textbook of pediatric nutrition*. Nueva York-Londres: Raven Press; 381-391. 1981.

French SA, Story M, Jeffery RW. Environmental influences on eating and physical activity. *Annu Rev Public Health*; 22: 309-35. 2001.

Freudenheim JL, Grahams S. Toward a dietary prevention of cancer. *Epidemiol Rev*; 11: 229-235.1989.

Gabaldón Coronado MJ y M Martínez Valls JF. Alimentación y nutrición. *Medicine*; 86(8): 4613-4622. 2002.

Gail C, Rampersaud MS, Mark A, Pereira PhD, Beverly L, Girard MBA, MS, RD, Judi Adams MS, Jordan D, Metz MD. Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*; 105: 743-760. 2005.

Garbayo Solana J, Craviotto R, Abelló M, Gómez C, Oliver M, Marimón L, Samaranch J, Armengol A, Soler L, Vidal J. Consumo de nutrientes y hábitos alimentarios de adolescentes en Balaguer. *Rev Pediatr de Aten Prim*; 2(7): 399-410. 2000.

Garcés C, Lasunción MA, Ortega H, López Cubero M, Benavente M, Rubio R, del Barrio JL, Rodríguez Artalejo F, Gómez Coronado D, de Oya M (Estudio Cuatro Provincias). Factores metabólicos en la población escolar asociados a mortalidad cardiovascular en los adultos. Estudio cuatro provincias. *Med Clin*; 118(20): 767-770. 2002.

García Arias MT, García Fernández MC. Nutrición y Dietética. León: Universidad, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. 2003.

García Jiménez. MT. Alcohol consumption adolescents in the autonomous community of Madrid. *Int J Adolesc Med Health*; 1: 49-56. 1997.

Gasso A. Índice de masa corporal para el diagnóstico de sobrepeso en adolescente. Manuscrito no publicado. Argentina. 2001.

Gazzariga JM, Burns TL. 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- 8. 1993.

Gil R, Leyva M, López-Ruzafa E, Aguilera P, Rodríguez M, García García E. Prevalencia de obesidad y sobrepeso en niños de 7 a 14 años de nuestra ciudad. *An Pediatr*; 60(supl 2): 106-67. 2004.

Gillis LJ, Kennedy LC, Gillis AM, Bar- Or O. Relationship between juvenile obesity, dietary energy and fat intake and physical activity. *Int J Obes*; 26: 458- 63. 2002.

Gimeno E. Nutrición. Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional. *Offarm*; 22(3): 96-100. 2003.

Goddard E. Why children start smoking. London: HMSO. 1990.

Gómez López L, López Jiménez MR. Hábitos alimentarios en adolescentes: resultados de un estudio transversal en el municipio de Madrid según diferentes grupos de edad. *Alimentación, Nutrición y Salud*; 4: 69-71. 1996.

Gómez-Álvarez Salinas P. La nutrición del adolescente. *Farmacia Profesional*; 16(10): 56-61. 2003.

González-Fernández M. Estudio del estado nutritivo de adolescentes juzgado por la dieta, parámetros bioquímicos y hábitos alimentarios. Tesis doctoral. Universidad Complutense Madrid. 1989.

González-Meneses A. Importancia de las conductas nutricionales. XXIX Congreso Nacional Ordinario de Pediatría de la A.E.P. Tenerife, 14-17 julio 2000.

Goran M. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade progress, 1990-1999. *Am J Clin Nutr*; 73: 158-71. 2001.

Grande Covian F, Valera G. En busca de la dieta ideal. Publicaciones: Serie Divulgación nº 12. Fundación Española de Nutrición. Madrid. 1991.

Greger JL. Effect of variations in dietary protein, phosphorus, electrolytes and vitamin D on calcium and zinc metabolism. En: CE Bodwell, JW Erdman Jr (Eds). *Nutrient Interaction*. Marcel Dekker, New Cork; 205-25. 1988.

Grupo CAENPE. Consumo de alimentos y estado nutricional en población escolar. Comunidad de Madrid. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. En prensa.1994.

Guías alimentarias para la población Española. SENC. 2001.

Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg child study IV. *Eur J Clin Nutr*; 52: 323- 8. 1998.

Guiovanninni M, Salari Pc, Trojan S. Fatty acid metabolism and requirements in childhood. *Pediatric Med Chir*; 14: 481-488. 1992.

Hardy A. Historical Keyword: Nutrition. *The Lancet*; 366: 9503:2079. 2006.

Herbeth B, Didelot-Barthelemy L, Bairati I, Spycykerelle Y, Galan P, Hercberg S, Potier de Courcy G. Déterminants des indicateurs biologiques du statuts en fer et en folates chez les adolescents. En: Hercberg S, Galan P, Dupin H eds. *Aspects actuels des carences en fer eten folates dans le monde*. 1990.

Hernández M. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto sobre crecimiento y desarrollo. Fundación F. Orbegozo. Madrid: Garsi.1968.

Hernández MR, Herreros M, Herrera C, Tajada P, Carbonell JM, Sánchez M. Obesidad y lípidos en niños y adolescentes. *Rev Esp Pediatr*; 49: 229-34. 1993.

Hernández Rodríguez M, Sastre Gallego A. *Tratado de Nutrición*. Ed Díaz de Santos. Madrid. 1999.

Hernández Rodríguez M. *Alimentación Infantil*. 2ª Edición. Ed Díaz de Santos. Madrid 1993.

Hernández Rodríguez M. Alimentación infantil. 3ª Edición. Ed Díaz de Santos. Madrid. 2001.

Hidalgo Vicario M.I. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral*; 7(5): 340-354. 2003.

Hilman, Gillman MW, Hood MY, Moore LL. Effect of calcium supplementation in blood pressure in children. *J Pediatr*; 127: 186-92. 1995.

Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The expert committee on clinical guidelines for overweight in adolescent preventive services. *Am J Clin Nutr*; 59: 307-16. 1994.

Hodgson Bunster MI, Influencia de la nutrición en el crecimiento y desarrollo. *Manual de Pediatría*. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2002.

Hodgson Bunster MI. Salud del adolescente. Curso: Desarrollo y Salud integral del Adolescente de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Medicina. 2003.

