



**UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**METODOLOGÍA DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL  
EN UN COLECTIVO ESPECIAL. PERSONAS CON  
SÍNDROME DE DOWN**

**Antonio Soler Marín**

**Murcia, 2004**



## UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

### AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN (Art. 8º 1 del R.D. 778/98)

El Dr. D. José Manuel López Nicolás como Director de la Tesis Doctoral titulada “*Metodología de intervención nutricional en un colectivo especial: personas con síndrome de Down*” realizada por D. Antonio Soler Marín en el *Departamento de Ciencias de la Salud*, **autoriza su presentación a trámite**, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al art. 8º 1 del R.D. 778/98, en Murcia a 3 de Noviembre de 2004.

## *AGRADECIMIENTOS*

La culminación de esta Tesis Doctoral ha sido posible gracias a la colaboración inestimable de muchas personas que, con su saber, tesón y apoyo incondicional, han permanecido junto a mí en todas las fases de este trabajo y a las que no puedo más que estar muy agradecido.

La primera persona a la que quiero agradecerle todo cuanto ha hecho es al director de esta Memoria, el doctor D. José Manuel López Nicolás, por su empeño en que este proyecto saliera adelante y, muy especialmente, por su dedicación, paciencia, disposición y entusiasmo.

A mis compañeros Marta, Estrella, M<sup>a</sup> Isabel, Cristina, Jose, Antonio José y José Manuel tanto por su colaboración como por estar a mi lado en los momentos más difíciles de estos últimos años.

Al Centro Ocupacional de Minusválidos Psíquicos “CEOM” y a la Asociación de Personas con Síndrome de Down “ASSIDO”, a sus profesionales y familiares asociados, por su constante cooperación y apoyo, sin los cuales esta investigación no se hubiera hecho realidad.

A la Universidad Católica San Antonio de Murcia y a la Fundación Séneca (01555/PPC/02) que han subvencionado el Proyecto de Investigación del cual esta Tesis forma parte.

A mis familiares y amigos, por haber comprendido que este estudio necesitaba de toda mi dedicación y esfuerzo.

Y siempre a ti, Juncal.

---

## **DEDICATORIA**

*A todos los que, con su apoyo, ilusión y empeño, han hecho realidad este proyecto. Muy especialmente quiero dedicar esta Tesis Doctoral a:*

*Ana Belén, Ángel, Carlos Alberto, Carlos, Consuelo, Dani, David C., David R., Encarna, Fran, Javi, Jesús, Jhon, Joaquín, José, José Ángel, José Antonio, José M<sup>a</sup>, José Javier, Juan Carlos, Lucía, Luci, M<sup>a</sup> Jesús, M<sup>a</sup> José, M<sup>a</sup> Piedad, Marina, Montse, Noelia, Paco, Paqui J., Paqui R., Pedro, Pepe R., Pepe A., Reme, Rubén, Sergio y Tere.*

*Gracias por vuestra alegría.*

---

## ABREVIATURAS

<i>AGM:</i>	Ácidos grasos monoinsaturados
<i>AGP:</i>	Ácidos grasos poliinsaturados
<i>AGS:</i>	Ácidos grasos saturados
<i>ASSIDO:</i>	Asociación para Personas con Síndrome de Down
<i>CCMH:</i>	Concentración corpuscular media de hemoglobina
<i>CEOM:</i>	Centro Ocupacional de Minusválidos Psíquicos
<i>CFCA:</i>	Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario
<i>CI:</i>	Coficiente intelectual
<i>CIE-10:</i>	Clasificación Internacional de las enfermedades mentales y del comportamiento (10ª revisión).
<i>COL:</i>	Colesterol total
<i>DD:</i>	Diario dietético
<i>DHA:</i>	Ácido docosahexaenoico
<i>DUE:</i>	Diplomado Universitario en Enfermería
<i>EAA:</i>	Espectrofotometría de absorción atómica
<i>FA:</i>	Fosfatasa alcalina
<i>Fa:</i>	Factor de actividad física
<i>FCSD:</i>	Fundación Catalana de Síndrome de Down
<i>FEAPS:</i>	Confederación Española de Asociaciones a favor de Personas con Discapacidad Intelectual
<i>FEISD:</i>	Federación Española de Instituciones Síndrome de Down
<i>GC:</i>	Grasa corporal
<i>GOT:</i>	Transaminasa glutámico-oxalacética
<i>GTP:</i>	Transaminasa glutámico-pirúvica
<i>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:</i>	Peróxido de hidrogeno
<i>Hb:</i>	Hemoglobina
<i>Hc:</i>	Hematocrito
<i>HCM:</i>	Hemoglobina corpuscular media
<i>HD:</i>	Historia dietética
<i>HDL:</i>	Lipoproteínas de alta densidad
<i>hGH:</i>	Hormona del crecimiento

---

<i>HPLC:</i>	Cromatografía líquida de alta resolución
<i>HSA21:</i>	Cromosoma 21 humano (Homo sapiens autosoma 21).
<i>HVA:</i>	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia
<i>ICAP:</i>	Inventario para la Planificación de Servicios y Programación Individual
<i>IC:</i>	Intervalo de confianza
<i>IDR:</i>	Ingesta dietética de referencia
<i>IMC:</i>	Índice de masa corporal
<i>IN:</i>	Intervalo de normalidad analítica
<i>IST:</i>	Índice de saturación de transferrina
<i>Kcal:</i>	Kilocalorías
<i>LDH:</i>	Lactato deshidrogenasa
<i>LDL:</i>	Lipoproteínas de baja densidad
$O_2^-$ :	Anión superóxido
$\bullet OH$ :	Radical hidroxilo
<i>R-24H:</i>	Recuerdo de 24 horas
<i>RCC:</i>	Relación cintura-cadera
<i>RD:</i>	Registro dietético.
<i>RDA:</i>	Aportes dietéticos recomendados
<i>SD:</i>	Desviación estándar
<i>SOD:</i>	Superóxido dismutasa
<i>T<sub>4</sub> libre:</i>	Tiroxina libre
<i>T<sub>4</sub>:</i>	Tiroxina
<i>TCA:</i>	Tablas de composición de alimentos
<i>TG:</i>	Triglicéridos
<i>THF:</i>	Tetrahidrofurano
<i>TSH:</i>	Hormona estimulante del tiroides
<i>VCM:</i>	Volumen corpuscular medio
<i>VET:</i>	Valor energético total

---

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SÍNDROME DE DOWN.....	2
1.2. SÍNDROME DE DOWN Y DISCAPACIDAD INTELECTUAL.....	4
1.2.1. Áreas o dimensiones sobre las que se identifica la discapacidad intelectual.....	6
1.2.1.1. <i>La capacidad intelectual</i> .....	6
1.2.1.2. <i>La conducta adaptativa</i> .....	6
1.2.1.3. <i>Participación, interacción, roles sociales</i> .....	7
1.2.1.4. <i>El contexto: los ambientes y la cultura</i> .....	8
1.3. EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LA TRISOMÍA DEL CROMOSOMA 21.....	10
1.3.1. Alteraciones de la función tiroidea.....	12
1.3.2. Alteración del crecimiento.....	13
1.3.3. Alteración del metabolismo lipídico.....	16
1.3.4. Hiperuricemia.....	17
1.3.5. Alteraciones del sistema nervioso.....	18
1.3.6. Cardiopatías congénitas.....	19
1.3.7. Sistema inmunológico.....	19
1.3.8. Enfermedades hematológicas.....	20
1.3.9. Sistema gastrointestinal.....	20
1.3.10. Alteraciones bucales.....	20
1.3.11. Alteraciones psicológicas.....	21
1.3.12. Enfermedad de Alzheimer.....	23
1.3.13. Estrés oxidativo.....	24
1.4. LA OBESIDAD EN EL SÍNDROME DE DOWN.....	26
1.5. INTERVENCIONES NUTRICIONALES REALIZADAS EN INDIVIDUOS CON SÍNDROME DE DOWN.....	29
1.5.1. Suplementación con complejos megavitamínicos y minerales.....	30
1.5.2. Suplementación con vitamina A.....	31
1.5.3. Suplementación con vitamina B <sub>6</sub> y 5-hidroxitriptófano.....	31
1.5.4. Suplementación con TNI (Targeted Nutritional Intervention).....	32
1.5.5. Suplementación con zinc.....	32

---

1.5.6. Suplementación con selenio.....	33
1.5.7. Suplementación con ácido docosaheptaenoico.....	34
<b>1.6. EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN COLECTIVOS ESPECIALES.....</b>	<b>34</b>
1.6.1. Factores que influyen en la conducta alimentaria.....	36
1.6.2. Estrategias en educación nutricional.....	36
1.6.3. Programas de educación nutricional.....	37
1.6.4. Programas de educación nutricional en personas con síndrome de Down.....	44
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>51</b>
<b>3. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE UN COLECTIVO DE DISCAPACITADOS INTELECTUALES CON SÍNDROME DE DOWN.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1. METODOLOGÍA.....</b>	<b>54</b>
3.1.1. Muestra.....	54
3.1.2. Determinaciones bioquímicas.....	58
3.1.2.1. <i>Parámetros analíticos determinados</i> .....	58
3.1.2.2. <i>Muestras biológicas analizadas</i> .....	58
3.1.2.3. <i>Técnicas de análisis</i> .....	59
3.1.2.4. <i>Trabajo de campo</i> .....	60
3.1.3. Determinación de ingesta alimentaria.....	68
3.1.3.1. <i>Prospectivos o técnicas que estudian la ingesta actual: Diario dietético o registro dietético</i> .....	69
3.1.3.2. <i>Métodos retrospectivos que estudian la ingesta pasada: Recuerdo de 24 horas, Historia dietética y Cuestionario de frecuencia de consumo</i>	70
3.1.4. Determinaciones antropométricas.....	72
3.1.4.1. <i>Peso corporal total</i> .....	72
3.1.4.2. <i>Talla corporal</i> .....	72
3.1.4.3. <i>Pliegues grasos o cutáneos</i> .....	73
3.1.4.4. <i>Diámetros óseos</i> .....	74
3.1.4.5. <i>Perímetros corporales o circunferencias</i> .....	75
3.1.4.6. <i>Índices antropométricos y composición corporal</i> .....	77
3.1.5. Evaluación del grado de actividad física.....	78
3.1.6. Tratamiento estadístico.....	82
<b>3.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>83</b>
3.2.1. Determinaciones bioquímicas.....	83

---

3.2.1.1. <i>Parámetros bioquímicos de la muestra</i> .....	83
3.2.1.2. <i>Hiperuricemia</i> .....	88
3.2.1.3. <i>Parámetros tiroideos: TSH y T<sub>4</sub> libre</i> .....	89
3.2.1.4. <i>Parámetros lipídicos</i> .....	91
3.2.1.5. <i>Parámetros hematológicos: Fe, Recuento de hematíes, Hemoglobina, Hematocrito, Volumen corpuscular medio, Transferrina, Ferritina, Índice de saturación de Transferrina</i> .....	93
3.2.1.6. <i>Parámetros minerales: Zn, Cu, Mg y Se</i> .....	94
3.2.1.7. <i>Parámetros vitamínicos: vit. C, vit. E, vit. B<sub>12</sub>, folatos y β-caroteno</i> ...	95
3.2.2. <i>Valoración de la ingesta alimentaria</i> .....	96
3.2.2.1. <i>Valoración de la ingesta nutricional de la muestra</i> .....	97
3.2.2.2. <i>Valoración de ingesta alimentaria por sexos</i> .....	101
3.2.2.3. <i>Valoración de ingesta alimentaria por centros</i> .....	110
3.2.3. <i>Valoración antropométrica y composición corporal</i> .....	117
3.2.3.1. <i>Índice de Masa Corporal</i> .....	121
3.2.3.2. <i>Porcentaje de Grasa Corporal</i> .....	124
3.2.3.3. <i>Perímetro de la Cintura</i> .....	127
3.2.3.4. <i>Relación Cintura-Cadera</i> .....	130
3.2.4. <i>Relación entre la actividad física y los aspectos sociales, económicos y culturales del individuo con síndrome de Down y su estado nutricional</i> .....	132
3.2.4.1. <i>Actividad física</i> .....	132
3.2.4.2. <i>Características del centro</i> .....	138
3.2.4.3. <i>Nivel de discapacidad intelectual</i> .....	141
3.2.4.4. <i>Características socioeconómicas y familiares</i> .....	142
3.3. <b>CONCLUSIONES ESPECÍFICAS</b> .....	146
<b>4. PROGRAMA DE EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN UN COLECTIVO DE DISCAPACITADOS INTELECTUALES CON SÍNDROME DE DOWN</b> .....	148
4.1. <b>METODOLOGÍA</b> .....	148
4.1.1. <i>Fase cognoscitiva o de diagnóstico</i> .....	148
4.1.2. <i>Fase de intervención</i> .....	149
4.1.2.1. <i>Información nutricional</i> .....	149
4.1.2.2. <i>Talleres nutricionales</i> .....	159
4.1.3. <i>Fase de evaluación</i> .....	169

---

4.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	170
4.2.1. Fase cognoscitiva o de diagnóstico.....	170
4.2.1.1. Hábitos alimentarios.....	170
4.2.1.2. Conocimientos alimentarios.....	179
4.2.2. Fase de intervención.....	186
4.2.2.1. Familiares y profesionales.....	186
4.2.2.2. Personas con síndrome de Down.....	187
4.2.3. Fase de evaluación.....	188
4.2.3.1. Hábitos alimentarios.....	188
4.2.3.2. Conocimientos alimentarios.....	191
4.2.3.3. Talleres nutricionales.....	196
4.3. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.....	200
<b>5. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE UN COLECTIVO DE DISCAPACITADOS INTELECTUALES CON SÍNDROME DE DOWN TRAS LA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL.....</b>	<b>202</b>
5.1. METODOLOGÍA.....	203
5.1.1. Diseño de dietas personalizadas.....	203
5.1.1.1. Determinación del gasto energético.....	203
5.1.1.2. Elaboración de los menús mensuales de los comedores colectivos.....	206
5.1.1.3. Elaboración de la dieta personalizada.....	208
5.1.2. Seguimiento nutricional.....	214
5.1.3. Tratamiento estadístico.....	217
5.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	218
5.2.1. Determinaciones bioquímicas finales.....	218
5.2.1.1. Parámetros bioquímicos finales de la muestra estudiada.....	218
5.2.1.2. Hiperuricemia.....	224
5.2.1.3. Parámetros tiroideos: TSH y T <sub>4</sub> libre.....	225
5.2.1.4. Parámetros lipídicos.....	227
5.2.1.5. Parámetros hematológicos: Fe, Recuento de hematíes, Hemoglobina, Hematocrito, Volumen corpuscular medio, Transferrina, Ferritina, Índice de saturación de Transferrina.....	229
5.2.1.6. Parámetros minerales: Zn, Cu, Mg y Se.....	230
5.2.1.7. Parámetros vitamínicos: vit. C, vit. E, vit. B <sub>12</sub> , folato y β-caroteno.....	231

---

5.2.2. Determinación del gasto energético.....	232
5.2.3. Plan de alimentación.....	234
5.2.4. Seguimiento nutricional.....	235
5.2.5. Intervención en la actividad física.....	237
5.2.6. Valoración antropométrica y composición corporal final.....	240
5.2.6.1. <i>Índice de Masa Corporal</i> .....	241
5.2.6.2. <i>Porcentaje de Grasa Corporal</i> .....	249
5.2.6.3. <i>Perímetro de la cintura</i> .....	252
5.2.6.4. <i>Relación Cintura-Cadera</i> .....	254
5.3. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.....	256
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	258
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	261
<b>8. ANEXOS</b> .....	283

---

## RECOPILACIÓN DE FIGURAS

<b>Figura 1.1.</b> <i>Parámetros somatométricos de referencia de niños de 3 a 17 años con síndrome de Down.....</i>	14
<b>Figura 1.2.</b> <i>Parámetros somatométricos de referencia de niñas de 3 a 17 años con síndrome de Down.....</i>	15
<b>Figura 1.3.</b> <i>Esquema de los principales factores condicionantes de la conducta alimentaria.....</i>	36
<b>Figura 1.4.</b> <i>Etapas en la modificación del comportamiento alimentario.....</i>	40
<b>Figura 1.5.</b> <i>Fases de evaluación de programas de educación nutricional.....</i>	42
<b>Figura 1.6.</b> <i>Evaluación del impacto de los programas de educación nutricional.....</i>	44
<b>Figura 3.1a.</b> <i>Distribución de las principales patologías detectadas en la muestra con síndrome de Down.....</i>	87
<b>Figura 3.1b.</b> <i>Distribución de las principales patologías detectadas en la muestra con síndrome de Down.....</i>	87
<b>Figura 3.2.</b> <i>Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down.....</i>	90
<b>Figura 3.3.</b> <i>Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.....</i>	91
<b>Figura 3.4.</b> <i>Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down.....</i>	98
<b>Figura 3.5.</b> <i>Distribución de ingestas de nutrientes de la muestra que cubren las IDR de micronutrientes.....</i>	99
<b>Figura 3.6.</b> <i>Distribución de la muestra con síndrome de Down que realiza ingestas de minerales inferiores a 2/3 IDR.....</i>	100
<b>Figura 3.7.</b> <i>Distribución de la muestra con síndrome de Down que realiza ingestas de vitaminas inferiores a 2/3 IDR.....</i>	100
<b>Figura 3.8.</b> <i>Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	102

<b>Figura 3.9.</b> <i>Distribución de ingestas medias de minerales que cubren las IDR de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	104
<b>Figura 3.10.</b> <i>Distribución de ingestas medias de vitaminas que cubren las IDR de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	104
<b>Figura 3.11.</b> <i>Distribución de la muestra de mujeres con síndrome de Down que realizan ingestas de minerales inferiores a 2/3 IDR.....</i>	105
<b>Figura 3.12.</b> <i>Distribución de la muestra de mujeres con síndrome de Down que realizan ingestas de vitaminas inferiores a 2/3 IDR.....</i>	105
<b>Figura 3.13.</b> <i>Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	107
<b>Figura 3.14.</b> <i>Distribución de ingestas medias de minerales que cubren las IDR de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	109
<b>Figura 3.15.</b> <i>Distribución de ingestas medias de vitaminas que cubren las IDR de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	109
<b>Figura 3.16.</b> <i>Distribución de la muestra de hombres con síndrome de Down que realizan ingestas de minerales inferiores a 2/3 IDR.....</i>	110
<b>Figura 3.17.</b> <i>Distribución de la muestra de hombres con síndrome de Down que realizan ingestas de vitaminas inferiores a 2/3 IDR.....</i>	110
<b>Figura 3.18.</b> <i>Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	112
<b>Figura 3.19.</b> <i>Distribución de ingestas medias de micronutrientes que cubren las IDR de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	113
<b>Figura 3.20.</b> <i>Distribución de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM que realiza ingestas de micronutrientes inferiores a 2/3 IDR.....</i>	113
<b>Figura 3.21.</b> <i>Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	115
<b>Figura 3.22.</b> <i>Distribución de ingestas medias de micronutrientes que cubren las IDR de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	116
<b>Figura 3.23.</b> <i>Distribución de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO que realiza ingestas de micronutrientes inferiores a 2/3 IDR.....</i>	116
<b>Figura 3.24.</b> <i>Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down.....</i>	134

---

<b>Figura 3.25.</b> <i>Distribución del grado de actividad física de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	134
<b>Figura 3.26.</b> <i>Distribución del grado de actividad física de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	135
<b>Figura 3.27.</b> <i>Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	136
<b>Figura 3.28.</b> <i>Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	136
<b>Figura 3.29.</b> <i>Actividad física realizada por la muestra de individuos con síndrome de Down.....</i>	137
<b>Figura 3.30.</b> <i>Bandeja metálica perteneciente al centro CEOM (izquierda) y platos individuales del centro ASSIDO (derecha).....</i>	139
<b>Figura 3.31.</b> <i>Fotografía del comedor del centro CEOM.....</i>	140
<b>Figura 3.32.</b> <i>Fotografía del comedor del centro ASSIDO.....</i>	140
<b>Figura 3.33.</b> <i>Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	141
<b>Figura 3.34.</b> <i>Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	141
<b>Figura 4.1.</b> <i>Taller de la rueda y grupos de alimentos.....</i>	162
<b>Figura 4.2.</b> <i>Taller de la pirámide alimentaria.....</i>	166
<b>Figura 4.3.</b> <i>Taller de la dieta semáforo.....</i>	167
<b>Figura 4.4.</b> <i>Talleres del desayuno y almuerzo saludable.....</i>	169
<b>Figura 4.5.</b> <i>Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a CEOM.....</i>	170
<b>Figura 4.6.</b> <i>Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a ASSIDO.....</i>	173
<b>Figura 4.7.</b> <i>Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a CEOM.....</i>	175
<b>Figura 4.8.</b> <i>Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a ASSIDO.....</i>	177
<b>Figura 4.9.</b> <i>Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a CEOM.....</i>	189

---

<b>Figura 4.10.</b> <i>Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a CEOM.....</i>	189
<b>Figura 4.11.</b> <i>Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a ASSIDO.....</i>	190
<b>Figura 4.12.</b> <i>Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a ASSIDO.....</i>	191
<b>Figura 5.1.</b> <i>Distribución de las principales patologías en la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	223
<b>Figura. 5.2.</b> <i>Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	226
<b>Figura. 5.3.</b> <i>Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.....</i>	226
<b>Figura 5.4.</b> <i>Grado de cumplimiento del plan de alimentación del global de la muestra.....</i>	235
<b>Figura 5.5.</b> <i>Grado de cumplimiento del plan de alimentación de la muestra perteneciente a CEOM.....</i>	236
<b>Figura 5.6.</b> <i>Grado de cumplimiento del plan de alimentación de la muestra perteneciente a ASSIDO.....</i>	236
<b>Figura 5.7.</b> <i>Distribución y clasificación de la actividad física del global de la muestra tras la intervención.....</i>	237
<b>Figura 5.8.</b> <i>Distribución y clasificación de la actividad física de hombres de la muestra tras la intervención.....</i>	237
<b>Figura 5.9.</b> <i>Distribución y clasificación de la actividad física de mujeres de la muestra tras la intervención.....</i>	238
<b>Figura 5.10.</b> <i>Distribución y clasificación de la actividad física de la muestra perteneciente a CEOM, tras la intervención.....</i>	238
<b>Figura 5.11.</b> <i>Distribución y clasificación de la actividad física de la muestra perteneciente a ASSIDO, tras la intervención.....</i>	238
<b>Figura 5.12.</b> <i>Comparativa del IMC al inicio y al final de la intervención en la muestra con síndrome de Down.....</i>	242
<b>Figura 5.13.</b> <i>Evolución del IMC de la muestra global durante los meses de intervención.....</i>	242

---

<b>Figura 5.14.</b> <i>Distribución y clasificación de la muestra global en función del IMC al final de la intervención.....</i>	243
<b>Figura 5.15.</b> <i>Comparativa del IMC al inicio y final de la intervención en la muestra diferenciada por sexos.....</i>	244
<b>Figura 5.16.</b> <i>Evolución del IMC de la muestra diferenciada por sexos durante los meses de intervención dietética.....</i>	244
<b>Figura 5.17.</b> <i>Distribución y clasificación del IMC al final de la intervención de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	245
<b>Figura 5.18.</b> <i>Distribución y clasificación del IMC final de la intervención de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	245
<b>Figura 5.19.</b> <i>Comparativa del IMC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciada por centros.....</i>	247
<b>Figura 5.20.</b> <i>Evolución del IMC de la muestra diferenciada por centros durante los meses de intervención dietética.....</i>	247
<b>Figura 5.21.</b> <i>Distribución y clasificación del IMC final de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	248
<b>Figura 5.22.</b> <i>Distribución y clasificación del IMC final de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	248
<b>Figura 5.23.</b> <i>Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra global con síndrome de Down.....</i>	250
<b>Figura 5.24.</b> <i>Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciados por sexos.....</i>	250
<b>Figura 5.25.</b> <i>Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciados por sexos.....</i>	252

---

## RECOPIACIÓN DE TABLAS

<b>Tabla 1.1.</b> Principales problemas de salud en personas con síndrome de Down (excluida la etapa neonatal).....	11
<b>Tabla 3.1.</b> Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down.....	55
<b>Tabla 3.2.</b> Nivel de discapacidad intelectual de la muestra de hombres con síndrome de Down.....	56
<b>Tabla 3.3.</b> Nivel de discapacidad intelectual de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....	56
<b>Tabla 3.4.</b> Parámetros analíticos determinados.....	59
<b>Tabla 3.5.</b> Clasificación de los diferentes tipos de actividad física realizados con sus correspondientes factores de actividad.....	80
<b>Tabla 3.6.</b> Ejemplo de determinación del factor de actividad física promedio de los sujetos de la muestra de estudio.....	81
<b>Tabla 3.7.</b> Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down.....	83
<b>Tabla 3.8.</b> Principales parámetros bioquímicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....	84
<b>Tabla 3.9.</b> Principales parámetros bioquímicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.....	84
<b>Tabla 3.10.</b> Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....	85
<b>Tabla 3.11.</b> Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....	86
<b>Tabla 3.12.</b> Niveles de urato de la muestra de mujeres con síndrome de Down...	88
<b>Tabla 3.13.</b> Niveles de urato de la muestra de hombres con síndrome de Down.....	88
<b>Tabla 3.14.</b> Niveles de TSH y $T_4$ de la muestra con síndrome de Down.....	89
<b>Tabla 3.15.</b> Niveles de TSH y $T_4$ de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....	89

<b>Tabla 3.16.</b> <i>Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	89
<b>Tabla 3.17.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down.....</i>	92
<b>Tabla 3.18.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	92
<b>Tabla 3.19.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	92
<b>Tabla 3.20.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	92
<b>Tabla 3.21.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	92
<b>Tabla 3.22.</b> <i>Parámetros hematológicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	93
<b>Tabla 3.23.</b> <i>Parámetros hematológicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	94
<b>Tabla 3.24.</b> <i>Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	94
<b>Tabla 3.25.</b> <i>Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	95
<b>Tabla 3.26.</b> <i>Niveles de β-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	95
<b>Tabla 3.27.</b> <i>Niveles de β-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	96
<b>Tabla 3.28.</b> <i>Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra con síndrome de Down.....</i>	97
<b>Tabla 3.29.</b> <i>Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down.....</i>	98
<b>Tabla 3.30.</b> <i>Ingesta de micronutrientes de la muestra con síndrome de Down.....</i>	99
<b>Tabla 3.31.</b> <i>Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	102
<b>Tabla 3.32.</b> <i>Perfil lipídico de la dieta de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	103
<b>Tabla 3.33.</b> <i>Ingesta de micronutrientes de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	103

---

<b>Tabla 3.34.</b> <i>Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	106
<b>Tabla 3.35.</b> <i>Perfil lipídico de la dieta de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	107
<b>Tabla 3.36.</b> <i>Ingesta de micronutrientes de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	108
<b>Tabla 3.37.</b> <i>Ingesta de nutrientes de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	111
<b>Tabla 3.38.</b> <i>Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	112
<b>Tabla 3.39.</b> <i>Ingesta de nutrientes de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	114
<b>Tabla 3.40.</b> <i>Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	115
<b>Tabla 3.41.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down.</i>	117
<b>Tabla 3.42.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.....</i>	117
<b>Tabla 3.43.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos del estudio presentado por Guerra (2000).....</i>	119
<b>Tabla 3.44.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	119
<b>Tabla 3.45.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.....</i>	120
<b>Tabla 3.46.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	120
<b>Tabla 3.47.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.....</i>	120
<b>Tabla 3.48.</b> <i>Clasificación de la muestra con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	121
<b>Tabla 3.49.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	122
<b>Tabla 3.50.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	122

---

<b>Tabla 3.51.</b> <i>Índice de masa corporal de la muestra perteneciente a CEOM y a ASSIDO.....</i>	122
<b>Tabla 3.52.</b> <i>Clasificación de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	123
<b>Tabla 3.53.</b> <i>Clasificación de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	123
<b>Tabla 3.54.</b> <i>%GC media de la muestra con síndrome de Down.....</i>	124
<b>Tabla 3.55.</b> <i>Correlación entre el %GC de la muestra con síndrome de Down y el IMC.....</i>	124
<b>Tabla 3.56.</b> <i>%GC de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.</i>	124
<b>Tabla 3.57.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su %GC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	125
<b>Tabla 3.58.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su %GC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	125
<b>Tabla 3.59.</b> <i>Clasificación de muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM y a ASSIDO según su %GC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	125
<b>Tabla 3.60.</b> <i>Valores estadísticos de edad y %GC de los estudios de Rimmer et al. (1992); Pitetti et al. (1992); Guerra (2000) comparados con los presentados en la presente tesis.....</i>	126
<b>Tabla 3.61.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	128
<b>Tabla 3.62.</b> <i>Clasificación de muestra de hombres con síndrome de Down según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	128
<b>Tabla 3.63.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	128
<b>Tabla 3.64.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	129
<b>Tabla 3.65.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000....</i>	129
<b>Tabla 3.66.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000....</i>	129
<b>Tabla 3.67.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	130

<b>Tabla 3.68.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.....</i>	130
<b>Tabla 3.69.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000....</i>	131
<b>Tabla 3.70.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000..</i>	131
<b>Tabla 3.71.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000....</i>	131
<b>Tabla 3.72.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000..</i>	131
<b>Tabla 3.73.</b> <i>Distribución de datos socioeconómicos, educativos y familiares de la muestra global y diferenciada por centros.....</i>	144
<b>Tabla 5.1.</b> <i>Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	218
<b>Tabla 5.2.</b> <i>Principales parámetros bioquímicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	219
<b>Tabla 5.3.</b> <i>Principales parámetros bioquímicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	220
<b>Tabla 5.4.</b> <i>Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM una vez realizada la intervención.....</i>	221
<b>Tabla 5.5.</b> <i>Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO una vez realizada la intervención.....</i>	222
<b>Tabla 5.6.</b> <i>Niveles de urato de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.....</i>	224
<b>Tabla 5.7.</b> <i>Niveles de TSH y T<sub>4</sub> libre de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	225
<b>Tabla 5.8.</b> <i>Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada a la intervención.....</i>	225
<b>Tabla 5.9.</b> <i>Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	225
<b>Tabla 5.10.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	227

<b>Tabla 5.11.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	227
<b>Tabla 5.12.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	228
<b>Tabla 5.13.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM una vez realizada la intervención.....</i>	228
<b>Tabla 5.14.</b> <i>Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO una vez realizada la intervención.....</i>	228
<b>Tabla 5.15.</b> <i>Parámetros hematológicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	229
<b>Tabla 5.16.</b> <i>Parámetros hematológicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	229
<b>Tabla 5.17.</b> <i>Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	230
<b>Tabla 5.18.</b> <i>Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	230
<b>Tabla 5.19.</b> <i>Niveles de <math>\beta</math>-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	231
<b>Tabla 5.20.</b> <i>Niveles de <math>\beta</math>-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	231
<b>Tabla 5.21.</b> <i>Niveles de <math>\beta</math>-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	232
<b>Tabla 5.22.</b> <i>Valores estimados del peso corregido, factor de actividad, gasto energético basal y total de la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	233
<b>Tabla 5.23.</b> <i>Valores estimados del peso corregido, factor de actividad, gasto energético basal y total de la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	233
<b>Tabla 5.24.</b> <i>Valores medios de frecuencia de consumo de alimentos y raciones del colectivo perteneciente a CEOM.....</i>	234
<b>Tabla 5.25.</b> <i>Valores medios de frecuencia de consumo de alimentos y raciones del colectivo perteneciente a ASSIDO.....</i>	235
<b>Tabla 5.26.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.....</i>	240

---

<b>Tabla 5.27.</b> <i>Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.....</i>	241
<b>Tabla 5.28.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su %GC una vez realizada la intervención.....</i>	251
<b>Tabla 5.29.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su %GC una vez realizada la intervención.....</i>	251
<b>Tabla 5.30.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su PC una vez realizada la intervención.....</i>	252
<b>Tabla 5.31.</b> <i>Clasificación de muestra de hombres con síndrome de Down según su PC una vez realizada la intervención.....</i>	252
<b>Tabla 5.32.</b> <i>Comparativa del PC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	253
<b>Tabla 5.33.</b> <i>Comparativa del PC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	253
<b>Tabla 5.34.</b> <i>Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down, según su RCC una vez realizada la intervención.....</i>	254
<b>Tabla 5.35.</b> <i>Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su RCC una vez realizada la intervención.....</i>	254
<b>Tabla 5.36.</b> <i>Comparativa del RCC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de mujeres con síndrome de Down.....</i>	254
<b>Tabla 5.37.</b> <i>Comparativa del RCC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de hombres con síndrome de Down.....</i>	254

---

## *1. Antecedentes y estado actual del tema*

## 1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SÍNDROME DE DOWN

A pesar de que el síndrome de Down fue descrito por primera vez en 1866 por John Langdon Down, no fue hasta 1959 cuando el análisis genético permitió a Jerome Lejeune determinar el origen del síndrome de Down. Las personas que presentan este síndrome tienen tres copias del cromosoma 21, a diferencia de la población general que posee dos copias de cada uno de los veintitrés cromosomas. La presencia de un cromosoma extra da lugar a una variedad de características bien conocidas y descritas en la literatura, así como a signos y síntomas particulares del síndrome de Down.

De todas las anomalías cromosómicas, la trisomía del cromosoma 21 (HSA21) no es tan solo la más conocida, sino también la más estudiada. La razón de ello es su elevada prevalencia, siendo la principal causa de retraso mental y de malformaciones congénitas, además de estar implicado en esta anomalía el cromosoma humano más pequeño, el cromosoma 21.

La prevalencia del síndrome de Down es variable y oscila desde 1:660 hasta 1:1.000 nacimientos vivos. Esta variabilidad está siendo fuertemente condicionada por las decisiones que se toman tras el diagnóstico prenatal en forma de aborto voluntario. La prevalencia es similar en las diversas etnias pero aumenta en función de la edad materna: 1:800 (30-34 años), 1:270 (35-39 años), 1:100 (40-44 años), 1:50 (mayores de 45 años). Sin embargo, la mayoría de los niños con síndrome de Down nacen de madres menores de 30 años, por ser la edad en la que suele haber más embarazos.

Los esfuerzos enmarcados en entender el origen de la trisomía 21, la variedad de consecuencias fenotípicas que comporta, así como la contribución de cada uno de los genes que se han identificado en este cromosoma, han dado como fruto la publicación de numerosos trabajos científicos que abarcan desde el ámbito clínico hasta el molecular, genético, bioquímico, etc (*Flórez, 2004*).

En el número del 18 de mayo de 2000 de la revista *Nature* (*Hattori et al., 2000*) apareció publicado el producto final de la secuenciación del cromosoma 21, siendo el

segundo cromosoma humano totalmente secuenciado. Se trata de un trabajo realizado conjuntamente por un consorcio internacional de 62 científicos liderado principalmente por investigadores de Japón y Alemania pertenecientes al proyecto Genoma.

Uno de los hallazgos más llamativos en esta secuenciación ha sido el pequeño número de genes que parecen ubicarse en su interior en comparación con otros cromosomas. Se calculaba que en él habría entre 500 y 1000 genes pero sólo se han encontrado 225 (127 ya conocidos y 98 previsibles), más 59 pseudogenes.

Existen diferentes formas de trisomía del HSA21:

- *Trisomía total, primaria o libre:* consiste en la existencia de 47 cromosomas. Este cromosoma extra es el más pequeño del complemento y corresponde al grupo G. La etiología de esta alteración se atribuye a dos factores fundamentales: la no disyunción meiótica de una célula germinativa normal y la presencia de alteraciones cromosómicas de los padres. El 95% de los casos de síndrome de Down se deben a una tipo de trisomía del HSA21.
- *Traslocación:* se debe a la presencia de una traslocación no equilibrada, generalmente entre los cromosomas 14 y 21. El óvulo o el espermatozoide aporta un cromosoma 21 completo más el trozo adherido a otro cromosoma y la célula germinal de la pareja aporta un cromosoma 21. El resultado final será la presencia de dos cromosomas 21 más una tercera porción del cromosoma 21. Es muy frecuente que el fenotipo de la persona con síndrome de Down por traslocación tenga características similares a las de la trisomía simple ya que el trozo traslocado suele corresponder a la porción más distal del cromosoma en donde se acumulan los genes que contribuyen al fenotipo propio del síndrome de Down (región 21q22.2-q22.3). Un 3,5% de los casos de síndrome de Down son debidos a este tipo de trisomía (Flórez, 2004).
- *Mosaicismo:* se caracteriza porque tanto el óvulo como el espermatozoide constan de un número normal de cromosomas y pueden dividirse normalmente produciendo

células hijas con 46 cromosomas. No obstante, en un determinado momento, una de las células se divide anormalmente dando como resultado una célula de 47 cromosomas y otra de 45. La célula de 45 cromosomas suele ser inviable. El embrión, si llega a término, tendrá unas células con 46 cromosomas y otras con 47, de ahí el término de *mosaicismo*. Las personas con *mosaicismo* tienen unas características morfológicas menos acusadas y pueden tener también un mejor desarrollo intelectual, siempre y cuando las células cerebrales tengan 46 cromosomas (*Patterson, 1987*). El 1,5 % de los casos de síndrome de Down son debidos a trisomía del cromosoma 21 por *mosaicismo* (*Epstein, 1995*).

## 1.2. SÍNDROME DE DOWN Y DISCAPACIDAD INTELECTUAL

El término "*deficiente mental*" ha sufrido muchas variaciones a lo largo de la historia, aunque todavía se utiliza, en muchas ocasiones, de una forma peyorativa.

Recientemente, la Asamblea General de la Confederación Española a favor de personas con Discapacidad Intelectual y Parálisis Cerebral (FEAPS), que acoge a más de 700 instituciones dedicadas a la atención de las personas con discapacidad intelectual en España, ha aprobado sustituir el término de "*retraso mental*" o "*deficiencia mental*" por el de "*discapacidad intelectual*" (*FEAPS, 2002*). Así, hoy en día no se utiliza el término "*disminuido psíquico*", sino el término "*persona con discapacidad intelectual*", el cual se emplea a su vez para referirnos a un grupo de población específico con retraso mental.

Este retraso mental viene definido a través de tres aspectos fundamentales:

1. Una función intelectual que se encuentra significativamente por debajo de la media general.
2. La coincidencia con algún trastorno de la conducta.

3. Una manifestación durante el período de desarrollo, que va desde la concepción del individuo hasta los 18 años de edad.

A pesar de que clasificar a las personas siempre resulta molesto, hemos de tener en cuenta que los individuos con discapacidad intelectual tienen unas características propias respecto a la población general. Debido a ello, y a pesar de que los sistemas de clasificación son frecuentemente debatidos, es necesario realizar una nivelación de estas personas.

Generalmente se utiliza el coeficiente intelectual (CI) para clasificar los niveles de desempeño cognitivo de las personas con discapacidad intelectual. Este CI es el resultado de la división realizada entre la edad mental, reflejada por unos tests específicos, y la edad cronológica. Se habla de función intelectual disminuida cuando el nivel de desempeño de la persona está por debajo de un CI del 70%.

El Inventario para la Planificación de Servicios y Programación Individual (*Bruininks, 1986; Elorriaga, 1993*) clasifica el nivel de retraso mental en las siguientes categorías:

- *No tiene retraso mental*: mayor del 79% de CI.
- *Limítrofe*: 70-79% de CI.
- *Leve*: 52-70% de CI.
- *Moderado*: 36-51% de CI.
- *Severo*: 20-35 % de CI.
- *Profundo*: menor de 20% de CI.
- *Desconocido/Desarrollo lento/De riesgo*.

La 10ª revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades mentales y del comportamiento (*OMS, 1993*), afirma que no es posible especificar unos criterios diagnósticos de investigación del retraso mental que puedan ser aplicados internacionalmente. Esto es debido a que los dos componentes principales del retraso mental, el bajo rendimiento cognitivo y la competencia social, están muy influidos por

el entorno social y cultural. Por tanto, sugiere que los investigadores deben decidir por sí mismos si se debe estimar el CI o la edad mental.

Sin embargo, actualmente se descarta el CI como único criterio diagnóstico, teniéndose en cuenta otros factores como la autonomía, sociabilidad, educabilidad, problemas de índole psiquiátrico e incluso si existe o no algún problema físico añadido. De esta forma se traza un porcentaje de disminución, el cual permitirá clasificar la misma desde un punto de vista práctico de cara a establecer las tareas que pueden llegar a efectuar y, de esta manera, programar su entrenamiento y educación.

El nivel de deficiencia o retraso en las personas con síndrome de Down se encuentra en la actualidad en el rango de la deficiencia ligera o media, con algunas excepciones por arriba (capacidad intelectual “límite”) y por abajo (deficiencia “severa” y “profunda”). Estas últimas son debidas en la mayor parte de los casos a una estimulación ambiental limitada más que a carencias constitucionales (Ruiz, 2001).

### **1.2.1. Áreas o dimensiones sobre las que se identifica la discapacidad intelectual**

#### *1.2.1.1. La capacidad intelectual*

La inteligencia se considera como la capacidad mental general que comprende las siguientes funciones (Luckasson et al., 2002):

- el razonamiento.
- la planificación y solución de problemas.
- el pensamiento abstracto y la comprensión de ideas complejas.
- el aprendizaje con rapidez.
- el aprendizaje a partir de la experiencia.