Hoglung D, Samuelson G, Marka A. Food habits in Swedish in relation to socioeconomic condition. *Eur J Clin Nutr*; 52: 784-789. 1998.

Hoppe C, Molgaard C, Thomsen BL. Protein intake at 9 months of age is associated with body size but not with body fat in 10-y-old Danish children. *Am J Clin Nutr*; 79: 494-501. 2004.

Hqardy SA, Kleinman RE. Fat and cholesterol in the diet of infants and young children, implications for growth, development, and long-term health. *J Pediatr*; 125: 69-77. 1994.

Hultman E. Nutritional effects on work performance. *Am J Clin Nutr*; 49: 949-957, 1989.

Jain, A. What works for obesity? A summary of the research behind obesity interventions. *BMJ Publishing Group*. 2004.

Jahns L, Siega-Riz AM, Popkin BM. The increasing prevalence of snacking among US children from 1977 to 1996. *J Pediatr*; 138: 493-8. 2001.

Javier Aranceta, Carmen Pérez, Rodrigo Lluís, Serra-Majem, Lourdes Ribas, Barba Joan, Quiles Izquierdo, Jesús Vioque, Josep Tur, Marí José Mataix, Verdú Juan, Llopis González, Rafael Tojo, Màrius Foz Sala. Prevalencia de obesidad en España: Estudio SEEDO 2000: *Med. Clin* 20; 120: 608-612. 2003.

Jecquier E. Is fat intake a risk factor for fat gain in children? *J Clin Endocrinol Metab*; 86: 980-3. 2001.

Jiménez Cruz. A, Cervera Ral O, Bacardi Gascon. M. "Tablas de composición de alimentos". Novarti Nutrition S.A Barcelona. 1998.

Kandel D. Stages in adolescent involvement in drug use. *Science*; 190: 912-914. 1975.

Kennedy ET, Bowman SA, Spence JT, Fredman M, King J. Popular chets: Correlation to health, nutrition, and obesity. *J Am Diet Assoc*; 101: 411-20. 2001.

Kiess W, Galler A, Reich A y cols: Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence. *Obes Rev*; 2: 29-36. 2001.

Kleinman RE, Hall S, Grenn H, Korzec-Ramirez D, Patton K, Pagano ME, Murphy JM. Diet, breakfast and academic performance in children. *Ann Nutr Metab*; 46(S1): 24-30. 2002.

Klesges RC, Klesges LM, Eck LH, Shelton ML. A longitudinal análisis of accelerated weigth gain in preschool children. *Pediatrics*; 95: 126- 30. 1995.

Klesges RC, Meyers AV, Klesges LM, La Vasque ME. Smoking, body weight, and their effects on smoking behavior: a comprehensive review of the literature. *Psycholl Bull*; 106: 204-230. 1989.

Koletzko B, Dokoupil K, Reitmayr S, Weimerrt-Harendza B, Keller E. Dietary far intakes in infants and primary school children in Germany. *Am J Clin Nutr*; 72(S1): 1392S-1395S. 2000.

Labayen I, Forga L, Martínez JA. Nutrient oxidation and metabolic rate as affected by meals containing different proportions of carbohydrate and fat, in healthy young women. *Eur J Nutr*; 38: 158-166. 1999.

Labayen I, Martínez JA. Distribución de macronutrientes de la dieta y regulación del peso y composición corporal: papel de la ingesta lipídica en la obesidad. *Ans Sis San Navarra*; 55(1): 79-90. 2002.

Lafuente PJ, Gómez F, Irurzun E, Preciado MR, Parra H. Nuevas tendencias alimentarias en los adolescentes, *Apuntes de Salud Pública*; 2(19): 25-29. 1999.

Lama More RA. Metodología para valorar el estado nutricional. *An Peditr*; 55(3): 256-259. 2001.

Leibel RL, Roenbaum M, Hirsch J. Changes in energy expenditure resulting from altered body weight. *N Engl J Med*; 332: 621-628. 1995.

Leis R, Martínez A, Novo A, Tojo T. Trend of obesity prevalence in children from Galicia (NW of Spain) 1979-2001. GALINUT Study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*; 36: 553. 2003.

Leis R, Tojo R, Castro-Gago M. Nutrición del niño preescolar y escolar. *Tratado de Nutrición Pediátrica*. Barcelona. Doyma: 411-436. 2001.

León Izar P. Desayunos. Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid. 2004.

Leung SSF, Lee WTK, Lui SSH, Peng XH, Luo HY, Lam CWK. Fat intake in Hong Kong Chinese children. *Am J Clin Nutr*; 72(1): 1373S-1378S. 2000.

Livingstone MBE, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies P, Steward CM, McKenna PG, Whitehead RG. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*; 56: 29-35. 1992.

López del Val T, Estevariz CF, Martínez P, Jaunsolo MS, del Olmo D, Vázquez C. Consumo de alimentos del grupo "dulces y golosinas" en la población infantil escolarizada de la Comunidad Autónoma de Madrid. *Med Clin (Barc)*; 109: 88-91. 1997.

López del Val T, Estivariz C, Martínez P, Jaunsolo MA, Del Olmo D, Vázquez C. Consumption of sweets and snack by a population of school children in the Autonomous Community of Madrid. The CAENPE Group. *Med Clin*; 109(3): 88-91. 1997.

López-Azpiazu I, Sánchez-Villegas A, Johansson L, Petkeviciene J, Prattala R, Martínez-González MA: Disparities in food habits in Europe: systematic review of educational and occupational differences in the intake of fat. *J Hum Nutr Diet*; 16 (5): 349-364. 2003.

López-Monededeu C, Vazquez C, De Cos AI. Las encuestas alimentarias. Alimentación y Nutrición, ed. Manual teórico-práctico. Madrid: Ed Diaz de Santos SA. 1998.

Lozano de la Torre MJ, Delgado Rubio A. Nutrición en la infancia. *Jano*: 67: 28-35. 2004.

Lucas B. Nutrición en la infancia. En: Mahan K, Escote-Stump S, editores. Nutrición y dietoterapia de Krause. México: McGraw- Hill. Interamericana editores, SA: 260-279. 2001.

MacLean D, MacDermott N, Anderson B, Brulé D, Petrasovits A, Stachenko S. The Nova Scotia Nutrition Survey. Nova Scotia Heart Health Program. Nova Scotia Department of Health. Health and Welfare Canadá. 1993.

Madruga Ácerete. D, Pedron Giner. C. Alimentación del adolescente Protocolos AEP. Tomo 5. Alimentación del adolescente Capítulo 1º: 303-310. 2002.

Maffeis C, Pinelli L, Schutz Y. Fat intake and adiposity in 8 to 11 years old obese children. *Int J Obes*; 20: 170- 4. 1996.

Maffeis C, Talamini G, Tató L. Influence of chet, physical activity and parent obesity on childrens adiposity. A four- year longitudinal study. *Int J Obes*; 22: 258-64. 1998.

Magaña M. La adolescencia hoy. *An Pediatr*; 58(2): 95-96. 2003.

Maldonado R, Villalba JR. Preferencias alimentarias de los escolares. *An Esp Pediatr*; 39: 10-14. 1993.

Mansilla Canelas G. Maduración biológica en la adolescencia. *Rev Soc Bol Ped*; 39(1). 2000.

Margetts BM, Jackson AA. Interactions between people's diet and their smoking habits: dietary and nutritional survey of British adults. *Br Med J*; 27: 1381-1384. 1993.

Martí-Calama J, Buñuel JC, Labay MV, Valero MT, De Miguel C, Valle F, Olmedillas MJ. Hábitos nutricionales y estudio antropométrico de los niños de Teruel. Premio de Nutrición Infantil 1992. Sociedad Nestlé. AEPA. Barcelona: 2003-2007. 1993.

Martín Moreno V, Antonanz González MJ, Fernández Herranz S, Morales Barrios P, García González A. Factores clínicos y biológicos que influyen en la medición de la grasa corporal mediante bioimpedanciometría con el monitor OMRON BF 300. *Endocr y Nutr*; 48(9): 259-265. 2001.

Martín Moreno V, Molina Cabrerizo MR, Fernández Rodríguez J, Moreno Fernández AM, Lucas Valbuena JC. Hábitos dietéticos y de higiene personal en adolescentes de una población rural. *Rev Esp Salud Pública*; 70(3): 331-343. 1996.

Martí-Calama J, Buñuel JC, Labay MV. Hábitos nutricionales y estudio antropométrico de los niños de Teruel. En: Premios de Nutrición infantil Nestlé: 203-237. 1992.

Martínez de la Victoria E, Carazo E. Guías alimentarias para el colectivo de adolescentes. En Documentos de Consenso. Guías alimentarias para la población española. Serra L, Aranceta J, Mataix J. SENC. Ed. SG. Barcelona. 1995.

Martínez Hernández J.A. Nutrición, metabolismo y obesidad: Avances y nuevas perspectivas. XV Cursos de Verano en San Sebastián. 1996.

Martínez Hernández JA. Astiasarán Anchía I. Alimentos: composición y propiedades Universidad de Navarra. 1999.

Martínez Hernández JA. Fundamentos teórico-prácticos de la nutrición y dietética. Ed McGraw-Hill. Interamericana. Madrid. 1999.

Martínez Hernández. J.A, Laceras Aldas B. Nutrición en la infancia y la adolescencia. Curso monográfico a distancia. Facultad de Farmacia. Universidad de Navarra. 1997.

Martínez Roldan C, Veiga Herreros P, López de Andrés A, Cobo Sanz JM, Carvajal A. Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal. *Nutr Hosp.*; 20(3): 197-203. 2005.

Martínez Valls JF y Gabaldón Coronado MJ. Aspectos nutricionales específicos de diferentes condiciones fisiológicas. *Medicine*; 8(86): 4623-4635. 2002.

Mataix J, Alonso M. Niño preescolar y escolar, En: Mataix J, editor. *Nutrición y Alimentación Humana*. Madrid. Ergon. Tomo 2: 859-868. 2002.

Mataix Verdú J. Curso de Extensión Universitaria: Nutrición y dietética aplicada. Universidad de Granada. Modulo 4: 117-132. Granada. 2000.

Mataix Verdú J (Ed). *Tabla de composición de alimentos españoles*. Granada: Universidad de Granada. 1994.

Mataix Verdú J, Llopis González J, Martínez de Victoria E, Montellano Delgado MA, López Frías M, Aranda Ramírez P. Valoración del estado nutricional de la comunidad autónoma de Andalucía. Granada: Dirección General de Salud Pública y Participación de la Junta de Andalucía, Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Granada, Escuela Andaluza de Salud Publica. 2000.

Mataix Verdú J, Mañas Almendros M, *Tablas de composición de alimentos españoles*. Monografía 3ª edición. Instituto de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Universidad de Granada. 1998.

Mattes RD. Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids. *Physiol Behav*, 53: 1133-44. 1996.

Mataix Verdú J. *Nutrición y alimentación humana*. Ergon. Madrid. 2002.

McDiarmid JJ, Code JE, Blundell JE. High and low fat consumers, their macronutrients intake and body mass index: further analysis of the National Diet and Nutrition Survey of British adults. *Eur J Clin Nutr*; 50: 505-512. 1996.

Mc Gloin AF, Livingstone MBE, Green LC, Webb SE, Gibson IMA, Jebb SA. Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity. *Int J Obes*; 26: 200-7. 2002.

McCrorry MA, Fuss PJ, Hays NP, Vinken AG, Greenberg AS, Roberts SB. Overeating in America: association between restaurant food consumption and body fatness in healthy adult men and women ages 19 to 80. *Obes Res*; 7: 564-71. 1999.

McPhillips JB, Eaton C, Gans KM, Derby CA, Lasater TM, McKenney JL et al. Dietary differences in smokers and nonsmokers from two southeaster New England communities. *J Am Diet Assoc*; 94: 287-292. 1994.

Mendoza R, Sagrera MR, Batista JM. Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1994.

Meyers AF, Sampson AE, Veitzman M, Rogers BL, Kayne H. Breakfast program and school performance. *Am J Child*; 143: 1234-1239. 1989.