#### *1.2.1.2. La conducta adaptativa*

Entendemos como conducta adaptativa “el conjunto de habilidades que se despliegan en el terreno de los conceptos (lenguaje, lecto-escritura, dinero), en el

*ámbito social (responsabilidad, autoestima, probabilidad de ser engañado o manipulado, seguimiento de normas), y en la práctica (actividades de la vida diaria como son el aseo o la comida; actividades instrumentales como son el transporte, el mantenimiento de la casa, la toma de medicina o el manejo del dinero), y que son aprendidas por las personas para funcionar en su vida diaria” (Luckasson et al., 2002).*

### *1.2.1.3. Participación, interacción, roles sociales*

Mientras que las anteriores dimensiones se centran en los aspectos personales o ambientales, en este caso el análisis se dirige a evaluar las interacciones del individuo con los demás y el papel social que desempeña. Se trata de destacar la importancia que se concede a estos aspectos en la vida de la persona y de resaltar el importante papel que juegan las oportunidades y restricciones que rodean a un individuo para participar en la vida de su comunidad.

Aunque tradicionalmente se consideraba a las personas con síndrome de Down muy “*cariñosas*”, lo cierto es que, sin una intervención sistemática, su nivel de interacción social espontánea es bajo. Sin embargo, en conjunto alcanzan un buen grado de adaptación social y ofrecen una imagen social más favorable que personas con otras discapacidades. Suelen mostrarse colaboradores y ser afables, afectuosos y sociables. Por ello, la inmensa mayoría de los niños pequeños con síndrome de Down pueden incorporarse sin ninguna dificultad a los centros de integración. En su juventud, si se ha llevado a cabo un entrenamiento sistemático, pueden participar con normalidad en actos sociales y recreativos (cine, teatro, actividades deportivas), utilizar los transportes urbanos, desplazarse por la ciudad, usar el teléfono público y comprar en establecimientos, todo ello de forma autónoma.

En el terreno social se les ha de favorecer el contacto con otras personas, promoviendo que participen en actividades de grupo como juegos y deportes (*Cuckle y Wilson, 2003*). Los programas de entrenamiento en habilidades sociales pueden ser aplicados con éxito a personas con síndrome de Down desde edades tempranas, alcanzándose resultados observables en poco tiempo. Estos programas tienen un efecto añadido de concienciación y cambio de actitudes. Por un lado la familia se decide a

permitirles hacer cosas que ni se habían planteado que pudieran llevar a cabo y, por otro, se les saca a la calle y se hace más “normal”, por frecuente, su participación en actos sociales comunes y generales.

La integración social plena de las personas con síndrome de Down se ha de entender como un proceso de doble dirección. Por un lado se prepara al discapacitado para su acceso a la sociedad y, por otro, se concientiza a la sociedad de la necesidad de acoger a todo tipo de personas, aceptando sus diferencias.

Su comportamiento social suele ser apropiado en la mayor parte de los entornos si se han establecido claramente las normas de actuación. Cuando aparecen conductas inadecuadas, una pronta intervención, sistemáticamente programada y coordinada entre todos los implicados en su educación, da resultados en escaso margen de tiempo. El control conductual externo que, a través de la práctica, se irá interiorizando y la participación en todo tipo de actividades sociales en el entorno real de la persona con síndrome de Down, son algunas actuaciones recomendables. La familia tiene una responsabilidad ineludible, con mucho que aportar en este terreno.

En el ámbito social, lo más importante es la normalización, es decir, un trato semejante a los demás, en derechos y exigencias. Tanto la protección excesiva como la dejadez y el abandono son actuaciones negativas para ellos. Es fundamental el establecimiento de normas claras, de forma que sepan en todo momento lo que deben y no deben hacer. Los límites sociales bien definidos les proporcionan tranquilidad, seguridad y confianza.

#### *1.2.1.4. El contexto: los ambientes y la cultura*

Se trata de contemplar las condiciones interrelacionadas en las cuales las personas viven diariamente. Se describen tres niveles de acuerdo con su proximidad al individuo:

- a) *microsistema*: familia, personas más próximas.
- b) *mesosistema*: vecindario, barrio, servicios educativos y laborales.
- c) *macrosistema*: los patrones generales de una cultura, la sociedad, la población.

Sin duda, los ambientes de integración (educación, vivienda, trabajo, ocio) son los que mejor favorecen el crecimiento y desarrollo de las personas. Sin embargo, hay que valorar el grado real en el que tal integración se puede llevar a efecto ya que dependerá de su presencia real en los lugares habituales de la comunidad, de la posibilidad de elección y de tomar decisiones, de la competencia (que proviene del aprendizaje y de la ejecución de actividades), del respeto al ocupar un lugar valorado por la propia comunidad y de la participación comunitaria con la familia y amigos.

La familia es un sistema abierto en continuo movimiento y reestructuración en busca de una estabilidad y equilibrio de todos los miembros que la componen. Las circunstancias sociales, físicas o familiares a veces cambian, y entonces existe una adaptación familiar con objeto de mantener la continuidad en el sistema. Cuando ocurre una readaptación o reorganización no es sólo para atender las necesidades de la familia como unidad, sino para atender las necesidades psicosociales de cada uno de los miembros que la componen (*Minuchin, 1974*). Toda la familia, por tanto, es un sistema interactivo, donde cualquier suceso que ocurre en uno de sus miembros reverbera de una manera u otra en todos los miembros de ese sistema familiar.

Cada integrante de la familia desarrolla ciertas funciones relacionadas con su edad y circunstancias. La llegada de un hijo produce ya de por sí una reorganización de las funciones de los distintos miembros. Sin embargo, la llegada de un hijo con discapacidad requiere algo más que una simple adaptación. En primer lugar, la familia se enfrenta con la “*excepcionalidad*” en sí, algo nuevo y distinto que no esperaban. En segundo lugar, la excepcionalidad de su hijo les pone en contacto con un mundo de educación, medicina y servicios sociales que no conocían (*Turnbull et al., 1986*).

Los profesionales deben ser conscientes de esto y saber que todas las familias necesitan ayuda. Además, este tipo de ayuda es distinto en las diferentes etapas de la

vida por las que va pasando su hijo (infancia, adolescencia, madurez). Debemos ser conscientes de que la persona con discapacidad depende en gran medida del bien de los padres. Las reacciones emocionales de los padres llevarán a la adaptación o inadaptación de la familia (*Love, 1973*).

### **1.3. EFECTOS SOBRE LA SALUD DE LA TRISOMÍA DEL CROMOSOMA 21**

La carga genética del cromosoma 21 triplemente representado es el origen del desequilibrio que condiciona las alteraciones del desarrollo, estructura y función de diversos sistemas y órganos, destacando el retraso mental en mayor o menor intensidad de la persona con síndrome de Down.

Sin embargo, la calidad y la esperanza de vida de las personas con este síndrome han cambiado radicalmente en las dos últimas décadas, alcanzándose un mejor estado de salud, un mayor grado de autonomía personal y una mayor integración en la comunidad social (*Yang et al., 2002*).

El mayor conocimiento de los riesgos y problemas asociados al síndrome de Down permite conocer cuales son las alteraciones pueden aparecer y en qué momentos de la vida del individuo. Debido a ello, es pertinente añadir a las recomendaciones de la población en general, un grupo de actividades preventivas y exploraciones (programas de salud) que permitan corregir, aliviar o evitar los problemas de salud en estas personas.

Como se puede observar en la tabla 1.1, son diversas las posibles patologías y problemas de salud que pueden sufrir los individuos con síndrome de Down.

<b>Problema</b>	<b>Prevalencia (%)</b>
<i>Cardiopatía congénita</i>	40-50
<i>Hipotonía</i>	100
<i>Retraso del crecimiento</i>	100
<i>Retraso del desarrollo psicomotor</i>	100
<i>Alteraciones de la audición</i>	50
<i>Problemas oculares:</i>	
<i>Errores de refracción</i>	50
<i>Estrabismo</i>	35
<i>Cataratas</i>	5
<i>Anormalidad vertebral cervical</i>	10
<i>Alteraciones del tiroides</i>	15
<i>Sobrepeso</i>	Común
<i>Desordenes convulsivos</i>	5-10
<i>Problemas emocionales y de conducta</i>	Común
<i>Demencia prematura ( 5ª-6ª década)</i>	18,8-40,8
<i>Enfermedad periodontal, caries, malposición</i>	90
<i>Disgenesia gonadal</i>	40
<i>Enfermedad celiaca</i>	3-7
<i>Apnea obstructiva del sueño</i>	45

**Tabla 1.1.** Principales problemas de salud en personas con síndrome de Down (excluida la etapa neonatal) (FEISD, 2003).

A pesar de que en esta tesis doctoral la intervención se realizará únicamente desde el punto de vista nutricional, es conveniente desarrollar algunas de estas patologías ya que nos ayudarán a entender algunos de los resultados obtenidos en este trabajo debido a su relación, ya sea de forma directa o indirecta, con los aspectos metabólicos-nutricionales. La existencia de estas alteraciones tiene gran interés en las distintas fases de las que se compone este trabajo, ya sea en la valoración, educación o intervención nutricional.

Como se aprecia en la tabla 1.1, las personas con síndrome de Down pueden presentar trastornos del crecimiento, obesidad, intolerancia alimentaria, estreñimiento,

mala salud dental, etc. Además pueden presentar numerosos problemas de alimentación, tanto de origen físico como psicosocial, que pueden afectar a la ingesta de alimentos y, por supuesto, al estado nutricional.

A lo largo de esta tesis doctoral mostraremos como algunos de los problemas de salud que se presentan en el individuo con síndrome de Down están relacionados con aspectos nutricionales. Debido a ello, hemos creído conveniente realizar un exhaustivo repaso de las principales patologías relacionadas con el síndrome de Down.

### **1.3.1. Alteraciones de la función tiroidea**

Durante mucho tiempo se confundió el síndrome de Down con el cretinismo. Más tarde, aunque se supo que eran dos entidades clínicas distintas, se las trataba a ambas con idéntica terapia tiroidea. Actualmente, son numerosos los estudios de la disfunción tiroidea que reflejan la alta incidencia de este trastorno en el síndrome de Down y se conoce la posibilidad de que puedan coincidir ambas entidades en el mismo individuo (*Moreno et al., 1995*).

Sin embargo, en muchas ocasiones la disfunción tiroidea es difícil de detectar debido a que la sintomatología es similar a algunas manifestaciones clínicas típicas del síndrome de Down (hipotonía, estreñimiento, crecimiento lento, etc.).

Las alteraciones que, con más frecuencia, se encuentran en la función tiroidea de individuos con síndrome de Down, son las siguientes:

- Hipotiroidismo congénito primario persistente.
- Disfunción tiroidea compensada o subclínica, también denominada "*hipertirotropinemia idiopática*", que es caracterizada por niveles de hormona estimulante del tiroides (TSH) elevada y niveles de tiroxina (T<sub>4</sub>) normales o ligeramente disminuidos, pudiendo estar presente en un 50% de los individuos con síndrome de Down (*Toledo et al.,*

1997; Konings *et al.*, 2001). Un 40% de los casos evolucionan hacia niveles de normalidad, por lo que se recomiendan controles cada 6 meses que confirmen un estado de hipotiroidismo franco.

- Hipotiroidismo adquirido: generalmente por causa autoinmune.
- Hipertiroidismo: patología poco frecuente en esta población.

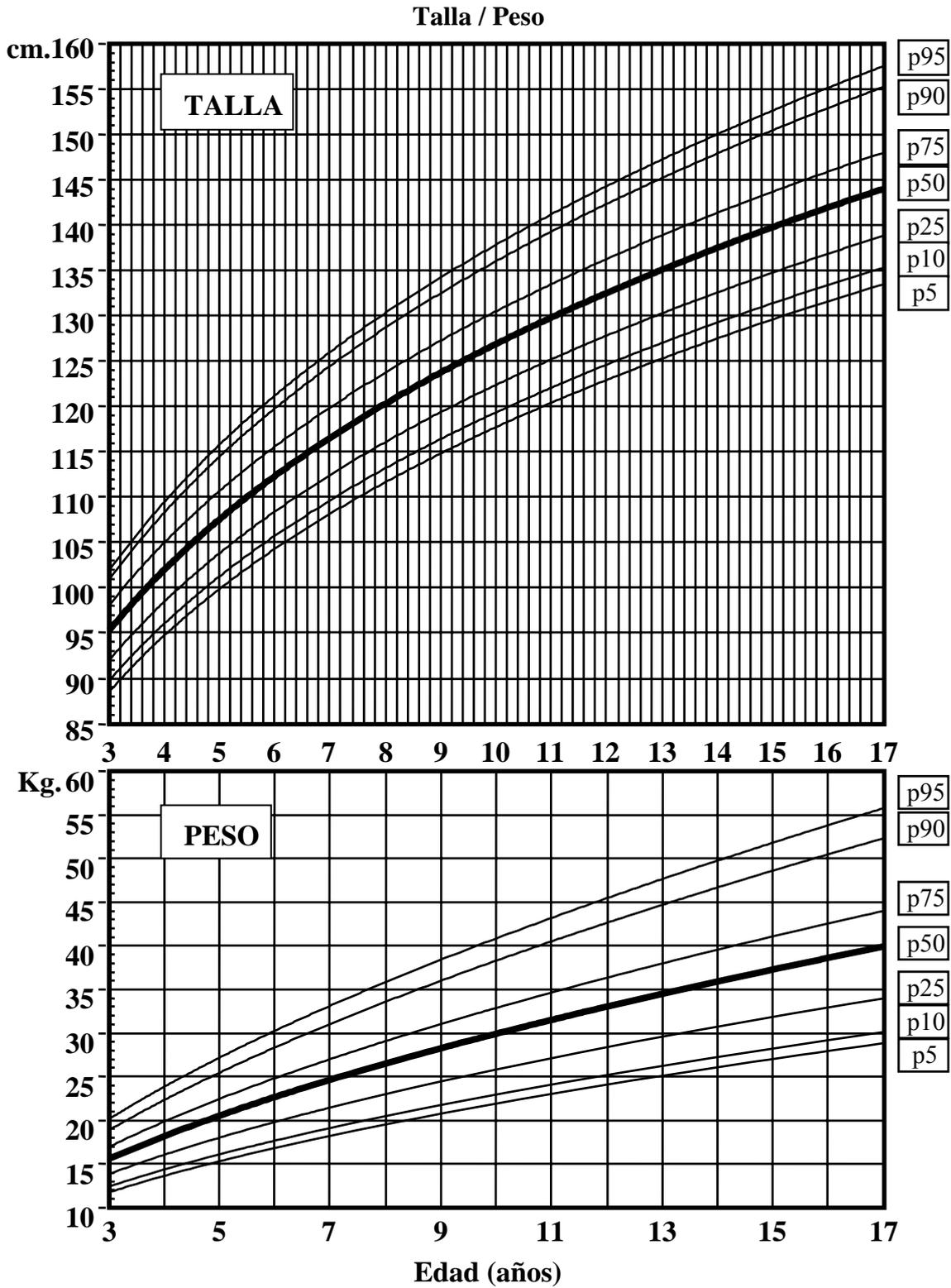
La observación de disfunción tiroidea se incrementa con la edad, particularmente por encima de los 25 años (Rooney *et al.*, 1997), siendo escaso el número de individuos con síndrome de Down (apenas el 15-30%) en los que se realiza cribado sistemático de disfunción tiroidea a lo largo de su vida (Piachaud *et al.*, 1998; Castro, *et al.*, 1999).

Debido a lo expuesto, en la población con síndrome de Down se recomienda un estudio funcional del tiroides al menos una vez al año, tanto como método de screening como para el control de la evolución de estas alteraciones tiroideas (Moreno *et al.*, 1995; Pueschel, 1995).

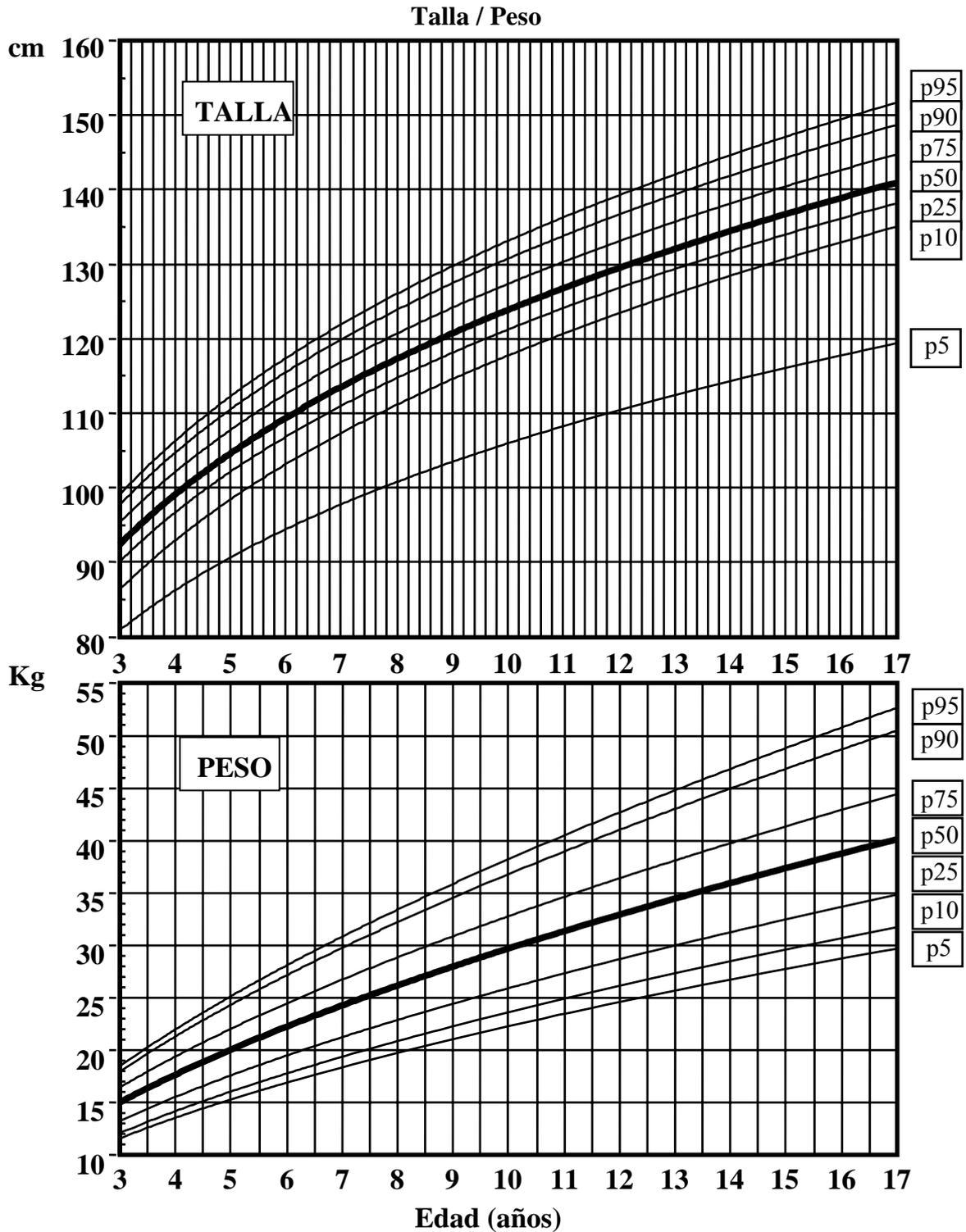
### 1.3.2. Alteración del crecimiento

Los niños y adultos con síndrome de Down son, generalmente, bajos de estatura (Cronk *et al.*, 1988). Son muchos los factores potenciales que pueden originar un crecimiento escaso y un desarrollo lento en los niños con síndrome de Down. A pesar de que algunos se conocen, como las anomalías en el sistema de hormona de crecimiento/factor de crecimiento tipo insulina (Annerén *et al.*, 1990), el hipotiroidismo (Puechel *et al.*, 1994) y la enfermedad celiaca (Similä *et al.*, 1990), es necesario realizar nuevas investigaciones sobre este tema. Algunas investigaciones muestran como los genes presentes en el segmento específico para el síndrome de Down del cromosoma 21 y los codificadores de los factores reguladores del crecimiento pueden ser los responsables del retraso del crecimiento (Puechel *et al.*, 1994).

En las figuras 1.1 y 1.2 se muestran las curvas de crecimiento de referencia (talla y peso) de niños y niñas con síndrome de Down en el rango de edad de 3 a 17 años.



**Figura 1.1.** *Parámetros somatométricos de referencia de niños de 3 a 17 años con síndrome de Down (Pastor et al., 1998).*



**Figura 1.2.** *Parámetros somatométricos de referencia de niñas de 3 a 17 años con síndrome de Down (Pastor et al., 1998).*

Diversos estudios demuestran como la talla de los adultos con síndrome de Down es menor tanto para hombres como para mujeres, comparada con la población general (*Rimmer et al., 1992; Thelander y Prior, 1966*). Por otra parte, *Rimmer et al. (1992)* también compararon peso y talla de personas con síndrome de Down con los de individuos con retraso mental distinto de síndrome de Down. Estos autores determinaron que los adultos con síndrome de Down eran más bajos que las personas que tenían otros tipos de discapacidad intelectual (con síndrome de Down: hombres  $157,2 \pm 5,6$  cm y mujeres  $150,6 \pm 5,2$  cm; otra discapacidad intelectual: hombres  $171,4 \pm 6,7$  cm y mujeres  $156,1 \pm 5,3$  cm).

Sin embargo, y a diferencia de lo demostrado en el caso de la obesidad, no se han encontrado diferencias de talla entre los sujetos con síndrome de Down que viven con sus familias y los que viven en grupo (*Rubin et al., 1998*).

### **1.3.3. Alteración del metabolismo lipídico**

*Pueschel et al. (1994)* demostraron, en un estudio de los lípidos y lipoproteínas en personas con síndrome de Down, que los niveles de triglicéridos estaban elevados en este colectivo frente a un grupo control. Además, se observó una disminución del HDL-colesterol, colesterol total, apolipoproteínas AI y del índice HDL-colesterol/colesterol total. Por otra parte, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en el colesterol total en suero, LDL-colesterol, apolipoproteínas B y tampoco en la relación entre la apolipoproteína AI y B.

Estos perfiles lipídicos, en teoría, están asociados a un incremento de riesgo de enfermedad cardiovascular. Aceptando el hecho de que en el síndrome de Down existe menor prevalencia de enfermedades arteroscleróticas (*Murdoch et al., 1977; Ylä-Herttuala et al., 1989*), los autores de estos estudios concluyen que la reducción de riesgo no puede ser explicada por los niveles de lípidos y lipoproteínas observadas en su estudio.

Por otro lado, *Rimmer (1992)*, después de comparar dos poblaciones de discapacidad intelectual, una con síndrome de Down y otra sin síndrome de Down, llegaron a la conclusión de que tanto los niveles lipídicos y de grasa corporal son similares en ambas poblaciones, de modo que el riesgo de enfermedad coronaria parece ser el mismo.

Se han descrito anomalías en el funcionamiento de las plaquetas en personas con síndrome de Down, lo cual también sugiere una posible etiología de la ausencia relativa de arteriosclerosis y demencia vascular (*Lott, 1997*). Por tanto, es evidente la necesidad de investigar más acerca del metabolismo lipídico en este colectivo.

#### **1.3.4. Hiperuricemia**

Es de destacar los niveles elevados de ácido úrico que se observan en el colectivo de síndrome de Down (*Winer y Feller, 1972*). Sin embargo, son muy pocos los estudios en los que estos altos niveles de ácido úrico dan lugar a síntomas de gota.

*Pukka et al. (1986)* demostraron que el aumento de los niveles de ácido úrico se debía a un incremento de la actividad de la enzima adenosin desaminasa en los eritrocitos y linfocitos. Estos autores sugieren que el incremento de las actividades de algunas enzimas metabolizadoras de las purinas, encontradas tanto en los hematíes como en los leucocitos, podría contribuir a la mayor degradación de las purinas y a la hiperuricemia.

Aunque se han manejado otras hipótesis alternativas, no se conocen de forma completa los mecanismos patogenéticos responsables del aumento de los niveles de ácido úrico en las personas con síndrome de Down. Queda por determinar si se debe a hiperproducción, reducción de la excreción o aumento de la actividad biosintética de las purinas, o a una combinación de todos estos mecanismos (*Pueschel, 1993*).

### 1.3.5. Alteraciones del sistema nervioso

Existen alteraciones estructurales y funcionales en el sistema nervioso central de los individuos con síndrome de Down. Así, se pueden encontrar retrasos en el desarrollo, trastornos de la maduración del sistema nervioso central, disgenesia cortical, disminución del número de neuronas y anomalías en las sinapsis (*Wisniewski y Bobinski 1995*). Todas estas deficiencias estructurales hacen que la información no se transmita adecuadamente, incluso en áreas que por sí mismas no hubiesen sido afectadas directamente por la alteración genética.

A medida que avanza la edad de la persona con síndrome de Down, su cerebro sufre un número creciente de alteraciones neuroquímicas. Así, se observa un depósito pertinaz y progresivo de la proteína  $\beta$ -amiloide en el cerebro, su posterior fragmentación y desprendimiento de fracciones con capacidad neurotóxica, la lesión de extensos grupos neuronales y la alteración de numerosos sistemas neuroquímicos, como noradrenérgico, colinérgico y serotoninérgico entre otros. Existe también una reducción de receptores determinados de neurotransmisores.

Por otra parte, se ha demostrado que, a partir de los 40 años, hay un declive en el N-acetilaspártato que puede ser expresión del comienzo de degeneración neuronal (*Flórez, 1995*). El estudio de estos marcadores neuroquímicos permite concluir que los sistemas colinérgicos, noradrenérgicos y serotoninérgicos son particularmente vulnerables a las alteraciones genéticas presentes en el síndrome de Down, hecho que sirve para explicar, aunque sea parcialmente, la patogenia del retraso mental y las alteraciones cognitivas de estas personas (*Dierssen et al., 1997*).

A nivel neurofisiológico se sabe que existen alteraciones en el patrón de la transmisión sináptica en las personas con síndrome de Down, lo que puede explicarse por la estructura anómala de la sinapsis, demostrada en estudios morfológicos (*Flórez, 1995*).

En cuanto a las convulsiones, nunca han llamado especialmente la atención como ocurre en otras formas de retraso mental. Los trastornos epileptoides más frecuentes son los espasmos infantiles (generalmente febriles) en la primera infancia, crisis de reflejos en el adulto (ante un estímulo, no espontáneas) y crisis asociadas a la enfermedad de Alzheimer en adultos de mayor edad.

### **1.3.6. Cardiopatías congénitas**

La frecuencia de aparición de cardiopatías congénitas es muy alta entre los individuos con síndrome de Down situándose entre un 40-50% de la población que padece esta discapacidad (*Shapiro, 1983; Le Gall, 1995*). Debido a ello es muy importante un seguimiento continuo de las personas con síndrome de Down mediante exploraciones físicas y ecocardiografías, pues a veces un examen de rutina puede arrojar resultados normales (*Rogers y Coleman, 1994*).

### **1.3.7. Sistema inmunológico**

El síndrome de Down va acompañado de una elevada incidencia de infecciones víricas y bacterianas, fenómenos autoinmunes, enfermedades malignas y trastornos hematológicos. La morbilidad y mortalidad debidas a enfermedades infecciosas son todavía altas en estos individuos, si se compara con controles de la misma edad y sexo que vivan en las mismas condiciones ambientales, a pesar de los progresos realizados en quimioterapia y en atención sanitaria (*Levin, 1987*).

### **1.3.8. Enfermedades hematológicas**

Existe una asociación entre síndrome de Down y leucemia conocida desde hace tiempo. La persona con síndrome de Down tiene más probabilidades de presentar leucemia aguda, tanto en niños como en adultos y, al igual que en la población general, es más frecuente la de tipo linfocítico en la infancia. Además, en la población con síndrome de Down, la tolerancia a los medicamentos antineoplásicos es baja, por lo que las pautas de tratamiento se hacen más dificultosas (*Rogers y Coleman, 1994*).

### 1.3.9. Sistema gastrointestinal

Las malformaciones gastrointestinales son frecuentes en este grupo de población siendo la tercera causa de muerte después de las cardiopatías congénitas y las infecciones. Es posible la existencia, de manera simultánea, de varias malformaciones gastrointestinales que puedan llegar a afectar tanto al tracto superior como al inferior (*Egozcue, 1978; Shapiro, 1983; Rogers y Coleman, 1994*).

Las alteraciones más frecuentes relacionadas con el tracto superior son las obstrucciones de duodeno, ya sean por atresia congénita, estenosis de tipo intrínseco, o de tipo extrínseco. Este hecho hay que tenerlo presente en caso de vómitos de forma crónica.

Respecto al tracto inferior, existen varios tipos de alteraciones entre las que destacan la enfermedad de Hirschsprung (megacolon agangliónico), estenosis congénita del recto y ano imperforado.

Por último, existe una mayor probabilidad de malabsorción en sujetos con síndrome de Down en distintos grados y en diferentes nutrientes (vitamina B<sub>12</sub> y vitamina A). A pesar de ello, hacen falta nuevas investigaciones que corroboren estos datos.

### 1.3.10. Alteraciones bucales

La boca del individuo con síndrome de Down es pequeña, con el paladar arqueado y estrecho, y la mandíbula poco desarrollada (*Egozcue et al., 1978; Nelson et al., 1980*). La lengua es normal al nacer pero, al crecer, aparece una hipertrofia de las papilas y hacia los 4-5 años se hacen evidentes las fisuras linguales. La lengua parece grande debido al tamaño relativamente reducido de la cavidad bucal, junto con la hipoplasia mandibular y la estrechez del paladar.

Los labios están engrosados, evertidos y agrietados y la postura frecuente de las personas con síndrome de Down es con la boca abierta y la lengua fuera (*Pueschel, 1995*).

Se han descrito problemas en las habilidades de comida y alimentación, principalmente dificultades de masticación, lo que les lleva a preferir la comida triturada y a dar lugar a alteraciones en los movimientos de la lengua durante la comida (*Pueschel, 1994*).

### **1.3.11. Alteraciones psicológicas**

En cuanto al ritmo de los procesos de desarrollo en el síndrome de Down, se sabe que son más lentos, lo que implica que el punto final del desarrollo estará en un nivel inferior y, además, lo alcanzará más tarde. Se ha demostrado que, en el caso de existir una intervención educativa correcta, se llegan a adquirir determinadas habilidades a niveles normalizados pero de una forma más tardía (*Flórez, 1995*). Debido a las características de los cerebros de las personas con síndrome de Down, aparece una hipofunción a diversas escalas entre las que se encuentran las siguientes:

- *Mecanismos de atención, estado de alerta y actitud de iniciativa*

El procesamiento de los estímulos en el individuo con síndrome de Down es más lento por lo que la respuesta a éstos es tardía. Así, se puede apreciar en estos sujetos falta de iniciativa, inconstancia, fácil distracción, hiperactividad y movimientos sin objetivos claros (*Flórez, 1995*).

- *Sociabilidad*

La limitación de la actividad prefrontal se expresa como una disminución o pérdida de las funciones inhibitoras del comportamiento, lo cual puede producir alteraciones en la conducta social (*Flórez, 1995*).

Existe la idea generalizada de que las personas con síndrome de Down son sociables, con capacidad de imitación (que se utiliza para el aprendizaje), amables,

tozudos, alegres, obedientes o sumisos. Sin embargo, conforme avanza la edad aparecen rasgos de timidez, dificultad para la interacción positiva, apatía y negatividad, pudiéndose mostrar hoscos y taciturnos. Si el ambiente no es el apropiado, aumentan las conductas incorrectas o no constructivas, incluso las que implican agresión u otras para llamar la atención.

El adolescente fácilmente puede llegar a aislarse. Si la educación no ha asegurado su sociabilidad y el sentirse parte de un grupo de amigos, el resultado será el repliegue y la soledad (*Flórez, 1995*).

Recientes estudios han demostrado como aquellas personas con síndrome de Down que vivían en grupo, donde el nivel de sociabilidad es mayor, presentaban un menor índice de obesidad que aquellos que residían en su residencia familiar (*Rubin et al., 1998; Fujiura et al., 1997*).

- *Procesos de memoria*

El procesamiento de la información requiere un mínimo grado de atención y estado de alerta, y estará a su vez influenciado por los sistemas endógenos de carácter afectivo e intelectual.

En el síndrome de Down existen suficientes alteraciones cerebrales, morfológicas y funcionales, para comprometer los sistemas de memoria a corto y largo plazo. La información auditiva es menos eficaz que la visual (*Flórez, 1995*). La enseñanza de forma paciente consigue que se alcancen cotas de ciertas formas de memoria, como la procedimental u operativa, que les permite realizar tareas secuenciales con buena precisión.

- *Procesos de correlación, análisis, cálculo y pensamiento abstracto*

Existen serias dificultades para el cálculo, las operaciones aritméticas y las matemáticas. Lo abstracto y la capacidad para generalizar a partir de un aprendizaje concreto resultan especialmente dificultosos (*Flórez, 1995*).

### 1.3.12. Enfermedad de Alzheimer

La asociación entre demencia y síndrome de Down se conoce desde hace varias décadas (*Jervis, 1948*). Aunque se encuentran hallazgos neuropatológicos similares a los de la enfermedad de Alzheimer, en casi todos los cerebros de personas con síndrome de Down mayores de 40 años se presenta deterioro neurológico (*Lott, 1997; Holland et al., 1993*).

Otros autores hablan del factor temporal, manteniendo la hipótesis de que si persistiera el incremento en la supervivencia, todas las personas con síndrome de Down desarrollarían una demencia.

La preexistencia de anomalías congénitas asociadas a las lesiones neuropatológicas similares a las de la enfermedad de Alzheimer podría facilitar la aparición de un deterioro en edades medias de las personas con síndrome de Down. También se ha señalado la posible influencia del envejecimiento como facilitador, ya que éste ocurre a edades tempranas en el síndrome de Down. A diferencia de la enfermedad de Alzheimer, donde el envejecimiento afecta a un cuerpo que por lo demás puede ser normal, en el síndrome de Down hay una afectación generalizada en todos los órganos (*Schapiro et al., 1987*).

Es conocida la existencia de una correlación entre la demencia, la densidad de placas y entramados del cerebro y la edad del individuo. Así, en el síndrome de Down, las placas y los entramados se han desarrollado entre 20 y 30 años antes de aparecer la demencia clínicamente. Así mismo, se observa la aparición de esta demencia con una frecuencia tres veces superior en el síndrome de Down respecto al resto de la población (*Wisniewski y Bobinski, 1995*).

En lo que se refiere al sistema colinérgico, se han podido detectar respuestas anormales en pacientes con síndrome de Down. En los ancianos con síndrome de Down y enfermedad de Alzheimer asociada, se detectaron niveles reducidos de noradrenalina en el hipotálamo, y reducción de neuronas noradrenérgicas. De todos modos, es difícil

determinar si estas alteraciones son propias del síndrome de Down o reflejan un proceso degenerativo a nivel de sistema nervioso que está presente en la enfermedad de Alzheimer (*Dierssen et al., 1997*).

En la actualidad se encuentran todavía en curso estudios longitudinales, apreciándose que no sólo los factores genéticos tienen gran importancia en el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer, sino también los ambientales.

### 1.3.13. Estrés oxidativo

Puesto que se trata de una alteración por dosis genética, la hiperproducción de ciertas proteínas codificadas por los genes situados en el cromosoma 21 extra ocasiona una distorsión del delicado equilibrio entre algunas vías metabólicas que son importantes para el desarrollo y función de los órganos afectados por el síndrome de Down (*Epstein, 1988*).

Uno de los genes asignados al cromosoma 21 es el gen de la superóxido-dismutasa (SOD). El mapa de este gen está en 21q22.1 (*Sinet et al., 1976*). Esto queda fuera del segmento del cromosoma responsable del fenotipo del síndrome de Down, el llamado “*segmento específico del síndrome de Down*” (*Korenberg et al., 1990*). La SOD es una enzima limpiadora en el sistema antioxidante, y se ha propuesto que su hiperproducción ocasiona un incremento de peroxidación de lípidos en el cerebro.

Se han identificado tres isoenzimas de SOD:

- La Cu/Zn-SOD del citoplasma (SOD-1) codificada por cromosoma 21 (*Sinet et al., 1976*).

- La Mn-SOD mitocondrial (SOD-2) adscrita al cromosoma 6 (*Creagen et al., 1976*).

- La tercera SOD, extracelular, no está asignada aún a ningún cromosoma.

Las SODs catalizan la dismutación del anión superóxido ( $O_2^-$ ) en peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ), que a su vez se reduce a agua. El peróxido de hidrógeno es metabolizado principalmente por dos enzimas, la catalasa soluble y la glutatión-peroxidasa citoplasmática y mitocondrial. La primera de ellas reduce el  $H_2O_2$  y la segunda tiene la capacidad de catalizar tanto la degradación del  $H_2O_2$  como de peróxidos orgánicos. La enzima glutatión-peroxidasa (GSH-Px) citoplasmática y mitocondrial contiene cuatro átomos de selenio en forma de selenocisteína (*Wendel et al., 1978*), siendo la única proteína humana conocida que contiene selenio. La GSH-Px mitocondrial es selenio-dependiente y su actividad refleja el estado del selenio (*Smith et al., 1974*). El exceso de SOD en relación con la peroxidasa podría terminar en un incremento con acumulación de  $H_2O_2$ , mientras que la deficiencia relativa de SOD ocasionaría la acumulación de su radical  $O_2^-$ . Los dos sucesos terminan produciendo aumento de radicales de oxígeno y lesión celular.

Dado el papel central de la SOD-1 en la producción de  $H_2O_2$  y radical hidroxilo ( $\bullet OH$ ), se ha sugerido que el aumento de actividad de la SOD-1 en la trisomía 21 humana provocaría un exceso de producción de  $H_2O_2$  y un aumento en la peroxidación de lípidos (*Annerén et al., 1985; Perzy et al., 1990*). Además, se ha propuesto que la demencia presenil podría deberse, al menos en parte, al aumento de la peroxidación de lípidos en el cerebro, pero no está aclarado todavía el mecanismo exacto de esta influencia.

Las personas con síndrome de Down tienen elevada 1,5 veces la actividad de la SOD-1, como efecto primario dependiente de dosis génica, en todas las células y tejidos (*Pueschel, 1993*). Además, el aumento de dicha actividad puede inducir la disminución de los niveles de neurotransmisores como la serotonina. Aunque se ha estudiado el metabolismo del oxígeno en las personas con síndrome de Down más que cualquier sistema metabólico, no están todavía bien definidos los efectos de la hiperproducción de SOD-1, por lo que necesitan ser estudiados con mayor profundidad.

#### 1.4. LA OBESIDAD EN EL SÍNDROME DE DOWN

Debido a la alta prevalencia que tiene la obesidad en las personas con síndrome de Down y a los objetivos establecidos en esta tesis doctoral, hemos considerado oportuno realizar un apartado especial a la obesidad dentro de las patologías asociadas a este síndrome.

La obesidad constituye uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las sociedades modernas. El sobrepeso es el factor de riesgo más importante para numerosas enfermedades crónicas, incluidas las cardíacas, la diabetes tipo 2 y la artritis. También contribuyen a empeorar otros problemas de salud, como la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y el asma (NRC, 1989; Kopelman, 2000).

A pesar de que la obesidad afecta sobre todo a los países desarrollados, no hay que olvidar que el crecimiento económico en otras zonas en vías de desarrollo conlleva muchas veces un incremento de su prevalencia. Los datos epidemiológicos de los que disponemos indican un aumento de la prevalencia de la obesidad en la mayor parte de países del mundo, hecho que comporta un aumento de la morbimortalidad asociada (Kopelman, 2000). Este hecho ha provocado que la obesidad sea considerada la “*epidemia del siglo XXI*” (Aranceta et al., 2000).

Muchas enfermedades genéticas que se acompañan de retraso mental se asocian a sobrepeso y obesidad (Rubin et al., 1998). Son varios los estudios que demuestran como la prevalencia de obesidad es mayor en poblaciones con discapacidad intelectual en comparación con la población general (Fox y Rotatori, 1982; Kelly et al., 1986; Rimmer et al., 1993). Estos estudios muestran como esta prevalencia aumenta a medida que el nivel de discapacidad es menor y el nivel de independencia o autonomía aumenta.

Dentro de las enfermedades mentales, algunos estudios demuestran como existe un mayor grado de obesidad en las personas que tienen síndrome de Down frente a las que presentan otro tipo de discapacidad intelectual (Rubin et al., 1998). Sin embargo,

otros autores afirman que no existen diferencias en el grado de sobrepeso de las personas que presentan distintos tipos de discapacidad intelectual (*Rimmer et al., 1992*) por lo que este hecho debe ser sujeto a nuevas investigaciones.

A pesar de la gran importancia que el sobrepeso tiene en las personas con síndrome de Down, su prevalencia está disminuyendo en las últimas décadas gracias a la sensibilización de las familias ante el problema, a la aplicación de programas de prevención y a los cambios que se han producido en el estilo de vida de estas personas (*Rubin et al., 1999*).

Según varios autores, la causa de la obesidad en las personas con síndrome de Down se debe a varios factores, encontrándose implicados tanto factores genéticos como ambientales. Los más importantes son la disminución del gasto metabólico basal (*Chad et al, 1990; Luke et al, 1994; Allison et al, 1995*), la menor actividad física que suelen realizar, su mayor tendencia a hacer una vida sedentaria, y la mayor incidencia de hipotiroidismo en esa población (*Murdoch et al, 1977, Pueschel et al, 1982, Pueschel y Pezzullo, 1985*). Por otra parte, otros estudios incluyen dentro de los factores ambientales que tienen gran importancia dentro del sobrepeso de este colectivo al grado de sociabilidad, los factores socioeconómicos, el tipo de residencia, etc. (*Fujiura et al., 1997*).

*Cremers et al. (1996)* afirmaron que este sobrepeso es algo constitucional característico del síndrome de Down, ya que, según afirman estos autores, no se ha podido demostrar que, con una dieta adecuada asociada a un entrenamiento aeróbico a largo plazo, esta obesidad disminuya, sino que frena o disminuye la progresión de ganancia de peso. Como veremos a lo largo de esta tesis doctoral, los resultados obtenidos en nuestro estudio contradicen lo afirmado por estos autores.