Ministerio de Sanidad y Consumo, Ministerio de Educación y Cultura y Ministerio del Interior. López Nomdedeu C,

García Cuadra A, Migallon Lopezosa P Pérez Coello AM, Ruiz Jarillo C, Vázquez Martínez. Nutrición saludable y prevención de los trastornos alimentarios. 2004.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Estudio sobre conductas de los escolares relacionadas con la salud. 1990.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. La Alimentación en España. Madrid: MAPA. 2000.

Plan Nacional sobre las Drogas. Encuesta a escolares Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta a escolares. 1996.

Moreiras O, Carvajal A, Perea I. Evolución de los hábitos alimentarios en España. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. 1990.

Moreiras O, Carvajal A, Perea I, Varela-Moreiras G y Ruiz-Roso B: Nutrición y salud de las personas de edad avanzada en Europa: Euronut-SENECA. Estudio en España. Introducción, diseño y metodología. *Rev Esp Geriatr y Gerontol*; 28(4): 197-208. 1993.

Moreiras O, Carvajal A. El desayuno en los hábitos alimentarios de estudiantes de diversas edades de Madrid. En: Problemática del desayuno en la nutrición de los españoles. Publicaciones: Serie "Divulgación" nº 3. Fundación Española de Nutrición. Madrid. 1984.

Moreno Esteban B. y Hernández Alonso E. "Obesidad Infantil". *Endoc y Nutr*; 47(2): 55-59. 2000.

Moreno Esteban B.; Monereo Megias.; Álvarez Hernández J. "Obesidad: La epidemia del siglo XXI". 2ª Edición. Díaz de Santos. Madrid. 2000.

Moreno LA. Dieta equilibrada para adolescentes. *FMC*; 10(5): 338-348. 2003.

Morrow JD, Frei B, Longmire AW, Gaziano JM, Lynch SM, Shyr Y et al. Increase in circulating products of lipid peroxidation (F2 isoprostanes) in smokers. Smoking as a cause of oxidative damage. *NEng J Med*; 332: 1198-1203. 1995.

Moses N, Baniliug M, Lifshitz F. Fear of obesity among adolescent girls. *Pediatrics*; 83: 393-398. 1989.

Moynihan P, Adamson A, Ougg-Gunn A. Dietary sources of calcium and the contribution of flour fortification to total calcium intake in the diets of Northumbrian adolescents. *Br J Nutr*; 75: 495-505. 1996.

Muñoz KA, Krebs-Smith SM, Ballard-Barbash R, Cloveland L. Food intakes of US children and adolescents compared with recommendation. *Pediatrics*; 100(3): 323-329. 1997.

Muñoz Moran E, Dieguez Lucena JL, Fernandez Arcas N, Peran Mesa S, Reyes Ángel A. Genetic selection and folate intake during pregnancy. *Lancet*; Vol. 353, nº 9134: 1120-1121. 1998.

Muñoz Homillos M, Martí del Moral A. Dieta durante la infancia y la adolescencia. En: Salas-Salvadó Y, Bonada I, Sanjaume A, Trallero Casañas R, Saló i Solá M, editores. *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona. Masson SA: 83-88. 2000.

Mut de Frenne L, Fleta J, Moreno L. Ingesta de alimentos a lo largo del día en niños zaragozanos. *Nutr Clin*; 14: 19-30. 1994.

National Research Council (NRC). *Recommended Dietary Allowances*, (10.^a ed), National Academy of Sciences. Washington D.C. 1989

Nelson WE. *Tratado de Pediatría*. 7 ed. Madrid: WB Saunders Company, 1988.

Nes M, Van Staveren WA, Zajcas G, Inelmen EM, Moreiras O. EURONUT-SENECA study on nutrition and the elderly. Validity of the dietary history method in the elderly subjects. *Eur J Clin Nutr*; 45(3): 97-104. 1991.

Nickals TA, Myers L, O' Neil C, Gustfson N. Impacts of dietary fat and fiber intake on nutrient intake of adolescents. *Pediatrics*; 105(2): 1-7. 2000.

Nickals TA, Reger C, Myers L, O'Neil. Breakfast consumption with and without vitamin-mineral supplement use favourably impacts daily nutrient intake of ninth grade students. *J Adolesc Health*; 27: 314-21. 2000.

Nickals TA. Dietary studies of children: Bogalusa Herat study experience. *Journal of American Dietetic Association*; 95: 1127-1133. 1995.

Nicklas TA, Bao W, Webber L, Berenson GS. Breakfast consumption with and without vitamin-mineral supplement use favourably impacts daily nutrient intake of ninth grade students. *J. Adolesc Health*; 27: 314-21. 2000.

Nicklas TA, Webber LS, Srinivasan SR, Berenson GS. Secular trends in dietary intakes and cardiovascular risk factor of 10 year-old- children 1973-1988. *Am J Clin Nutr*; 57: 930-937. 1993.

Nordlund G. Eating habits of schoolchildren. Schoolmeals in Swedish primary schools, *Nord Med*; 106: 83-97. 1991.

Notario F. Medios de comunicación y alimentación infantil. En: *Actualidad Nutricional Milupa*; 13: 37-42. 1993.

Núñez C, Carvajal A, Cuadrado C, Varela G. Ideas actuales sobre el papel del desayuno en la alimentación. *Documentos Técnicos de Salud Pública; Conserjería de Sanidad y Servicios Sociales. Dirección de Salud Pública. Comunidad de Madrid* .1998.

Núñez C, Cuadrado C, Carvajal A, Moreiras O. Modelo actual de desayuno en grupos de diferente edad: niños, adolescentes y adultos. *Nutr Hosp.*; 13(4): 431-435. 1998.

Okada T, Furuhashi N, Kuromori Y, Miyashita M, Iwata F, Harada K. Plasma palmitoleic acid content and obesity in children. *Am J Clin Nutr*; 82(4): 747-50. 2005.

Olson, R. Is it wise to restrict fat in the diets of children? *J Am Diet Association*; 100(1): 28-32. 2000.

Oomen CM, Ocké MC, Feskens E. Association between trans fatty acid intake and 10 years risk of coronary heart disease in the Zutphen Elderly Study: a prospective population-based study. *Lancet*, 357: 746-751. 2001.

OMS. Energy and protein requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. Technical Report Series 724. World Health Organization, Geneva 1985.

OMS (Organización Mundial de la Salud). La salud de los jóvenes: un reto y una esperanza. Ginebra. OMS.1995.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). La salud del adolescente y el joven. Washington. Publicación Científica 552. 1-14. 1995.

Oria E, Lafita J, Petrina E, Arguelles I. Composición corporal y obesidad. *Ana San Navarra*; 25(1). 2002.

Ortega R.M y Requejo A.M. Encuestas nutricionales individuales. Criterios de validez. *Nutr y Obes*; 3(4): 177-185. 2000.

Ortega RM, Moreiras-Valera O, Montero MC, González-Fernández M. Situación nutricional de un grupo de adolescentes de la provincia de Madrid. Correlaciones entre datos dietéticos, hematológicos y bioquímicos. *An Real Acad Farm*; 56: 423-432. 1990.

Ortega RM, Andrés P, Requejo AM, López AM, Redondo MR, González-Fernández M, Hábitos alimentarios e ingesta de energía y nutrientes en adolescentes con sobrepeso en comparación con los de peso normal. *An Es Pediatr*; 44: 203- 8. 1996.

Ortega RM, Requejo AM, Andres P, Lopez-Sobaler AM, Redondo R, Gonzalez-Fernandez M. Relationship between diet composition and body mass index in a group of Spanish adolescents. *Br J Nutr*; 74(6): 765-73. 1995.

Ortega RM, Requejo AM, Andrés P. Tendencias de consumo de alimentos en niños en función de sus hábitos de desayuno. *Nutr Clin*; 15(2): 31-37. 1995.

Ortega RM, Requejo AM, Redondo MR. Breakfast habits of different groups of Spanish schoolchildren. *J Hum Nutr Diet*; 9: 31-33. 1996.

Osganian N, Stampfer M, Spiegleman D, Rimm E, Cutler J, Feldman H, Montgomery D, Webber L, Lytle L, Bausserman L y Nader P. Homocistein in children. JAMA; 281 (13): 1189-1196. 1999.

PAIDOS '84. Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil. Proyecto Universitario. Madrid: Jomagar. 1985.

Palczewska I. Secular growth trends in children and youth of Warsaw in the last twenty years. Medical Wieku Rozwoj; 4(2): 161-176. 2000.

Pavlovic M. Problems of nutrition in schoolchildren in Subotica and its important to health. Med Preg; 44: 159-162. 1991.

Peacock M. calcium absorption efficiency and calcium requirements in children and adolescents. Am J Clin Nutr; 54: 261-65. 1991.

Pena G, Fernández-Crehuet MN, Villanueva E, Ruiz JV, Vázquez MA. Hábitos alimentarios entre la población escolar del medio rural. Aten Primaria; 18: 452-56. 1996.

Peña Quintana. L, Madruga Acerete C, Calvo Romero C. Alimentación del preescolar, escolar y adolescente. Situaciones especiales: dietas vegetarianas y deporte. An Esp Pediatr; 54: 484-496. 2001.

Pérez de Eulate L, Ramos P, Liberal S, Latorre M. Educación Nutricional: una encuesta sobre hábitos alimentarios en adolescentes vascos. Enseñanza de las Ciencias. Número Extra. VII Congreso. 2005.

Pérez Patrón G. y Campillo Álvarez JE. Antropometría y dieta en adolescentes de Badajoz. Endocr y Nutr; 47(3): 77-80. 2000.

Pérez-Llamas F, Garaulet M, Nieto M, Baraza JC, Zamora S. Estimates of food intake in dietary habits in a random sample of adolescents in south-east Spain. J Hum Nutr Diet; 9: 463-471. 1996.

Pérez-Llamas F, Garaulet M, Herrero F, Palma. JJ, Pérez de Heredia F, Martín R, Zamora S. Una aplicación informática multivalente para estudios del estado nutricional de grupos de población. Valoración de la ingesta alimentaría. Nutr Hosp.; 19: 160-166. 2004.

Pérula de Torres LA, Herrera E, De Miguel MD, Lora N. Hábitos Alimentarios de los escolares de una zona básica de salud de Córdoba. *Rev Esp Salud Pública*; 72: 147-150. 1998.

Plan Nacional sobre las Drogas. Encuesta a escolares Ministerio de Sanidad y Consumo. Encuesta a escolares. 1996

Prentice AM. Manipulation of dietary fat and energy density and subsequent effectson substrate flux and food intake. *Am J Clin Nutr*; 67 (S): 535 -41. 1998.

Prieto L, Robles E. Obesidad en escolares extremeños. *SEMERGEN*; 28(1): 6-10. 2002.

Primeras Jornadas de Avances en Nutrición. Dossier Universidad de Navarra. COFARAN. Málaga 16-17. Marzo 2001.

Puig Mójér MS, Benito Oliver E, Tur Marí J. Obesidad y sobrepeso en adolescentes escolarizados de Palma de Mallorca. *Rev Esp Nutr Comunitaria*; 8(3-4): 79-89. 2002.

Quero Acosta L. Valoración del estado nutricional. *Pediatric Integral*; 7(4): 260-276. 2003.

Repáraz F, Chueca M, Elcarte R, Iñigo J, Oyarzábal. Villa. “Obesidad infantil en Navarra: evolución, tendencia y relación entre obesidad infantil y adulta. Estudio PECNA”. *Anas Sis San Navarra*.; 21, Nº 3 (Articulo original 1). 1998.

Requejo AM, Ortega RM. *Nutrí guía. Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Editorial Complutense. Madrid. 2003.

Requejo A, Ortega RM, Rivas T. Estado nutritivo en colectivos escolares madrileños. Departamento de Nutrición de la Facultad de Farmacia y Área de Salud Pública del Ayuntamiento de Madrid: Concejalía de Sanidad y Consumo del Ayuntamiento de Madrid. 1995.

Requejo AM, Ortega RM, Rivas T. Estado nutritivo en los colectivos escolares madrileños. Monografía Ayuntamiento de Madrid. 1994.

Requejo AM, Ortega RM. *Nutrición en la adolescencia y juventud*. Editorial Complutense. Madrid 2002.

Revicki D, Sobal J, Deforge B. Smoking status and the practice of other unhealthy behaviors. *Fam Méd* 1991; 23: 361-364.1991.