La tesis doctoral de *Guerra (2000)* sobre respuesta al esfuerzo físico en personas con síndrome de Down, muestra como un grupo de 20 sujetos presentaban una alta proporción de sobrepeso y obesidad, siendo ésta mayor en mujeres que en hombres. Sin embargo, no profundizó en si era posible una reducción de esta obesidad realizando una

intervención dietética sistematizada junto con un programa de ejercicio físico regular y bien controlado. Sin embargo, esta tesis doctoral presenta la novedad de la realización de un programa nutricional en el colectivo de personas con síndrome de Down con el objetivo de reducir el grado de sobrepeso u obesidad de los sujetos estudiados.

Otros autores (*Medlen, 2002*) han demostrado que, durante los primeros 3 años de vida, la obesidad no suele ser un problema importante en los individuos con síndrome de Down y, si existe, no se considera un factor de riesgo para la obesidad en etapas posteriores. Sin embargo, la tendencia al sobrepeso se produce a partir de los 3 años y es a partir de los 6 años cuando la obesidad infantil se asocia con persistencia de obesidad en la edad adulta. Debido a ello, el desarrollo de la obesidad en esas etapas infantiles y juveniles va a condicionar seriamente la presencia de obesidad en la edad adulta por lo que la actuación ha de ser realizada en esas etapas.

*Kelly et al. (1986)* usaron ecuaciones de regresión lineal para estimar el porcentaje de grasa corporal en un grupo de 57 personas con retraso mental residentes en una institución y que presentaban distintos grados de discapacidad. Este estudio reveló que un 45,2% de hombres y un 50,5% de mujeres eran obesos. El porcentaje de grasa era significativamente superior en mujeres que hombres. También refieren que, a medida que el porcentaje de discapacidad intelectual varía de profundo a ligero, la prevalencia de obesidad aumenta en ambos sexos.

*Rubin et al. (1998)* realizaron un estudio de cohorte para determinar la prevalencia del sobrepeso en personas adultas con síndrome de Down y estratificar la incidencia de sobrepeso según su régimen de vivienda. Se valoró el índice de masa corporal (IMC) de 283 personas con síndrome de Down (146 hombres y 137 mujeres) y rango de edad entre 15-69 años, de los cuales 126 vivían con su familia y 157 en grupos. Los resultados obtenidos, tomando como referencia de sobrepeso un IMC de 27,8 Kg/m<sup>2</sup> en hombres y 27,3 Kg/m<sup>2</sup> en mujeres (*Healthy People, 2000*) fueron de un 45% en hombres y un 56% en mujeres. El peso corporal y el IMC fueron significativamente superiores en los individuos que vivían con su familia frente a aquellos que vivían en grupo. Además, se observó como el IMC para los adultos con

síndrome de Down se incrementa hasta los 30 años, momento en el cual comienza a descender hasta los 70 años. Esto contrasta con la tendencia de la población general, que muestra un aumento constante del IMC, estableciéndose el sobrepeso después de los 40 años. En este estudio descriptivo la causalidad no fue investigada, aunque existe la posibilidad de que los niveles más altos de IMC en el caso los individuos que vivían con su familia fueran debidos a una mayor oportunidad para la ingesta de comida y a un descenso en los niveles de actividad y ejercicio físico.

Por otra parte, se ha estudiado tanto la variación en la morfología corporal en niños con síndrome de Down que realizaron distintos niveles de actividad física (*Villagra, 1997*) como el efecto de la actividad física y deportiva sobre la obesidad en las personas con síndrome de Down (*Villagra et al., 2000*). Los resultados obtenidos muestran una relación directa entre la actividad física y la composición corporal. Sin embargo, creemos que el estudio presentado en esta tesis puede ayudar a complementar dichas investigaciones ya que, a través de la educación y de la intervención nutricional, intentaremos reducir la obesidad de estas personas y no sólo reflejar la problemática que tienen.

## **1.5. INTERVENCIONES NUTRICIONALES REALIZADAS EN INDIVIDUOS CON SÍNDROME DE DOWN**

A pesar de que los individuos con discapacidad constituyen un grupo con elevado riesgo de malnutrición debido a problemas mecánicos, desordenes de conducta, alteraciones metabólicas, etc., a través de un estudio retrospectivo se ha podido constatar que, actualmente, son pocos los grupos de investigación que han basado su actividad en la valoración del estado nutricional de este colectivo y en la elaboración de unas pautas dietéticas dirigidas tanto a cuidadores como a afectados (*Aranceta, 2001*).

La mayoría de los trabajos publicados relacionados con la intervención nutricional en individuos con síndrome de Down han sido realizados mediante la suplementación con nutrientes y otros productos farmacológicos incluidos el zinc,

selenio, preparados de megavitaminas/minerales, vitamina A, vitamina B<sub>6</sub> y sus precursores, etc.

Los resultados son variados pero casi todos los trabajos presentan graves fallos metodológicos como la inexistencia de grupo control, la ausencia de "doble ciego", número reducido de sujetos, edades no homogéneas, tiempo de estudio muy corto, etc. Debido a ello, las conclusiones que se alcanzan en estos estudios no están bien fundamentadas por lo que no se pueden admitir (Flórez, 1999).

Además, la gran mayoría de las investigaciones se han realizado en un rango de edad (neonatos-17 años) que en ningún momento se podrán tomar como referencia para nuestro estudio. Estos estudios no permiten valorar las posibles malnutriciones (por exceso o por defecto) que pueden repercutir sobre la salud del adolescente y adulto con síndrome de Down.

A continuación se muestra una revisión de los principales estudios nutricionales llevados a cabo en personas con síndrome de Down mediante la administración de suplementos nutricionales.

### **1.5.1. Suplementación con complejos megavitamínicos y minerales**

En 1981, Harrell *et al.* estudiaron a 22 niños, con edades comprendidas entre 5 y 15 años de edad, y que presentaban distintos tipos de discapacidad intelectual (5 tenían síndrome de Down). A esta población se le administró un tratamiento con un preparado de megavitaminas/minerales o con un placebo durante 4 meses. Tras la primera fase, todos recibieron ese preparado durante otros 4 meses. El preparado consistía en 11 vitaminas y 8 minerales a altas dosis, que incluía vitamina C (1500 mg) y vitamina E (600 UI). Los investigadores informaron que había mejorías significativas en el CI, crecimiento, aspecto físico, lenguaje, niveles educativos y salud en general.

Sin embargo, este estudio presentaba graves problemas metodológicos. A pesar de ello, los resultados estimularon la realización de más pruebas por parte de otros grupos. Se realizaron entonces 6 nuevos ensayos bien controlados (Bannett *et al.*, 1983)

utilizando los mismos suplementos, de forma que entre todos los trabajos se estudiaron 161 personas con síndrome de Down de edades comprendidas entre 6 meses y 40 años. Ninguno de estos estudios demostró mejoría alguna en el CI, aspecto físico o salud en general.

### **1.5.2. Suplementación con vitamina A**

Hay algunos estudios que indican que puede haber malabsorción de vitamina A en personas con síndrome de Down lo que originaría niveles bajos en sangre de esta vitamina (*Palmer, 1978; Matin et al., 1981*). Sin embargo, otro estudio realizado con mayor población no confirmó este dato y varios trabajos han observado concentraciones normales en sangre de vitamina A (*Tanabe et al., 1994; Pueschel et al., 1990*).

*Palmer (1978)* administró a 23 individuos con síndrome de Down, y a sus hermanos, 1000 UI/kg/día de vitamina A o de placebo durante 6 meses. Antes de iniciar la administración, los individuos que tenían síndrome de Down presentaban infecciones con mayor frecuencia que sus hermanos ( $p < 0,01$ ). A medida que avanzaba el tratamiento, el grado de infección fue disminuyendo en aquellos individuos que habían recibido la suplementación de vitamina A ( $p < 0,05$ ), mientras que se mantuvo ( $p < 0,01$ ) en los que no la habían recibido. El estudio ofreció algunos fallos metodológicos que impiden sacar conclusiones firmes (*Ani et al., 2000*). Por otra parte, es necesario indicar que dosis altas de vitamina A y vitamina D pueden llegar a provocar toxicidad (*Flórez, 1999*).

### **1.5.3. Suplementación con vitamina B<sub>6</sub> y 5-hidroxitriptófano**

La razón de suministrar estos productos es la aparición de bajos niveles de 5-hidroxitriptamina o 5-hidroxitriptófano en la sangre de personas con síndrome de Down a causa de un déficit de 5-hidroxitriptófano en las plaquetas (*Tu et al., 1965; Godridge et al., 1987*). Se pensó que lo mismo ocurriría en las neuronas y que eso sería causa de la hipotonía muscular. El 5-hidroxitriptófano es un aminoácido precursor de la serotonina. Sin embargo, no se ha confirmado que las neuronas de las personas con síndrome de Down tengan menor cantidad de 5-hidroxitriptófano.

Estudios iniciales mal diseñados mostraron mejoría del tono muscular en 23 niños con síndrome de Down (*Bazelon et al., 1967; Petre-Quadens et al., 1975*). Estudios posteriores bien controlados en 108 niños con síndrome de Down tratados durante 3 años con vitamina B<sub>6</sub> y 5-HTP no mostraron mejoría clínica significativa alguna frente a los que no habían tomado dicha combinación (*Coleman et al., 1985; Pueschel et al., 1980*).

#### **1.5.4. Suplementación con TNI (Targeted Nutritional Intervention)**

Estos tipos de suplementos constituyen la terapéutica nutritiva más popular que se propone para las personas con síndrome de Down. Sus defensores alegan haber identificado las anomalías bioquímicas propias del síndrome de Down y han formulado un suplemento nutricional que aborda directamente tales anomalías. Un producto típico contiene unos 56 nutrientes, incluidos minerales, vitaminas, enzimas, electrolitos, etc. Sin embargo, no es posible encontrar publicado ningún ensayo clínico sobre la eficacia y la seguridad de estos suplementos. Además, algunos de estos suplementos suministran una dosis de 1000 mg de vitamina C que puede ser peligrosa para niños, ya que se ha visto que la dosis diaria de 500 mg a adultos puede resultar pro-oxidante (*Podmore et al., 1998*).

#### **1.5.5. Suplementación con zinc**

El Zn forma parte de la enzima Cu/Zn-SOD citoplasmática (SOD-1) (*Sinet, 1982*). La propuesta de utilización en el colectivo se basa en estudios en los que se ha demostrado que algunos individuos con síndrome de Down tienen niveles bajos de Zn en sangre. De los 16 estudios realizados, en 13 se demuestra cierto descenso (*Milunsky et al., 1970; Kadrabova et al., 1996*) y en 3 no se observan cambios (*McBean et al., 1974; Yarom et al., 1987*).

Se han realizado 7 ensayos clínicos sobre administración de Zn pobremente controlados (sin placebo y sin estudio "doble ciego"), en un total de 168 individuos con síndrome de Down de edades comprendidas entre 2 y 22 años (*Bjorksten et al., 1980; Franceschi et al., 1988; Stabile et al., 1991; Licastro et al., 1992; Licastro et al., 1994;*

*Brigino et al., 1996*). En todos ellos se aprecia una cierta mejoría de la función inmunitaria analizada con pruebas de laboratorio. Existe un trabajo en el que el estudio fue bien controlado (*Lockitch et al., 1989*). En este trabajo, realizado en 64 personas con síndrome de Down de 1 a 19 años, un grupo recibió placebo y otro de 25 a 50 mg de Zn diariamente (dependiendo de la edad) durante 6 meses. A continuación se intercambió el tratamiento durante otros 6 meses. Tras realizar pruebas de laboratorio para valorar la inmunidad y ciertos parámetros clínicos relacionados con las infecciones, incluidos algunos síntomas, no se apreciaron cambios debidos al Zn ni en la función linfocitaria, ni en los niveles de complemento, ni en el número de infecciones padecidas. Sólo disminuyó levemente, el número de días con tos, en los niños de edad inferior a 10 años.

Pese a los resultados clínicos de los estudios no controlados y otros de carácter meramente experimental, no se puede afirmar todavía de manera rigurosa que la suplementación con Zn mejore la función inmunitaria de las personas con síndrome de Down (*Ani et al., 2000*).

#### **1.5.6. Suplementación con selenio**

El Se forma parte de la enzima GSH-Px citoplasmática y mitocondrial que, como anteriormente se ha expuesto, forma parte de la maquinaria antioxidante (*Sinet, 1982*).

En algunos trabajos se ha observado que puede haber una disminución del Se sérico en las personas con síndrome de Down. En un estudio de *Annerén et al. (1990)*, la administración de 10 µg/kg/día de Se a 48 personas con síndrome de Down de 1 a 16 años, durante 6 meses, hizo elevar las inmunoglobulinas G<sub>2</sub> y G<sub>4</sub>, y redujo el número de infecciones. Sin embargo, no existió grupo control y hubo una pérdida de la muestra a lo largo del trabajo de casi la mitad de los individuos, por lo que los resultados no son fiables.

En otro estudio (*Antila et al., 1990*), la administración de 25 µg/kg/día de Se a 7 personas de edades entre 1 y 54 años, durante año y medio, hizo elevar la actividad GSH-Px citoplasmática y mitocondrial y reducir la SOD.

### **1.5.7. Suplementación con ácido docosahexaenoico (DHA)**

El DHA es un ácido graso omega-3 que forma parte de la pared o membrana celular, especialmente de la retina y del cerebro, y que el organismo lo sintetiza a partir de otros ácidos grasos que se ingieren en la dieta.

Algunos autores han propuesto que hay que suministrar suplementos de DHA también a niños con síndrome de Down para mejorar el desarrollo del ojo y del cerebro. Sin embargo, nadie ha podido demostrar que estos niños carezcan de DHA o que no lo sinteticen por sí mismos (*Flórez, 1999*).

## **1.6. EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN COLECTIVOS ESPECIALES**

El hecho de que en esta tesis doctoral se dedique un amplio apartado a la educación nutricional de los colectivos implicados en el trabajo, y la importancia que en apartados anteriores se ha visto que tienen los factores ambientales en la conducta y la salud del individuo con síndrome de Down, hace imprescindible estudiar el estado actual de la educación nutricional en el ámbito general y en el colectivo de las personas con síndrome de Down.

En la actualidad, muchos de los problemas de salud en las sociedades desarrolladas tienen su origen en estilos de vida inadecuados.

El modelo de Lalonde (*Salleras, 1993*) sugiere que el estado de salud está condicionado por los llamados factores determinantes de la salud, que pueden englobarse en cuatro apartados:

1. *Factores ligados a la biología humana*: herencia genética, sistemas internos, maduración y envejecimiento.
2. *Factores relacionados con el medio ambiente*: entorno social, físico y psicológico.
3. *Organización del sistema de salud*: preventivo, paliativo, curativo y restaurador.
4. *Estilos de vida*: riesgos ocupacionales, del ocio y el tiempo libre, patrón del consumo alimentario, etc.

Dentro de este modelo se afirma que los logros posibles de mayor relevancia por su contribución potencial a la reducción de mortalidad provienen de cambios en los estilos de vida (*Salleras, 1993*). En este marco, los hábitos alimentarios adquieren un papel importante, asociados con otras prácticas positivas o negativas como el consumo de alcohol, tabaquismo, ejercicio físico, salud mental, etc.

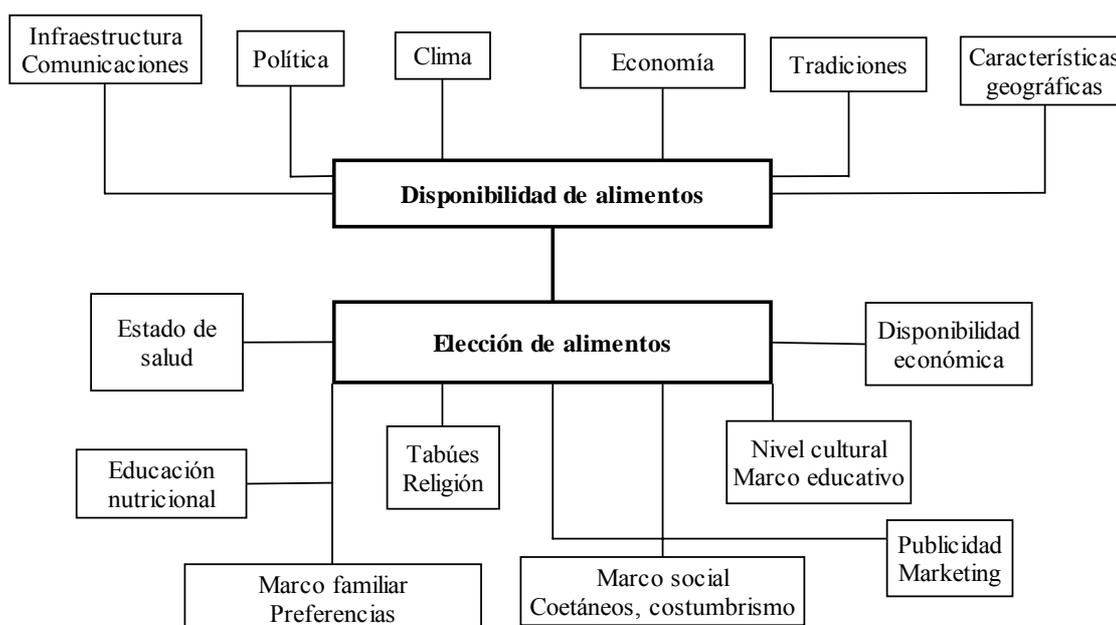
El *screening* nutricional, los datos sobre el comportamiento alimentario y su repercusión sobre la salud, hacen posible la planificación de políticas sanitarias y estrategias de nutrición comunitaria, dentro de las cuales la educación nutricional es una herramienta de inestimable valor en la promoción de conductas dietéticas más saludables (*Aranceta, 1995*).

Dentro de este contexto, podríamos definir el término educación nutricional como “*la parte de la nutrición aplicada que orienta sus recursos hacia el aprendizaje, adecuación y aceptación de unos hábitos alimentarios saludables, en consonancia con la propia cultura alimentaria y de acuerdo con los conocimientos científicos en materia de nutrición persiguiendo el objetivo último de promoción de la salud del individuo y de la comunidad*” (*Aranceta, 1995*).

El ámbito para el desarrollo de la educación para la salud y de la educación nutricional lo constituye la colectividad y, por tanto, deberán diseñarse programas específicos adecuados a las necesidades de cada colectivo.

### 1.6.1. Factores que influyen en la conducta alimentaria

Los hábitos alimentarios son de naturaleza compleja y están influidos por numerosos factores, aunque la tipología alimentaria está supeditada a la disponibilidad de alimentos, a los recursos económicos y a la capacidad de elección. Dentro de estos tres grandes apartados pueden encontrarse influencias asociadas (Aranceta, 1999). En la figura 1.3 se esquematizan los principales factores condicionantes de la conducta alimentaria.



**Figura 1.3.** Esquema de los principales factores condicionantes de la conducta alimentaria (Aranceta, 1995).

### 1.6.2. Estrategias en educación nutricional

Las actuaciones en educación nutricional pueden contemplarse y ejercitarse en tres niveles:

a) *Prevención primaria.* La promoción de la salud es un concepto dinámico dentro de la prevención primaria, que contempla la mejora individual y secular de la salud (Salleras, 1993; Rochon, 1991).

b) *Prevención secundaria.* En los niveles de prevención secundaria, la educación nutricional estaría dirigida hacia individuos o colectivos con indicadores de riesgo, o bien a personas que, padeciendo una enfermedad, podrían beneficiarse de modificaciones de conducta u orientaciones terapéuticas con el fin de impedir la evolución negativa del proceso patológico y ayudar en el acortamiento de la falta de salud y la vuelta a la normalidad sin secuelas.

c) *Prevención terciaria.* La educación nutricional en la prevención terciaria posibilita la mejora en la calidad de vida y en la evolución de la enfermedad, o en la limitación de sus secuelas en personas con padecimientos crónicos o procesos degenerativos.

### **1.6.3. Programas de educación nutricional**

Los programas de educación nutricional son una parte esencial de los planes y programas de nutrición. Los contenidos de estos programas estarán diseñados de acuerdo con las guías dietéticas y deberán englobar, a su vez, información sobre todos los apartados a modo de objetivos generales. Por otra parte, los objetivos específicos del programa de educación nutricional deberán proporcionar conductas alimentarias saludables que posibiliten la autogestión y autorresponsabilidad del individuo enriqueciendo sus habilidades y sus recursos cognitivos (Aranceta, 1995).

Es necesario formular programas con diferentes objetivos para cada grupo específico. En personas sanas es posible desarrollar programas de educación nutricional en diferentes ámbitos (escuela, medio laboral o en cualquier ámbito social). En otras ocasiones, los programas se dirigen a colectivos de riesgo o se trata de programas de intervención dirigidos a pacientes.

El desarrollo del programa de educación nutricional puede seguir el esquema por fases integradas que exponemos a continuación.

- a) *Fase cognoscitiva o de diagnóstico*
- b) *Fase de intervención*
- c) *Fase de evaluación*

A continuación vamos a desarrollar cada una de estas fases:

a) *Fase cognoscitiva o de diagnóstico*

En esta etapa se desarrollan los mecanismos necesarios para conocer y evaluar los problemas existentes, su magnitud y las causas que los crean. En el diseño y planificación de esta fase se formulan los objetivos del programa y se plantea la estrategia a seguir (Rochon, 1991). Dentro de los objetivos más comunes destacan:

- Reducir la enfermedad y los factores de riesgo (disminución del sobrepeso y obesidad, colesterol, desequilibrio en la ingesta y gasto energético, etc.).
- Mejorar los determinantes de salud (dieta adecuada y saludable, actividad física).
- Aprendizaje orientado a la adopción, mantenimiento o modificación de conductas relacionadas con los hábitos alimentarios.

Por otra parte, en la fase cognoscitiva o de diagnóstico se identifican las principales características de los diferentes grupos o colectivos (padres, familiares y personal de los centros), sobre los cuales sería necesario actuar para alcanzar los objetivos planteados en el colectivo diana principal (personas con síndrome de Down en esta Tesis doctoral).

Por último, y para conseguir cada uno de los objetivos planteados, será necesario establecer un plan de operaciones y actividades en un orden determinado previamente.

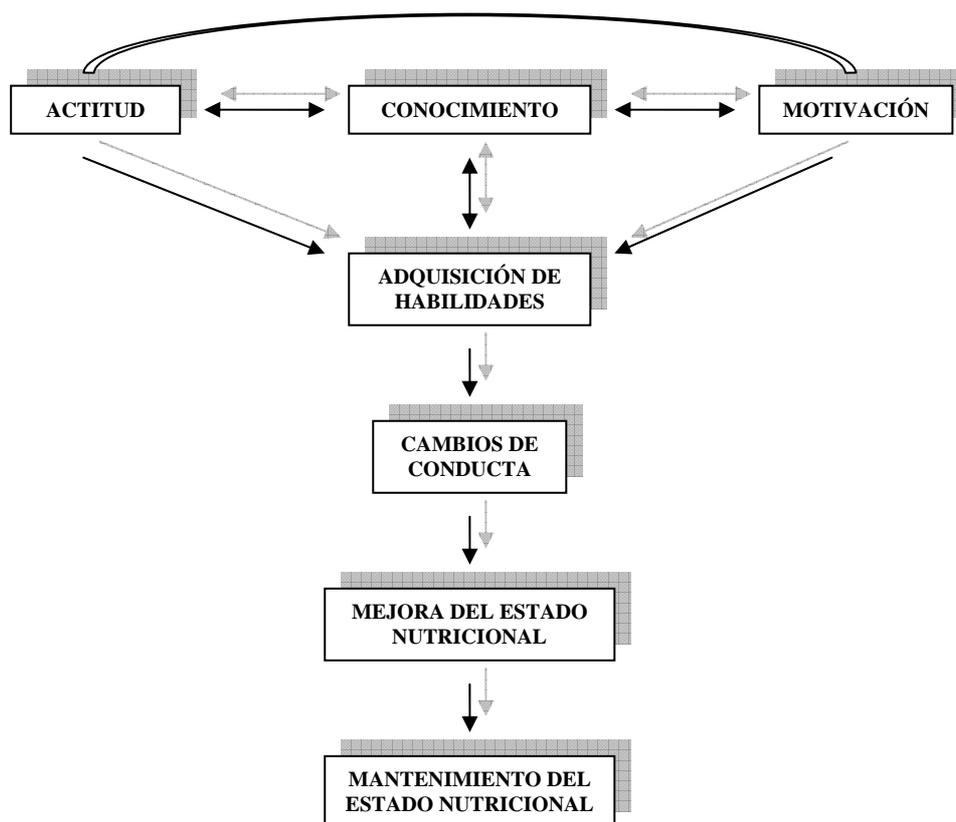
Este plan constará de:

- Clasificación ordenada de las actividades (diagrama de flujo: *qué, quién, con quién, dónde, después de qué*).
- Secuencia temporal de las actuaciones determinando la fecha de inicio, duración del proyecto y calendario de las distintas fases del programa (*Rochon, 1991*).

#### *b) Fase de intervención*

En esta fase se ponen en práctica los recursos necesarios para modificar los factores de riesgo detectados. Existen distintos modelos teóricos (basados en las ciencias sociales y de la conducta) en los cuales se enmarcan los proyectos de “*educación para la salud*” para conseguir la modificación de comportamientos (*Rochon, 1991*).

Unas teorías se apoyan en la difusión de conocimientos como elemento principal, para hacer posible la modificación de actitudes favorables a la adopción de hábitos más saludables. En cambio, y de acuerdo con otros modelos, sólo mediante la difusión de información es imposible conseguir cambios de las actitudes deseadas y sería necesario emplear elementos de motivación y persuasión válidos para favorecer la modificación de conductas. Los conocimientos, actitudes, valores y percepciones se consideran factores que predisponen al cambio de conducta. Estos elementos deben ir acompañados de medidas que hagan posible el cambio, facilitando la disponibilidad y accesibilidad a los recursos necesarios. Además, se propone la utilización de medidas de refuerzo que soporten hábitos saludables y contribuyan a su duración en el tiempo. Para que la fase de intervención sea eficaz, debe prolongarse durante cierto tiempo (*Contento et al., 1995*).



**Figura 1.4.** *Etapas en la modificación del comportamiento alimentario (Contento et al., 1995).*

Los *contenidos* de esta fase estarán delimitados según prioridades, en función de la multicasualidad de las variables de riesgo definidas en la fase de diagnóstico. La orientación y los contenidos del programa serán trabajados y consensuados por un equipo multidisciplinario que integre los aspectos antropológicos, sanitarios, económicos y sociales del entramado docente (Dixey, 1999).

Por otra parte, la *metodología* debe ser flexible y variada dependiendo de la idiosincrasia del medio y de la orientación filosófica de los responsables de la salud. La dinámica de trabajo estará orientada de manera operativa a conseguir los objetivos marcados. Los recursos humanos y económicos son, en general, un condicionante para el establecimiento de la metodología, así como las características del grupo o colectivo en que se haya de intervenir. El trabajo directo con grupos de la comunidad es una parte esencial del programa. El desarrollo y organización de las sesiones de trabajo depende

de múltiples variables y es importante cuidar la forma de convocatoria e invitación a participar en ellas empleando distintos recursos de sensibilización (*Aranceta, 1995; Contento et al., 1995*).

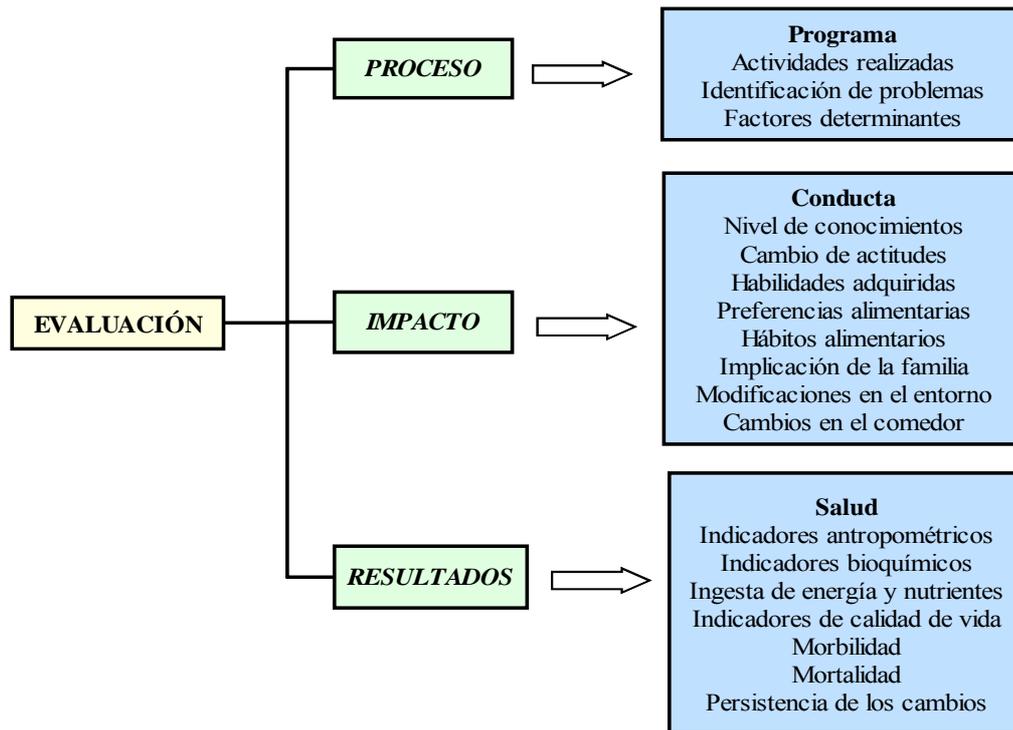
El contenido del mensaje debe ser real, completo y veraz. La exposición se realizará de manera sencilla y clara. Debe favorecerse la participación activa en las sesiones, proponiendo actividades prácticas y trabajos en grupo.

Por último, el material didáctico y los recursos humanos empleados en la fase de intervención, estarán en función de la disponibilidad económica y de las características del programa. Es extraordinariamente importante conocer bien las características del colectivo. No obstante, los recursos diseñados deben probarse en un ensayo piloto con antelación a la puesta en marcha del programa (*Rochon, 1991; Pérez et al., 1997; Achterberg et al., 1995*). Se ha propuesto gran variedad de medios didácticos que pueden emplearse como material de apoyo en las sesiones, charlas o talleres de trabajo. Entre ellos destacan alimentos, diapositivas, cintas de video, carteles, guías alimentarias (rueda de alimentos, pirámide nutricional, etc), folletos e incluso programas informáticos.

### c) Fase de evaluación

Es recomendable efectuar una evaluación de resultados que, en la medida de nuestras posibilidades, permita obtener datos sobre la mejora en las actitudes y comportamientos y, a largo plazo, también sobre la mejora en el estado nutricional del individuo o del colectivo.

De acuerdo con el esquema propuesto por *Green et al. (1982)* y adaptándolo a la situación que nos ocupa, la evaluación de programas de educación nutricional debe contemplar los tres procedimientos que se observan en la figura 1.5 (*Aranceta et al., 1995; Green, 1982*).



**Figura 1.5.** Fases de evaluación de programas de educación nutricional (Green et al., 1982).

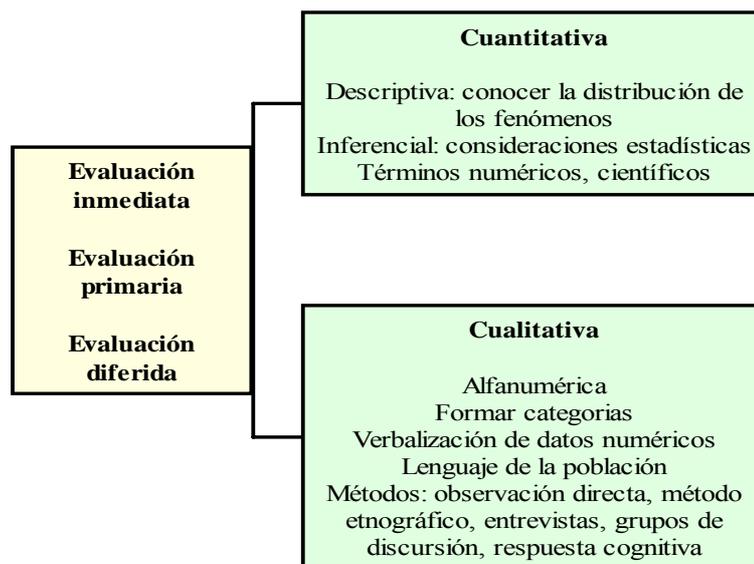
- La **evaluación del proceso** o evaluación formativa representa un seguimiento continuado del proyecto. Se recoge información a lo largo de la puesta en marcha del programa, analizando todos los pormenores: material, métodos utilizados, profesores y personal no docente implicado, cumplimiento del esquema planteado, etc. Este sistema contribuye a detectar posibles fallos, métodos no efectivos, material inadecuado u otros inconvenientes que surjan y deterioren el funcionamiento (Hawe et al., 1993). De este modo, siempre es posible buscar soluciones adaptadas a cada situación y rectificar la trayectoria o, por el contrario, obtener el máximo rendimiento de las técnicas probadas.
- La **evaluación final de resultados** cuantifica los logros obtenidos al comparar la situación actual con la situación de partida. Cabe diferenciar dos aspectos dentro de este apartado: la evaluación del impacto y la evaluación de los resultados en términos de salud.

- La **evaluación del impacto** mide los cambios introducidos en la conducta o en el comportamiento alimentario surgido como consecuencia de la intervención. Para ello se analizan, desde dos vertientes complementarias, los conocimientos alcanzados, los cambios de actitud y el desarrollo de habilidades relacionadas con la promoción de la una alimentación más adecuada.

Esta fase debe constar de una evaluación cuantitativa, que utiliza diversos métodos objetivos con el fin de medir los nuevos conocimientos y/o desarrollo de habilidades adquiridas (*Aranceta, 1996; Hawe et al., 1993*). Habitualmente, este tipo de información se analiza mediante técnicas estadísticas y, en definitiva, se pretende expresar en términos numéricos las observaciones realizadas.

Existen diferentes métodos y técnicas útiles en la evaluación de los comportamientos y de las actitudes dentro del apartado de evaluación cuantitativa. Puede realizarse por medio de entrevistas estructuradas, cuestionarios de respuestas múltiples o bien pregunta cerradas. También se suelen realizar actividades de carácter lúdico y/o recreativo que impliquen un proceso de captación del mensaje e, incluso, de análisis de contenido. Para la evaluación de actitudes pueden aplicarse técnicas de observación, grupos de discusión y cuestionarios categorizados.

La evaluación cualitativa es otra vertiente imprescindible. Intenta describir el cómo y por qué de los cambios observados, y ofrece una buena correlación entre la necesidad y la utilidad sentida en relación con la educación nutricional (*Achterberg, 1988*). Esta metodología de evaluación se basa en la filosofía naturalista y se plasma como resultados alfanuméricos agrupados en categorías. Se centra en diferenciar categorías de manera que sea posible verbalizar términos numéricos. Son especialmente útiles en colectivos con bajo nivel cultural. Para llevar a cabo la correcta evaluación es necesario tener desde el principio la necesidad de evaluar el proyecto. Esta fase requiere autoevaluación por parte de los profesionales implicados, como docentes y responsables del programa.



**Figura 1.6.** Evaluación del impacto de los programas de educación nutricional (Aranceta, 1996; Achterberg, 1988; Hawe et al., 1993).

#### 1.6.4. Programas de educación nutricional en personas con síndrome de Down

La necesidad de educación nutricional en personas con síndrome de Down es cada vez más necesaria debido a los graves problemas nutricionales que se plantean en este colectivo como pueden ser la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La prevención primaria es la medida más eficaz para conseguir disminuir la prevalencia de la obesidad (Rubin et al., 1999).

Para que las estrategias de intervención nutricional tengan éxito en este colectivo es imprescindible involucrar tanto a la persona con síndrome de Down, como a los padres, cuidadores, profesores y a cuantos participen en el entorno del individuo que presenta la discapacidad intelectual. Además, los programas de educación nutricional han de abordarse de forma multidisciplinaria con expertos en nutrición, terapia física u ocupacional y psicología.

Las actitudes de los padres y del personal formador, los ejemplos y las experiencias positivas con los alimentos más nutritivos, pueden influir para que las personas con síndrome de Down sepan hacer una buena elección de su alimentación. La

alimentación servida en casa y en los centros es la que ejercerá mayor influencia para formar buenos hábitos alimentarios (*Pipes, 1980*).

Debido a ello, las sesiones establecidas para mejorar el estado nutricional deben realizarse tanto en el ámbito individual como grupal, dependiendo de los temas abordados. Por ejemplo, cuando el análisis de la ingesta de algún nutriente es inadecuado o excesivo, habrá que asesorar a los padres de forma individual.

A la hora de hacer el programa de educación nutricional con los sujetos con síndrome de Down, y debido a las particularidades de este colectivo, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Carecen de capacidad cognitiva suficiente para entender bien las necesidades en energía y nutrientes, pero sí llegan a clasificar y comprender las relaciones entre los grupos de alimentos, ya que los alimentos son un concepto “concreto” frente al término nutriente, mucho más abstracto.
2. Es conveniente utilizar fotografías de alimentos y gente real desarrollando la creatividad para evitar el aburrimiento y aumentar el conocimiento.
3. Son imprescindibles los programas de control de peso y modificación de la conducta, fundamentalmente aquellos orientados a un aumento del ejercicio físico.
4. No se debe olvidar que la intervención nutricional debe ser individualizada, de acuerdo con los datos del estudio de la dieta, antropometría y estudio bioquímico.

*Held y Mahan (1978)* realizaron un proyecto de educación nutricional en niños y adolescentes obesos, alumnos de la escuela de educación especial de Kirkland (Washington), cuyo principal objetivo fue ver la relación entre alimentación, actividad física y crecimiento en dicho grupo. En este estudio se obtuvo como resultado que es

posible cambiar los hábitos alimentarios si se involucra en el programa a los padres y profesores.

Los objetivos de las clases semanales fueron:

- Ayudar y enseñar a medirse y pesarse a sí mismos.
- Enseñar a prepararse bocadillos y bebidas bajas en calorías, insistiendo en los tamaños de las raciones.
- Ayudar a incrementar su actividad física.
- Enseñar a distinguir entre bocadillos “*buenos*” y “*malos*”.

Las sesiones a los padres se centraron en:

- Animo y refuerzo en casa de lo aprendido en el centro.
- Actividades de aprendizaje para padres.
- Expresiones paternas de preocupación y de participación en los éxitos y fracasos de los hijos en su intento de controlar el aumento de peso.

Son difíciles los programas para corregir la obesidad, sobre todo los de denegación de comida, que tienden a favorecer conductas en las que las personas se atiborran, la sisan o la acaparan, lo que termina por incrementar la ingestión de comida y crear malos hábitos alimentarios. Las personas parecen responder mejor a programas centrados en actividades que a aquellos que deniegan la comida.

En la población general son los programas de modificación de conducta para perder peso los que tienen más éxito. Se ha aplicado este programa, ligeramente modificado, a adolescentes y adultos con discapacidad (*Warren, 1982*).

Las estrategias específicas de la intervención nutricional deben tomar en consideración los factores físicos, psicológicos y socioeconómicos que interactúan con la discapacidad y el exceso de peso (*Rubin et al., 1998*).

Una vez instaurada la obesidad, su tratamiento es más difícil y tiene una tasa de éxito relativamente baja. Por lo tanto, las estrategias deben ir encaminadas a prevenir que aparezca la obesidad durante la infancia, especialmente a partir de los 6 años y sobre todo durante la pubertad.

Para conseguir este propósito es necesario instaurar una alimentación adecuada, realizar ejercicio físico y establecer un estilo de vida activo. En la mayoría de las ocasiones es necesario realizar cambios muy importantes dentro de la propia familia en cuanto a sus hábitos alimentarios y su estilo de vida. No es lógico ni se puede pretender que dentro del núcleo familiar sea sólo la persona con síndrome de Down quien haya de cambiar su forma de alimentación, mientras que el resto de la familia continúa con sus propios hábitos alimenticios. Todos los niños y adolescentes tienden a imitar el comportamiento de sus padres y, por consiguiente, reproducen sus hábitos alimenticios y no lo que les intentamos inculcar. Por lo tanto, es imprescindible que toda la familia siga una alimentación lo más equilibrada posible y mantenga una actitud de ayuda hacia estas personas (*Medlen et al., 2001*).

Está claramente demostrado que la lactancia materna es un factor que protege contra la aparición de obesidad durante la infancia. La presencia o ausencia de lactancia materna y la duración de ésta, están íntimamente relacionadas con la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Por lo tanto, una de las estrategias para disminuir la prevalencia de obesidad en las personas con síndrome de Down es promocionar la lactancia materna (*Medlen et al., 2001*).

A partir del año de vida suele bajar el apetito del niño motivado por una disminución de sus necesidades calóricas proporcional a su ritmo de crecimiento, más lento en comparación con el primer año. El niño controla su apetito y no debemos forzarlo a comer (*Tejerina, 2003*).

Otras recomendaciones generales que resultan útiles son: evitar igualar el concepto de "gordito" con "saludable", no comer entre horas (picoteos) y no utilizar la comida ni como premio o gratificación ni como consuelo.

Es conveniente preparar un plan de comidas basado en la encuesta alimentaria de la familia. Se debe negociar con la persona algún alimento para que la dieta tenga algún aliciente y se encuentre más motivada.