Rey Calero J. Riesgos y problemáticas psicosocial en adolescentes. Encuestas. *Anales de la Real Academia de Medicina*; 19-54. 1996.

Rivero Martín MJ, Román Riechman, Cilleruelo Pascual ML, Barrio Torres J. La importancia del desayuno en la alimentación infantil. *Nutrición y Obesidad*; 6(6): 331-336. 2002.

Rivero Urgell M, Riba Sicart M, Vila Ballester Ll. Nuevo manual de dietética y nutrición. Ed Mundi-Prensa. 2003.

Rizo Baeza MM, Infantes MJ, Bustamante E. Uniformidad en la cultura alimentaría entre población urbana y rural. *Metas de Enfermería*; 5(9): 06-11. 2002.

Rodin J, Schank Dy Stiregel-Moore R. Factores psicológicos de la obesidad. *Clin Med NA*. Vol 1. Interamericana. México.1989.

Rodríguez SJ, Payeras Mas F, Silve Frojan C, Fruhbeck Martínez G. Obesidad. Concepto. Clasificación. Implicaciones asociadas. Valoración clínica. *Medicine*; 9(19): 1167-1175. 2004.

Rodríguez-Palmero M. Nutrición. Ingesta de minerales y vitaminas en la población infantil. *Offarm*; 20(11): 90-95. 2001.

Roche, A Davila, G. Differences between recumbent length and stature within individual. *Growth*; 38: 313-320. 1974

Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Akrou M, Bellisle F. Influence of macronutrients on adiposity development. A follow up study of nutrition and growth from 2 months to 8 years of age. In *J Obes*; 19: 573-8. 1995.

Ros I. Alimentación del escolar. En: Bueno M, Sarría A, Pérez González JM, Editores. *Nutrición en pediatría*. Madrid. Ergon: 195-200. 1999.

Rubio M.A. Gutiérrez Fuentes JA, Gómez-Jerique JA, Ballesteros MD, Montoya MT. Estudio DRECE: dieta y riesgo de enfermedades cardiovasculares en España. Hábitos alimentarios en la población española. *Endrc y Nutric*; 47 (10): 294-300. 2000.

Rubio MA, Babín F, López de Carrión R, Rueda A, Avellaneda A, Valor S, Gutiérrez JA. Hábitos alimentarios en la población urbana de Madrid. Estudio EPCUM (II): Consumo de alimentos. *Endrc y Nutric*; 47(8). 211-214. 2000.

Rubio MA, Babín F, López de Carrión, Rueda A, Avellaneda A, Valor S, Gutiérrez JA. Hábitos alimentarios en la población urbana de Madrid. Estudio EPCUM (I): estimación de energía y macronutrientes. *Endrc y Nutric*; 47 (8): 205-210. 2000.

Ruiz Pérez I, Zapico M, Zubiaur A, Sánchez-Paya J, Flores J, Pico A. Prevalencia de obesidad infantil en la provincia de Alicante. Datos definitivos. *An Pediatric*; 60 (2): 106-67. 2004.

Ruiz Pons M. Caracterización de la ingesta de alimentos y nutrientes en la población escolar de Canarias. XXIX Congreso Nacional Ordinario de Pediatría de la A.E.P. Tenerife, 14-17 junio 2000.

Russolillo.G. Astiasavan I. Martínez, J.Alfredo. Protocolo de intervención dietética en la obesidad. Universidad de Navarra, Pamplona 1999.

Ruxton CHS, O'Sullivan KR, Kira TR, Belton NR. The contribution of breakfast to the diets of a simple of 136 primary schoolchildren in Edinburgh. *Br J Nutr*; 75: 419-431. 1996.

Sagredo M.J. Hábitos alimenticios y antropometría en adolescentes navarros. *Ans Sis San Navarra*; 20(2). 1997.

Salas J, Font I, Canals J, Fernández-Ballart J, Martí-Henneberg C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus. *Energía y principios inmediatos. Med Clin*; 107: 446-452. 1996.

Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló A. *Nutrición y dietética clínica*. Editorial Masson. 2004.

Sanchez Hernández JA, Serra Majen L. Importancia del desayuno en el rendimiento intelectual y en el estado nutricional de los escolares. *Rev Esp Nutr Comunitaria*; 6(2): 53-95. 2000.

Sancho González L, Pérez-Patrón G, Torres Asensio MD, Campillo Álvarez JE. "Estilo de vida y hábitos alimentarios de los adolescentes extremeños". SEMERGEN; 28(4): 177-84. 2002.

Saris WHM, Asp NGL, Björk I, Blaak E, Brouns F, Frayn KN. Functional food science and substrate metabolism. *Br J Nutr*; 80: 47-75. 1998.

Scaglinioni S, Agostini C, De Nutans R, Radaelli G, Radice N, Valenti M. Early macronutrient intake and overweight at five years of age. *Int J Obes*; 24: 777-81. 2000.

Schaafsma A, de Vries PJ, Saris WH. Delay of natural bone loss by higher intake of specific minerals and vitamins. *Crit Rev Food Sci Nutr*; 41: 225-49. 2001.

Scherz H, Senser F. Souci. Fachman and Kraut's Food composition and nutrition tables (6^a ed). Medpharm- CRC Press, Stuttgart. 2000.

Schlundt DG, Hill JO, Sbrocco T, Pope-Cordle J, Sharp T. The role of breakfast in the treatment of obesity: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr*; 55: 645-651. 1992.

Schutz Y, Flatt JP, Jéquier E. Failure of dietary fat intake to promote fat oxidation: a factor favouring the development of obesity. *Am J Clin Nutr*; 53: 1124-9. 1989.

Segura J. Relación entre el consumo de refrescos azucarados y la obesidad infantil. *Hipertensión*; 18(8): 398-399. 2001.

Seiquer I, Mesías M, Delgado-Andrade C, Peinado A, López Frías M, Muñoz Hoyos A, Navarro MP, Gáldo G. Evaluación de los hábitos alimentarios en un colectivo de adolescentes de la provincia de Granada. *An Esp Pediatr*; 54: 484-496. 2001.

SENC (Sociedad Española Nutrición Comunitaria). Guías Alimentarias para la población española. IM& C. S.A. Madrid. 2001.