Resulta también enormemente útil, especialmente en niños y cuando llegan a la etapa puberal, ir marcando un peso de referencia y responsabilizar a la persona para que no supere ese peso límite, de forma que, si éste se ve sobrepasado, sepa poner en marcha mecanismos para volver al peso de referencia. Es muy práctico pesar una vez a la semana y anotar el peso en una agenda para que la persona misma compruebe si se ha mantenido, bajado o subido un poco de peso esa semana. De este modo se analiza qué ha podido ocurrir en la semana precedente y se crea el compromiso, objetivo o aliciente para la siguiente semana. La falta de control periódico y relativamente frecuente es el factor que más dispara el aumento insensible del peso (*Tejerina, 2003*).

Se puede explicar a la persona cómo son y actúan los mecanismos para mantener el peso, principalmente el aumento del ejercicio físico y la disminución de la ingesta energética. De esta forma vamos haciéndole comprender la relación que hay entre el peso, la alimentación y el ejercicio físico y contribuimos a través del conocimiento a mejorar la autonomía y la responsabilidad de estas personas.

Si se ha fracasado en la prevención y nos encontramos ante una persona con síndrome de Down con sobrepeso u obesidad ya establecida, se iniciará una serie de medidas encaminadas a corregirla que incluyen una mayor restricción calórica, aumento del ejercicio físico y apoyo psicológico. En algunos casos bastará con mantener el mismo peso, sin reducirlo, mientras el individuo va creciendo. Pero hemos de insistir en que, una vez establecida la obesidad, resulta mucho más difícil reducir el peso porque el hábito alimentario ha quedado establecido en la persona.

A veces somos nosotros mismos los que animamos a que coma, o nos dejamos llevar por un malentendido sentimiento de compasión: "*le gusta tanto...*", "*pobrecito, tiene que disfrutar...*". Debemos ser muy conscientes de que con esa actitud le estamos perjudicando y que para conseguir nuestros objetivos es imprescindible implicar a familiares, compañeros y cuidadores (Tejerina, 2003).

- *Recomendaciones en cuanto al ejercicio físico y estilo de vida*

Cada vez son más los estudios que muestran la importancia del ejercicio físico para las personas con síndrome de Down. Se ha demostrado que el ejercicio físico ayuda a reducir el peso y parte de la grasa en exceso, favorece la metabolización aeróbica de las grasas quemando reservas energéticas y aumenta el gasto energético total (Rimmer et al., 1996; Pitetti et al., 1993). Además, el ejercicio físico tiene otras importantes ventajas que superan lo puramente metabólico ya que facilita la integración de las personas con síndrome de Down en la sociedad y mejora su bienestar (Medlen et al., 2001).

Debido a su importancia dentro de las actividades que realizan las personas con síndrome de Down, debemos preocuparnos por proporcionar programas y tiempo para la actividad física. Es bastante frecuente que otras actividades también importantes, cuando no imprescindibles, como son el colegio, las clases de apoyo, el ordenador, la lectura, etc., acaparen todo el horario de los niños, adolescentes y adultos con síndrome de Down, y que la actividad física pase a considerarse de segunda importancia. Además, en muchos casos, los problemas médicos sobreañadidos como son la cardiopatía congénita y sus secuelas, la inestabilidad atlantoaxoidea, la luxación de rótula, los problemas de los pies o, simplemente, la sucesión de infecciones respiratorias de repetición durante la infancia, relegan el ejercicio físico a un segundo nivel. En estos casos es conveniente comentar con los especialistas el tipo de ejercicio que sea más adecuado para esa persona en particular (Medlen et al., 2001).

Dentro de la actividad física recomendada para la persona con síndrome de Down, podemos diferenciar entre actividad física rutinaria y diaria y actividad física programada:

- *Actividad física rutinaria y diaria.* Ir andando al colegio, centro ocupacional o trabajo, en distancias que no superen los 30 minutos (según las edades y circunstancias, pero venciendo un poco la resistencia natural a andar), no usar el ascensor, salir a pasear, participar activamente en juegos, etc.

- *Actividad física programada.* Al menos 2-3 días a la semana durante 30-60 minutos realizar una actividad física que esté programada. Esta actividad puede ser atletismo en sus diversas modalidades, natación, bicicleta, etc. Se debe tener en cuenta las posibilidades y costumbres de la familia y las preferencias de las personas.

Pero no sólo es el ejercicio físico. También el mantener una vida activa, participar en actividades de grupo, incluso tener un grupo de amigos, puede ayudar tanto a prevenir como a tratar la obesidad (*Fujiura et al, 1997*). No perdamos de vista que el objetivo final no es sólo la pérdida de peso sino la adquisición de hábitos de vida y alimenticios saludables, contribuyendo así a la mejora del bienestar (*Medlen et al., 2001*).

- *Apoyo psicológico*

Es muy importante que la persona no se sienta atosigada, ni en casa ni en las visitas que se realicen al centro por parte del equipo de profesionales. Toda la familia tiene que comprometerse y apoyar a la persona, cambiando, si es necesario, sus propios hábitos alimenticios y de vida. Se debe huir de reñirle y pasar a apoyarlo. Hay que valorar más las cosas positivas que va logrando y poner menos énfasis en lo negativo.

Por lo tanto se hace imprescindible mantener un elevado grado de comprensión y simpatía. Los padres se deben comprometer en el tratamiento mediante la modificación de sus propios hábitos alimenticios y su estilo de vida, marcar siempre objetivos alcanzables y aumentar la autoestima (*Medlen, 2002*).

## ***2. Objetivos***

El *objetivo general* que se plantea con el presente estudio es diseñar, elaborar y llevar a la práctica una metodología que permita realizar un programa de intervención nutricional en un colectivo especial, como es el caso de los discapacitados intelectuales con síndrome de Down.

De esta forma se logrará mejorar la calidad de vida de la población de estudio y será posible prevenir posibles patologías relacionadas con aspectos metabólico-nutricionales.

Con este fin, los *objetivos operativos* que se plantean son los siguientes:

- 1) Realizar una valoración del estado nutricional (mediante estudio bioquímico, antropométrico y determinación de ingesta alimentaria) de un colectivo de discapacitados intelectuales con síndrome de Down pertenecientes a distintos centros educacionales y ocupacionales.
- 2) Evaluar la posible relación entre los aspectos sociales, económicos y culturales del entorno del discapacitado intelectual con síndrome de Down y su estado nutricional.
- 3) Llevar a cabo un programa de educación nutricional tanto en el colectivo estudiado como en las personas responsables del mismo (familiares y profesionales de los distintos centros).
- 4) Realizar un programa de intervención dietética que intente mejorar el estado nutricional del colectivo de discapacitados intelectuales con síndrome de Down.

***3. Valoración del estado nutricional de un  
colectivo de discapacitados intelectuales con  
síndrome de Down***

### 3.1. METODOLOGÍA

Los métodos que puedan ser cruentos para obtener información sobre el estado nutricional de los individuos de una población, sobre todo en niños, discapacitados y ancianos, deben emplearse asegurando la salvaguarda de los principios éticos propios de la investigación en seres humanos. Debido a ello, al comienzo de la investigación se les entregó a los padres y/o tutores de los sujetos a estudio un consentimiento informado que tuvieron que firmar para autorizar su participación voluntaria (Anexo I).

Además, hay que destacar que para poder llevar a cabo esta tesis doctoral, la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM) y los centros donde se realizó este estudio suscribieron los respectivos convenios de colaboración que ampararon la realización de esta tesis doctoral.

Por último, el comité ético de la UCAM dictaminó un informe favorable para la realización de esta tesis doctoral.

#### 3.1.1. Muestra

- Población del estudio: personas con síndrome de Down.
- Nº de sujetos inicial: 50 (durante el estudio se descartaron 12 individuos). Participaron un total de 38 personas.
- Sexo: 23 hombres y 15 mujeres.
- Distribución por centros: El estudio fue realizado seleccionando personas con síndrome de Down de dos centros de la Región de Murcia. Las características de estos centros se exponen en el Anexo II.
  - o CEOM (Centro Ocupacional de Minusválidos Psíquicos) situado en El Palmar (Murcia) (12 hombres y 4 mujeres).

- ASSIDO (Asociación para personas con síndrome de Down) situado en Murcia (11 hombres y 11 mujeres).
- Edad: Se decidió trabajar con un intervalo entre los 16 y los 38 años de edad. Escoger individuos con una edad inferior a 16 años suponía trabajar con personas todavía en desarrollo, con ciertos parámetros aún no estabilizados y, por tanto, podían producirse cambios durante el período en el que se desarrolló este estudio. No se escogió la muestra mayor de 38 años porque fue evidente en este sector de población un deterioro físico que podía condicionar los resultados obtenidos. Esta evidencia se hizo presente durante las diversas visitas que realizamos a diferentes instituciones de discapacitados intelectuales para familiarizarnos con esta población y seleccionar la muestra.
- Tipo de discapacidad intelectual: Al comienzo de este estudio se barajó la posibilidad de trabajar con una población con discapacidad intelectual en general. Sin embargo, al apreciar la heterogeneidad que suponía, y al estudiar las referencias bibliográficas previas que existían en la literatura científica, fue cuando se acotó la muestra a una población exclusivamente con síndrome de Down. A continuación se muestra la frecuencia y el porcentaje del nivel de discapacidad intelectual del colectivo estudiado. En las siguientes tablas se muestra el nivel de discapacidad de la muestra global y diferenciada por sexos.

<b>Nivel de discapacidad intelectual</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>leve</i>	3	7,9
<i>moderado</i>	25	65,8
<i>severo</i>	9	23,7
<i>profundo</i>	1	2,6
Total	38	100

**Tabla 3.1.** Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down.

Nivel de discapacidad intelectual	Frecuencia	%
<i>leve</i>	1	4,3
<i>moderado</i>	17	73,9
<i>severo</i>	4	17,4
<i>profundo</i>	1	4,3
Total	23	100

**Tabla 3.2.** Nivel de discapacidad intelectual de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Nivel de discapacidad intelectual	Frecuencia	%
<i>leve</i>	2	13,3
<i>moderado</i>	8	53,3
<i>severo</i>	5	33,3
<i>profundo</i>	0	0
Total	15	100

**Tabla 3.3.** Nivel de discapacidad intelectual de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

- Adaptación al entorno del estudio: La familiarización es uno de los problemas más importantes de cara a trabajar con una población que presente una discapacidad intelectual ya que es un aspecto que se ha de realizar de forma apropiada antes de recoger cualquier dato experimental. Se requiere un cuidado especial en el trato y se debe dar confianza a los individuos para que la colaboración sea lo más correcta posible ya que muchas veces el éxito o fracaso del estudio depende de esta etapa de familiarización. La importancia de las sesiones de familiarización ha sido explicada en distintos trabajos (*Pitetti et al., 1993; Rintala et al., 1995*). La familiarización se realizó tanto con el discapacitado como con el personal del centro, los familiares y lugar de trabajo. Además, el sujeto tuvo que familiarizarse con el material utilizado en la determinación de la composición corporal (báscula, medidor de pliegues cutáneos y diámetros óseos) para que se obtuvieran unos resultados óptimos. La persona de referencia, una vez conseguida la familiarización con todos los

implicados, fue personalizada en el coordinador del estudio y autor de la tesis doctoral presentada.

- Anamnesis: Una buena anamnesis es imprescindible para conocer bien al sujeto con el que vamos a tratar, tanto desde el punto de vista biológico, como psíquico y de su entorno social. Sin embargo, las preguntas generalmente no las respondió el propio interesado, bien por falta de conocimiento o porque su discapacidad intelectual le impedía responder de forma correcta. Debido a ello fueron los padres/tutores y profesionales de los centros los que cumplimentaron el cuestionario.

El cuestionario incluyó preguntas sobre:

1. Datos personales y de filiación: incluyendo domicilio, fecha de nacimiento, grado de discapacidad y entorno familiar.
2. Antecedentes familiares sobre enfermedades cardiovasculares, diabetes, hiperuricemia y otras.
3. Antecedentes perinatales acerca del embarazo, del parto y del recién nacido.
4. Antecedentes personales tanto del desarrollo infantil, puberal y de la adolescencia, como del entorno social (colegio, deporte, ocio, laboral).
5. Antecedentes patológicos para conocer enfermedades que ha padecido o padece.
6. Historial de actividad física-deportiva. Como veremos a lo largo de esta tesis doctoral es importante saber el tipo de actividad física y deporte que el individuo practica (si lo hace), la intensidad y frecuencia.

### 3.1.2. Determinaciones bioquímicas

#### 3.1.2.1. Parámetros analíticos determinados

Los parámetros bioquímicos seleccionados para la evaluación del estado nutricional fueron los siguientes:

- **Parámetros hematológicos:** hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH), recuento de hematíes, recuento de leucocitos (número absoluto y porcentajes), recuento de plaquetas y volumen plaquetario medio.
- **Parámetros lipídicos:** colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol y triglicéridos.
- **Vitaminas:** vitamina B<sub>12</sub>, ácido fólico, vitamina E ( $\alpha$ -tocoferol) y vitamina C.
- **Provitaminas:**  $\beta$ -caroteno.
- **Minerales:** sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, zinc, cobre, selenio.
- **Proteínas:** proteínas totales, albúmina, ferritina, transferrina.
- **Otros:** glucosa, creatinina, insulina, péptido C, ácido úrico, transaminasas, hormonas tiroideas (TSH y T<sub>4</sub> libre), láctico deshidrogenasa (LDH), bilirrubina total.

#### 3.1.2.2. Muestras biológicas analizadas

La determinación de todos los parámetros biológicos se hizo en muestras de sangre.

En la tabla 3.4. se muestra un resumen de los parámetros biológicos analizados:

PARÁMETROS	TIPO DE MUESTRA	VOLUMEN (mL)
<i>Colesterol total</i>		
<i>HDL-col</i>		
<i>LDL-col</i>		
<i>Triglicéridos</i>		
<i>Proteínas totales</i>	Suero	1
<i>Albumina</i>		
<i>Glucosa</i>		
<i>Transaminasas</i>		
<i>Ac. úrico</i>		
<i>Creatinina</i>		
<i>Insulina</i>	Suero	1,5
<i>Hemoglobina</i>		
<i>Hematocrito</i>	Sangre total	3
<i>Indices morfológicos</i>		
<i>Vitamina B<sub>12</sub></i>		
<i>Ac. fólico</i>	Suero	2
<i>Ferritina</i>		
<i>Transferrina</i>		
<i>β-caroteno</i>		
<i>Vitamina E</i>	Suero	1,5
<i>Vitamina C</i>		
<i>Minerales</i>	Suero	1
<i>TSH y T<sub>4</sub> libre</i>	Suero	0,5

**Tabla 3.4.** *Parámetros analíticos determinados.*

### 3.1.2.3. *Técnicas de análisis*

En base a la literatura más reciente, de entre los diversos métodos analíticos que existen para determinar cada parámetro seleccionado, tanto directos (niveles del nutriente en tejidos o fluidos) como indirectos (estado funcional), se han escogido aquellos que mejor reflejen el estado nutricional.

A pesar de que la determinación de algunos de estos parámetros es rutinaria y está bien estandarizada, los métodos ideales para evaluar el estado nutricional en algunas vitaminas y minerales no están aún bien establecidos. A continuación mostramos cuáles fueron las técnicas empleadas en la determinación de los distintos parámetros bioquímicos citados.

PARÁMETROS	TÉCNICA
<i>Colesterol total</i>	
<i>Triglicéridos</i>	
<i>Albumina, Glucosa</i>	Autoanalizador discreto, selector y tubo primario, determinante de sustratos y enzimas a punto final y cinética (quimioseca)
<i>Creatinina</i>	
<i>Ac. úrico, Transaminasas</i>	
<i>HDL-colesterol</i>	Absorción con ácido fosfotúngstico y MgCl <sub>2</sub> y lectura espectrofotométrica.
<i>Hemoglobina</i>	
<i>Hematocrito</i>	Contador electrónico
<i>Índices morfológicos</i>	
<i>Ferritina</i>	Inmunofluorescencia
<i>Transferrina</i>	
<i>Insulina</i>	RIA
<i>Vit. B<sub>12</sub>, ácido fólico</i>	
<i>Vit. E</i>	
<i>β-caroteno</i>	HPLC
<i>Vit. C</i>	
<i>Ca, Mg</i>	Espectrofotometría de Absorción atómica (EAA) con llama
<i>Fe, Zn, Cu</i>	
<i>Se</i>	EAA con generación de hidruros
<i>Na, K</i>	Fotometría de llama
<i>P</i>	Espectrofotometría UV-vis
<i>TSH y T<sub>4</sub> libre</i>	Determinación inmunoenzimática de las hormonas tiroideas humanas (Tireotropina y Tiroxina libre) por técnica ELFA (Enzyme Linked Fluorescent Assay).

#### 3.1.2.4. Trabajo de campo

La familia de los sujetos fue previamente citada por teléfono unos días antes a la fecha fijada para la extracción.

Un DUE fue el responsable de la extracción de las muestras de sangre. Esta persona recibió instrucciones precisas sobre el protocolo a seguir para efectuar las extracciones.

Una vez que se realizaron las extracciones, se almacenaron las muestras según instrucciones y se entregaron a la persona encargada de su recogida.

- **Obtención de las muestras**

Las muestras fueron recogidas entre las 9 y las 10 de la mañana. Los individuos se mantuvieron como mínimo 12 horas en ayuno absoluto (excepto agua), y al llegar a la Unidad de Nutrición del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia (HVA), estuvieron un mínimo de 15 minutos sentados antes de la extracción.

La persona responsable se encargó en primer lugar de la recepción, identificación de cada individuo, comprobación y anotación de las horas de ayuno, así como de la selección de los tubos necesarios para la extracción.

A continuación se realizó la extracción de sangre (con luz roja para evitar la degradación de vitaminas) con el individuo recostado en un sillón extensible y el brazo en ángulo mayor de 90 grados.

Las muestras de sangre se extrajeron de una vena antecubital de cualquiera de los dos brazos. Se utilizó un torniquete para ayudar a la extracción.

Las muestras se obtuvieron a partir del sistema de extracción al vacío (vacutainer), y se utilizaron un total de 6 tubos por paciente:

- 2 tubos de 3 mL con EDTA para sangre total (hematología). Los tubos fueron agitados con suavidad 3-4 veces para permitir la mezcla de sangre con el anticoagulante, evitando acciones bruscas que pudiesen producir hemólisis.
- 1 tubo seco de 7 mL, para la obtención de suero (minerales).
- 3 tubos siliconados de 10 mL, para la obtención de suero (bioquímica, vitaminas).

Se almacenaron los tubos correctamente identificados en la nevera suministrada para tal efecto. La preparación de todo el material necesario para la recogida,

almacenamiento y transporte de las muestras fue realizada previamente en el centro sanitario.

- **Transporte de las muestras**

Las muestras, debidamente clasificadas y almacenadas en una nevera portátil con hielo, fueron entregadas por la persona responsable de la extracción y transportadas mediante un servicio de recogida a los centros de análisis (Servicio de Análisis Clínico y Bioquímica del HVA de Murcia y laboratorio Labomur S.A.), de modo que las muestras llegaran al punto de destino antes de una hora posterior a su extracción.

- **Procesamiento de las muestras**

Se utilizó luz roja como iluminación (para evitar la degradación de vitaminas) y bata y guantes de un solo uso durante todo el proceso:

- Los tubos con EDTA K<sub>3</sub> fueron separados en tres grupos. Uno de ellos fue trasladado al Servicio de Bioquímica y Hematología del HVA de Murcia y los otros se almacenaron en una nevera con cryogel a 4°C para posteriormente ser trasladado al laboratorio Labomur S.A.
- Los demás tubos fueron centrifugados en una centrífuga refrigerada a 4°C, a 3.000 r.p.m., durante 15 minutos. Los tubos con la sangre ya centrifugada se colocaron en gradillas y se procedió a la separación del sobrenadante con pipetas Pasteur de un sólo uso. El suero se repartió en tubos de 1 mL. Las muestras que iban a ser analizadas en Labomur fueron refrigeradas a 4°C (nevera con cryogel).

- **Análisis de las muestras**

Las muestras para la determinación de parámetros hematológicos, bioquímicos y minerales (colesterol total, HDL-colesterol, triglicéridos, ferritina, transferrina, albúmina, glucosa, insulina, ácido úrico, transaminasas, vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico), se

analizaron en los Servicios de Bioquímica y Hematología del HVA de Murcia, antes de las 6 horas posteriores a su extracción.

Las muestras para la determinación de vitamina E, vitamina C,  $\beta$ -carotenos y selenio, se analizaron en el laboratorio Labomur S.A.

A continuación se muestra la metodología empleada para la determinación de los distintos tipos de parámetros bioquímicos.

*A) Procesamiento de la sangre destinada a la determinación de colesterol total, HDL-colesterol, triglicéridos, albúmina, glucosa, ácido úrico, transaminasas, ferritina, transferrina, insulina.*

- Material:

- 3 tubos vacutainer secos siliconados (vacío de 10 mL).
- Centrífuga refrigerada.
- 1 pipeta Pasteur.
- 1 tubo de vidrio de 10 mL. Tapa roja.
- 3 tubos de polipropileno de 3 mL. Tapa roja.
- 1 tubo de polipropileno de 3 mL. Tapa verde.
- 1 tubo de polipropileno de 0.65 mL. Tapa transparente.
- 3 gradillas.
- 1 nevera con cryogel (4°C).

- Proceso:

Se centrifugaron los tubos a 3.000 r.p.m. durante 15 minutos. Se repartió el suero con la pipeta Pasteur en los tubos de plástico, previamente identificados, de la siguiente manera:

- 2 mL para colesterol total, triglicéridos, albúmina, glucosa, ácido úrico, GOT y GPT en un tubo de vidrio de 10 mL.
- 0,5 mL para ferritina en un tubo de polipropileno de 0,65 mL. Tapa transparente.
- 1 mL para insulina, en un tubo de polipropileno de 3 mL. Tapa roja.
- 1,25 mL para HDL-colesterol, en un tubo de polipropileno de 3 mL. Tapa verde.

Los parámetros lipídicos y la glucosa fueron determinados mediante química seca (Kodak Ektachem<sup>®</sup> Clinical Chemistry Slides). La densidad del color obtenido, relacionada con la concentración del parámetro analizado, se determinó mediante espectrofotometría a 540 nm y se expresó en mg/dL.

*B) Recogida, procesamiento y transporte de la sangre destinada a la determinación de parámetros hematológicos, vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico.*

- Material:

- Tubo de extracción vacutainer con EDTA K<sub>3</sub> (3 mL). Tapa violeta.

*C) Recogida, procesamiento y transporte de la sangre destinada a la determinación de vitaminas C, E, y  $\beta$ -caroteno.*

- Material:

- 2 tubos vacutainer secos con activador del coágulo y separador del suero (10 mL). Tapa marrón.
- Centrífuga refrigerada.
- 1 pipeta Pasteur.
- 1 tubo de polipropileno de 3 mL. Tapa verde.
- 1 tubo amarillo de 1,7 mL.
- 1 criotubo de 4 mL.
- 3 gradillas.

- 1 nevera con cryogel a 4° C.

- Proceso:

Todo el procesamiento de la sangre se hizo con luz roja y evitando el contacto del suero con el aire. Se centrifugaron los tubos a 3.000 r.p.m durante 15 minutos, a 4° C. Con una pipeta Pasteur, se repartió el suero en los tubos de plástico de la siguiente manera:

- 3 mL al tubo de  $\beta$ -caroteno (tubo de polipropileno de 3 mL, tapa verde).
- El resto como alícuotas en cantidades de 1 mL (criotubos de 4 mL).

Se taparon los tubos y se identificaron con una etiqueta con el nombre y apellidos del individuo y su número de identificación, así como con otra etiqueta que indicaba en nombre de la prueba a realizar (determinación de vitaminas) y el tipo de muestra (suero). También se anotó la fecha de la extracción.

A continuación se depositaron los tubos en las neveras con gel carbónico. Todos los tubos fueron almacenados a -80° C hasta que pudieron ser analizadas las vitaminas C, E y  $\beta$ -caroteno.

Se adjuntó un listado con nombres y apellidos de los individuos, sus números de identificación y los tipos de determinaciones a realizar.

La determinación de  $\beta$ -caroteno en suero se efectuó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) por un sistema de bombas LC pump 250 con inyector automático. Para la preparación de la muestra se añadió al suero el estándar interno precipitando las proteínas con una mezcla de metanol y tetrahidrofurano (THF) y extrayendo la fase liposoluble utilizando n-hexano. La separación cromatográfica se efectuó utilizando como fase móvil una mezcla de acetonitrilo, metanol, THF (60:70:15) a un flujo de 2 mL/min y utilizando una columna de octadecilsilano (este método tiene un coeficiente de variación intradía de un 4,3% y el interdía de un 6,7%).

*D) Recogida, procesamiento y transporte de la sangre destinada a la determinación de minerales*

- Material:

- 2 tubos vacutainer especiales para trazas de metales de 7 mL. Tapa azul.
- 1 tubo vacutainer especial para trazas de metales con heparina de Na de 7 mL. Tapa azul.
- 1 pipeta automática con puntas de pipeta de un sólo uso.
- 1 tubo de polipropileno de 3 mL. Tapa transparente.
- 1 criotubo de 4 mL.
- 1 tubo de polipropileno de 1,7 mL. Tapa transparente.
- 1 nevera con cryogel a 4°C.

- Proceso:

Todos los tubos y puntas de pipeta fueron lavados con ácido nítrico diluido durante 24 horas el día antes de ser utilizados, aclarándolos 10 veces con agua destilada para posteriormente llenarlos de agua bidestilada y taparlos.

Se extrajo la sangre con tres tubos: primero los que no tenían aditivos y, por último, el tubo con heparina. Los tubos se invirtieron 4 veces con suavidad e inmediatamente después de depositaron en la nevera con cryogel.

Una vez transportados al laboratorio del HVA y Labomur S.A., fueron centrifugados a 3.000 r.p.m durante 15 minutos. Se vació el agua bidestilada del tubo de polipropileno de 3 mL y, con la pipeta (con una punta de pipeta aclarada de agua en el mismo momento), se traspasaron 2 mL de suero desde uno de los tubos centrifugados al tubo de polipropileno de 3 mL (determinación de Se). Se tapó el tubo inmediatamente.

Se vació el tubo de polipropileno de 1,7 mL, se traspasó 1 mL de suero y se tapó inmediatamente. Se identificaron estos dos tubos con una etiqueta con el nombre y apellidos del individuo y su número de identificación, así como con otra etiqueta que

indicaba el nombre de la prueba a realizar y el tipo de muestra (minerales). También se anotó la fecha de la extracción.

Se abrió el otro tubo centrifugado y, con la pipeta, se traspasó el suero (aproximadamente 3 mL) al criotubo de 4 mL, previamente vaciado de agua. Se tapó el tubo inmediatamente y se identificó con una etiqueta con el nombre y apellidos del individuo y su número de identificación, así como con otra etiqueta que indicaba en nombre de la prueba a realizar y el tipo de muestra (*ejemplo*: alícuota de minerales. suero). También se anotó la fecha de la extracción.

Se transportaron los tubos la misma mañana al congelador del Servicio de laboratorio del HVA y Labomur S.A., donde se almacenaron a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Las muestras fueron descongeladas en nevera durante 24 horas. Se tomaron 0,85 mL de cada muestra perfectamente medida y se introdujo en tubos de cuarzo donde se mezclaron con ácido nítrico concentrado calidad Suprapure. Se realizó un proceso de mineralización, aumentando gradualmente la temperatura hasta alcanzar una temperatura final de  $165-170^{\circ}\text{C}$ . El tiempo que duró todo el proceso hasta la total mineralización fue aproximadamente de 4 horas. A continuación se realizó una reducción con la finalidad de reducir el posible Se (VI) presente en la muestra a Se (IV) para poder llevar a cabo su posterior determinación en Labomur S.A. La técnica instrumental utilizada para la determinación del Se fue espectrofotometría de absorción atómica con generación de hidruros.

Una vez que las muestras estaban perfectamente mineralizadas, fueron transferidas a tubos de polietileno, aforando hasta 10 mL con agua milli-Q. Para la determinación de Cu y Zn no fue necesario realizar una nueva dilución. En cambio, para realizar las determinaciones de Se, Na, K, Ca y Mg, se tomó 1 mL de la disolución concentrada y se aforó a 10 mL con agua milli-Q con objeto de que las concentraciones se encontrasen en el rango lineal.

Las técnicas instrumentales utilizadas para la determinación final fueron la fotometría de llama (Na y K) y la espectrofotometría de absorción atómica (Ca, Mg, Cu y Zn). Para la determinación de Cu y Zn se utilizó el corrector de deuterio, con objeto de corregir la señal previa eliminación del ruido de fondo. Las condiciones instrumentales fueron las deseables para cada uno de los metales de este tipo de muestras.

Los resultados analíticos de sangre de la muestra se expresaron como estadísticos descriptivos (media y desviación estándar (SD)) de cada uno de los parámetros estudiados, junto a sus intervalos de normalidad (IN), en función de los rangos establecidos por los laboratorios de referencia.

### **3.1.3. Determinación de ingesta alimentaria**

Las encuestas alimentarias se llevaron a cabo en los centros (CEOM y ASSIDO) y en los domicilios de los encuestados, estableciéndose un proceso de control telefónico durante todo el período de recogida de datos de ingesta alimentaria. La codificación de las encuestas se llevó cabo por los propios encuestadores.

Para estimar los volúmenes y las raciones se usaron las medidas caseras utilizadas en los propios centros y domicilios de los encuestados, anotando el volumen de las mismas, aunque en ocasiones se utilizaron raciones estándares (Anexo III).

En este colectivo especial, las encuestas alimentarias se realizaron a un familiar, tutor y/o cuidador (habitualmente la madre del sujeto).

Las tablas de composición de alimentos (TCA) utilizadas corresponden a las TCA Españolas publicadas por *Mataix et al. (1998)* en su tercera edición convenientemente revisada y se completaron con datos de las TCA de *Jiménez Cruz et al. (1998)*, *Martín Peña (1997)* y *Moreiras et al. (1999)*.

El programa de análisis de nutrientes utilizado es flexible y tiene relación específica con los cuestionarios de consumo de alimentos empleados.

El programa informático utilizado para cuantificar y valorar las encuestas dietéticas (recuerdos de 24-H y registros de alimentos) fue *Dietsource v.1.2*.

El procedimiento y método utilizado para recabar la información concerniente a la ingesta alimentaria fue el siguiente:

Se citó a los familiares de los sujetos, madres preferentemente en los centros (CEOM y ASSIDO) donde se realizaron las entrevistas, encuestas y cuestionarios relacionados con la ingesta de alimentos de los sujetos a estudio. Se obtuvo información de los siguientes documentos:

- Historia dietética.
- Recordatorios de 24 horas.
- Cuestionario de frecuencia consumo de alimentos.

#### *3.1.3.1. Prospectivos o técnicas que estudian la ingesta actual: Diario dietético o registro dietético.*

En un primer lugar, el entrevistado (la madre habitualmente) fue instruido con la ayuda de modelos y/o medidas caseras (Anexo III) para que aplicara correctamente esta técnica (*Perea et al., 2000*). Debido a que la población estudiada solamente realizaba en el centro la comida de media mañana y medio día, el familiar entrevistado anotó diariamente durante 7 días, los alimentos y bebidas que el sujeto sometido a estudio ingería en su domicilio (desayuno, merienda, cena, antes de acostarse y entre comidas).

Los registros dietéticos de la comida de media mañana y del medio día fueron realizados mediante visitas a los centros por un encuestador debidamente entrenado que observó, pesó y anotó los alimentos consumidos por los sujetos estudiados, así como el tamaño de las raciones, y procedió a pesar tanto los alimentos servidos como los restos o desperdicios para saber la cantidad exacta ingerida por método de pesada precisa individual.

El servicio de cocina de los centros proporcionó las fichas técnicas, recetas, menús y los datos referentes a la alimentación, raciones y cantidades, utensilios de cocina (platos o bandejas, vasos, cubiertos, cazos, ollas, sartenes, etc.) habitualmente utilizados en la elaboración de las comidas. Todos los alimentos fueron cuantificados en peso con dos básculas, una dietética marca *Odag* (rango de medida de 1-2.000g y precisión 0,1g) y una báscula marca *Ohaus* (rango de medida de 100-20.000g y precisión 1g). El volumen de los alimentos líquidos fue medido con tres probetas de plástico milimetradas: pequeña (rango de volumen 1-100 mL), mediana (rango de medida 5-250 mL) y grande (10-500 mL).

Durante el fin de semana el sujeto abandonaba el centro, por lo cual un familiar realizaba el registro dietético por estimación de todos los alimentos que ingirió en ese periodo de tiempo.

### *3.1.3.2. Métodos retrospectivos que estudian la ingesta pasada: Recuerdo de 24 horas, Historia dietética y Cuestionario de frecuencia de consumo*

#### *a) Recordatorio de 24 horas (R-24H)*

Se llevaron a cabo dos recordatorios de 24H en dos días no consecutivos, siendo uno de ellos día festivo, que permitieron estimar y ajustar la variabilidad intraindividual. Además, los recordatorios repetidos se administraron a los familiares de toda la muestra inicial y, al menos, una semana después de la primera entrevista. La elección de los días en los que se realizaron estos cuestionarios fue aleatoria, a lo largo de la semana para tener en cuenta la variación entre días, y a lo largo del año con el fin de controlar la variación estacional.

Como la capacidad de las personas para recordar y describir los alimentos consumidos es variable, los entrevistadores realizaron preguntas que estimulasen y ayudaran al entrevistado a organizar sus recuerdos. Se preguntó por el tipo de alimentos (leche entera, semi y desnatada, etc.), su preparación (asado, cocido, frito, plancha, etc.), los principales ingredientes de las mezclas y otras características especiales (integral, con pocas calorías, bajo en sodio, enriquecidos, etc.).

La validez de dichos métodos se ha comprobado comparándolos entre sí aunque, generalmente, el modelo de referencia lo ha constituido el diario dietético de 15 ó 30 días. También se ha evaluado comparando los resultados de estos métodos con indicadores bioquímicos de la ingesta de diversos nutrientes, o con medidas duplicadas u observaciones externas.

Tanto el formato de R-24H utilizado, como las correspondientes instrucciones para completarlo, se encuentran en Anexo IV.

*b) Historia dietética (HD)*

Para la realización de la HD se realizó una modificación del método desarrollado por *Burke 1947*, que incluye una extensa entrevista con el propósito de obtener información sobre los hábitos alimentarios actuales y pasados. Esta entrevista incluyó dos recordatorios de 24H, un cuestionario de frecuencia de consumo y un registro de alimentos de 3 días (Anexo IV).

*c) Cuestionario de frecuencia de consumo alimentario (CFCA)*

Se desarrollan para objetivos y poblaciones específicas, proporcionándonos información cualitativa del consumo alimentario, e incluyen un listado cerrado de alimentos; distribuyendo los individuos en categorías de bajo, medio y alto consumo de determinados alimentos. Por lo tanto, se incluyó en el cuestionario sólo aquellos alimentos que nos permitieran clasificarlos por su frecuencia de consumo diario, semanal, mensual, anual.

Se trata de un método barato, simple y rápido, que puede ser autoadministrado, si bien en este estudio fue cumplimentado con ayuda del encuestador. En general, la precisión o reproductibilidad de estos cuestionarios es baja y su validez aumenta cuando su finalidad se limita a explorar determinados alimentos o nutrientes (*Gorgojo y Martín Moreno, 1995*).

Este cuestionario, validado previamente, fue realizado por dos de encuestadores anteriormente entrenados, el formato de CFCA utilizado se encuentra en Anexo IV.

### 3.1.4. Determinaciones antropométricas

Los parámetros antropométricos determinados fueron los siguientes:

#### 3.1.4.1. *Peso corporal total*

- Peso de la persona en Kg.

- Instrumentación y técnica:

Báscula o balanza pesa-personas, *modelo Seca 840 digital*, con precisión de 100 g. (rango 0,1-150 Kg). Para medir el peso del individuo la balanza se utilizó en una superficie perfectamente plana y horizontal, y el cero se comprobó antes de cada pesada. El individuo se pesó descalzo, en ropa interior, después de haber vaciado la vejiga y antes de comer. Se anotó el peso con la precisión que indicó la báscula (generalmente  $\pm 0,1$  Kg) y la hora en que se realiza la medición. La balanza fue calibrada periódicamente, sobre todo si se transportaba con frecuencia.

#### 3.1.4.2. *Talla corporal*

- Distancia entre el vertex y las plantas de los pies del estudiado en cm.

- Instrumentación y técnica:

Tallímetro o escala métrica, *modelo Seca 221*, apoyado en la báscula. El individuo se colocaba de pie, descalzo, con la cabeza de forma que el plano de Frankfurt, que une el borde de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, sea horizontal, con los pies juntos, rodillas estiradas, talones, nalgas y espalda en contacto con la pieza vertical del aparato medidor. Los brazos permanecían colgantes

a lo largo de los costados con las palmas dirigidas hacia los muslos. La pieza horizontal y móvil del aparato se bajaba hasta contactar con la cabeza del individuo, presionando ligeramente el pelo. En el marcador milimetrado se leía la unidad más cercana.

#### 3.1.4.3. *Pliegues grasos o cutáneos*

- Valoramos la cantidad de tejido adiposo subcutáneo y se mide en mm.

- Instrumentación y técnica:

Plicómetro o compás de pliegue cutáneos, *modelo Harpenden*, con capacidad de medida de 0 a 80 mm, y precisión de 0,2 mm y de presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup> en cualquier abertura.

Los puntos en que se debe hacer la determinación de estas medidas se definen con arreglo a una referencia anatómica definida con precisión (*Villegas, 1999*).

Todas estas medidas se efectuaron pinzando con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda cogiendo el tejido celular subcutáneo (no muscular). A 1 cm de la posición de pinza de los dedos, y perpendicular a la zona anatómica, se efectuó la medición con el plicómetro, dejándolo 2-3 segundos en la posición de pinza antes de efectuar la lectura.

Para aumentar la precisión de la medida, ésta se realizó por triplicado empezando la segunda serie de medidas al acabar la primera, para evitar variaciones inmediatas de la composición del panículo adiposo subcutáneo tras la presión con el plicómetro (*Martin et al. 1985*).

Las mediciones se realizaron en siete localizaciones anatómicas del hemicuerpo derecho del individuo:

*Pliegue tricipital.* 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.

*Pliegue bicipital.* Se toma en el punto medio-radial, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.

*Pliegue subescapular.* Se toma en el ángulo inferior de la escápula, en su parte interna, en dirección oblicua formando un ángulo de 45 grados con la horizontal que pasa por el borde inferior de la escápula.

*Pliegue supriliaco.* Se toma a 5-7 cm por encima de la espina iliaca anterosuperior, oblicuamente.

*Pliegue abdominal.* Se toma a 3-5 cm de la cicatriz umbilical, paralelo al eje mayor del abdomen. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del tronco.

*Pliegue anterior del muslo medio.* A nivel del punto medio entre las articulaciones de la cadera y rodilla, en su cara anterior, y en sentido longitudinal.

*Pliegue de la pierna medial o gemelo.* Se toma a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.

#### 3.1.4.4. Diámetros óseos

- Es la distancia tomada en proyección, entre dos puntos anatómicos medidas en cm.

- Instrumentación y técnica:

Paquímetro o compás de pequeños diámetros, *modelo Holtain Bicondyllar Vernier*, con capacidad de medida de 0 a 140 mm, y precisión de 1 mm.

Las mediciones se realizaron en tres localizaciones anatómicas del hemicuerpo derecho del individuo:

*Diámetro biestiloideo del radio.* Distancia entre las apófisis estiloides del radio y del cúbito. El brazo está extendido y la mano en dorsiflexión al tomar la medida.

*Diámetro epicondilio del húmero.* Distancia entre el epicóndilo y la epitroclea, que son el cóndilo lateral y medial del húmero, respectivamente. El brazo se horizontaliza y el antebrazo forma un ángulo de 90 grados con el brazo para facilitar la medida.

*Diámetro epicondilio del fémur.* Distancia entre el cóndilo lateral y medial del fémur. El individuo se sentó en un taburete regulable para su medición, formando un ángulo de 90 grados la pierna con el muslo.

#### 3.1.4.5. *Perímetros corporales o circunferencias*

- Son medidas de circunferencias corporales medidas en cm.
  - Instrumentación y técnica:

Se midieron mediante una cinta métrica flexible e inextensible (rango 0-150 cm) *modelo Rotary*, anchura menor a 7 mm, con espacio sin gradual antes del cero y con escala de fácil lectura.

La cinta métrica en la mano derecha y el extremo libre en la izquierda. Se ayudó con los dedos para mantener la cinta métrica en la posición correcta, conservando el ángulo recto con el eje del hueso o del segmento que se medía. La cinta se pasó alrededor de la zona que se midió, sin comprimir los tejidos blandos, y la lectura se hizo en el lugar en que la cinta se yuxtapone sobre sí misma.

Las mediciones se realizaron en ocho localizaciones anatómicas:

*Perímetro de la muñeca (estiloideo).* Perímetro distal de la muñeca, coincidiendo con la mínima circunferencia del antebrazo.

*Perímetro del brazo o braquial relajado.* Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromio-radial.

*Perímetro del brazo contraído y flexionado.* Es el perímetro máximo del brazo contraído voluntariamente y ayudado por una pelota de goma, que debía apretar con la mano cerrada el sujeto estudiado.

*Perímetro de la cintura.* Puede ser también llamada abdominal 1. Localizada donde la circunferencia del abdomen es menor, aproximadamente en el punto medio de la distancia entre el borde costal y cresta ilíaca.

*Perímetro del abdomen.* También llamado abdominal 2. Medida de la circunferencia que pasa por el ombligo.