Sequi JM, Puig P, Gorriz E, Vidal E, Martínez F, Marco A. Análisis crítico de las revisiones escolares. Rendimiento de cada tipo de exploración. *An Esp Pediatr*; 39: 299-302. 1993.

Serra L, Aranceta J, Pérez C, Moreno B, Tojo R, Delgado A. Criterios para la prevención de la obesidad infantil y juvenil. Documento de consenso del grupo

colaborativo AEP-SENC-SEEDO. En: AEP-SENC-SEEDO, Editores. Dossier de consenso. Curvas de referencia para la tipificación ponderal. Madrid. IM&C; 71-83. 2002.

Serra L, Aranceta J. Objetivos Nutricionales para la población española, consenso de La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. En Guías Alimentarías para la población española. Madrid, SENC 2001; 341-S1. 2001.

Serra LL, Ribas L, Armas A, Álvarez E, Sierra A. Ingesta de energía y nutrientes y riesgo de ingesta inadecuadas en Canarias (1997-1998). Arch Latinoam de Nutr; 50(S1): 7-23. 2000.

Serra Majem L y Aranceta Bartrina J. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol 2. Edit Masson. Barcelona. 2004.

Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultado del estudio enKid (1998-200). Med Clin; 121(19): 725-732. 2003.

Serra Majem L, Cabrera León A, Sierra López A. Conclusiones de la encuesta de nutrición de Canarias (1997-98): Bases para una política de nutrición en Canarias. Arch. Latinoam. Nutr; 50 (1): 62-70. 2000.

Serra Majem L, Navarro MC, Laínez P, Ribas L. En nombre del equipo investigador ENCA. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en Encuesta Nutricional de Canarias 1997-1998. Servicio Canario de Salud. Santa Cruz de Tenerife; 1: 118-20. 2000.

Serra Majem L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). In Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, eds. Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid., pp 81-108. Barcelona: Masson S.A, 2001.

Serra Majem L: Evaluación del estado nutricional de la población canaria (1997-1998). Arch Latinoam Nutr; 50 (Supl 1): 1-70.2000.

Serra Majem Ll, Aranceta J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio EnKid. Vol. III. Edit Masson. Barcelona 2001.

Serra Majen I, Aranceta Bartrina J. Obesidad infantil y juvenil “Estudio enKid”. Edit Masson. Barcelona. 2004.

Serra Majen L y Aranceta Bartrina J. Desayuno y equilibrio alimentarios. Estudio enKid. Edit Masson. Barcelona. 2003.

Serra Majen L, Aranceta Bartrina J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid, vol 3. Edit Masson. Barcelona. 2002.

Serra Majen L, Aranceta Bartrina J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Edit Masson. Barcelona. 2002.

Serra Majen L, Aranceta Bartrina J. Nutrición y Salud Pública. Edit Masson. Barcelona, 2006.

Serra Majen L, Armas Navarro A, Ribas Barba L. En nombre del grupo investigador de ENCA. Encuesta Nutricional de Canarias 1997-98. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos. Santa Cruz de Tenerife. Servicio Canario de Salud; Vol. 1: 1-244. 1999.

Serra Majen L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Román Viñas B, Aranceta Bartrina L. Hábitos alimentarios y consumo de alimentos en la población infantil y juvenil española (1998-2000): Variables socioeconómicas y geográficas. Med Clin (Barc); 121: 126-31. 2003.

Serra Majen L, Ribas L, Salvador G, Castell C, Serra J, Jover J. Avaluació de l'estar nutricional de la població catalan (2002-2003).Evolució dels hàbits alimentaris i del consum d'aliments i nutrients a Catalunya (1002-2003). Barcelona. Departament de Salut. 2005.

Serra Majen L, Román B, Aranceta Bartrina J. Alimentación y Nutrición. Capitulo 8. Informe SESPAS .2002.

Serra Majen L, Román B, Aranceta J. Alimentación y Nutrición. En: Cabasés JM, Villbí J, Aibar C. Informe SESPAS. Invertir para la salud. Prioridades en Salud Pública. Ed Artes Gráficas Soler. 2002.

Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Aranceta J, Garaulet M, Carazo E. Risk of inadequate intakes of vitamins A, B1, B6, C, E, folate, iron and calcium in the Spanish population aged 4 to 18. *Int J Vitam Nutr Res*; 71: 325-31. 2001.

Serra-Majem L, Viñas B, Ribas L, Ramón J, Lloveras G. Relación del consumo de alimentos y nutrientes con el hábito tabáquico. *Med Clin (Barc)*; 116: 129-132. 2001.

Sesmero Lillo M^a A. Estudio de la composición corporal en niños. *Rev Esp de Pediatr*; 56(5): 423-430. 2000.

Shaw ME. Adolescent Breakfast skipping: an Australian study. *Adolescence*; 33: 851-861. 1998.

Siege-Riz AM, Popkin BM, Carson T. Trends in breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. *Am J Clin Nutr*; 67 (S): 748-756. 1998.

Sociedad Española para el estudio de la obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)*; 115: 587-97. 2000.

Soriquer F, Rojo G, Ruiz de Adana MS, Esteva de Antonio I, Almeida JM, Beltrán M, Tinahones F, Almaraz MC, Morcillo S, García-Fuentes E. El incremento de peso es menor en las personas que consumen aceite de oliva. Congreso Internacional sobre aceite de oliva. CIAS. 2004.

Strain JJ, Robson PJ, Livingstone MB, Primrose ED, Savage JM, Cran GW, Boreham CAG. Estimates of food and macronutrient intake in a random sample of Northern Ireland adolescents. *Br J Nutr*; 72: 343-352. 1994.

Suárez Hernández ME, Ruiz Pons M, Santana Vega, Barrios González E. Obesidad infanto-juvenil: diagnóstico, evaluación, seguimiento y criterios de derivación hospitalaria. Obesidad: manejo en pediatría de atención primaria. *BSCP Can Ped*; 29 (2): 111-118. 2005.

Subar AF, Harlan LC, Mattson ME. Food and nutrient intake differences between smokers and nonsmokers in the US. *Am J Public Health*; 80: 1223-1229. 1990.