*Perímetro de la cadera.* Puede encontrarse denominado como perímetro pélvico o de los glúteos. Es el perímetro en el nivel de la mayor circunferencia glútea, aproximadamente por encima de la sínfisis púbica.

*Perímetro del muslo (medio).* Perímetro situado en el punto medio trocántereo-tibial.

*Perímetro de la pierna (medial).* Perímetro medido a nivel de la máxima circunferencia de la pierna.

Todas las medidas antropométricas se realizaron por un solo observador y por triplicado, durante el mismo periodo de tiempo. Se utilizó el mismo plicómetro, cinta métrica, paquímetro, báscula y tallímetro, para todas las valoraciones realizadas.

Los datos antropométricos fueron recogidos en una ficha que podemos observar en el Anexo V.

#### 3.1.4.6. Índices antropométricos y composición corporal

- Con las medidas realizadas se calcularon los diferentes índices antropométricos y la composición corporal:

*Índice de Masa Corporal (IMC):* es la relación entre el peso en kilogramos y la talla en metros al cuadrado. Es un índice adecuado para la valoración del sobrepeso en poblaciones y para la identificación de sujetos obesos (*Moreno et al., 1999*).

*Índices de distribución de grasa corporal:* se valora el perímetro de la cintura y algunas relaciones entre perímetros y pliegues cutáneos.

*Relación cintura-cadera (RCC):* es la relación entre el perímetro de la cintura y el perímetro de la cadera en centímetros. Es el método más utilizado para describir la distribución, tanto subcutánea como intraabdominal del tejido adiposo.

*Porcentaje de grasa corporal (%GC):* se estimó utilizando la ecuación propuesta por *Brozek et al. (1963)*.

$$\%GC = [(4,57/DC) - 4,142] \times 100$$

%GC: porcentaje de grasa corporal; DC: densidad corporal.

**Ecuación 3.1.** Ecuación para el cálculo de porcentaje de grasa corporal (*Brozek et al., 1963*)

La densidad corporal (DC) se determinó utilizando la ecuación 3.2. de *Durnin y Womersley (1974)* para los hombres y la ecuación 3.3. de *Jackson et al. (1980)* en mujeres. Ambas ecuaciones han sido utilizadas y validadas en población adulta con discapacidad intelectual por *Rimmer et al. (1987)* y *Guerra (2000)*.

**17 a 19 años: DC = 1,1620 - 0,0630 log Σ pliegues**

**20 a 29 años: DC = 1,1631 - 0,0632 log Σ pliegues**

**30 a 39 años: DC = 1,1422 - 0,0544 log Σ pliegues**

DC: densidad corporal; Σ pliegues: suma de pliegues tricípital, bicípital, subescapular y suprailíaco.

**Ecuación 3.2.** *Ecuaciones para el cálculo de la densidad corporal en hombres (Durnin y Womersley, 1974).*

$$DC = 1,0994921 - 0,0009929 (X_2) + 0,0000023 (X_2)^2 - 0,0001392 (X_3)$$

DC: densidad corporal; X<sub>2</sub>: suma de pliegues tricípital, suprailíaco y muslo medio; X<sub>3</sub>: edad.

**Ecuación 3.3.** *Ecuación para el cálculo de la densidad corporal en mujeres (Jackson et al. 1980).*

### 3.1.5. Evaluación del grado de actividad física

En la práctica, los instrumentos de elección para estudios de actividad física han llegado a ser los cuestionarios, especialmente si son fáciles de utilizar y no extensos, de tal manera que se puedan aplicar a una población. Una característica que debe tener en general los instrumentos de medición es la sensibilidad, entendida ésta no como la utilidad diagnóstica de una prueba, sino como la capacidad de una medición para detectar diferencias entre personas o grupos de personas (Sarriá et al., 1987).

Para determinar el grado de actividad física realizado por cada uno de los sujetos, un profesional entrenado les ayudó a cumplimentar un cuestionario de actividad física, donde se obtenía información del tiempo dedicado a realizar actividades cotidianas como dormir, asearse, vestirse, sentarse, caminar, comer, trabajar, estudiar, jugar, ocio, subir y bajar escaleras, práctica de ejercicio físico, deportes y otras actividades a tener en cuenta para estimar de una forma lo más precisa posible su grado de actividad física diaria.

Para ello se recogió la información necesaria siguiendo la siguiente metodología:

- Se realizó un cuestionario de actividad física a los familiares y se observó a cada sujeto mediante la realización de un seguimiento periódico con la finalidad de estimar de una forma lo más precisa posible el grado o nivel de actividad física realizada cotidianamente en sus hogares y centros donde están asociados (CEOM y ASSIDO) (Anexo VI).
  - Actividades laborales (trabajo diario del centro).
  - Actividades deportivas (campeonatos de natación, fútbol, etc.).
  - Actividades culturales, recreativas o de ocio (visitas a parques temáticos, granjas escuelas, museos, paseos, etc.).
- Se realizaron preguntas a los profesionales de los centros (cuidadores, voluntarios, etc.) sobre la actividad física realizada tanto en el centro, como en actividades extracentricas (viajes, excursiones, paseos, salidas de fin de semana, etc.).
- Se visitaron los centros donde realizaban diferentes actividades lúdicas y deportivas fuera del horario de los centros, como son piscina municipal, gimnasio, salón de baile, club, teatro, etc).

A continuación, y según los resultados obtenidos en el cuestionario, se realizó una clasificación de los diferentes factores de actividad física estimados para población con síndrome de Down (*Medlen, 2002*).

- *Reposo*: actividades como dormir, estar tumbado en la cama, sofá, etc.
- *Muy ligera*: actividades como ver televisión, escuchar música, leer, utilizar el ordenador, estar sentado, etc. Este factor de actividad se aplicó a aquellas personas que pasaban la mayor parte del día acostados o sentados y no realizaban actividad deportiva regular.

- *Ligera*: actividades como estar de pie, sentado utilizando los brazos, etc. Se aplicó aquellas personas que trabajaban en los centros en las cadenas de montaje (ensobrando, empaquetando, montando pequeños objetos, etc.), realizando manualidades (pintando, decorando, etc.) y realizaban una actividad deportiva regular durante la semana.
- *Moderada*: actividades como correr, bailar, etc. Se aplicó en aquellos casos en los cuales las personas pasaban la mayor parte del día caminando o de pie, moviendo vigorosamente los brazos y realizando ejercicio físico o/y deportes diariamente.
- *Intensa*: actividades como la danza, gimnasio, natación, etc. Incluyen la práctica regular de actividades deportivas o/y realización de trabajos como subir escaleras, transporte de peso, etc. Estas actividades fueron realizadas de forma intermitente pero con alto gasto energético. Sin embargo, es improbable que una persona con síndrome de Down se clasifique con este factor durante todo el día.

En la tabla 3.5 se expone el factor de actividad (Fa) correspondiente a cada de actividad física descrita:

<b>Tipo de actividad física</b>	<b>Fa</b>
<i>Reposo</i>	1
<i>Muy ligera</i>	1,2
<i>Ligera</i>	1,3
<i>Moderada</i>	1,4
<i>Intensa</i>	1,5

**Tabla 3.5.** Clasificación de los diferentes tipos de actividad física realizados con sus correspondientes factores de actividad (Medlen, 2002).

Debido a que la actividad física de las diferentes personas no fue igual todos los días, se utilizó un promedio de los factores de actividad para el cálculo de sus

necesidades energéticas (factor de actividad medio). Esta aproximación o estimación se basó en la experiencia y observación por parte de todos los implicados en el estudio (profesional de la nutrición, profesor de actividad física, familiares). El cálculo de este factor se realizó como se indica más adelante y teniendo en cuenta las posibles variaciones de actividad física de un día a otro.

Las horas dedicadas a cada tipo de actividad (tanto en días laborables como fin de semana o festivos) se multiplicaron por su factor de actividad correspondiente, y la suma de estos valores fue dividida por 24 horas para obtener un factor de actividad promedio diario de los sujetos.

Por otra parte, el factor de actividad fue empleado para calcular el gasto energético total estimado y adaptado a este colectivo, tal y como se expondrá en el apartado correspondiente al establecimiento de dietas personalizadas perteneciente al capítulo 5.

A continuación se expone, a modo de ejemplo, el cálculo por estimación del factor de actividad física promedio estimado para un sujeto que duerme aproximadamente 8 horas (reposo), está sentado comiendo, viendo la televisión o utilizando el ordenador alrededor de 6 horas (muy ligera), trabaja sentado en un taller de montaje durante 5 horas (ligera), camina o juega durante 4 horas (moderada) y dedica una hora a la realización de ejercicio físico o deporte (intensa) al día:

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Duración (horas/día)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fa medio</b>
<i>Reposo</i>	8	1	8
<i>Muy ligero</i>	6	1,2	7,2
<i>Ligero</i>	5	1,3	6,5
<i>Moderado</i>	4	1,4	5,6
<i>Intensa</i>	1	1,5	1,5
<i>Total</i>	<i>24 h</i>		$28,8/24h = 1,2$

**Tabla 3.6.** Ejemplo de determinación del factor de actividad física promedio de los sujetos de la muestra de estudio.

El factor de actividad promedio estimado del individuo sería de 1,2 correspondiente a una actividad física definida como muy ligera.

### 3.1.6. Tratamiento estadístico

Los datos bioquímicos, antropométricos y de ingesta de nutrientes fueron resumidos mediante tablas de frecuencia y las medidas de tendencia central: media y desviación estándar. En el caso de que alguna variable presentara una marcada asimetría, se utilizó como medida de tendencia central la mediana en el caso de una asimetría negativa y la media geométrica en el caso de una asimetría positiva (*Doménech, 2004*).

El teorema central del límite permite aceptar el supuesto de normalidad para muestras grandes. Cuando alguna de las muestras es pequeña ( $n_0 < 30$  y/o  $n_1 < 30$ ), es necesario que la distribución de la variable en la población siga una ley normal. Este supuesto fue analizado mediante la prueba de *Shapiro-Wilk*.

Para analizar las diferencias existentes entre los dos centros estudiados para cada una de las variables se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor, si los datos seguían una distribución normal, y la prueba no paramétrica de los rangos con signo de *Wilcoxon* si los datos no cumplían el supuesto de normalidad. Las diferencias existentes entre *sexos* para las distintas variables fueron evaluadas de igual forma que para la variable *centros*.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa informático *SPSS v.12.00* (*SPSS Inc, Chicago, USA, 2003*).

## 3.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.2.1. Determinaciones bioquímicas

Los valores medios obtenidos para los parámetros bioquímicos analizados se encuentran dentro de los límites de normalidad en la mayoría de los casos. Sin embargo, existen cifras de algunos parámetros que están muy próximas al límite analítico establecido, lo que se aprecia significativamente al diferenciar la muestra analizada por sexos y centros.

#### 3.2.1.1. Parámetros bioquímicos de la muestra

Los resultados de los parámetros bioquímicos generales del global de la muestra se exponen en la siguiente tabla:

N =38	IN	Medias	SD
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	82,40	8,69
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50	33,40	6,09
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,39	0,41
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	41,10	2,43
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,46	0,34
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,68	0,38
<i>Bilirubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,70	0,06
<i>FA (U/L)</i>	35-130	78,23	7,20
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	289,7	16,8
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	138,3	3,03
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,43	0,41
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	103,0	2,94
<i>Mg (mg/dL)</i>	1,7-2,8	1,99	0,17
<i>Zn (µg/dL)</i>	70-150	85,56	7,94
<i>Se (µg/mL)</i>	50-150	94,68	10,23
<i>β-caroteno (µg/L)</i>	50-740	297,76	20,95
<i>Vit C (µmol/L)</i>	20-80	29,55	2,10
<i>Vit E (µg/mL)</i>	5,0-20	10,98	1,99
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	7,61	0,53
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	488,7	23,80
<i>Insulina B (µUI/mL)</i>	2,0-25	14,96	1,56
<i>Péptido C (ng/mL)</i>	0,6-2,5	2,07	0,15

**Tabla 3.7.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down.

Los resultados bioquímicos de la muestra diferenciada por sexos se pueden observar en las tablas 3.8 y 3.9:

N =15	IN	Media	SD
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	82,20	7,58
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50	32,01	5,65
<i>Creatinina (mg/dL)</i>	0,6-1,1	1,00	0,10
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,40	0,48
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	41,20	1,98
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,38	0,32
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,64	0,44
<i>Bilirubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,73	0,14
<i>GOT (U/L)</i>	5,0-31	21,10	4,20
<i>GPT (U/L)</i>	5,0-31	19,40	2,09
<i>FA (U/L)</i>	35-130	67,50	6,60
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	273,5	29,7
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	136,9	2,40
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,38	0,18
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	103,2	1,65

**Tabla 3.8.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

N =23	IN	Media	SD
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	82,50	9,51
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50	34,30	6,33
<i>Creatinina (mg/dL)</i>	0,7-1,3	1,21	0,13
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,39	0,37
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	41,10	2,73
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,51	0,35
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,70	0,35
<i>Bilirubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,68	0,10
<i>GOT (U/L)</i>	5,0-37	23,80	3,22
<i>GPT (U/L)</i>	5,0-40	25,30	2,26
<i>FA (U/L)</i>	35-130	85,20	6,34
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	300,3	14,27
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	139,2	3,09
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,47	0,51
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	102,9	3,58

**Tabla 3.9.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Los resultados bioquímicos de la muestra diferenciada por centros se presentan en las siguientes tablas 3.10 y 3.11:

<b>N =16</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	76-110	84,56	10,64
<b>Urea (mg/dL)</b>	10-50	32,56	6,09
<b>Proteínas totales (g/dL)</b>	6,6-8,7	7,33	0,40
<b>Albumina (g/L)</b>	35-53	39,81	2,48
<b>Ca (mg/dL)</b>	8,1-10,4	9,39	0,35
<b>P (mg/dL)</b>	2,7-4,5	3,72	0,43
<b>Bilirrubina total (mg/dL)</b>	0,1-1,1	0,51	0,15
<b>FA (U/L)</b>	35-130	81,43	7,75
<b>LDH (U/L)</b>	230-460	318,9	36,4
<b>Na (mEq/L)</b>	135-150	138,3	1,89
<b>K (mEq/L)</b>	3,6-5	4,48	0,54
<b>Cl (mEq/L)</b>	95-110	102,8	3,63
<b>VCM (fL)</b>	80-101	94,60	4,95
<b>IST (%)</b>	<50	23,09	3,83
<b>Mg (mg/dL)</b>	1,7-2,8	1,91	0,13
<b>Zn (µg/dL)</b>	70-150	73,06	7,31
<b>Se (µg/mL)</b>	50-150	83,56	8,14
<b>β-caroteno (µg/L)</b>	50-740	329,3	20,94
<b>Vit C (µmol/L)</b>	20-80	24,56	2,79
<b>Vit E (µg/mL)</b>	5,0-20	11,03	1,51
<b>Folato (ng/mL)</b>	3,0-24	5,39	0,53
<b>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</b>	200-950	419,7	18,98
<b>TSH (µUI/mL)</b>	0,35-5,5	3,53	0,42
<b>T<sub>4</sub> libre (ng/dL)</b>	0,7-1,9	1,22	0,23
<b>Insulina B (µUI/mL)</b>	2,0-25	17,49	1,44
<b>Péptido C (ng/mL)</b>	0,6-2,5	1,90	0,62

**Tabla 3.10.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.

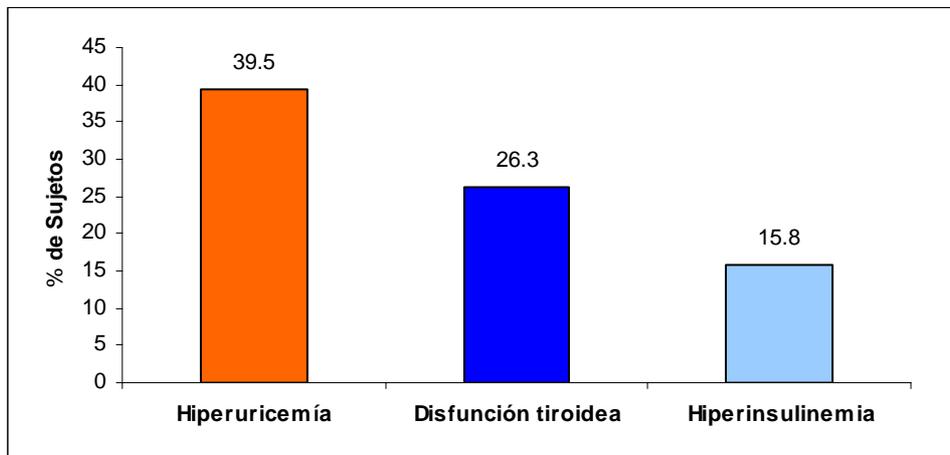
N =22	IN	Media	SD
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	80,86	6,80
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50	34,04	6,16
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,44	0,42
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	42,18	1,89
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,50	0,33
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,65	0,35
<i>Bilirrubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,84	0,19
<i>FA (U/L)</i>	35-130	75,90	6,84
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	268,5	25,86
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	138,3	3,69
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,40	0,28
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	103,1	2,42
<i>VCM (fL)</i>	80-101	91,89	6,07
<i>IST (%)</i>	<50	27,36	3,91
<i>Mg (mg/dL)</i>	1,7-2,8	2,05	0,17
<i>Zn (µg/dL)</i>	70-150	96,58	10,94
<i>Se (µg/mL)</i>	50-150	105,8	10,70
<i>β-caroteno (µg/L)</i>	50-740	271,1	21,15
<i>Vit C (µmol/L)</i>	20-80	32,95	3,77
<i>Vit E (µg/mL)</i>	5,0-20	10,93	1,60
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	8,89	0,85
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	534,8	25,94
<i>TSH (µUI/mL)</i>	0,35-5,5	3,13	1,55
<i>T<sub>4</sub> libre (ng/dL)</i>	0,7-1,9	1,61	0,12
<i>Insulina B (µUI/mL)</i>	2,0-25	13,10	1,06
<i>Péptido C (ng/mL)</i>	0,6-2,5	2,21	0,15

**Tabla 3.11.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

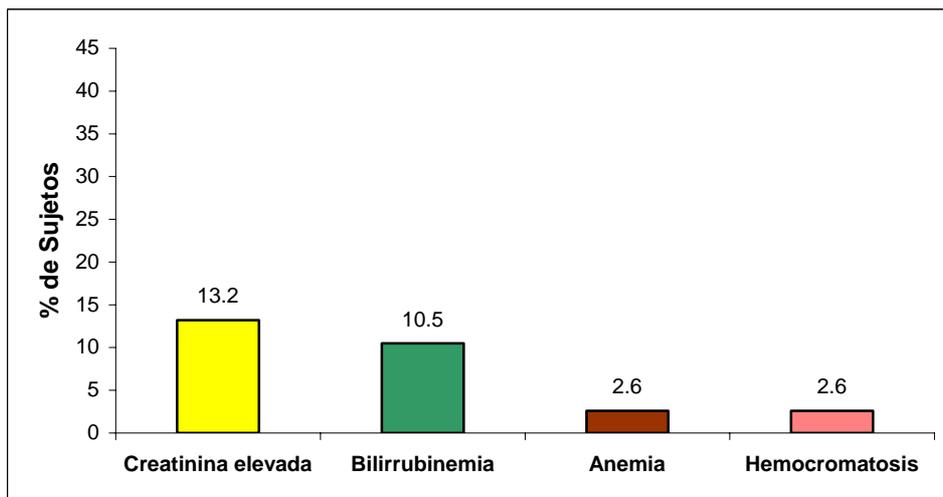
De los distintos parámetros bioquímicos analizados pudimos observar como aquellos que presentaban niveles en sangre superiores a la normalidad en algunos de los sujetos de la muestra fueron: ácido úrico, insulina basal, bilirrubina total, transaminasas (GOT y GPT), creatinina, Fe, TSH, T<sub>4</sub> libre.

Por otra parte, los principales parámetros bioquímicos en sangre que presentaron niveles inferiores a la normalidad en algunos de los sujetos de la muestra, fueron: Zn, Cu, Fe, vitamina C, vitamina B<sub>12</sub>, folato, vitamina E, TSH, T<sub>4</sub> libre, recuento de hemáticas, hematocrito, hemoglobina y VCM.

En la figura 3.1a y 3.1b se muestran las principales patologías detectadas en la muestra estudiada:



**Figura 3.1a.** Distribución de las principales patologías detectadas en la muestra con síndrome de Down.



**Figura 3.1b.** Distribución de las principales patologías detectadas en la muestra con síndrome de Down.

A continuación describiremos las incidencias más importantes detectadas que tienen especial relevancia en el estado nutricional del individuo y que fueron tenidas en cuenta a la hora de diseñar las dietas personalizadas que se muestran en el capítulo 5.

### 3.2.1.2. Hiperuricemia

La alta prevalencia de hiperuricemia en la población con síndrome de Down ha sido referenciada desde hace décadas (*Winer y Feller, 1972*). Los resultados obtenidos en nuestro estudio corroboran estos datos, aunque no se tuvo evidencia de ningún caso de gota en los sujetos estudiados, al igual que fue descrito por *Puukka et al. (1986)*.

El ácido úrico en sangre de la muestra estudiada presentó niveles superiores a la normalidad en un 39,5% de la muestra con una alta prevalencia en el sexo masculino (52,2%) sobre el femenino (20%). Además, en las tablas 3.12 y 3.13 se observa como los valores estadísticos medios del ácido úrico en hombres superaron los intervalos de normalidad, no ocurriendo lo mismo en mujeres.

N =15	IN	Media	SD
<i>Urato (mg/dL)</i>	2,4 -5,7	5,24	0,68

**Tabla 3.12.** Niveles de urato de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

N =23	IN	Media	SD
<i>Urato (mg/dL)</i>	3,4 -7	7,26	0,94

**Tabla 3.13.** Niveles de urato de la muestra de hombres con síndrome de Down.

El estudio estadístico muestra diferencias significativas entre los distintos centros ocupacionales referentes a los casos de hiperuricemia (50,0% en CEOM y 31,8% en ASSIDO).

### 3.2.1.3. Parámetros tiroideos: TSH y T<sub>4</sub> libre

Los resultados estadísticos descriptivos de los niveles tiroideos en sangre del total de la muestra y diferenciada por sexos se muestran a continuación:

N= 38	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	3,19	0,89
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,45	0,12

**Tabla 3.14.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra con síndrome de Down.

N= 15	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	4,01	0,87
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,37	0,35

**Tabla 3.15.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

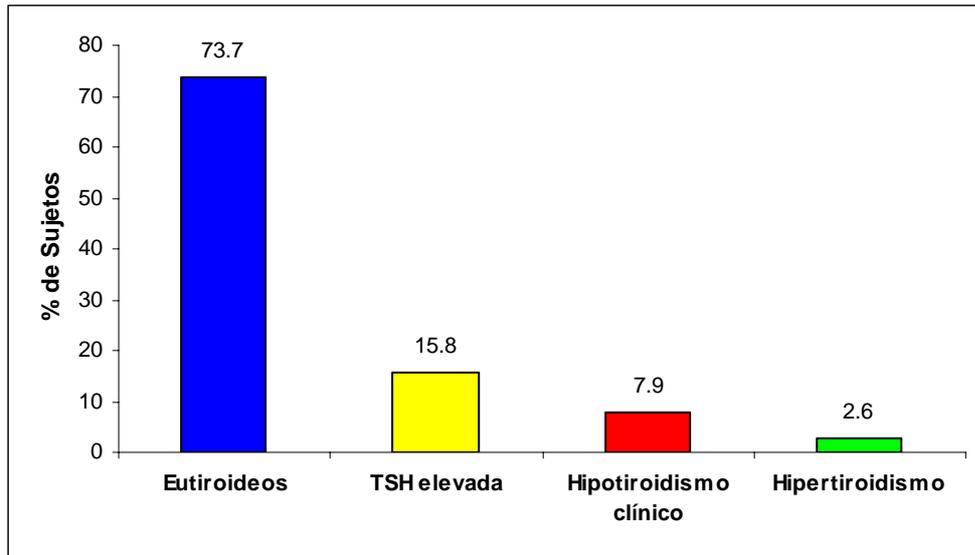
N =23	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	2,77	0,20
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,50	0,30

**Tabla 3.16.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Los resultados obtenidos en los análisis de hormonas tiroideas (TSH y T<sub>4</sub>) libre en los sujetos estudiados pusieron de manifiesto la alta incidencia de alteraciones de la función tiroidea en la población de estudio, tal y como se refleja en la bibliografía (Moreno et al; 1995; Castro et al, 1999). Como se puede observar en la figura 3.2, un 26,3% de la muestra presentó unos datos analíticos que detectaron disfunción de la glándula tiroidea, mientras que un 73,7% del colectivo estudiado presentaban parámetros de la función tiroidea dentro de la normalidad o eutiroideos.

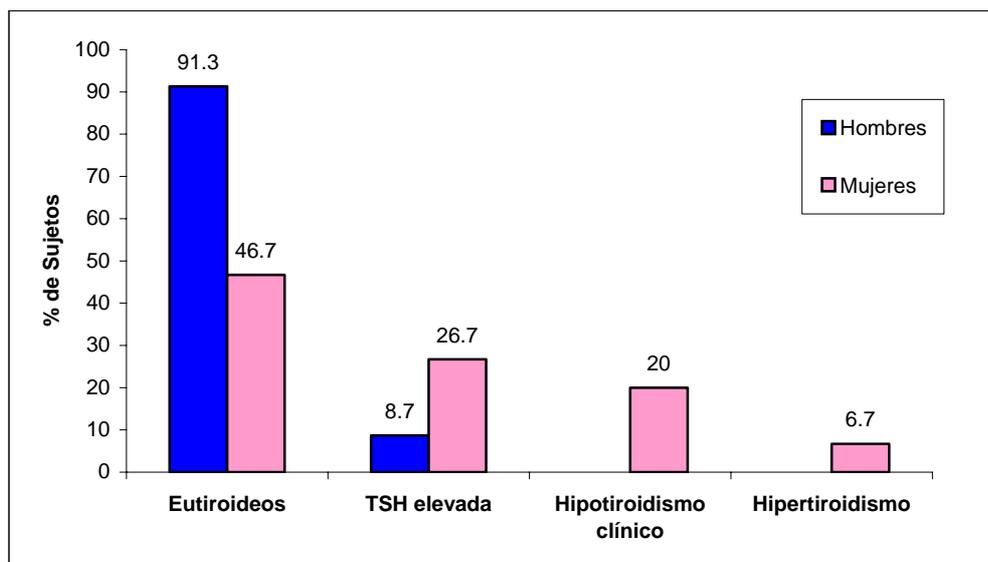
Como se observa en la figura 3.2, del 26,3% de los sujetos que presentaron una disfunción tiroidea, el 15,8% mostraron aumento aislado de la TSH, el 7,9%

hipotiroidismo clínico y un 2,6% mostró hipertiroidismo. Estos resultados se aproximan a los encontrados en la literatura científica, en la que se describe que los casos de hipertiroidismo no son frecuentes en individuos con síndrome de Down (*Rubello y Pozzan, 1995*).



**Figura 3.2.** Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down.

En cuanto a la distribución por sexos, el 91,3% de los hombres y un 46,7% de las mujeres presentaron parámetros analíticos que reflejaron una función tiroidea normal (Figura 3.3). La distribución porcentual por sexos de las disfunciones tiroideas nos muestra que un 26,7% de las mujeres y un 8,7% de los hombres presentaron niveles elevados o aumento aislado de la TSH. Por otro lado, un 20% de las mujeres muestran hipotiroidismo clínico y un 6,7% de la población femenina presenta hipertiroidismo, según los criterios diagnósticos seguidos para la detección de disfunción tiroidea (*AACC Medical Guidelines, 2002*).



**Figura 3.3.** Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.

Un 15,8% de los sujetos de la muestra se había realizado con anterioridad a este estudio una determinación analítica de parámetros tiroideos (TSH, T<sub>4</sub>) aunque solamente un 10,5% de la muestra seguía tratamiento farmacológico con levotiroxina. Los casos de disfunción tiroidea detectados fueron derivados a los facultativos correspondientes con el fin de ser tratados y controlados de forma periódica.

#### 3.2.1.4. Parámetros lipídicos

Los resultados estadísticos de los parámetros lipídicos (Tablas 3.17, 3.18, 3.19, 3.20 y 3.21) mostraron unos niveles dentro de la normalidad en el global de la muestra. A pesar de ello los niveles de colesterol total, triglicéridos y LDL-col fueron superiores en el sexo masculino que en el femenino y, por centros, en CEOM que en ASSIDO. Por otra parte, se observaron cifras cercanas al límite inferior de normalidad para el parámetro de HDL-col, tanto para el global de la muestra, como diferenciada por sexos y centros.

Los resultados de los niveles séricos de lípidos (colesterol total, triglicéridos, LDL-col y HDL-col) del colectivo estudiado se expresan como estadísticos descriptivos globales y diferenciados por sexos y centros en las siguientes tablas:

<b>N =38</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	166,6	15,30
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	82,50	6,10
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	50,31	5,77
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	99,80	10,20

**Tabla 3.17.** *Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down.*

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	158,8	11,91
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	61,31	6,01
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	53,90	4,51
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	92,70	7,40

**Tabla 3.18.** *Parámetros lipídicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.*

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	171,7	16,60
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	96,30	8,10
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	48,01	5,81
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	104,4	10,80

**Tabla 3.19.** *Parámetros lipídicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.*

<b>N =16</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	173,1	14,20
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	98,90	9,10
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	48,50	5,97
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	104,8	11,02

**Tabla 3.20.** *Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.*

<b>N =22</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>COL (mg/dL)</b>	50-230	161,9	15,62
<b>TG (mg/dL)</b>	50-200	70,50	9,10
<b>HDL (mg/dL)</b>	45-75	51,70	5,70
<b>LDL (mg/dL)</b>	<130	96,12	9,10

**Tabla 3.21.** *Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.*

3.2.1.5. *Parámetros hematológicos: Fe, Recuento de hematíes, Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hc), Volumen corpuscular medio (VCM), Transferrina, Ferritina, Índice de saturación de transferrina (IST).*

En las siguientes tablas podemos observar los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de Fe y parámetros hematológicos de la muestra diferenciada por sexos:

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Hierro (<math>\mu\text{g/dL}</math>)</b>	37-145	84,01	6,20
<b>Hematíes (<math>10^6/\mu\text{L}</math>)</b>	4,2-5,4	4,20	0,32
<b>Hb (g/dL)</b>	12-16,0	13,30	1,03
<b>Hc (%)</b>	36-47	39,51	3,36
<b>VCM (fL)</b>	80-101	94,20	7,83
<b>Transferrina (mg/dL)</b>	185-405	236,3	33,60
<b>Ferritina (ng/mL)</b>	10-160	64,06	7,59
<b>IST (%)</b>	<50	24,30	3,77

**Tabla 3.22.** *Parámetros hematológicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down.*

N =23	IN	Media	SD
<i>Hierro</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	59-158	93,54	10,80
<i>Hematies</i> ( $10^6/\mu\text{L}$ )	4,7-6,1	5,04	0,51
<i>Hb</i> ( $\text{g/dL}$ )	14-18	15,60	1,61
<i>Hc</i> (%)	42-54	46,50	5,27
<i>VCM</i> ( $\text{fL}$ )	80-101	92,21	3,78
<i>Transferrina</i> ( $\text{mg/dL}$ )	200-380	238,1	21,90
<i>Ferritina</i> ( $\text{ng/mL}$ )	30-400	144,4	6,97
<i>IST</i> (%)	<50	26,40	3,03

**Tabla 3.23.** *Parámetros hematológicos de la muestra de hombres con síndrome de Down.*

Los resultados medios presentaron valores de normalidad. Sin embargo, los niveles individuales de dos sujetos tenían valores de Fe inferiores al límite de normalidad, aunque sólo uno de ellos fue diagnosticado de anemia ferropénica por coincidir con niveles anormalmente bajos de otros parámetros hematológicos, como son recuento de hematíes, Hb, Hc y VCM.

Uno de los sujetos perteneciente al colectivo de CEOM presentó unos valores analíticos de Fe, recuento de hematíes, Hb, Hc e IST anormalmente altos. Esta situación fue diagnosticada como hemocromatosis. Una vez repetida la analítica para confirmar dicho diagnóstico, la persona fue derivada al facultativo especialista en hematología.

### 3.2.1.6. Parámetros minerales: Zn, Cu, Mg y Se

Los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de minerales en sangre de la muestra diferenciada por sexos se muestran en las siguientes tablas:

N =15	IN	Media	SD
<i>Cu</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	80-155	91,51	10,90
<i>Mg</i> ( $\text{mg/dL}$ )	1,7-2,8	1,99	0,12
<i>Zn</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-150	85,52	7,04
<i>Se</i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	50-150	99,70	6,50

**Tabla 3.24.** *Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de mujeres con síndrome de Down.*

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i><b>Cu</b></i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-140	95,20	6,08
<i><b>Mg</b></i> ( $\text{mg/dL}$ )	1,7-2,8	1,99	0,20
<i><b>Zn</b></i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-150	85,60	8,30
<i><b>Se</b></i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	50-150	91,21	8,71

**Tabla 3.25.** Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Los valores estadísticos medios de niveles de minerales de la muestra diferenciada por sexos se encontraron dentro de los intervalos de normalidad, aunque un 18,4% y un 15,8% de la muestra global tenían valores de Zn y Cu, respectivamente, por debajo de dichos intervalos.

En cuanto a la diferenciación por sexos y centros, cifras de Zn presentaron niveles por debajo de la normalidad en seis sujetos (4 hombres y 2 mujeres) pertenecientes a CEOM y en un varón al centro ASSIDO, mientras que se detectaron niveles anormalmente bajos de Cu en seis sujetos (1 hombre y 5 mujeres) del centro ASSIDO. Por último indicar que, con respecto a Mg y Se, no se observaron niveles analíticos fuera del rango de normalidad para ningún sujeto de la muestra.

### 3.2.1.7. Parámetros vitamínicos: vit. C, vit. E, vit. B<sub>12</sub>, folatos y $\beta$ -caroteno

A continuación se presentan los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de vitaminas en sangre de la muestra diferenciados por sexos:

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i><b><math>\beta</math>-caroteno</b></i> ( $\mu\text{g/L}$ )	50-740	232,7	13,72
<i><b>Vit C</b></i> ( $\mu\text{mol/L}$ )	20-80	31,60	3,57
<i><b>Vit E</b></i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	5,0-20	10,80	1,16
<i><b>Folato</b></i> ( $\text{ng/mL}$ )	3,0-24	8,26	0,73
<i><b>Vit B<sub>12</sub></b></i> ( $\text{pg/mL}$ )	200-950	522,4	30,65

**Tabla 3.26.** Niveles de  $\beta$ -caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

N =23	IN	Media	SD
<i><math>\beta</math>-caroteno</i> ( $\mu\text{g/L}$ )	50-740	341,1	23,97
<i>Vit C</i> ( $\mu\text{mol/L}$ )	20-80	28,10	3,92
<i>Vit E</i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	5,0-20	11,10	1,93
<i>Folato</i> ( $\text{ng/mL}$ )	3,0-24	7,03	0,77
<i>Vit B<sub>12</sub></i> ( $\text{pg/mL}$ )	200-950	463,5	17,47

**Tabla 3.27.** Niveles de  $\beta$ -caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Los valores estadísticos medios de los niveles de vitaminas de la muestra distribuida por sexos se encontraron dentro de los intervalos de normalidad, aunque un porcentaje reducido de la muestra presentaron cifras de vitamina C (13,2%), vitamina B<sub>12</sub> (5,2%), folatos (5,2%) y vitamina E (2,6%) inferiores a los valores establecidos como rangos normales.

### 3.2.2. Valoración de la ingesta alimentaria

La discusión respecto de la cantidad y calidad de la ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra se realizó en base a los objetivos nutricionales para la población española propuestos por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (*SENC, 2001*).

Para la evaluación de la calidad de la ingesta de micronutrientes se comparó la ingesta estimada para cada micronutriente con los valores propuestos como Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la población española por el Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid (*Varela et al., 1994*). Para las recomendaciones de micronutrientes no contenidos en las IDR españolas, como Cu y Se, se utilizaron los aportes recomendados de minerales de las RDA-DRI (1997-2001).

A continuación se calculó el porcentaje que representa la ingesta media respecto a las IDR en cada subgrupo (considerando sexos y centros) y se estimó la proporción de individuos con riesgo de ingestas inadecuadas o subóptimas para cada uno de los micronutrientes contemplados. Estas últimas fueron definidas como ingestas inferiores a 2/3 de IDR.

La ingesta energética procedente del alcohol no se tuvo en cuenta debido a que el consumo de bebidas con contenido alcohólico no formaba parte de los hábitos alimentarios de ninguno de los sujetos del colectivo estudiado.

### 3.2.2.1. Valoración de la ingesta nutricional de la muestra

Los resultados estadísticos descriptivos de la valoración de la ingesta nutricional de energía y macronutrientes del global de la muestra se exponen en la siguiente tabla:

N =38	IR	Media	SD
<i>Energía (Kcal/día)</i>		2.122	348,2
<i>Proteínas (g)</i>		89,70	10,40
<i>Proteínas (%)</i>	10 -15	17,31	2,60
<i>H. Carbono (%)</i>	50 -55	47,32	3,82
<i>Lípidos (%)</i>	30 -35	35,41	3,31
<i>Colesterol (mg)</i>	<300	327,1	91,70
<i>Fibra (g)</i>	>25	19,10	3,75

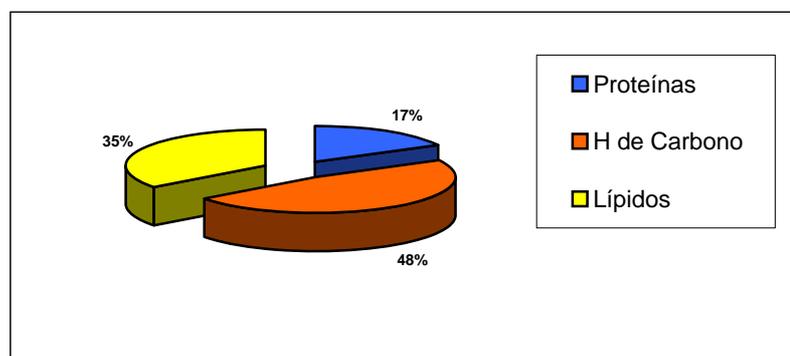
**Tabla 3.28.** Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra con síndrome de Down.

#### a) Energía y macronutrientes

La ingesta media de energía del global de la muestra o valor energético total (VET) fue  $2.122 \pm 348,2$  Kcal/día. Este valor está referido a toda la muestra estudiada por lo que no es comparable con las recomendaciones de la población general debido a que los sujetos no se han distribuido por sexos.

El perfil calórico de macronutrientes del global de la muestra (Figura 3.4) presentó un ligero desequilibrio en cuanto al porcentaje de proteínas ingerido ( $17,3 \pm 2,6\%$ ), por encima de las recomendaciones nutricionales (10-15% del VET). Por otra parte se observó una disminución en el porcentaje de los hidratos de carbono ( $47,3 \pm 3,82\%$ ) con respecto al recomendado (50-55% VET) y un consumo de lípidos ( $35,4 \pm 3,31\%$ ) cercano al límite superior del VET recomendado (30-35%).

Estos resultados indican que el análisis de la ingesta media presenta un perfil de típico de dieta cercana al equilibrio, en cuanto a la energía aportada por los diferentes macronutrientes para el colectivo estudiado.



**Figura 3.4.** *Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down.*

En la tabla 3.29 se muestra el perfil lipídico obtenido tras el análisis de las ingestas. Los resultados obtenidos muestran valores cercanos a los objetivos nutricionales, aunque para los AGP no se alcanzaron las cifras recomendadas.

El valor de la ingesta media de colesterol del global de la muestra fue de  $327,1 \pm 91,7$  mg/día, siendo superior a los objetivos nutricionales establecidos ( $<300$  mg/día), hecho que hubo de ser tenido en cuenta a la hora de la intervención dietética.

N =38	IR	Media	SD
<i>AGS (%VET)</i>	<10	11,01	1,82
<i>AGM (%VET)</i>	15 -20	14,50	1,88
<i>AGP (%VET)</i>	5	4,10	0,74

**Tabla 3.29.** *Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down.*

b) Fibra alimentaria

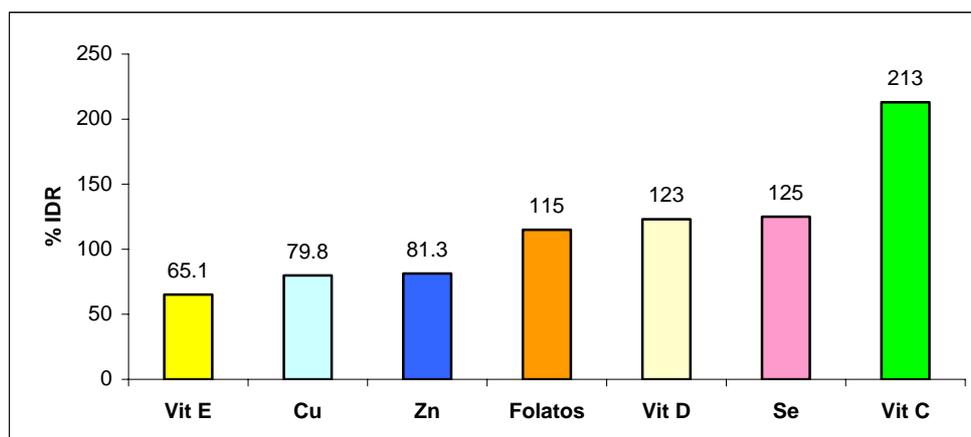
La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta del global de la muestra fue de  $19,1 \pm 3,75$  g/día. Este valor es inferior a la recomendación diaria ( $>25$  g/día), por lo que hubo que intervenir en la cantidad de fibra establecida en las dietas personalizadas presentadas en el capítulo 5.

c) Micronutrientes

En el global de la muestra, los resultados estadísticos descriptivos de la ingesta de micronutrientes solamente fueron comparados con las IDR comunes en ambos sexos.

N =38	IDR	Media	SD	%IDR
<i>Zn (mg)</i>	15	12,20	10,91	81,3
<i>Se (μg)</i>	55	68,71	33,60	125
<i>Cu (μg)</i>	900	718,2	276,7	79,8
<i>Vit C (mg)</i>	60	128,0	40,61	213
<i>Vit D (μg)</i>	5	6,15	3,73	123
<i>Vit E (mg)</i>	12	7,81	2,26	65,1
<i>Folatos (μg)</i>	200	231,7	55,22	115
<i>B<sub>12</sub> (μg)</i>	2	7,88	3,12	394

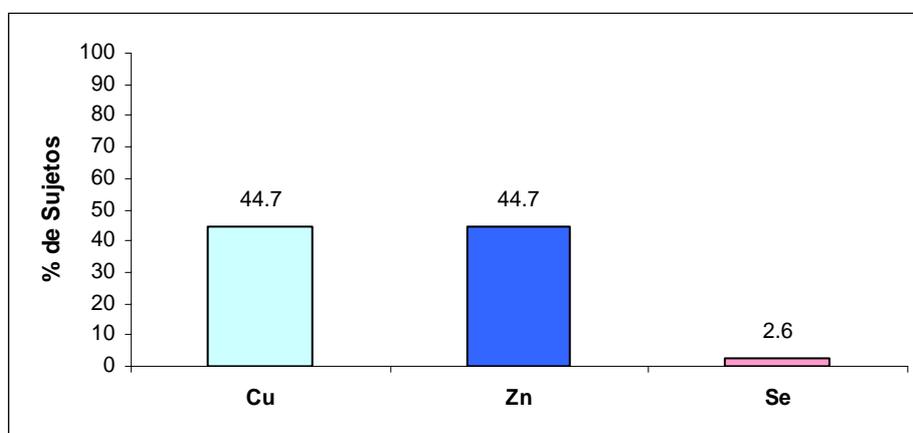
**Tabla 3.30.** Ingesta de micronutrientes de la muestra con síndrome de Down



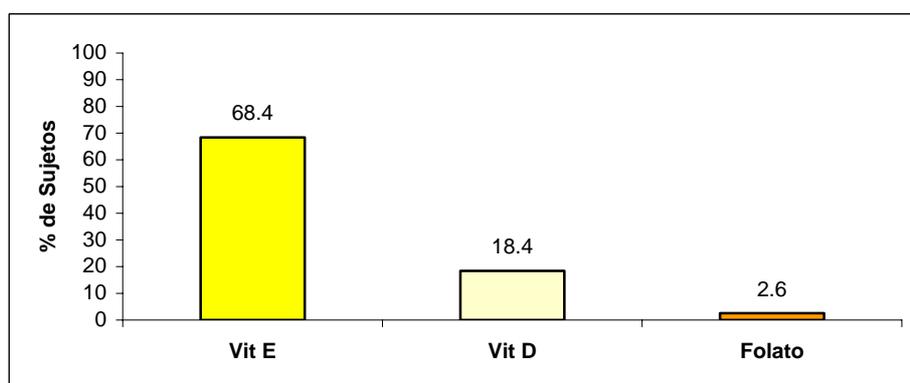
**Figura 3.5.** Distribución de ingestas de nutrientes de la muestra que cubren las IDR de micronutrientes.

La estimación de la ingesta media de algunos micronutrientes indica deficiencias dietéticas en el colectivo estudiado (Figura 3.5). Sin embargo, dada la gran variabilidad entre individuos se hace necesaria su comparación individual con las recomendaciones, lo que pone de manifiesto que un elevado número de sujetos ingieren menos de 2/3 IDR para algunos micronutrientes.

Los resultados de la valoración nutricional, reflejaron riesgo de ingesta inadecuada de micronutrientes (<2/3 de las IDR) en los siguientes porcentajes de sujetos de la muestra: vitamina E (68,4%), vitamina D (18,4%), folatos (2,6%), Cu (44,7%), Zn (44,7%) y Se (2,6%) (Figuras 3.6 y Figura 3.7).



**Figura 3.6.** Distribución de la muestra con síndrome de Down que realiza ingestas de minerales inferiores a 2/3 IDR.



**Figura 3.7.** Distribución de la muestra con síndrome de Down que realiza ingestas de vitaminas inferiores a 2/3 IDR.

La ingesta media de vitamina E del global de la muestra se estimó en  $7,81 \pm 2,26$  mg/día representando un 65,1% de las IDR (12 mg/día). El porcentaje de la muestra que realizó ingestas de riesgo ( $<2/3$  IDR) para la vitamina E se estimó en un 68,4 % de los sujetos.

La ingesta media de Cu del global de la muestra se estimó en  $718,2 \pm 276,7$   $\mu$ g/día cubriendo un 79,8% de las IDR (900  $\mu$ g/día). La ingesta media de Zn fue de  $12,2 \pm 10,9$  mg/día que cubría un 81,3% de las IDR (15 mg/día). El porcentaje de sujetos de la muestra global con cobertura dietética subóptima para los minerales Cu y Zn fue el mismo, un 44,7%.

La ingesta media de Se, folatos, vitamina D, vitamina C y vitamina B<sub>12</sub> de la dieta cubren las IDR. En concreto, la ingesta media de vitamina C ( $128,0 \pm 40,6$  mg) duplicaba la cifra recomendada (60 mg/día).

La ingesta media estimadas de minerales como el Ca, Fe, Mg y vitaminas B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub> y vitamina A, no se compararon con las IDR para esos micronutrientes, debido a que en la muestra global no se pueden utilizar los mismos valores de IDR para los sujetos de diferente sexo. A pesar de ello, sí se realizó la comparación para la muestra diferenciada por sexos, como a continuación exponemos.

#### 3.2.2.2. Valoración de ingesta alimentaria por sexos

##### a) Mujeres

Los resultados estadísticos descriptivos de la valoración de la ingesta nutricional de energía y macronutrientes del sexo femenino se exponen en la siguiente tabla:

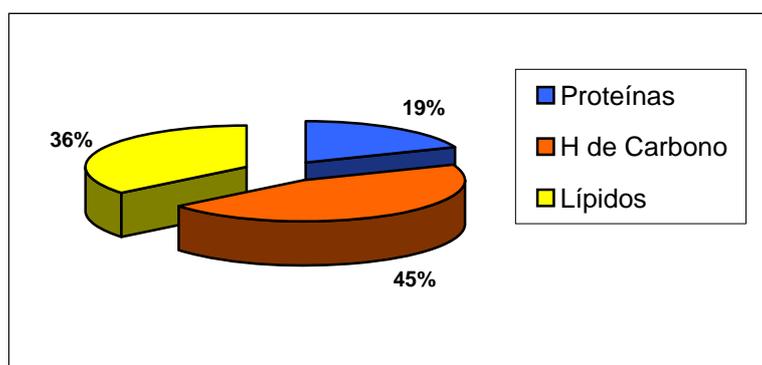
N =15	IR	Media	SD
<i>Energía (Kcal/día)</i>		1.909	337,3
<i>Proteínas (g)</i>		88,10	10,90
<i>Proteínas (%)</i>	10 -15	18,80	2,55
<i>H. Carbono (%)</i>	50 -55	45,31	2,74
<i>Lípidos (%)</i>	30 -35	35,91	3,63
<i>Colesterol (mg)</i>	<300	298,2	102,5
<i>Fibra (g)</i>	>25	17,01	2,75

**Tabla 3.31.** Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

- Energía y macronutrientes

La ingesta media de energía de las mujeres fue de  $1.909 \pm 337,3$  Kcal/día.

El perfil calórico de macronutrientes presentó un cierto desequilibrio respecto a la energía procedente de las proteínas ( $18,8 \pm 2,55\%$  frente al 10-15% del VET recomendado). Por otra parte, dicho perfil manifestó una disminución en el porcentaje de los hidratos de carbono ( $45,3 \pm 2,74\%$ ) con respecto al recomendado (50-55% del VET) y en el límite superior del valor en porcentaje calórico respecto de la ingesta de lípidos ( $35,9 \pm 3,63\%$ ) con respecto a un 30-35% del VET recomendado (Figura 3.8).



**Figura 3.8.** Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

El perfil lipídico, como porcentaje del VET de los AGS, AGM y AGP, proporcionó unos valores cercanos a los objetivos nutricionales, aunque para los AGP no se alcanzaron las cifras recomendadas. La cifra de ingesta media de colesterol de las mujeres de la muestra fue de  $298,2 \pm 102,5$  mg/día.

<b>N =15</b>	<b>IR</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>AGS (%VET)</i>	<10	10,91	2,04
<i>AGM (%VET)</i>	15 -20	14,82	2,02
<i>AGP (%VET)</i>	5	4,22	0,52

**Tabla 3.32.** Perfil lipídico de la dieta de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

- Fibra alimentaria

La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta de las mujeres fue de  $17,0 \pm 2,75$  g/día, significativamente inferior a la recomendada (>25 g/día).

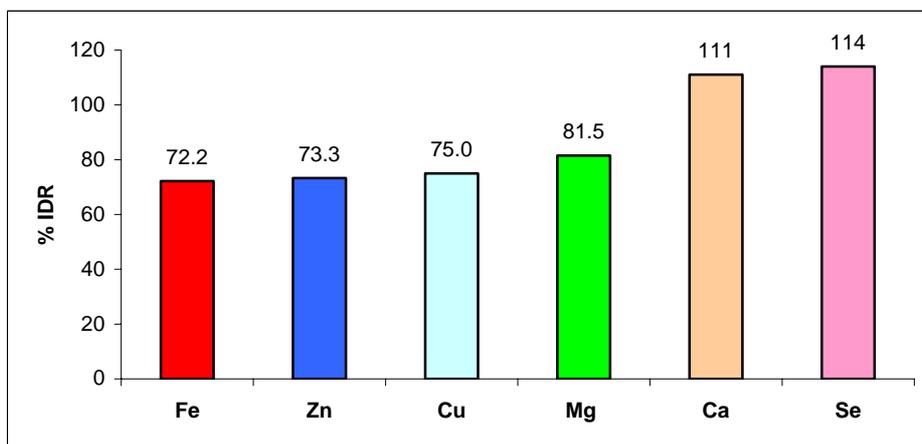
- Micronutrientes

Los resultados estadísticos descriptivos de la ingesta de micronutrientes para el sexo femenino se muestran en la tabla 3.33:

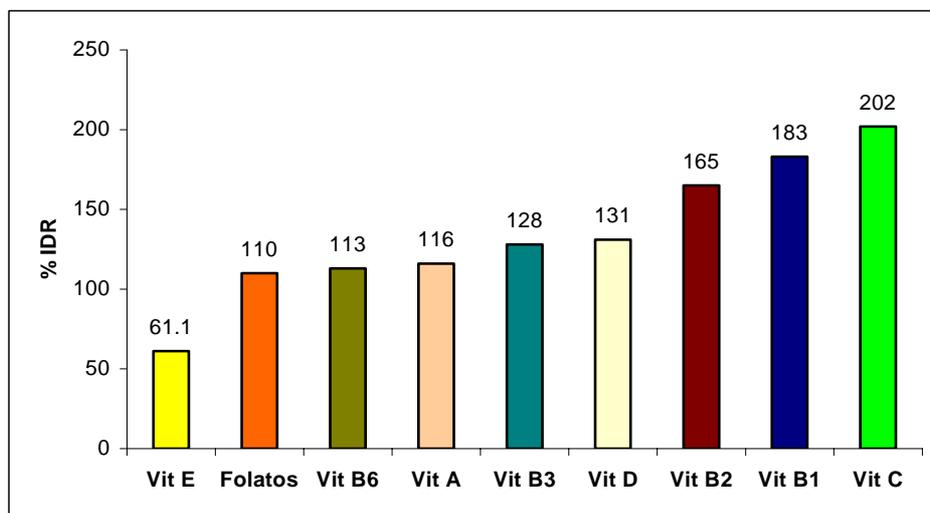
<b>N =15</b>	<b>IDR</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>%IDR</b>
<i>Mg (mg)</i>	330	269,2	45,7	81,5
<i>Ca (mg)</i>	800	891,2	147,8	111
<i>Fe (mg)</i>	18	13,03	2,14	72,2
<i>Zn (mg)</i>	15	11,01	8,26	73,3
<i>Se (µg)</i>	55	62,9	27,5	114
<i>Cu (µg)</i>	900	675,0	309,5	75,0
<i>Vit C (mg)</i>	60	121,4	45,8	202
<i>Tiamina (mg)</i>	0,9	1,65	0,92	183
<i>Riboflavina (mg)</i>	1,4	2,32	1,24	165
<i>Niacina (mg)</i>	15	19,20	4,08	128
<i>Piridoxina (mg)</i>	1,8	2,05	0,55	113
<i>Folatos (µg)</i>	200	221,0	56,5	110
<i>B<sub>12</sub> (µg)</i>	2	7,160	2,28	358
<i>Vit A (µg)</i>	800	932,7	172,4	116
<i>Vit D (µg)</i>	5	6,57	3,38	131
<i>Vit E (mg)</i>	12	7,34	1,14	61,1

**Tabla 3.33.** Ingesta de micronutrientes de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

A continuación se muestra la ingesta media de minerales y vitaminas expresada como porcentaje que cubren las IDR en el sexo femenino. Los resultados muestran como existen ingestas medias inferiores a las IDR para los minerales Fe, Zn, Cu, Mg y para la vitamina E en las mujeres del colectivo estudiado.

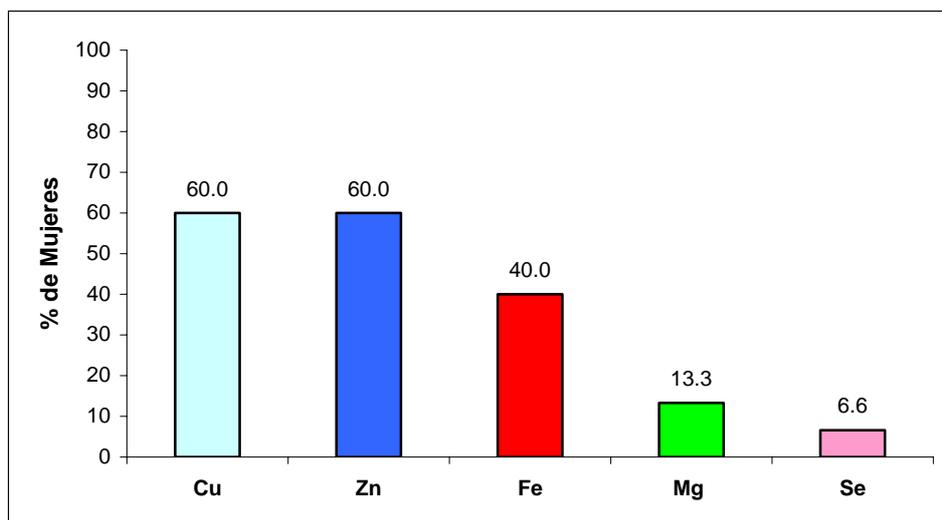


**Figura 3.9.** Distribución de ingestas medias de minerales que cubren las IDR de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

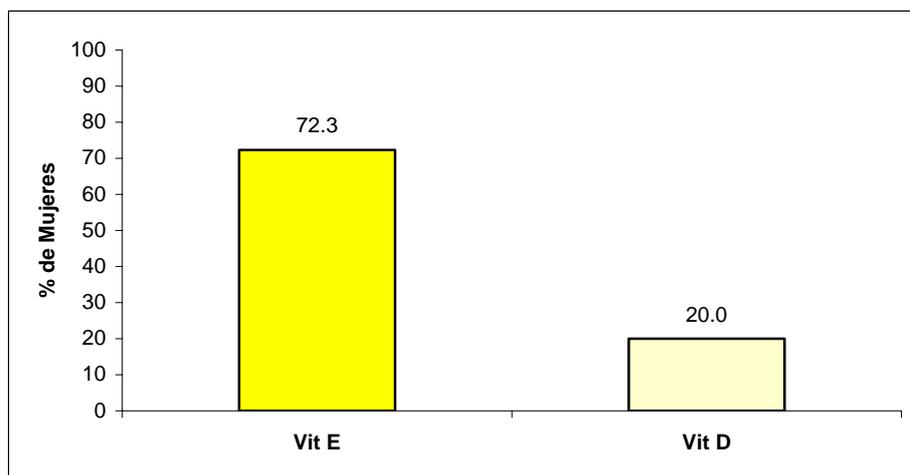


**Figura 3.10.** Distribución de ingestas medias de vitaminas que cubren las IDR de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

En las figuras 3.11 y 3.12 se muestra como los resultados reflejaron riesgo de ingestas inadecuadas de micronutrientes ( $< 2/3$  IDR) en los siguientes porcentajes de mujeres del colectivo estudiado: Cu (60%), Zn (60%), Fe (40%), Mg (13,3%), Se (6,6%), vitamina E (72,3%) y vitamina D (20%).



**Figura 3.11.** Distribución de la muestra de mujeres con síndrome de Down que realizan ingestas de minerales inferiores a  $2/3$  IDR.



**Figura 3.12.** Distribución de la muestra de mujeres con síndrome de Down que realizan ingestas de vitaminas inferiores a  $2/3$  IDR.

b) Hombres

Los resultados estadísticos descriptivos de la valoración de ingesta nutricional (energía, macronutrientes y micronutrientes) del sexo masculino de la muestra se exponen en la siguiente tabla:

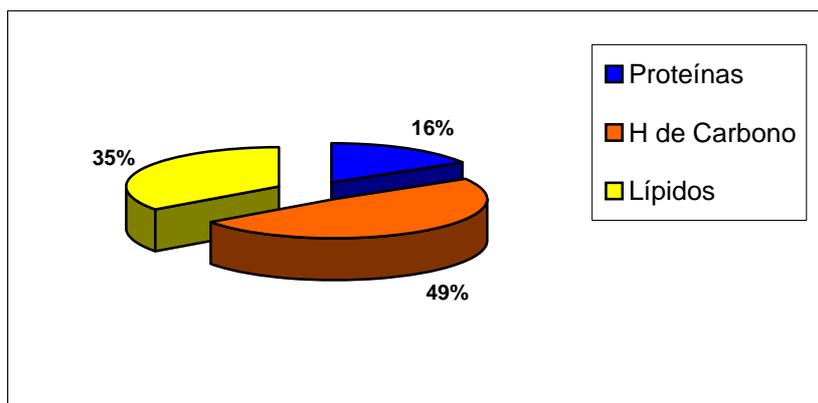
<b>N = 23</b>	<b>IR</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>Energía (Kcal)</i>		2.260	284,0
<i>Proteínas (g)</i>		90,71	10,20
<i>Proteínas (%)</i>	10 -15	16,32	2,11
<i>H. Carbono (%)</i>	50 -55	48,61	3,91
<i>Lípidos (%)</i>	30 -35	35,10	3,13
<i>Colesterol (mg)</i>	<300	345,8	80,80
<i>Fibra (g)</i>	>25	20,40	3,73

**Tabla 3.34.** *Ingesta de macronutrientes, colesterol y fibra de la muestra de hombres con síndrome de Down.*

- Energía y macronutrientes

La ingesta media de energía de los hombres fue de  $2.260 \pm 244,0$  Kcal/día.

El perfil calórico de macronutrientes se presentó cercano al equilibrio. El  $16,3 \pm 2,11\%$  de la energía procedió de las proteínas, muy ligeramente por encima de las recomendaciones nutricionales (10-15% del VET). Los resultados muestran una ligera disminución en el consumo de hidratos de carbono ( $48,6 \pm 3,91\%$ ) con respecto al recomendado (50-55% del VET). Por último, el porcentaje calórico procedente de los lípidos ( $35,1 \pm 3,13\%$ ) se encontró en el límite superior con respecto al recomendado (30-35% del VET).



**Figura 3.13.** Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra de hombres con síndrome de Down.

El perfil lipídico, como porcentaje del VET de los AGS, AGM y AGP, proporcionó unos valores cercanos a los objetivos nutricionales, aunque para los AGP no se alcanzan las cifras recomendadas (Tabla 3.35). Sin embargo, la ingesta media de colesterol en hombres fue de  $345,8 \pm 80,8$  mg/día, superior a los objetivos nutricionales (<300 mg/día).

N =23	IR	Media	SD
AGS (%VET)	<10	11,12	1,71
AGM (%VET)	15 -20	14,40	1,80
AGP (%VET)	5	4,05	0,86

**Tabla 3.35.** Perfil lipídico de la dieta de la muestra de hombres con síndrome de Down.

- Fibra alimentaria

La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta ingerida por la población masculina fue de  $20,4 \pm 3,73$  g/día, inferior a la recomendación general (>25 g/día).

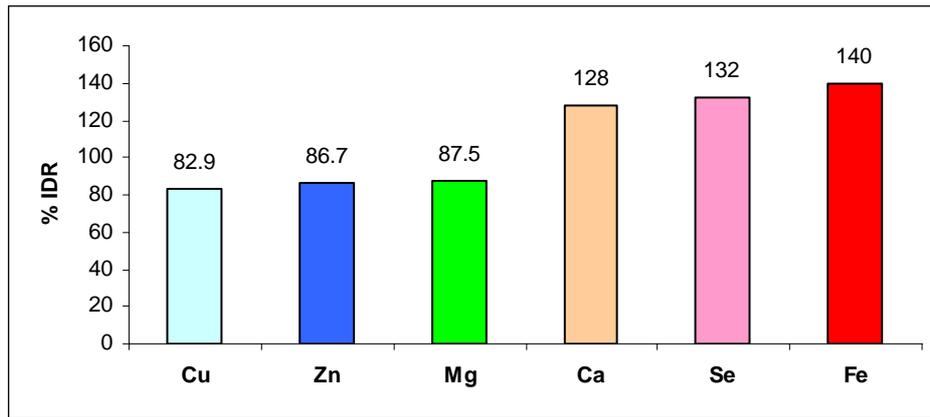
- Micronutrientes

En la tabla 3.36 se muestran los resultados estadísticos descriptivos de la ingesta de micronutrientes:

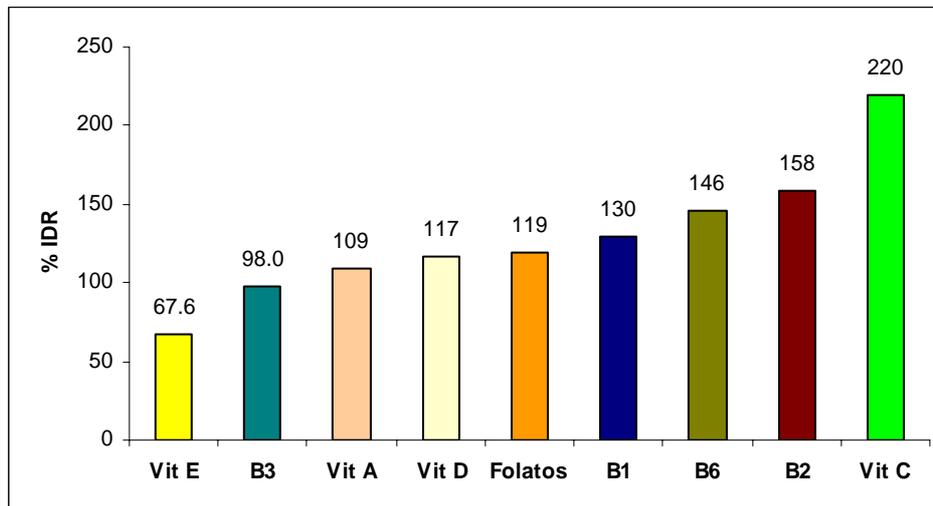
<b>N =23</b>	<b>IDR</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>%IDR</b>
<i>Mg (mg)</i>	350	306,3	54,50	87,5
<i>Ca (mg)</i>	800	1025	240,1	128
<i>Fe (mg)</i>	10	14,01	1,63	140
<i>Zn (mg)</i>	15	13,01	12,50	86,7
<i>Se (µg)</i>	55	72,60	37,13	132
<i>Cu (µg)</i>	900	746,4	256,3	82,9
<i>Vit C (mg)</i>	60	132,3	37,40	220
<i>Tiamina (mg)</i>	1,2	1,57	0,33	130
<i>Riboflavina (mg)</i>	1,8	2,86	2,46	158
<i>Niacina (mg)</i>	20	19,61	3,86	98,0
<i>Piridoxina (mg)</i>	1,8	2,63	1,45	146
<i>Folatos (µg)</i>	200	238,8	54,51	119
<i>B<sub>12</sub> (µg)</i>	2	8,35	3,53	417
<i>Vit A (µg)</i>	1000	1089	304,8	109
<i>Vit D (µg)</i>	5	5,87	4,00	117
<i>Vit E (mg)</i>	12	8,11	2,75	67,6

**Tabla 3.36.** *Ingesta de micronutrientes de la muestra de hombres con síndrome de Down.*

A continuación se muestra la ingesta media de minerales y vitaminas expresada como porcentaje que cubren las IDR en el sexo masculino. Los resultados muestran como existen ingestas medias inferiores a las IDR para minerales Zn, Cu, Mg y la vitamina E y niacina, si bien esta última se encontraba cercana al valor recomendado.

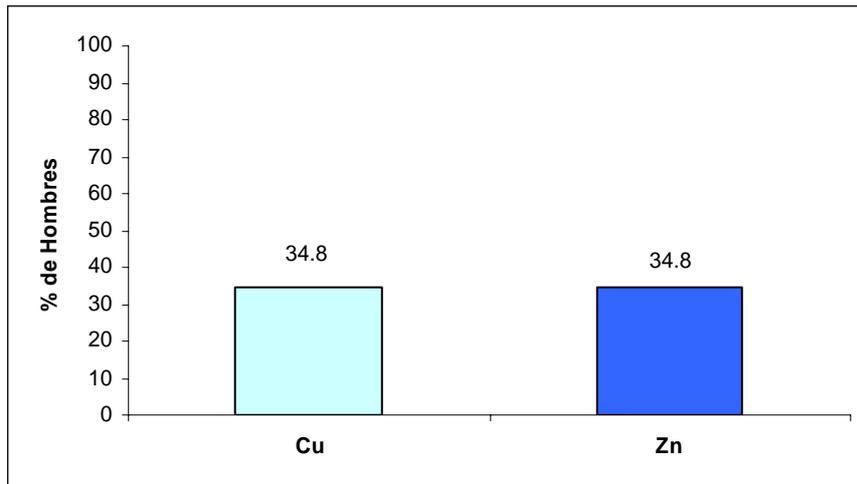


**Figura 3.14.** Distribución de ingestas medias de minerales que cubren las IDR de la muestra de hombres con síndrome de Down.

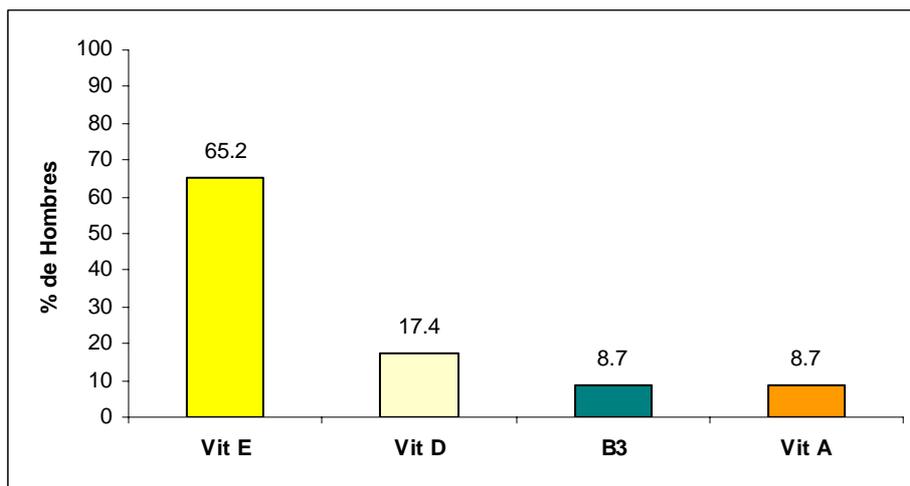


**Figura 3.15.** Distribución de ingestas medias de vitaminas que cubren las IDR de la muestra de hombres con síndrome de Down.

En las figuras 3.16 y 3.17 se muestra como los resultados reflejaron riesgo de ingestas inadecuadas de micronutrientes ( $< 2/3$  IDR) en los siguientes porcentajes de varones de la muestra: Cu (34,8%), Zn (34,8%), vitamina E (65,2%), vitamina D (17,4%), vitamina A (8,7%) y niacina (8,7%).



**Figura 3.16.** Distribución de la muestra de hombres con síndrome de Down que realizan ingestas de minerales inferiores a 2/3 IDR.



**Figura 3.17.** Distribución de la muestra de hombres con síndrome de Down que realizan ingestas de vitaminas inferiores a 2/3 IDR.

### 3.2.2.3. Valoración de ingesta alimentaria por centros

#### a) CEOM

Los resultados estadísticos descriptivos de la valoración de ingesta nutricional (energía, macronutrientes y micronutrientes) del colectivo perteneciente al centro CEOM se exponen en la siguiente tabla:

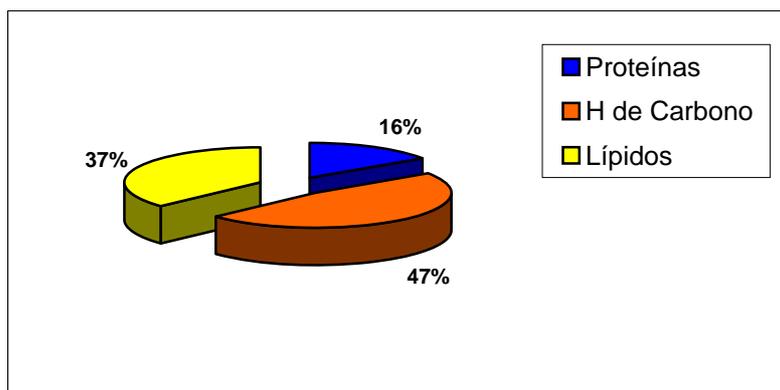
N =16	IR	Media	SD	%IDR
<i>Energía (Kcal)</i>		2336	320,1	
<i>Proteínas (g)</i>		89,12	10,83	
<i>Proteínas (%)</i>	10 -15	15,51	2,30	
<i>H. Carbono (%)</i>	50 - 55	47,52	4,78	
<i>Lípidos (%)</i>	30 -35	36,91	4,05	
<i>Colesterol (mg)</i>	<300	391,4	78,10	
<i>Fibra (g)</i>	>25	19,50	4,30	
<i>Ca (mg)</i>	800	979,2	203,8	122
<i>P (mg)</i>	700	1332	194,6	190
<i>Zn (mg)</i>	15	13,42	15,01	89,3
<i>Se (µg)</i>	55	80,81	42,52	146,9
<i>Cu (µg)</i>	900	787,2	284,2	87,5
<i>Vit C (mg)</i>	60	118,3	29,81	197
<i>Folatos (µg)</i>	200	199,1	41,83	99,5
<i>B<sub>12</sub> (µg)</i>	2	8,40	3,64	420
<i>Vit D (µg)</i>	5	7,69	4,59	154
<i>Vit E (mg)</i>	12	7,29	1,33	60,7

**Tabla 3.37.** Ingesta de nutrientes de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.

- Energía y macronutrientes

La ingesta media de energía del colectivo perteneciente a CEOM fue de  $2.336 \pm 320,1$  Kcal/día.

El perfil calórico de macronutrientes se presentó cercano al equilibrio energético con un  $15,5 \pm 2,30\%$  de la energía procedente de las proteínas, muy ligeramente por encima de las recomendaciones (10-15% del VET). Los resultados mostraron una disminución en el porcentaje de los hidratos de carbono  $47,5 \pm 4,78\%$  con respecto al recomendado (50-55% del VET) y en el límite superior del porcentaje de los lípidos ( $36,9 \pm 4,05\%$ ) con respecto al intervalo recomendado (30-35% del VET).



**Figura 3.18.** Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.

El perfil lipídico, como porcentaje del VET de los AGS, AGM y AGP, proporcionó unos valores próximos a los objetivos nutricionales. Sin embargo, la ingesta media de colesterol en el colectivo perteneciente a CEOM fue de  $391,4 \pm 78,1$  mg/día, muy superior a las recomendaciones nutricionales ( $<300$  mg/día).

N =16	IR	Media	SD
AGS (%VET)	<10	11,80	1,65
AGM (%VET)	15 -20	15,61	2,17
AGP (%VET)	5	4,05	0,99

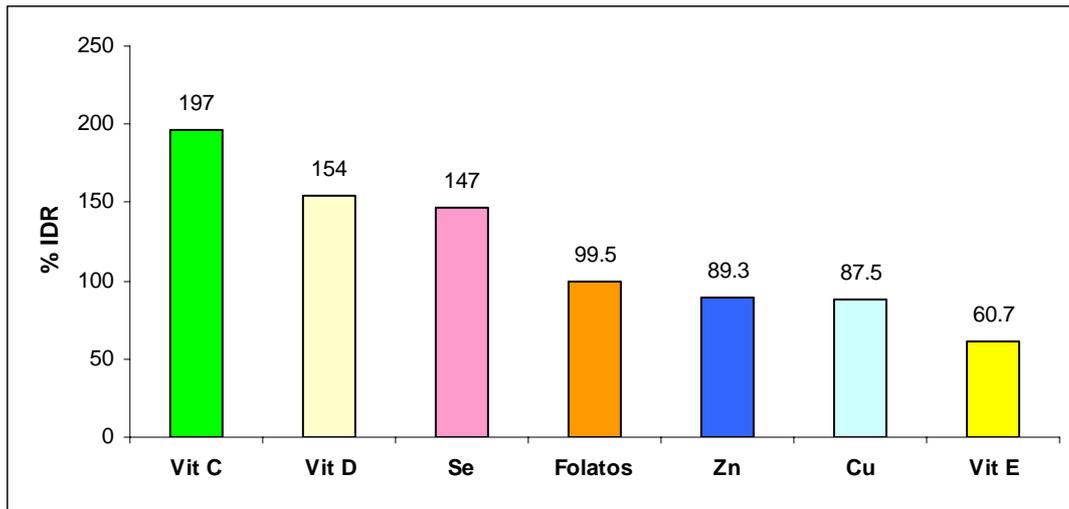
**Tabla 3.38.** Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.

- Fibra alimentaria

La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta del colectivo perteneciente a CEOM fue de  $19,5 \pm 4,30$  g/día, inferior a la recomendación ( $>25$  g/día).

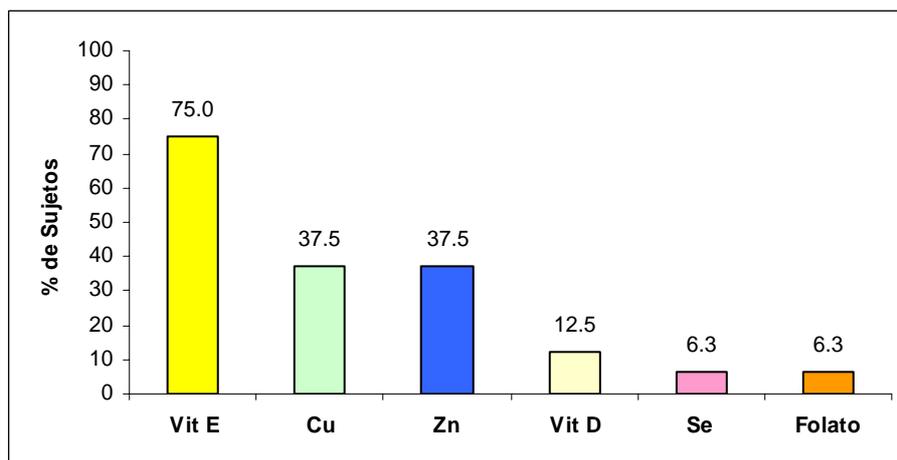
- Micronutrientes

En la figura 3.19 se observa como en el colectivo perteneciente a CEOM se estimaron ingestas medias inferiores a las IDR para la vitamina E, Cu y Zn.



**Figura 3.19.** Distribución de ingestas medias de micronutrientes que cubren las IDR de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.

Los resultados reflejaron riesgo de ingestas inadecuadas de micronutrientes (<2/3 IDR) en los siguientes porcentajes de sujetos pertenecientes a CEOM: vitamina E (75%), Cu (37,5%), Zn (37,5%), Se (6,25%), vitamina D (12,5%) y folatos (6,25%) (Figura 3.20).



**Figura 3.20.** Distribución de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM que realiza ingestas de micronutrientes inferiores a 2/3 IDR.

b) ASSIDO

Los resultados estadísticos descriptivos de la valoración de ingesta nutricional (energía, macronutrientes y micronutrientes) de los sujetos pertenecientes al centro ASSIDO se exponen en la siguiente tabla:

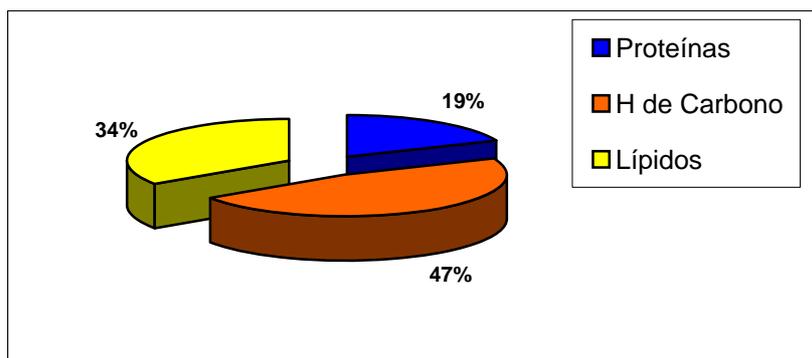
<b>N =22</b>	<b>IR</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>	<b>%IDR</b>
<i>Energía (Kcal)</i>		1966	283,1	
<i>Proteínas (g)</i>		90,12	10,42	
<i>Proteínas (%)</i>	10 -15	18,61	2,01	
<i>H. Carbono (%)</i>	50 -55	47,22	3,06	
<i>Lípidos (%)</i>	30 -35	34,41	2,17	
<i>Colesterol (mg)</i>	<300	280,3	70,81	
<i>Fibra (g)</i>	>25	18,84	3,37	
<i>P (mg)</i>	700	1230	227,5	175
<i>Zn (mg)</i>	15	11,32	6,97	75,3
<i>Se (µg)</i>	55	60,01	22,50	109
<i>Cu (µg)</i>	900	668,1	266,4	74,2
<i>Vit C (mg)</i>	60	135,1	46,42	225
<i>Folatos (µg)</i>	200	255,5	52,21	128
<i>B<sub>12</sub> (µg)</i>	2	7,50	2,70	375
<i>Vit D (µg)</i>	5	5,03	2,53	101
<i>Vit E (mg)</i>	12	8,18	2,72	68,1

**Tabla 3.39.** *Ingesta de nutrientes de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.*

- Energía y macronutrientes

La ingesta media de energía del colectivo perteneciente a ASSIDO fue de 1.966 ± 283,1 Kcal/día, muy inferior a la realizada por el colectivo perteneciente a CEOM.

El perfil calórico de macronutrientes se presentó cercano al equilibrio, con un 18,6 ± 2,01% de la energía procedente de las proteínas por encima de las recomendaciones (10-15% del VET). También se observó una disminución en el porcentaje de los hidratos de carbono 47,2 ± 3,06% con respecto al recomendado (50-55% del VET) y un porcentaje de lípidos (34,4 ± 2,17%) dentro del intervalo recomendado (30-35% del VET).



**Figura 3.21.** Distribución de la ingesta energética diaria de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

El perfil lipídico, como porcentaje del VET de los AGS, AGM y AGP, proporcionó unos valores próximos a los objetivos nutricionales. Además, la ingesta media de colesterol en el colectivo ASSIDO fue de  $280,3 \pm 70,8$  mg/día, dentro de las recomendaciones nutricionales ( $<300$  mg/día), lo que contrastaba con los resultados mostrados en la tabla 3.38 referidos al colectivo perteneciente a CEOM.

N =22	IR	Media	SD
<i>AGS (%VET)</i>	<10	10,40	1,74
<i>AGM (%VET)</i>	15 -20	13,81	1,17
<i>AGP (%VET)</i>	5	4,17	0,53

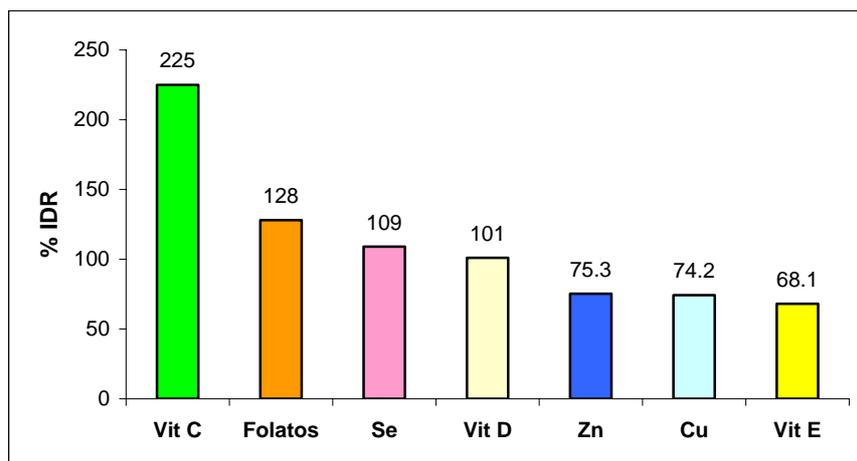
**Tabla 3.40.** Perfil lipídico de la dieta de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

- Fibra alimentaria

La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta del colectivo ASSIDO fue de  $18,8 \pm 3,37$  g/día, inferior a la recomendación ( $>25$  g/día).