Subdirección General de Higiene de los Alimentos (estudio CAENPE). Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de La Comunidad Autónoma de Madrid (estudio CAENPE). Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. 1994.

Sumnerbell CD, Moody RC. Feeding pattern in human. The relationship between feeding pattern and body weight. *Proc Nutr Soc*; 51: 50 A. 1992.

Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18. *Am J Clin Nutr*; 76: 1416-1421. 2002.

Thomas CD, Peters JC, Reed GW, Abumrad NN, Sun M, O'Hill J. Nutrient balance and energy expenditure during ad libitum feeding of high-fat and high-carbohydrate diets in humans. *Am J Clin Nutr*; 55: 934-942. 1992.

Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. *J Nutr*; 124 (S): 2245-2317. 1994.

Tojo R, Leis R, Pavón P. Necesidades nutricionales en la adolescencia. Factores de riesgo. *An Esp Pediatr*; 36(S49): 80-105. 1992.

Tojo Sierra R, Leis Trabazo R. Valores estándares de Galicia. El Estudio Galinut. Santiago de Compostela: Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela. 1999.

Tojo R, Leis R, Vázquez-Dosión M. Obesidad y sus comorbilidades. El estudio Galinut. *An Esp Pediatr*; 129: 93-94. 1999.

Tojo R, Leis R. Nutrition among children and adolescents in Galicia. The Galinut study. En: Valera G, editor. Decalogue of on diet in the 21 ST Century. Fundación Española de Nutrición: 123-134. 2000.

Tojo Sierra R, Leis Trabazo R. Estrategias para la prevención y tratamiento del exceso de peso y obesidad. *Bol Pediatr*; 43: 171-188. 2003.

Torres de la C, Espino R, Perea D, Dueñas RM, Rumanos A. Hábitos dietéticos en niños del área norte de Córdoba. *Rev Esp Pediatr*; 51(4): 344-352. 1995.

Troiano RP, Briefel RR, Marroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: Data from the National Health and Nutrition Examination Surveys. *Am J Clin Nutr*; 72: 1343-53. 2000.

Tucker KL, Hannan MT, Chen H, Cupples LA, Wilson PW, Kiel DP. Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intake are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*; 69(4): 727-736. 1999.

US Department of Health and Human Services. Plan and Operation of the Second National Health and Nutrition Examination Survey, Government Printing Office, Washington: U.S. DHHS 1981; Publication n° (PHS) 1976-80: 81- 1317. 1981.

Valera G, Moreiras-Valera O. Estado nutricional y hábitos alimentarios de la población de Galicia. Consejería de Sanidad y Seguridad Social. Santiago de Compostela. 1988.

Valoración del Estado Nutricional de La Comunidad Autónoma de Andalucía. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. 2000.

Varela G. Tabla de ingestas recomendadas en energía y nutrientes para la población española. Departamento de Bromatología. U.C Madrid. 1994.

Vázquez C, De Cos AI, Gallardo M, Larrañaga J, Jaunsolo MA, Gómez MA, Alcoriza J, López Nomdedeu C. Análisis de la ingesta de energía, macronutrientes en una población infantil. *Rev Clin Esp*; 191: 123-130. 1992.

Vázquez C, De Cos AI, Martínez P, Jaunsolo MA, Román E, Gómez C. Consumo de alimentos y nutrientes por edades y sexo en escolares de La Comunidad de Madrid (CAENPE). *Rev Clin Esp*; 196: 501-508. 1996.

Vázquez C, Decós A, Martínez P et al. Consumo de alimentos y estado nutricional de los escolares de La Comunidad de Madrid (CAENPE): Metodología general y consumo global de alimentos. *Nutr Hosp*. En Prensa. 1994.

Vázquez C, Gallardo M, Pérez RS, Garrido M, Martínez M, De Cos AI, Ramos V. Influencia de la ingesta habitual de energía y nutrientes en el estado nutricional de escolares de seis a quince años. *Nutr Hosp*; 7 (3): 217-225. 1992.

Vázquez C. La grasa como factor de riesgo de obesidad en la población infantil. *End y Nutr*; 50(6): 198-209. 2003.

Vázquez Pérez C, Cantú Martínez C. Relación de la alta ingesta energética con el sobrepeso y la obesidad en adolescentes. *RESPYN. Revista de Salud Pública y Nutrición. Mexico. Edición Especial n° 16*. 2006.

Vázquez. C, De Cos. A.I, López-Nomdedeu C. *Alimentación y Nutrición. Manual teórico-práctico*. Edt Díaz de Santos. Madrid. 1998.

Vilaplana M. Nutrición. Comida rápida: ¿Una alternativa a la alimentación convencional?. *Offarm*; 21(10): 112-118. 2002.

Vioque J. Encuesta de Nutrición y Salud de Orihuela. Departamento: Salud Publica. Universidad Miguel Hernández. 2000.

Walter ARP, Walter BF, Jones J, Ncongwane J. Breakfast habits of adolescents in four South African populations. *Am J Clin Nutr*; 32: 650-656. 1992.

Woodward M, Bolton-Smith C, Tunstall-Pedoe H. Deficient health knowledge, diet, and other lifestyles in smokers: is a multifactorial approach required?. *Prev Med*; 23: 354-361. 1994.

Wolfe WS, Campbell CC, Frongillo EA, Haas JD, Melnik TA. Overweight schoolchildren in New York State: prevalence and characteristics. *Am J Public Health*; 84: 807- 813. 1994

Willett W. *Nutritional Epidemiology*. Nueva York: Oxford University Press. 1990.

Willians CL. Importance of dietary fiber in childhood. *J Am Diet Assoc*; 95(10): 140-9. 1995.

Williams C, Bollella M, Wynder E. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics*; 96: 985-988. 1995.

World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO; 263-344. 1995.

Yager J. Trastornos más frecuentes de la conducta alimentaria: *Tiempos Médicos*; 430: 7-10. 1991.

Zurlo F, Lillioja S, Espósito del puente A, Nyomba BL, Raz I, Saad MF. Low ratio of fat to carbohydrate oxidation as a predictor of weight gain: study of 24 hours respiratory quotient. *Am J Physiol*; 259: 650-7. 1990.

BIBLIOGRAFÍA