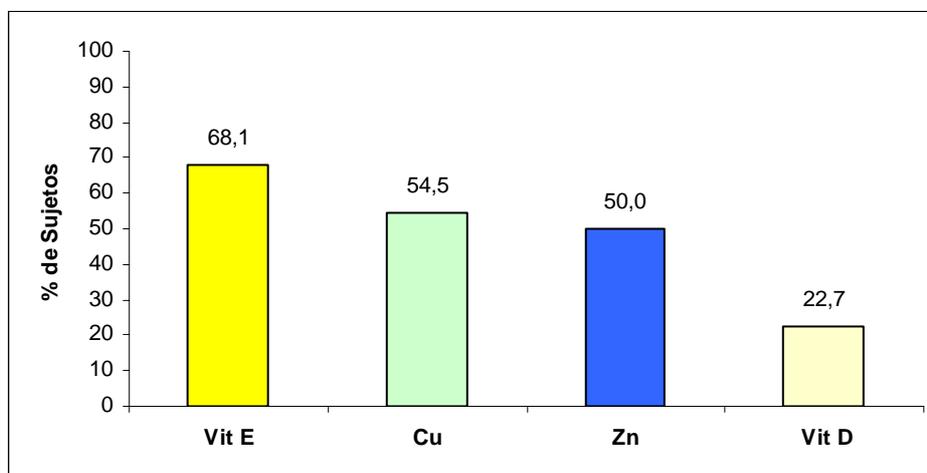
- Micronutrientes

Se estimaron ingestas medias inferiores a las recomendadas para la vitamina E, Cu y Zn, del colectivo perteneciente a ASSIDO (Figura 3.22).



**Figura 3.22.** Distribución de ingestas medias de micronutrientes que cubren las IDR de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

Los resultados reflejaron riesgo de ingestas inadecuadas (<2/3 IDR) para micronutrientes en los siguientes porcentajes de sujetos de ASSIDO: Cu (54,5%), Zn (50%), vitaminas E (68,1%) y D (22,7%). (Figura 3.23).



**Figura 3.23.** Distribución de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO que realiza ingestas de micronutrientes inferiores a 2/3 IDR.

### 3.2.3. Valoración antropométrica y composición corporal

En la siguiente tabla se muestran las diferentes características descriptivas del colectivo al inicio del estudio, como son la edad, medidas antropométricas (peso, talla, perímetro de cintura y cadera) y los índices antropométricos (IMC, RCC y %GC):

<b>N =38</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>Edad (años)</i>	23,47	4,84
<i>Talla (cm)</i>	151,2	7,91
<i>Peso (Kg)</i>	65,16	12,66
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	28,40	4,53
<i>P Cintura (cm)</i>	89,96	11,68
<i>P Cadera (cm)</i>	99,33	9,81
<i>RCC</i>	0,90	0,08
<i>GC (%)</i>	27,80	6,97

**Tabla 3.41.** *Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down.*

En la tabla 3.42 se observan los parámetros diferenciados por sexos.

<b>Parámetros</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>Edad (años)</i>	mujer	15	23,40	4,23
	hombre	23	23,52	5,29
<i>Talla (cm)</i>	mujer	15	144,1	4,70
	hombre	23	155,8	5,93
<i>Peso (Kg)</i>	mujer	15	60,52	9,46
	hombre	23	68,18	13,73
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	mujer	15	29,12	4,36
	hombre	23	27,93	4,68
<i>P Cintura (cm)</i>	mujer	15	85,61	7,72
	hombre	23	92,80	13,05
<i>P Cadera (cm)</i>	mujer	15	103,3	8,42
	hombre	23	96,73	9,94
<i>RCC</i>	mujer	15	0,82	0,06
	hombre	23	0,95	0,05
<i>GC (%)</i>	mujer	15	33,22	5,09
	hombre	23	24,26	5,68

**Tabla 3.42.** *Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.*

Respecto a la talla del colectivo estudiado diferenciando sexos, el valor medio de las mujeres fue de  $144,1 \pm 4,70$  cm y de los hombres  $155,8 \pm 5,93$  cm de estatura.

Como se ha expuesto en el primer capítulo de esta tesis doctoral, los niños y adultos con síndrome de Down generalmente son bajos de estatura (*Cronk et al., 1988*). Sin embargo, las curvas de crecimiento de la población con síndrome de Down varían también entre los diferentes países, al igual que ocurre con la población general (*Cremers et al., 1996*).

A pesar de ello, parece evidente que las tablas de crecimiento que más se ajustan a la población estudiada son las de *Cronk et al. (1988)*, realizadas en población (0 a 18 años) con síndrome de Down de EEUU. En nuestro entorno existen parámetros somatométricos de referencia para niños y adolescentes (0 a 17 años) con síndrome de Down, realizadas por la Fundación Catalana de síndrome de Down (*Pastor et al, 1998*) expuestas en las Figuras 1.1 y 1.2.

Al comparar las tallas de la muestra en relación a la población general española (*Hernández et al., 1988*), todos los individuos de la muestra se encontraban por debajo del percentil 50, lo que indica una talla baja en el colectivo estudiado. Además, un 20% de las mujeres y ninguno de los hombre tenía la talla por debajo del percentil 50 con respecto a los parámetros somatométricos de referencia para niños y adolescentes con síndrome de Down (*FCSD, 1998*).

En cuanto al peso medio inicial de la muestra diferenciada por sexos, se obtuvieron valores de  $60,52 \pm 9,46$  Kg y  $68,18 \pm 13,73$  Kg, para las mujeres y hombres respectivamente. Comparando estos resultados con los obtenidos por *Guerra (2000)*, los valores son similares en cuanto a talla y peso en el caso de mujeres, y sólo en cuanto a talla para los hombres. El peso medio de nuestra muestra de varones fue superior al estudio realizado por *Guerra (2000)* en 20 de personas con síndrome de Down (14 hombres y 6 mujeres) de Cataluña (Tabla 3.43).

Parámetros	Sexo	N	Media	SD
<i>Edad (años)</i>	mujer	6	23,00	4,00
	hombre	14	24,79	3,31
<i>Talla (cm)</i>	mujer	6	145,4	8,58
	hombre	14	154,6	5,14
<i>Peso (Kg)</i>	mujer	6	60,33	2,22
	hombre	14	61,89	6,80
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	mujer	6	28,82	3,98
	hombre	14	25,58	4,02
<i>GC (%)</i>	mujer	6	31,43	3,45
	hombre	14	19,39	5,20

**Tabla 3.43.** *Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos del estudio presentado por Guerra (2000).*

Los parámetros descriptivos antropométricos de la presente tesis coinciden en gran medida con la tesis realizada por *Guerra (2000)*, en cuanto a la talla de los individuos estudiados.

Sin embargo, el estudio realizado por *Prasher (1995)* en un colectivo de 201 personas con síndrome de Down mostró una talla más baja en ambos sexos respecto a la presente tesis, mientras que el peso fue similar.

A continuación se exponen los resultados medios de los parámetros, índices antropométricos y %GC obtenidos de la muestra, diferenciada por sexos y centros a los que pertenecen los diferentes sujetos estudiados.

N =12	Media	SD
<i>Edad (años)</i>	23,91	4,90
<i>Talla (cm)</i>	157,1	5,46
<i>Peso (Kg)</i>	74,32	14,55
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	29,97	4,74
<i>P Cintura (cm)</i>	99,30	13,16
<i>P Cadera (cm)</i>	100,8	10,47
<i>RCC</i>	0,98	0,06
<i>GC (%)</i>	26,74	5,16

**Tabla 3.44.** *Parámetros antropométricos de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.*

N =4	Media	SD
<i>Edad (años)</i>	26,25	2,63
<i>Talla (cm)</i>	145,9	2,74
<i>Peso (Kg)</i>	70,80	8,99
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	33,27	4,16
<i>P Cintura (cm)</i>	90,60	7,04
<i>P Cadera (cm)</i>	111,3	6,47
<i>RCC</i>	0,81	0,06
<i>GC (%)</i>	36,32	3,69

**Tabla 3.45.** *Parámetros antropométricos de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.*

N =11	Media	SD
<i>Edad (años)</i>	23,09	5,89
<i>Talla (cm)</i>	154,4	6,37
<i>Peso (Kg)</i>	59,88	9,36
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	25,01	3,11
<i>P Cintura (cm)</i>	85,69	8,81
<i>P Cadera (cm)</i>	92,22	7,36
<i>RCC</i>	0,93	0,04
<i>GC (%)</i>	21,56	5,13

**Tabla 3.46.** *Parámetros antropométricos de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.*

N =11	Media	SD
<i>Edad (años)</i>	22,36	4,32
<i>Talla (cm)</i>	143,5	5,21
<i>Peso (Kg)</i>	55,68	6,72
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	27,05	3,43
<i>P Cintura (cm)</i>	83,80	7,42
<i>P Cadera (cm)</i>	100,4	7,21
<i>RCC</i>	0,83	0,06
<i>GC (%)</i>	31,80	4,85

**Tabla 3.47.** *Parámetros antropométricos descriptivos de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.*

En el siguiente apartado se exponen los resultados obtenidos para el IMC, %GC, PC, RCC.

Para la evaluación del sobrepeso, la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención en la población, se ha utilizado la clasificación del consenso de la Sociedad Española para el estudio de la Obesidad - *SEEDO 2000*.

### 3.2.3.1. Índice de Masa Corporal

En la tabla 3.48 se muestra la distribución y clasificación del IMC de la población estudiada con respecto al consenso *SEEDO 2000* para el estudio de obesidad.

<i>Valores IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	<i>Clasificación</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>%</i>
< 18,5	<i>peso insuficiente</i>	1	2,6
18,5-24,9	<i>normopeso</i>	9	23,7
25-26,9	<i>sobrepeso grado I</i>	3	7,9
27-29,9	<i>sobrepeso grado II</i>	11	28,9
30-34,9	<i>obesidad I</i>	11	28,9
34,9-39,9	<i>obesidad II</i>	3	7,9
<i>Total</i>		38	100

**Tabla 3.48.** *Clasificación de la muestra con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO 2000.*

Un 36,8% de nuestro colectivo muestra unos valores de IMC definidos como obesidad ( $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ) y el mismo porcentaje de la muestra presentó un IMC entre 25 y 29,9  $\text{Kg/m}^2$ , definido como sobrepeso. Estos resultados implican unos valores de alto riesgo y de riesgo, respectivamente, para el estado de salud de la población tanto con discapacidad (*Rimmer et al., 1993*) como para la población general (*SEEDO, 2000*).

La prevalencia de obesidad en la población española masculina, en el rango de edad 25 a 60 años, es de 13,4% y para la población femenina, en ese mismo rango, es del 14,5% (*SEEDO, 2000*). Los valores de IMC obtenidos en este colectivo con síndrome de Down son muy superiores, como se expone a continuación.

La clasificación de la muestra según el IMC diferenciando por sexos se muestra en las siguientes tablas:

<b>Valores IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
18,5-24,9	<i>normopeso</i>	3	20,0
25-26,9	<i>sobrepeso grado I</i>	1	6,7
27-29,9	<i>sobrepeso grado II</i>	6	40,0
30-34,9	<i>obesidad I</i>	3	20,0
34,9-39,9	<i>obesidad II</i>	2	13,3
<i>Total</i>		15	100

**Tabla 3.49.** Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.

<b>Valores IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<18,5	<i>peso insuficiente</i>	1	4,3
18,5-24,9	<i>normopeso</i>	6	26,1
25-26,9	<i>sobrepeso grado I</i>	2	8,7
27-29,9	<i>sobrepeso grado II</i>	5	21,7
30-34,9	<i>obesidad I</i>	8	34,8
34,9-39,9	<i>obesidad II</i>	1	4,3
<i>Total</i>		23	100

**Tabla 3.50.** Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su IMC con respecto al consenso SEEDO'2000.

Respecto al sexo femenino, un 46,7% de las mujeres de la muestra presentaron un IMC clasificado de sobrepeso (27 y 29,9 Kg/m<sup>2</sup>) y un 33,3% de obesidad ( $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup>). Por otra parte, un 30,4% de los hombres de la muestra presentaron sobrepeso y un 39,1% obesidad.

A continuación se muestran los valores medios estadísticos de IMC de la muestra diferenciada por centros:

<b>Parámetro</b>	<b>Centro</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	CEOM	16	31,15	4,44
	ASSIDO	22	26,40	3,49

**Tabla 3.51.** Índice de masa corporal de la muestra perteneciente a CEOM y a ASSIDO.

Los resultados muestran como el IMC medio de los sujetos pertenecientes a CEOM fue significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) al IMC de los sujetos pertenecientes a ASSIDO. El IMC medio de los sujetos del colectivo CEOM fue de  $31,15 \pm 4,44 \text{ Kg/m}^2$ . Este valor es superior a  $30 \text{ Kg/m}^2$  como criterio establecido de punto de corte por la mayoría de sociedades científicas (OMS, 1998; SEEDO, 2000) para definir la obesidad.

Como se puede observar en las tablas 3.52 y 3.53, un 25% de los sujetos de CEOM presentaron sobrepeso y un 68,75% obesidad. Por otra parte, en ASSIDO los resultados son significativamente distintos. Un 45,3% de los sujetos presentaron sobrepeso y sólo un 13,6% se clasificaron de obesidad tipo I.

<b>Valores IMC (<math>\text{Kg/m}^2</math>)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<18,5	<i>peso insuficiente</i>	1	6,25
18,5-24,9	<i>normopeso</i>	0	0
25-26,9	<i>sobrepeso grado I</i>	1	6,25
27-29,9	<i>sobrepeso grado II</i>	3	18,75
30-34,9	<i>obesidad I</i>	8	50,0
34,9-39,9	<i>obesidad II</i>	3	18,75
	<i>Total</i>	16	100

**Tabla 3.52.** Clasificación de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su IMC con respecto al consenso SEEDO 2000.

<b>Valores IMC (<math>\text{Kg/m}^2</math>)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
18,5-24,9	<i>normopeso</i>	9	40,9
25-26,9	<i>sobrepeso grado I</i>	2	9,03
27-29,9	<i>sobrepeso grado II</i>	8	36,3
30-34,9	<i>obesidad I</i>	3	13,6
34,9-39,9	<i>obesidad II</i>	0	0
	<i>Total</i>	22	100

**Tabla 3.53.** Clasificación de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su IMC con respecto al consenso SEEDO 2000.

### 3.2.3.2. Porcentaje de Grasa Corporal

Con respecto al %GC, los valores obtenidos por las ecuaciones de regresión utilizadas (ecuaciones 3.2 y 3.3 para hombres y mujeres, respectivamente) para estimar la densidad corporal media de la muestra global se exponen en la siguiente tabla:

<b>N =38</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>GC (%)</b>	27,80	6,97

**Tabla 3.54.** %GC media de la muestra con síndrome de Down.

Estos porcentajes globales de GC se correlacionaron significativamente con los valores del IMC mostrados en el apartado anterior, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

<b>IMC</b>	<b>%GC</b>
Correlación de Pearson	0,752
Sig. (bilateral)	0,001
N	38

**Tabla 3.55.** Correlación entre el %GC y el IMC de la muestra con síndrome de Down.

Los valores estadísticos del %GC diferenciados por sexos se presentan en la siguiente tabla:

<b>Parámetro</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>GC (%)</b>	mujer	15	33,22	5,09
	hombre	23	24,26	5,68

**Tabla 3.56.** %GC de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.

Se apreció de forma significativa ( $p < 0,001$ ) que el valor medio del %GC en mujeres fue mayor que para los hombres.

La clasificación de la muestra según el %GC diferenciada por sexos muestra como un 60% de las mujeres y un 56,5% de los hombres de la muestra presentaban valores de %GC clasificados como obesidad (SEEDO, 2000).

GC (%)	Clasificación	Frecuencia	%
20-30	<i>normopeso</i>	5	33,3
30,9-33	<i>límite</i>	1	6,7
>33	<i>obesidad</i>	9	60,0
<i>Total</i>		15	100

**Tabla 3.57.** Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su %GC con respecto al consenso SEEDO'2000.

GC (%)	Clasificación	Frecuencia	%
12-20	<i>normopeso</i>	6	26,1
20,9-25	<i>límite</i>	4	17,4
>25	<i>obesidad</i>	13	56,5
<i>Total</i>		23	100

**Tabla 3.58.** Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su %GC con respecto al consenso SEEDO 2000.

Por otra parte, los valores estadísticos del %GC diferenciados por centros fueron los siguientes:

Parámetro	Centro	N	Media	SD
<b>GC (%)</b>	CEOM	16	29,33	6,63
	ASSIDO	22	26,68	7,15

**Tabla 3.59.** Clasificación de muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM y a ASSIDO según su %GC con respecto al consenso SEEDO 2000.

El valor medio de %GC de los sujetos pertenecientes a CEOM fue superior, pero no de forma significativa, a los sujetos de ASSIDO, de manera que no es coincidente con los valores significativamente diferentes para el valor medio de IMC de los centros.

Si se comparan los resultados obtenidos en este estudio respecto a estudios previos en población con síndrome de Down, se aprecia que *Pitetti et al. (1992)* refieren la existencia de un porcentaje graso de  $26,40 \pm 8,2 \%$  en mujeres y de  $24,50 \pm 4,1 \%$  en hombres, mientras *Rimmer et al. (1992)* refieren valores de  $31,60 \pm 6,4\%$  en mujeres y  $21,22 \pm 6,2\%$  en hombres, mostrando como un 61% de las mujeres y un 42% de los hombres fueron considerados obesos. En el caso de *Pitetti et al (1992)*, todos los individuos realizaban ejercicio físico con frecuencia, debido a su participación en programas de *Special Olympics*.

Una de las posibles justificaciones a la leve diferencia entre los valores de %GC de estos estudios podría deberse a que existan diferencias entre los hábitos alimentarios de los diversos países, ya que los otros factores, como nivel de discapacidad intelectual y el lugar de residencia, son similares en todas las muestras.

Sexos	Parámetros	<i>Rimmer et al (1992)</i>	<i>Pitetti et al (1992)</i>	<i>Guerra (2000)</i>	<i>Presente estudio</i>
	<i>Edad (años)</i>	$37,02 \pm 11,10$	$27,04 \pm 2,01$	$23,01 \pm 4,02$	$23,40 \pm 4,23$
<b>Mujeres</b>	<b>GC (%)</b>	$31,60 \pm 6,03$	$26,40 \pm 8,03$	$31,43 \pm 3,45$	$33,22 \pm 5,09$
	<i>N</i>	10	4	6	15
	<i>Edad (años)</i>	$35,50 \pm 10,30$	$25,40 \pm 4,02$	$24,79 \pm 3,31$	$23,52 \pm 5,29$
<b>Hombres</b>	<b>GC (%)</b>	$21,02 \pm 6,01$	$24,50 \pm 4,07$	$19,39 \pm 5,20$	$24,26 \pm 5,68$
	<i>N</i>	21	12	14	23

**Tabla 3.60.** Valores estadísticos de edad y %GC de los estudios de *Rimmer et al. (1992)*; *Pitetti et al. (1992)*; *Guerra (2000)* comparados con los presentados en la presente tesis.

En el estudio de *Guerra (2000)* no se apreciaron diferencias significativas en la composición corporal entre los grupos activo y sedentario. Sin embargo, al observar los valores obtenidos se comprobó como los individuos sedentarios presentaron un % GC mayor que los activos ( $25,10 \pm 8,21 \%$  frente a  $22,30 \pm 7,11 \%$ ). Lo mismo sucedió con el IMC, donde existía una diferencia entre sedentarios y activos ( $28,11 \pm 4,31 \%$  frente a

25,71 ± 4,02 %, respectivamente), aunque esta diferencia tampoco fue significativa. Estos resultados pueden ser debidos a que la actividad física realizada de forma aislada no produce grandes cambios en el IMC y en el % GC, sino que es necesario realizar conjuntamente una intervención dietética (*Croce, 1990; Pitetti y Tan, 1991; Burkett et al, 1994*). En la tesis de *Guerra (2000)* sólo se realizó un control sobre la muestra según practicaran o no actividad física, y no se realizó un control nutricional e intervención dietética.

*Pitetti et al. (1993)* citan que existen muy pocos estudios sistemáticamente realizados para analizar el control de peso en población con discapacidad intelectual y no existen estudios publicados sobre niveles de actividad física y gasto energético durante la actividad física en estos colectivos.

Los resultados de los parámetros, índices antropométricos y composición corporal iniciales de la muestra se compararán con la valoración antropométrica y composición corporal final de los sujetos estudiados, con la finalidad de valorar el posible efecto del programa nutricional (intervención) realizado en este colectivo durante un periodo de tiempo establecido de 10 meses.

### 3.2.3.3. *Perímetro de la Cintura*

A continuación se muestra la clasificación de la muestra estudiada según el PC como indicador de riesgo de complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad por acumulación de grasa perivisceral (*SEEDO, 2000*). No se han encontrado investigaciones previas que analicen este parámetro en población con síndrome de Down, ni con otro tipo de discapacidad intelectual, por lo que no se han podido comparar los resultados obtenidos con otros estudios. Por ello se tomará el PC inicial como referencia para ver la evolución de los sujetos al finalizar la intervención nutricional del presente estudio.

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	5	33,3
> 82	<i>riesgo</i>	6	40,0
> 90	<i>riesgo elevado</i>	4	26,7
	<i>Total</i>	15	100

**Tabla 3.61.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	11	47,8
> 95	<i>riesgo</i>	5	21,7
> 102	<i>riesgo elevado</i>	7	30,4
	<i>Total</i>	23	100

**Tabla 3.62.** *Clasificación de muestra de hombres con síndrome de Down según su PC con respecto al consenso SEEDO 2000.*

Los resultados muestran como un 40,0% de las mujeres y un 21,7% de los hombres del colectivo estudiado presentaron un PC clasificado de riesgo, mientras que un 26,7% de mujeres y un 30,4% de hombres mostraron riesgo elevado de complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad.

A continuación se muestran los resultados del porcentaje y clasificación del PC diferenciados por centros.

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	0	0
> 82	<i>riesgo</i>	2	50,0
> 90	<i>riesgo elevado</i>	2	50,0
	<i>Total</i>	4	100

**Tabla 3.63.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	2	16,7
> 95	<i>riesgo</i>	4	33,3
> 102	<i>riesgo elevado</i>	6	50,0
	<i>Total</i>	12	100

**Tabla 3.64.** *Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	5	45,5
> 82	<i>riesgo</i>	4	36,4
> 90	<i>riesgo elevado</i>	2	18,2
	<i>Total</i>	11	100

**Tabla 3.65.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

<i>PC (cm)</i>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	9	81,8
> 95	<i>riesgo</i>	1	9,1
> 102	<i>riesgo elevado</i>	1	9,1
	<i>Total</i>	11	100

**Tabla 3.66.** *Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su PC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

Las mujeres pertenecientes a CEOM presentaron un PC clasificado de riesgo en un 50,0%, mientras que el restante 50,0% presentó riesgo elevado de complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad. Este porcentaje se reducía a un 36,4% de riesgo y un 18,2% de riesgo elevado en el caso de las mujeres pertenecientes ASSIDO.

En el sexo masculino, los hombres pertenecientes a CEOM presentaron un PC clasificado como riesgo en un 33,3% mientras que un 50,0% mostraban riesgo elevado

de complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad. Respecto a ASSIDO, un 9,1% de la población presentaba riesgo y un 9,1% mostraron riesgo elevado.

#### 3.2.3.4. Relación Cintura-Cadera

La clasificación de la muestra en función de la RCC como indicador de la distribución de grasa corporal por su relación con el riesgo cardiovascular (*SEEDO, 2000*) se expone en las siguientes tablas:

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	13	86,7
> 0,9	<i>riesgo</i>	2	13,3
	<i>Total</i>	15	100

**Tabla 3.67.** Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su RCC con respecto al consenso *SEEDO 2000*.

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	19	82,6
> 1	<i>riesgo</i>	4	17,4
	<i>Total</i>	23	100

**Tabla 3.68.** Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su RCC con respecto al consenso *SEEDO 2000*.

Respecto a la RCC, un 13,3% de las mujeres de la muestra, y un 17,4% de los hombres, mostraron valores clasificados de riesgo cardiovascular.

En cuanto a la clasificación de RCC por sexos y centros (tablas 3.69 y 3.70), ninguna de las mujeres pertenecientes a CEOM y un 18,2% de ASSIDO presentaron valores considerados de riesgo.

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	4	100
> 0,9	<i>riesgo</i>	0	0
	<i>Total</i>	4	100

**Tabla 3.69.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	9	81,8
> 0,9	<i>riesgo</i>	2	18,2
	<i>Total</i>	11	100

**Tabla 3.70.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

En lo que concierne al sexo masculino, un 33,3% de los hombres de CEOM y ninguno de ASSIDO, presentaron valores considerados de riesgo cardiovascular.

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	8	66,7
> 1	<i>riesgo</i>	4	33,3
	<i>Total</i>	12	100

**Tabla 3.71.** *Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

RCC	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	11	100
> 1	<i>riesgo</i>	0	0
	<i>Total</i>	11	100

**Tabla 3.72.** *Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO según su RCC con respecto al consenso SEEDO'2000.*

Un 13,3% de las mujeres y 17,4% de los hombres presentaron un morfotipo androide ( $RCC > 0,9$  en mujeres y  $RCC > 1$  en hombres). Si tenemos en cuenta que el patrón de la distribución de la grasa corporal es muy importante para predecir los riesgos sobre la salud que tiene la obesidad, el morfotipo androide (obesidad central) va ligado a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (*Bray et al., 1998*). En nuestro estudio, una gran proporción de la muestra, sobre todo en mujeres, presentó una distribución de grasa corporal en la zona glúteofemoral (obesidad ginoide), que podría ser coincidente con diversos estudios de metabolismo lipídico realizados en población con síndrome de Down. En estos estudios se apreciaba un patrón de bajo riesgo de enfermedad cardiovascular (*Murdoch et al., 1977; Ylä-Herttuala et al., 1989; Pueschel et al., 1993*), aunque sí se apreciaban problemas osteoarticulares y/o de movilidad física de la población.

#### **3.2.4. Relación entre la actividad física y los aspectos sociales, económicos y culturales del individuo con síndrome de Down y su estado nutricional.**

Las diferencias existentes en la composición corporal entre los sujetos pertenecientes a los dos centros estudiados nos llevan a la conclusión de que la incidencia de factores ambientales como pueden ser la alimentación, la actividad física, entorno familiar, características de los centros ocupacionales, etc. son determinantes a la hora de discutir las diferencias observadas en los distintos parámetros evaluados.

Debido a ello hemos analizado una serie de parámetros cuya relevancia ha sido fundamental a la hora de justificar los resultados mostrados en los apartados anteriores. A continuación vamos a exponer los resultados obtenidos en cuanto a la evaluación del grado de actividad física, características sociales, culturales y económicas del centro ocupacional y el entorno familiar donde el individuo con síndrome de Down desarrolla su vida diaria.

##### *3.2.4.1. Actividad física*

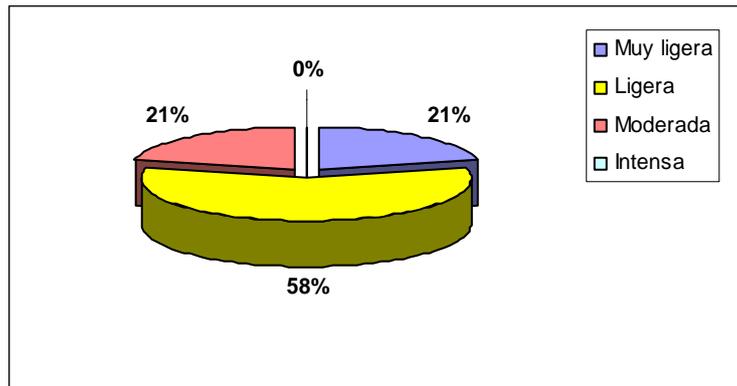
Como se ha indicado anteriormente, uno de los factores que más influyen en la obesidad de las personas es el grado de actividad física que realiza el sujeto. En los

distintos centros donde se realizó este trabajo se nos proporcionaron las actividades físicas programadas realizadas al inicio del estudio, las cuales se presentan a continuación:

- CEOM:
  - Actividad laboral diaria de lunes a viernes de seis horas diarias de los dieciséis sujetos de la muestra de CEOM.
  - Actividad física terapéutica de un sujeto de la muestra de una hora semanal.
  - Actividad física terapéutica adaptada de cuatro sujetos de la muestra de una hora semanal.
  - Actividad física de integración e iniciación deportiva de once sujetos de la muestra de una hora a la semana.
  
- ASSIDO:
  - Actividad laboral diaria de lunes a viernes de siete horas diarias de los veintidos sujetos de la muestra de ASSIDO.
  - Actividad física de danza adaptada de dieciocho sujetos de la muestra de dos horas a la semana.

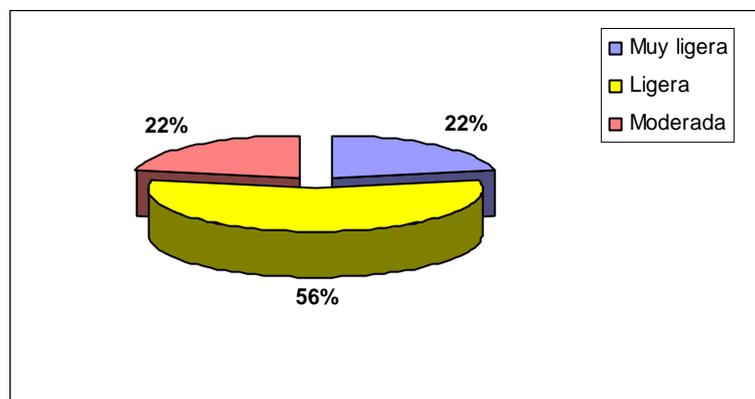
De la muestra estudiada, y según la metodología descrita en el apartado 3.1.5, ningún sujeto realizaba una actividad que pudiera describirse como intensa. Como se puede observar en la Figura 3.24, un 21% de los sujetos realizaban una actividad física muy ligera, un 21% moderada, un 58% ligera y ninguno de los sujetos realizó una actividad física intensa.

Estos resultados nos obligaron a modificar, siempre bajo la supervisión de los monitores y si su patología no lo impedía, la actividad física realizada por el colectivo tanto en los centros como en sus hogares.

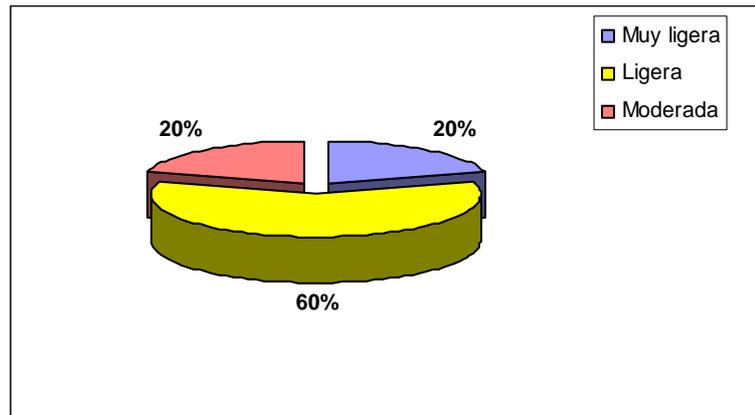


**Figura 3.24.** Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down.

Como se puede observar en las figuras 3.25 y 3.26, el porcentaje de clasificación de la actividad física realizada por el colectivo es similar tanto en hombres como en mujeres.



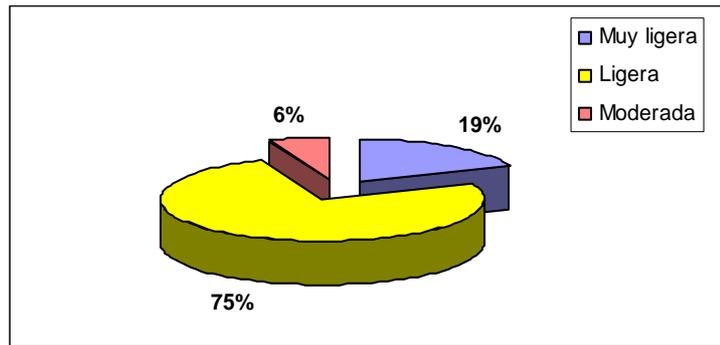
**Figura 3.25.** Distribución del grado de actividad física de la muestra de hombres con síndrome de Down.



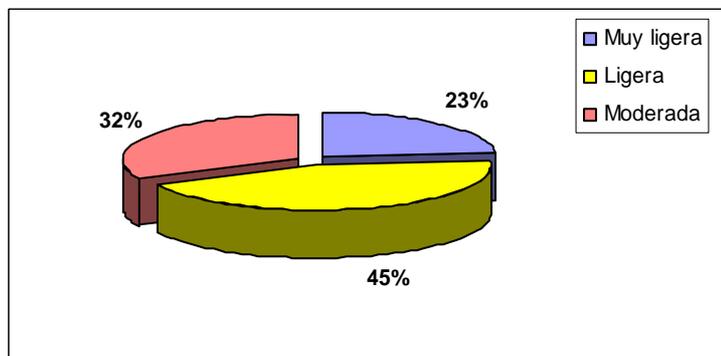
**Figura 3.26.** Distribución del grado de actividad física de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

Sin embargo, sí se obtuvieron diferencias significativas cuando el análisis se realizó por centros. En la gráfica 3.27 se observa como en el colectivo de CEOM sólo un 6% de los sujetos realizaban actividad física clasificada de moderada, mientras que un 19% lo hacían de forma muy ligera y un 75% ligera.

Por otra parte, el nivel de actividad física realizado en el colectivo de ASSIDO fue significativamente superior al realizado por el colectivo perteneciente a CEOM. Así, un 32% de los sujetos realizaban una actividad clasificada como moderada, un 23% muy ligera y un 45% realizaba actividad ligera. Este hecho, junto con las diferencias significativas existentes en el IMC y el %GC de los sujetos de ambos centros presentadas anteriormente, muestra una vez más la posible relación existente entre el nivel de actividad física realizada y el grado de sobrepeso y obesidad que presenta la población de estudio (Croce 1990; Pitetti et al., 1993; Fernhall, 1993; Burkett et al., 1994).



**Figura 3.27.** Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.



**Figura 3.28.** Distribución del grado de actividad física de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

Los resultados obtenidos nos llevan a la conclusión de que la diferencia en el nivel de actividad física realizada en ambos centros puede ser uno de los factores determinantes por el cual los individuos con síndrome de Down pertenecientes a CEOM presenten mayor grado de obesidad que los pertenecientes a ASSIDO.

Estos resultados nos obligaron a incrementar el grado de actividad física realizada por el colectivo, tanto en CEOM como en ASSIDO, incidiendo más en el primero de ellos. Tras hablar con los monitores y profesores encargados del ejercicio físico se acordó realizar el siguiente plan de trabajo:

1. Incremento de una a dos horas semanales de la actividad física programada en el centro CEOM, incidiendo en aquellos sujetos clasificados con actividad muy ligera. Se incorporaron cuatro sujetos del colectivo ASSIDO a los talleres de danza programados por el centro (dos horas semanales) y que con anterioridad no realizaban.

2. Aumento de la actividad física cotidiana motivando a los sujetos implicados a realizar tareas como andar, subir y bajar escaleras, ayudar en las tareas del hogar, ir a la compra, etc, que permitieran aumentar su actividad física diaria realizada de forma constante, mantenida, realista y sin un coste elevado para el sujeto y familiares.

3. Sustituir parte de las horas dedicadas a ver la televisión, jugar con el ordenador o/y videojuegos por actividades lúdico-deportivas (jugar, bailar, nadar, pasear, aerobic, etc).

4. Se realizó una intervención de carácter educativo impartiendo charlas tanto a los profesionales de los centros, como a padres y sujetos a estudio, sobre la relación existente entre la práctica regular de actividad física y una mejor condición física y calidad de vida de esta población. Además, se hizo hincapié en la promoción de actividades recreativas, de ocio y deportivas (bailes, juegos, natación, excursiones, paseos, etc), bien programadas por los centros o por las familias durante los fines de semana y vacaciones de los sujetos.



**Figura 3.29.** *Actividad física realizada por la muestra de individuos con síndrome de Down.*

### 3.2.4.2. Características del centro

Las características de los dos centros ocupacionales han sido determinantes a la hora de extraer conclusiones sobre el estado nutricional de las personas con síndrome de Down pertenecientes tanto a CEOM como a ASSIDO. Ambos centros, a pesar de ser entidades de iniciativa privada, no lucrativas y que cuentan con subvenciones de las administraciones públicas, poseen características muy diferentes que pueden influir de forma determinante en el estilo de vida del individuo con síndrome de Down.

En cuanto a instalaciones, equipamientos y programas desarrollados de salud, apoyo a familias, formación y respiro familiar, voluntariado, ocio y tiempo libre, etc. ambos centros son muy similares aunque, la localización, el perfil del personal del centro y los servicios que ofrecen tanto CEOM como ASSIDO difieren en algunos aspectos que pueden influir en el estado nutricional del colectivo.

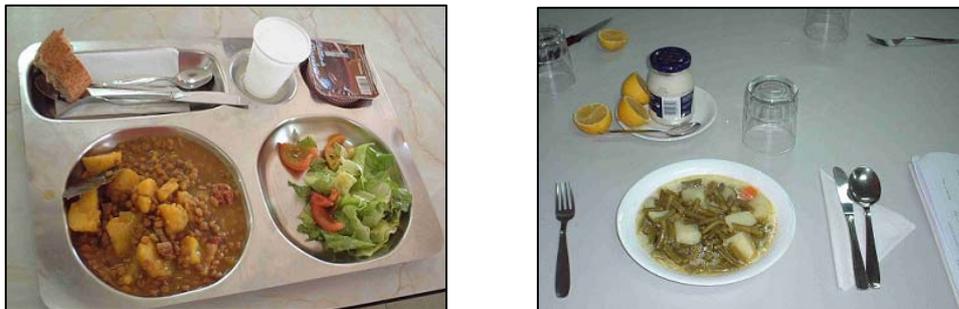
A continuación citamos las diferencias principales observadas entre los centros CEOM y ASSIDO y que, a nuestro entender, influyen decisivamente en el estado nutricional de la persona con síndrome de Down.

1) ASSIDO se localiza en una zona relativamente céntrica de Murcia capital donde el acceso se puede hacer a pie por la mayoría de los usuarios y sujetos estudiados, realizando una mayor actividad física diaria. Sin embargo, CEOM está situado en una zona rural donde el acceso de todos los usuarios del centro y sujetos estudiados no se puede realizar a pie por lo que deben desplazarse en autobús, automóvil, etc., lo que influye claramente en el nivel de actividad física analizado anteriormente.

2) Las cantidades y raciones de alimentos y platos consumidos en ASSIDO la realizan los profesionales responsables de servir y distribuir el menú diario. Sin embargo, en CEOM, además de no contar con profesional responsable del comedor que controle las cantidades de comida servida a cada persona, las cantidades y raciones de alimentos y platos consumidos en el comedor las realizan los propios usuarios (sujetos estudiados). Este hecho fue fundamental a la hora de justificar el alto nivel de ingestas llevado a cabo por los sujetos de CEOM. Como se pudo observar y comprobar, las

personas con síndrome de Down llenaban los platos mucho más allá de las cantidades recomendadas al no tener nociones sobre las proporciones adecuadas. Este hecho nos llevó a diseñar un taller de raciones alimentarias saludables como veremos en el siguiente capítulo dedicado a la educación nutricional.

3) En ASSIDO, los platos utilizados en el comedor del centro son individuales, distinguiendo entre el plato hondo, llano y postre. Por otra parte, en CEOM los menús se sirven en bandejas metálicas que no diferencian el plato hondo del llano y dificultan la cantidad de comida servida por los propios usuarios del centro dando lugar a cantidades de alimentos o/y raciones menos equilibradas a las necesidades individuales de cada persona.



**Figura 3.30.** *Bandeja metálica perteneciente al centro CEOM (izquierda) y platos individuales del centro ASSIDO (derecha).*

4) En ASSIDO, el comedor tiene una capacidad de 50 personas y su utilización se realiza de forma adecuada y ordenada por los profesionales responsables de comedor, siendo el número de comensales diario aproximadamente de 40 a 50. Sin embargo, el número de comensales diario en CEOM es de 70 a 80 lo que dificultaba enormemente el control de las ingestas por parte del personal del centro, ya que el comedor tiene una capacidad de 70 personas y su utilización se realiza, a veces, de forma masificada.



**Figura 3.31.** *Fotografía del comedor del centro CEOM.*



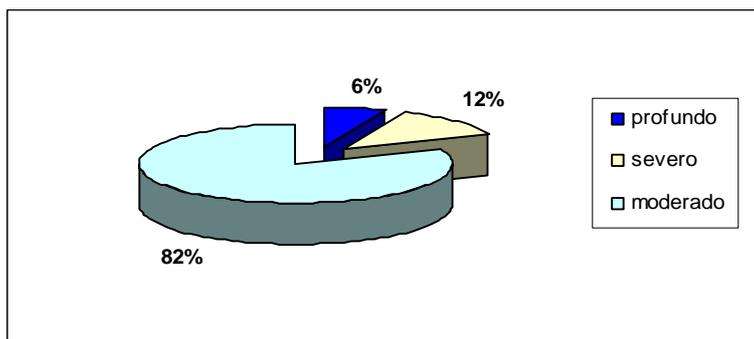
**Figura 3.32.** *Fotografía del comedor del centro ASSIDO.*

5) Los profesionales encargados de la alimentación de las personas con síndrome de Down (cocineros y ayudantes) que realizan su trabajo diario en ASSIDO tenían un conocimiento y experiencia de 8 años con el colectivo estudiado y contaban con la colaboración de un profesional del centro destinado a servir la comida en los platos con un criterio racional en cuanto a las cantidades de alimento proporcionado a los usuarios del centro. En cambio, en CEOM, el profesional de cocina carecía del necesario conocimiento y experiencia con el colectivo estudiado. Además, la ayuda recibida para la preparación del comedor y servicio de las bandejas, etc., procedía de los propios usuarios del centro (algunos sujetos de estudio) que no estaban preparados para dicha tarea.

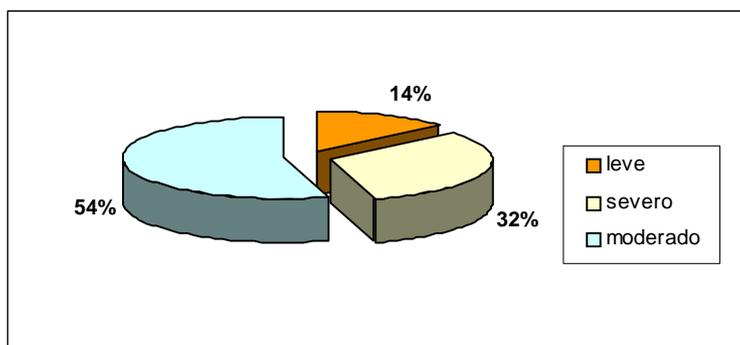
### 3.2.4.3. Nivel de discapacidad intelectual

Como se expuso en el apartado de antecedentes y estado actual del tema, existen varios grados de discapacidad intelectual dentro del síndrome de Down. En la literatura se puede observar como diversos autores han relacionado este grado de discapacidad intelectual con el grado de obesidad. *Kelly et al. (1986)* observaron como, a medida que el nivel de discapacidad intelectual (personas con y sin síndrome de Down) variaba de profundo a ligero, la prevalencia de obesidad aumentaba en ambos sexos. El motivo de esta variación parece ser que las personas con menor grado de discapacidad intelectual tienen mayor grado de autonomía a la hora de la libre elección de alimentos y acceso a ellos, aunque los conocimientos alimentarios que poseen son escasos.

En las siguientes gráficas se puede observar el grado de discapacidad intelectual de los individuos pertenecientes a ambos centros.



**Figura 3.33.** Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM.



**Figura 3.34.** Nivel de discapacidad intelectual de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

Como se puede observar, si agrupamos los niveles discapacidad intelectual leve y moderada, por un lado y, los niveles de retraso severo y profundo por otro, el grado de discapacidad intelectual en sujetos pertenecientes a CEOM era menor al existente en ASSIDO.

Mientras que en CEOM un 81,3% de la muestra tenía un nivel discapacidad intelectual clasificado como moderado, un 12,5% severo y un 6,3% profundo, en ASSIDO un 54,5% de la muestra presentaban niveles de discapacidad intelectual clasificados de moderado, un 31,8% severo y un 13,6% de leve. Debido a ello, las personas con síndrome de Down pertenecientes a CEOM podrían tener mayor acceso a los alimentos pero sin conocimiento sobre cuales son los alimentos más recomendables y saludables para una adecuada alimentación.

#### 3.2.4.4. Características socioeconómicas y familiares

Diversos estudios han demostrado que son muchos los factores que influyen en el sobrepeso y obesidad en la población, como es el caso de los factores demográficos (edad y etnia), factores socioculturales (nivel de educación, nivel económico y profesión, estado civil), factores biológicos, conducta y factores ambientales (alimentación, actividad física, etc.) (Seidell, 1995).

En nuestro entorno, existe una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad entre aquellos colectivos con nivel cultural e ingresos económicos más bajos (Seidell, 1995). Existen evidencias sobre la asociación inversa existente entre un alto nivel educativo y el desarrollo de obesidad, debido principalmente a que cuidan más sus hábitos dietéticos y estilos de vida (Aranceta, et al., 2001).

Dentro de los principales factores que van a determinar el grado de obesidad del colectivo estudiado, y que van a ser fundamentales a la hora de diferenciar entre un centro ocupacional u otro, se encuentran las características culturales, sociales y económicas de los familiares bajo cuyo cuidado se encuentran las personas con síndrome de Down (Encuesta sociocultural y económica Anexo VII).

Los resultados de las encuestas socioeconómicas realizadas a los familiares (madres, padres y/o tutores) de los sujetos estudiados, se exponen de forma global y diferenciados por centro (ASSIDO y CEOM) en la siguiente tabla:

	GLOBAL n=38		CEOM n=16		ASSIDO n=22	
	%	f	%	f	%	f
<b><u>Sexo</u></b>						
Mujeres	94,7	36	100	16	90,9	20
Hombres	5,3	2	0	0	9,1	2
<b><u>Edad</u></b>						
< 40	5,3	2	6,3	1	4,5	1
40 – 50	21,1	8	18,6	3	22,7	5
51 – 60	28,9	11	31,2	5	27,3	6
> 60	44,7	17	43,8	7	45,5	10
<b><u>Nivel de estudios</u></b>						
Sin estudios	31,5	12	43,8	7	22,7	5
Primarios/secundarios	55,3	21	43,8	7	62,0	14
Universitarios	13,2	5	12,5	2	13,6	3
<b><u>Ocupación laboral</u></b>						
A tiempo completo	28,9	11	43,8	7	18,2	4
Ama/o de casa	55,3	21	50,0	8	59,1	13
Jubilado/a	7,9	3	6,3	1	9,1	2
En paro	2,6	1	0	0	4,5	1
Otros	5,3	2	0	0	9,1	2
<b><u>Trabajo de la pareja</u></b>						
				n=14		n=17
A tiempo completo	51,6	16	57,1	8	47,1	8
A tiempo parcial	3,2	1	7,1	1	0	0
Ama/o de casa	6,5	2	0	0	11,8	2
Jubilado/a	32,3	10	35,7	5	29,4	5
En paro	3,2	1	0	0	5,9	1
Otros	3,2	1	0	0	5,9	1
<b><u>Estado civil</u></b>						
Soltera/o	2,6	1	6,3	1	0	0
Casada/o	68,4	26	62,5	10	72,7	16
Viuda/o	18,4	7	25,0	4	13,6	3
Separada/o	10,5	4	6,3	1	13,6	3

	GLOBAL n=38		CEOM n=16		ASSIDO n=22	
	%	f	%	f	%	f
<b><u>Número de hijos</u></b>						
0	2,6	1	6,3	1	0	0
1	5,3	2	0	0	9,1	2
2	31,5	12	31,3	5	31,8	7
3	18,4	7	25,0	4	13,6	3
4	18,4	7	12,5	2	22,7	5
5	18,4	7	18,8	3	18,2	4
7	5,3	2	6,3	1	4,5	1
<b><u>Nivel de Ingresos</u></b>						
300 – 600 €	7,9	3	6,3	1	9,1	2
600 – 1200 €	55,3	21	62,5	10	50,0	11
1200 – 1800 €	18,4	7	12,5	2	22,7	5
> 1800 €	18,4	7	18,8	3	18,2	4

**Tabla 3.73.** Distribución de datos socioeconómicos, educativos y familiares de la muestra global y diferenciada por centros.

A continuación vamos a detallar aquellas características socioeconómicas que, a nuestro parecer pueden ser más significativas a la hora de influir en estado nutricional de las personas con síndrome de Down.

a) Nivel de estudios

El nivel de estudios de los familiares de la muestra ha sido fundamental a la hora de sacar conclusiones sobre las diferencias observadas entre CEOM y ASSIDO. Como se puede observar en la tabla 3.73, los familiares pertenecientes a CEOM presentan un nivel de estudios muy inferior al de ASSIDO, ya que prácticamente el doble de la muestra encuestada no tenía ningún tipo de estudios. Así, el porcentaje de familiares que carecían de estudios fue mayor en CEOM, con un 43,8%, que en ASSIDO, donde solamente un 22,7% de los familiares de las personas con síndrome de Down carecían de estudios. Este hecho debe ser tenido en cuenta a la hora de explicar el mayor sobrepeso y obesidad en el centro CEOM con respecto al centro ASSIDO.

Estos resultados vuelven a ponerse de manifiesto en el siguiente capítulo dedicado a la educación nutricional donde se puede observar como el nivel de conocimientos nutricionales en los familiares de CEOM es inferior al de los familiares de ASSIDO.

b) Ocupación laboral

En la tabla 3.73 se puede observar como los familiares de la muestra pertenecientes a ASSIDO pueden dedicar más tiempo a las labores del hogar y a sus hijos debido a que el nivel de desempleo es mucho mayor en alguno de los componentes de la unidad familiar ya que la mayoría de las madres no trabaja fuera de casa.

Los familiares de ASSIDO afirmaron dedicar más tiempo a la elaboración de las comidas que los pertenecientes a CEOM. Estos últimos, elaboraban habitualmente la comida de media mañana y merienda a base de bocadillos de embutidos (salchichón, jamón, chopo, salamis, patés, chorizo, sobrasada, etc), empanadas, productos de repostería industrial, refrescos azucarados, golosinas y frutos secos. Además, las cenas las realizaban a base de comida preparada o precocinada (pizzas, croquetas, palitos, hamburguesas, etc), lo que posiblemente se tradujo en una inadecuada alimentación de sus hijos.

c) Nivel de ingresos económicos

A pesar de que generalmente se asocia la obesidad a sociedades más industrializadas y desarrolladas con un mayor poder adquisitivo, en nuestro entorno, el sobrepeso y obesidad tiene mayor prevalencia en los colectivos con menores ingresos económicos, como ocurre en el caso de los familiares de CEOM. Además, el mayor nivel de ingresos económicos de los familiares pertenecientes a ASSIDO les ha permitido acceder a un centro con mayores prestaciones y servicios como se ha descrito anteriormente. Este hecho también ha podido ser determinante a la hora de correlacionarlo con el grado de obesidad que presenta esta población.

### 3.3. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- 1) Las diferencias existentes en el estado nutricional del colectivo de personas con síndrome de Down pertenecientes a los dos centros ocupacionales estudiados nos llevan a la conclusión de que, aunque los factores genéticos pueden influir en el aumento de peso de este colectivo, son los factores ambientales, como el desequilibrio nutricional, el estilo de vida sedentario y las características socio-culturales de su entorno, los aspectos más determinantes para explicar los altos porcentajes del sobrepeso y obesidad presente en esta población.
- 2) Las principales patologías detectadas en la bioquímica efectuada al colectivo para valorar su estado nutricional fueron hiperuricemia, disfunciones tiroideas (hipotiroidismo) e hiperinsulinemia.
- 3) El análisis de la ingesta media pone de relieve un perfil típico de dieta equilibrada en energía para el colectivo estudiado. A pesar de ello, el valor energético correspondiente a la ingesta media realizada en CEOM es significativamente superior al de ASSIDO. Sin embargo, se han encontrado ingestas inadecuadas o subóptimas de algunos micronutrientes, como es el caso de las vitaminas E y D y los minerales Zn, Cu y Fe.
- 4) La ingesta media de colesterol del global de la muestra es superior a los objetivos nutricionales establecidos.
- 5) La cantidad media de fibra alimentaria aportada por la dieta del global de la muestra es inferior a la recomendación diaria.
- 6) Un 36,8% de nuestro colectivo presenta unos valores de IMC clasificados como obesidad y un 65,7% de los sujetos presentó un IMC mayor a  $27 \text{ Kg/m}^2$ , lo que implica un alto valor de riesgo para el estado de salud de la población.
- 7) El IMC es significativamente superior en el sexo femenino que en el masculino.

- 8) Los resultados muestran como el IMC medio de los sujetos pertenecientes a CEOM es significativamente mayor que el de aquellas personas pertenecientes a ASSIDO.
- 9) La clasificación de la población según el %GC muestra como un 60% de las mujeres y un 56,5% de los hombres de la población presentan valores clasificados como obesidad. En ambos casos, el porcentaje de sujetos con obesidad es mayor en CEOM que en ASSIDO.
- 10) El colectivo estudiado presenta unos bajos niveles de actividad física por lo que hubo que realizar una intervención que modificara el estilo de vida sedentario y aumentara el grado de ejercicio físico realizado.
- 11) El nivel de actividad física realizado en ASSIDO es superior al desarrollado en CEOM. Este hecho se relaciona significativamente con el mayor valor de IMC que presentan los individuos con síndrome de Down pertenecientes a CEOM.
- 12) Las características de los dos centros ocupacionales han sido determinantes a la hora de extraer conclusiones sobre el estado nutricional de las personas con síndrome de Down. ASSIDO presenta mejores características que CEOM en cuanto a su localización, perfil del personal del centro y servicios que ofrecen, lo que pensamos que influye positivamente en el estado nutricional del colectivo ASSIDO.
- 13) El grado de discapacidad intelectual en CEOM es inferior al existente en ASSIDO, lo que ratifica los estudios encontrados en la literatura donde se afirma que aquellos individuos con mayor nivel de retraso mental presentan menor obesidad que los de menor grado de discapacidad intelectual.
- 14) El nivel de estudios, el grado de ocupación laboral y el nivel de ingresos económicos de los familiares responsables de las personas con síndrome de Down pertenecientes al centro ASSIDO, son más favorables que los pertenecientes al centro CEOM en relación al estado nutricional del colectivo estudiado.

***4. Programa de educación nutricional en un  
colectivo de discapacitados intelectuales con  
síndrome de Down***

Debido a la complejidad que presenta el tipo de colectivo estudiado se hace imprescindible un extenso capítulo en esta tesis doctoral dedicado a la educación nutricional. Sin embargo, ésta no debe limitarse solamente al individuo con síndrome de Down sino que hay que extender dicha educación nutricional a aquellos colectivos que se encargan del cuidado y atención del grupo de estudio. Nos estamos refiriendo a los familiares y a los profesionales de los centros donde desarrollan la mayor parte de su vida diaria.

Antes de entrar a comentar con detalle en qué ha consistido el programa de educación nutricional llevado a cabo en esta tesis doctoral, queremos dejar constancia de la importancia que ha tenido la realización de la fase de educación nutricional. Son mucho los colectivos que han sido estudiados en la bibliografía desde un punto de vista nutricional. Los métodos de valoración e intervención nutricional han sido desarrollados detalladamente en niños, adolescentes, ancianos, deportistas, etc. Sin embargo, la educación nutricional llevada a cabo en estos colectivos es totalmente diferente a la que se ha desarrollado en este estudio debido a las particularidades del individuo con síndrome de Down. Este hecho ha proporcionado unos resultados interesantes, no sólo desde el punto de vista científico sino, sobre todo, desde el punto de vista humano.

## **4.1. METODOLOGÍA**

### **4.1.1. Fase cognoscitiva o de diagnóstico**

Con el fin de poder llevar a cabo una educación nutricional lo más adaptada posible a las necesidades de nuestro colectivo y su entorno, se plantearon una serie de cuestionarios para recabar la información sobre los hábitos alimentarios de familiares y cuidadores del centro, así como su grado de conocimientos sobre alimentación.

Los cuestionarios se realizaron previa cita con el entrevistador sin conocer con anterioridad el motivo de la entrevista. Estos fueron realizados previamente a recibir el programa de educación nutricional por parte del grupo de profesionales responsables. Posteriormente a la realización de dicho programa, las personas implicadas en el

cuidado y atención de la población estudiada fueron sometidas de nuevo a dichos cuestionarios con el objetivo de evaluar los conocimientos y hábitos alimentarios adquiridos.

A continuación se muestran las características de dichos cuestionarios:

A) Cuestionario de hábitos alimentarios:

Consistió en 17 preguntas cerradas (sobre consumo de alimentos básicos, hábitos alimentarios y actividad física) con 3 ó 4 posibles respuestas cada una (Anexo VIII). Para el diseño de este cuestionario se utilizó como referencia el empleado a nivel nacional en la primera edición del Día Nacional de la Nutrición del año 2002 y elaborado por la Sociedad Española de Nutrición Básica Aplicada (SENBA, 2002).

Una vez cumplimentado el cuestionario de hábitos alimentarios por parte de los familiares y profesionales de los centros, y corregido por las personas responsables del estudio, se les informó sobre la puntuación obtenida y el significado de la misma según el siguiente mensaje:

- *40 o más puntos: hábitos alimentarios adecuados:* “Sus hábitos alimentarios se pueden considerar saludables y equilibrados, debe continuar así”.
- *Entre 28 y 39 puntos: hábitos alimentarios a mejorar:* “No está mal, pero puede mejorar algunos de sus hábitos alimentarios para que su dieta sea más saludable y equilibrada. Recuerde que una buena alimentación es fundamental para mantener la salud y mejorar su calidad de vida”.
- *27 o menos puntos: hábitos alimentarios inadecuados:* “Seguro que puede replantearse algunos de sus hábitos alimentarios y de esta forma mejorar su dieta. La alimentación es uno de los aspectos que no debe descuidar ya que es fundamental para mantener una buena salud”.

*B) Cuestionario de conocimientos alimentarios:*

Consistió en 12 preguntas cerradas con 3 posibles respuestas cada una (Anexo IX). Las preguntas estaban relacionadas con el consumo de alimentos básicos, hábitos alimentarios y actividad física.

**4.1.2. Fase de intervención**

Una vez analizados y procesados los datos correspondientes a la evaluación de conocimientos y hábitos alimentarios, correspondientes a la fase cognoscitiva o de diagnóstico, se procedió a realizar el programa de intervención nutricional.

*4.1.2.1. Información nutricional*

Un equipo multidisciplinar de asistencia compuesto por médicos, farmacéuticos, nutricionistas, enfermeros, psicólogos, terapeutas ocupacionales y tecnólogos de alimentos fue el responsable de la confección del programa de información nutricional.

La información nutricional se realizó en forma de reuniones entre los distintos participantes en esta fase. En dichas sesiones se abordaron temas de nutrición y alimentación a través de charlas-coloquio que dieron lugar a comunicación, trabajos en grupo y programación de actividades relacionadas con hábitos de vida y alimentarios saludables.

A las sesiones asistieron tanto los individuos con síndrome de Down como sus familiares y profesionales de los centros (directoras, responsables de comedor, cocineros, profesores de educación especial y profesores de educación física). Sus comentarios y observaciones fueron de gran ayuda a la hora de decidir qué alimentos y qué estrategias serían útiles para realizar un plan de alimentación equilibrado, variado, palatable, aceptado, personalizado y saludable.

En las reuniones llevadas a cabo, y con ayuda de guías alimentarias adaptadas a nuestro colectivo como instrumento educativo, se facilitaron las nociones necesarias para el desarrollo de habilidades que permitieran preparar y/o consumir una dieta adecuada.

Las recomendaciones generales fueron establecidas según las deficiencias observadas en la fase de valoración del estado nutricional del colectivo mostrada en el capítulo anterior de esta tesis doctoral. Entre ellas destacaron las siguientes:

- 1. Mantenimiento de variedad en los alimentos que componen la dieta.*
- 2. Reducción del consumo de grasas, particularmente las grasas saturadas y el colesterol.*
- 3. Adecuar la ingesta de calorías al gasto energético y al mantenimiento o disminución del peso corporal.*
- 4. Aumento del consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos, fibra alimentaria, vitaminas y minerales.*

A continuación se impartieron distintas sesiones informativas sobre aspectos nutricionales que se expusieron en los distintos centros. El contenido de estas charlas se les dio por escrito con anterioridad a los asistentes, para hacerlas más comprensibles y dinámicas, con el objetivo de aprender, recordar y poder aplicar en sus hogares las nociones recomendadas.

Las charlas impartidas por los profesionales de la nutrición a los familiares y profesionales de los centros abordaron los siguientes temas:

- 1° Charla: *Dieta equilibrada y saludable*

En esta charla se intentó explicar al colectivo el concepto de dieta equilibrada, definiendo ésta como la que aporta a cada individuo todos los alimentos precisos para cubrir sus necesidades, mantener la salud y prevenir la aparición de enfermedades. También se les comentó que cada persona tiene unas necesidades nutricionales específicas en función de su edad, sexo, talla, peso, actividad física que realiza y según su estado de salud, por lo que la dieta debe ser totalmente *personalizada*.

La dieta equilibrada debe ser *completa*, por lo que debe aportar todos los nutrientes que requiere el organismo en cantidad suficiente: hidratos de carbono, proteínas, lípidos o grasas, vitaminas, minerales y agua.

A la misma vez debe ser *equilibrada*, guardando una determinada relación entre los hidratos de carbono (50-55% de las calorías totales del día), las proteínas (10-15% de las calorías totales del día) y las grasas (30-35% de las calorías totales del día).

Ha de ser *variada*, por lo que hay que elegir entre la mayor diversidad posible de alimentos nuestra rica oferta alimentaria.

Tiene que ser *adecuada* en calidad y cantidad, teniendo en cuenta que debe ser proporcionada según la edad, el sexo, actividad física, tipo de trabajo, etc. para ayudar a mantener el peso dentro de los rangos de normalidad (IMC entre 20 – 25 Kg/m<sup>2</sup>).

Es importante *distribuir las ingestas en 4 ó 5 comidas* en función del ritmo de vida, siendo la distribución ideal desayuno, media mañana, comida, merienda y cena, realizando siempre las tres fundamentales (desayuno, comida y cena) y procurando no picotear entre horas.

Las recomendaciones generales para realizar una dieta equilibrada fueron:

- *Consumir diariamente más de tres piezas de fruta al día y dos o tres platos de verdura o ensalada.*
- *La base de nuestra alimentación debe contemplar alimentos como pan, patatas, pasta y arroz.*
- *Es recomendable consumir, al menos 2 veces por semana, legumbres (lentejas, garbanzos, alubias...).*
- *Asegurar de 2 a 4 raciones al día de lácteos (leche, yogur, queso...) en función de la edad y estado fisiológico.*
- *Es aconsejable consumir más pescado que carne, y de 3 a 4 huevos a la semana.*
- *Utilizar preferentemente el aceite de oliva y disminuir el consumo de grasa de origen animal.*
- *Es aconsejable consumir azúcar con moderación.*
- *Utilizar sal moderadamente.*
- *Es fundamental beber de 1,5 a 2 litros de agua al día.*
- *Para ganar en salud hay que practicar ejercicio físico.*
- 2º Charla: *Malos hábitos alimentarios y sus problemas: la obesidad y enfermedades cardiovasculares.*

En esta charla se trató de informar a los asistentes de las posibles y más graves repercusiones que, a nivel del estado de salud-nutricional, puedan tener unos inadecuados hábitos de vida y alimentarios de la población en general, principalmente obesidad y enfermedades cardiovasculares.

A) La obesidad se caracteriza por un aumento de la grasa corporal y se puede calcular mediante el IMC, definido éste como el cociente del peso de una persona (en kilos) por su talla (en metros) al cuadrado.

Cuando este índice se sitúa entre 25 y 30, la persona tiene sobrepeso y cuando supera los 30, esta persona presenta obesidad.

En su aparición, aparte de una predisposición genética, inciden muchos otros factores, como el sedentarismo y unos malos o inadecuados hábitos alimentarios.

Las principales recomendaciones que se les dieron al colectivo respecto a la prevención y tratamiento de la obesidad fueron:

- Es fundamental una reeducación de hábitos, intentando que la alimentación sea lo más variada posible. En general se debe aumentar el consumo de verduras, hortalizas, frutas, cereales y legumbres, disminuyendo el consumo de grasa (para ello utilizaremos lácteos desnatados, carnes magras y técnicas de cocinado sencillas, sin salsas...).
- Hay que procurar elegir cantidades o raciones razonables y moderadas de cada uno de los alimentos, sin necesidad de pesarlos.
- Ningún alimento tiene que estar prohibido aunque aquellos con mayor densidad calórica, o aquellos que previamente consumimos en exceso, se deben consumir con mucha moderación.
- Es muy importante la práctica de ejercicio físico, ya que ayuda a perder peso y, además, tiene efectos muy beneficiosos para la salud. Es conveniente aumentar el ejercicio en las actividades de la vida cotidiana (usar las escaleras, andar para ir al trabajo...) y, al menos, caminar si fuese posible una hora al día.

B) Las *enfermedades cardiovasculares* son, hoy en día, la primera causa de muerte en los países industrializados, originándose por la falta de riego sanguíneo a ciertos órganos. Las manifestaciones principales de estas enfermedades son la arteriosclerosis y la trombosis.

Los factores de riesgo para estas enfermedades se pueden clasificar en:

1. *Factores personales no modificables*: sexo, edad o antecedentes familiares.
2. *Factores de riesgo que pueden corregirse*: cabe destacar niveles elevados en sangre de colesterol total y colesterol-LDL, niveles bajos de colesterol-HDL, tabaquismo, tensión arterial elevada, diabetes y el tipo de alimentación. Otros factores que también influyen son el sedentarismo, la obesidad o el estrés.

A pesar de la importancia que tiene controlar todos estos factores de riesgo, la alimentación es aquel en el que se puede ejercer un mayor control y está claramente probado que su modificación afecta a una parte muy importante del resto de los factores implicados.

Las principales recomendaciones que se les dieron al colectivo respecto a la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares fueron:

- La dieta debe ser tan equilibrada como la de una persona sana, procurando mantener o conseguir un peso adecuado.
- Reducir el consumo de grasas en general, sobre todo las de origen animal, y consumir preferentemente las de origen vegetal, especialmente el aceite de oliva virgen.
- Intentar cocinar los alimentos con la mínima grasa posible, prefiriendo al vapor, el asado o la plancha a la fritura.

- Procurar no consumir carnes y pescados en exceso e ingerir preferiblemente mayor cantidad de pescado que de carne, incluido el pescado azul. Consumir mejor aves (pollo, pavo...) o conejo que carnes rojas.
- Los embutidos son muy ricos en grasa saturada, por lo que debemos moderar su consumo.
- Evitar la leche entera, nata, mantequilla, margarina y derivados, consumiendo lácteos desnatados y consumir quesos frescos en lugar de grasos.
- No tomar más de 2 o 3 yemas a la semana. El consumo de claras no está limitado, pudiéndose elaborar tortillas, revueltos o salsas con una yema y dos claras.
- El consumo de bebidas alcohólicas nunca debe superar los 30g/día. Consumir preferiblemente el vino tinto a cualquier otra bebida con alcohol, por sus propiedades antioxidantes.
- Es muy importante la práctica de ejercicio físico, ya que ayuda a perder o mantener el peso y es cardiosaludable.

Con posterioridad a estas conferencias también se les proporcionó a los asistentes información en forma de folletos y carteles de carácter educativo nutricional que pudieran fomentar, orientar y mantener unos conocimientos y hábitos alimentarios adecuados para las familias y profesionales del centro.

A continuación se expone uno de estos folletos:

“Decálogo de la alimentación saludable”

1. *No tener alimentos no recomendados en el domicilio (embutidos grasos, productos de bollería, chocolates, etc.).*
2. *Utilizar platos de postre para comer: como a la vista la cantidad de alimento le parecerá mayor, le será más fácil seguir la dieta respetando las cantidades indicadas.*
3. *No saltarse las comidas porque tendrá más hambre después. Procure tomar alimentos 4 a 5 veces al día, pero sin atracones. Recuerde que es importante desayunar bien, comer suficiente y cenar poco (y no al revés).*
4. *Nunca vaya a comprar alimentos antes de comer si tiene sensación de hambre; si lo hace, seguro comprará alimentos innecesarios.*
5. *Si va al supermercado no pase por los pasillos “prohibidos” que contengan alimentos que no deba comprar (bollería, pastelería, helados, etc.).*
6. *Planifique los menús, y nunca cocine más comida de la que necesita; desechará las sobras y así evitará la tentación de comérselas.*
7. *Prepare siempre los platos de las formas más sencilla: asados en su jugo, en horno microondas, en papillote, cocidos al vapor o a la plancha. Evitar los fritos, rebozados, empanados, o guisos con salsas grasas. Evite la monotonía con creatividad.*
8. *Sírvase la comida en el plato y no deje la fuente en la mesa. Haga lo mismo con el pan (ponga sólo el necesario).*
9. *Evite el alcohol porque lleva calorías “vacías” que no le quitan la sensación de hambre.*
10. *Procure elegir alimentos ricos en fibra como las verduras, los cereales integrales o la fruta sin pelar ya que producen saciedad y evitan el estreñimiento.*

Estas actividades consiguen despertar el interés y sirven de pretexto para informar a los participantes en ellas de la importancia que tiene unos hábitos y estilos de vida y saludables, donde se incluye la alimentación para una buena calidad de vida.

#### *4.1.2.2. Talleres nutricionales*

El taller educativo queda englobado dentro de las actividades encaminadas a la orientación de la población hacia una adecuada formación en sus hábitos y conocimientos alimentarios.

Para conseguir que sea el propio individuo el que participe en la elección de los alimentos que constituyan una dieta saludable y equilibrada, organizamos una serie de talleres formativos en los cuales nos acercamos a la población de estudio con juegos y actividades que pudieran favorecer el aprendizaje de algunos conceptos esenciales (alimentación, grupos de alimentos, dieta, nutrientes, etc.).

Para el desarrollo de los talleres nutricionales se elaboró material educativo como folletos y carteles.

Los talleres realizados en los centros CEOM y ASSIDO fueron los siguientes:

- *Rueda y grupos de alimentos*
- *Pirámide de alimentos*
- *Raciones alimentarias*
- *Dieta semáforo*
- *Desayunos y almuerzos saludables*

Al final de cada taller los alumnos se llevaron una hoja informativa donde se establecía una serie de recomendaciones nutricionales para que los padres pudieran llevar a cabo una información continuada y de refuerzo en casa.

Mientras se realizaban los talleres nutricionales se fueron tomando anotaciones de las distintas reacciones, comportamientos y actitudes del sujeto con síndrome de Down.

A continuación se describe la metodología seguida en los distintos talleres:

1) Rueda y grupos de alimentos

El taller educativo queda englobado dentro de las actividades encaminadas a la orientación de la población hacia una formación en hábitos alimentarios saludables. Aprender a alimentarse de forma sana fue uno de los principales objetivos y para ello se organizó una serie de talleres educativos y formativos a nivel colectivo (personas con síndrome de Down, personal de los centros y profesionales de la nutrición), en los cuales, mediante juegos y actividades entretenidas, se favoreciera el aprendizaje y conocimiento de los diferentes grupos de alimentos.

Los alumnos se colocaron sentados alrededor de una mesa amplia y a continuación se les preguntó su nombre.

Se ponían sobre la mesa distintos alimentos y se les iba preguntando a cada uno de los sujetos que lo identificaran por su nombre.

Los alimentos identificados se agruparon en sus respectivos grupos de alimentos, con la ayuda visual de un póster con la *Rueda de alimentos*, que los alumnos consultaban y utilizaban como guía alimentaria para facilitar su agrupación. Los grupos de alimentos, junto con los productos alimenticios que los componían, se exponen a continuación:

- *Cereales y derivados*: pan blanco, de molde, integral, panecillos, arroz, pasta, galletas, etc.
- *Frutas*: manzana, plátano, naranja, kiwi, pera, zumo de fruta, etc.
- *Verduras y hortalizas*: tomate, lechuga, cebolla, pepino, coliflor, berenjena, etc.
- *Leche y derivados lácteos*: leche, yogur, queso, batido, etc.
- *Legumbres y frutos secos*: lentejas, garbanzos, judías blancas, nueces, almendras, pipas de girasol, etc.
- *Carnes, pescados y huevos*: pollo, huevo, jamón cocido, serrano, merluza, atún, salchicha, hamburguesa, chorizo, etc.
- *Aceites y grasas*: aceite de oliva y girasol, mantequilla, margarina, etc.
- *Dulces y golosinas*: bollería, pasteles, caramelos, piruletas, palotes, chicles, etc.

Una vez identificados con su nombre todos los alimentos y colocados sobre una mesa, el educador sometió a los sujetos a la siguiente pregunta:

- *¿dónde se encuentra un determinado alimento en la mesa y en qué grupo de alimentos lo englobarían?* Los sujetos reconocían el alimento nombrado y los agrupaban.

El educador preguntaba en voz alta:

- *¿dónde está el aceite?* aquellos sujetos que lo sabían levantaban la mano para responder a la pregunta y lo ponían en el grupo correspondiente a aceites y grasas.

Se hizo hincapié en el consumo muy limitado de dulces y golosinas, en contraposición al mayor consumo de frutas y verduras.



**Figura 4.1.** Taller de la rueda y grupos de alimentos.

## 2) Raciones alimentarias saludables

En este taller se le explicó al colectivo el concepto de ración alimentaria. Esta se definió como la cantidad de alimento adecuada a la capacidad de los platos comunes de vajilla de casa (plato hondo, llano, pequeño, vaso grande, mediano o pequeño, cuchara sopera, de postre o café, taza, cazo,...).

El peso o volumen de la ración alimenticia es a veces difícil de precisar debido a que, independientemente de su valor nutricional, existen otros factores relacionados con

los hábitos dietéticos de ámbito familiar y/o social, que pueden determinar aquellos (Mataix, 2002).

A los alumnos se les enseñó a distinguir por tamaños y cantidades las raciones alimentarias más utilizadas o habituales en su alimentación.

Para ello se emplearon los siguientes materiales y raciones de alimentos:

- *Ración de aceite de oliva, mayonesa, salsas, mantequilla, margarina*
  - Cuchara grande o sopera (10-15 g)
  
- *Ración de azúcar, cacao*
  - Cuchara pequeña o de postre (5-10 g)
  
- *Ración de leche*
  - Vaso grande (200-240 g)
  - Un yogur (125 g), un trozo o porción de queso (50-60 g)
  
- *Ración de pan*
  - Trozo de pan grande (barra) o panecillo (40-60 g)
  
- *Ración de cereales*
  - Una taza pequeña (50-60 mL ó 30 g)
  
- *Ración de arroz, pasta o legumbres*
  - Una taza o vaso pequeño (60-80 g en crudo)
  
- *Ración de huevo*
  - Un huevo (50-60 g)

- *Ración de fruta*
  - Una pieza de fruta mediana (150-200 g): manzana, pera, naranja, melocotón, plátano o dos piezas pequeñas.
  - Un vaso mediano (100-150 mL) de zumo de fruta natural.
  
- *Ración de verdura*
  - Un plato hondo sin colmar (200 g)
  
- *Ración de pescado*
  - Una rodaja mediana o varias unidades pequeñas (100-150 g)
  
- *Ración de carne*
  - Un filete o trozo pequeño (90-120 g)

### 3) Pirámide de los alimentos

El principal objetivo de este taller fue hacer comprender, mediante métodos gráficos, los conceptos de los talleres anteriores y recalcar algunos de suma importancia.

La pirámide de los alimentos es una guía cualitativa y en ella queda patente que la base de la alimentación son los cereales, patatas, frutas, verduras y hortalizas junto con la leche y derivados que deben consumirse todos los días. El pescado, la carne y los huevos estarían en un segundo nivel indicando que su frecuencia de consumo es menor (algunas veces a la semana) y el vértice más alto de la pirámide estaría constituido por alimentos como dulces, grasas animales y embutidos cuyo consumo debe ser ocasional o pocas veces al mes.

El educador, con ayuda de una pirámide alimentaria y alimentos de todos los grupos, enseñó a los alumnos la frecuencia de consumo alimentario de los diferentes grupos de alimentos.

A los miembros del colectivo, situados alrededor de una mesa, se les preguntó que identificaran los alimentos y grupo al que pertenecían, para después con ayuda de la pirámide alimentaria los colocasen en el lugar al que correspondía por frecuencia de consumo.

- **Base de la pirámide** (grupos de alimentos de consumo diario):

- *Cereales y derivados, pan*: 4 a 6 raciones al día (en conjunto, deben ser los más consumidos a lo largo del día: pan, cereales, arroz, pasta, patatas).
- *Frutas*: 3 o más raciones al día.
- *Verduras y hortalizas*: 2 o más raciones al día.
- *Leche y derivados lácteos*: de 2 a 4 raciones al día.
- *Aceite de oliva*: de 3 a 5 raciones al día.

- **Segundo nivel de la pirámide** (grupos de alimentos que se deben consumir todas las semanas):

- *Legumbres*: de 2 a 4 raciones a la semana.
- *Frutos secos*: de 3 a 5 raciones a la semana.
- *Carnes magras, pescados y huevos*: de 3 a 4 raciones por semana, alternando su consumo.

- **Vértice de la pirámide** (grupos de alimentos que se pueden consumir en ocasiones o muy pocas veces al mes):

- *Carnes grasas, embutidos*.
- *Grasas: mantequilla, margarina*.
- *Dulces, bollería, golosinas, bebidas refrescantes y helados*.



**Figura 4.2.** Taller de la pirámide alimentaria.

Por otra parte se les explicaron una serie de conceptos que les ayudaran a entender claramente el significado de la pirámide de los alimentos:

- *Variedad:* se debe consumir una amplia selección dentro de los principales grupos de alimentos. Ningún grupo es más importante que otro.
- *Proporcionalidad:* se deben consumir en mayor cantidad y frecuencia (diaria, semanal) los alimentos que se encuentran en la base de la pirámide y en menor cantidad y frecuencia aquellos que se encuentran en la parte superior (ocasional, quincenal, mensual).
- *Moderación:* sugiere el número y tamaño de porciones/raciones a consumir de cada grupo de alimentos según las necesidades de energía. La cantidad de cada grupo depende de cada persona en particular, pero la moderación nos previene de muchas enfermedades por exceso, como la obesidad.

#### 4) Dieta semáforo

En este taller, el educador, con la ayuda de unas láminas o cartulinas de colores simulando un semáforo, enseñó a los alumnos a catalogar los diferentes alimentos y grupos en función de la recomendación para su mayor o menor frecuencia de consumo.



**Figura 4.3.** Taller de la dieta semáforo.

Sobre una mesa se pusieron tres láminas o cartulinas correspondientes a los tres colores del semáforo (rojo, amarillo y verde). Los sujetos debían colocar los diferentes alimentos en función de su mayor recomendación de consumo y cantidad en el color verde. Los alimentos cuya frecuencia idónea de consumo y cantidad debe ser moderada los colocaron en el color amarillo. Por último, los alimentos que deben de limitarse o evitarse los situaron en la cartulina de color rojo.

Las personas con síndrome de Down fueron poniendo los diferentes alimentos en función de su frecuencia de consumo más conveniente o idónea sobre las cartulinas de colores.

#### 5) Desayunos y almuerzos saludables

Este taller pretendía enseñar a los alumnos los diferentes grupos de alimentos a través de dos comidas fundamentales, como son el desayuno y el almuerzo de media mañana.

Esta actividad tuvo dos objetivos específicos: por un lado, servir de repaso y afianzamiento de conceptos que ya se explicaron en los anteriores talleres y, por otro, recordar y reforzar el concepto de ración, sus variantes y la percepción de la misma por parte de los integrantes del grupo estudiado.

El taller se expuso de la siguiente forma:

- *Desayunos saludables:*

1. Antes de entrar los alumnos al comedor del centro se colocaron los alimentos y cubiertos sobre las mesas. Los alimentos utilizados y consumidos en el desayuno fueron: aceite de oliva, leche de vaca, cacao, azúcar, pan y frutas (manzana, naranja, pera, kiwi, plátano).
2. Una vez sentados los sujetos alrededor de la mesa se procedió a explicarles la importancia que tiene hacer un desayuno completo constituido por diferentes grupos de alimentos (lácteos-leche, cereales-pan, frutas, aceite de oliva) y cantidades o raciones saludables consumidas (un vaso grande, trozo o rebanada de pan, pieza de fruta, cucharada de postre de aceite, cacao o azúcar).
3. A la vez que separamos los alimentos por grupos, aprovechamos para recordar el término *ración* de alimentos tales como el pan, cacao, azúcar, fruta y aceite. De esta forma, los alumnos pusieron en práctica la ración como cantidad saludable de alimento consumida (vaso grande de leche, cucharada de aceite y azúcar, trozo grande o pequeño de pan, pieza de fruta).

- *Almuerzos saludables:*

1. Antes de entrar los alumnos al comedor del centro se colocaron los alimentos y cubiertos sobre las mesas. Los alimentos utilizados para ser consumidos en el almuerzo fueron: yogur (normal, líquido de sabor y natural) y frutas (manzana, naranja, mandarina y pera).

2. Una vez sentados los sujetos alrededor de la mesa se procedió a explicarles la importancia que tiene hacer un almuerzo saludable, constituido por diferentes grupos de alimentos (lácteos-leche/yogur, cereales-pan, frutas-zumo) y cantidades o raciones saludables consumidas (un vaso, rebanada de pan, pieza de fruta).
3. Se volvió a recordar los talleres de grupos de alimentos, raciones saludables, la pirámide alimentaria, la dieta semáforo, preguntándoles al respecto.



**Figura 4.4.** *Talleres del desayuno y almuerzo saludable.*

#### **4.1.3. Fase de evaluación**

Una vez efectuadas las fases de diagnóstico y de intervención se procedió a la fase de evaluación con el fin de comprobar los logros alcanzados en las fases anteriores. En esta última fase, las personas implicadas en el cuidado y atención de la población estudiada fueron sometidas de nuevo a los mismos cuestionarios que tuvieron que cumplimentar en la primera de las fases (Anexos VIII y IX). Por otro lado también se evaluaron tanto la participación, como las habilidades y conocimientos adquiridos por las personas con síndrome de Down en los distintos talleres nutricionales.

## 4.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar se procedió a evaluar los hábitos alimentarios de los familiares de nuestro colectivo así como del personal de los distintos centros educativos.

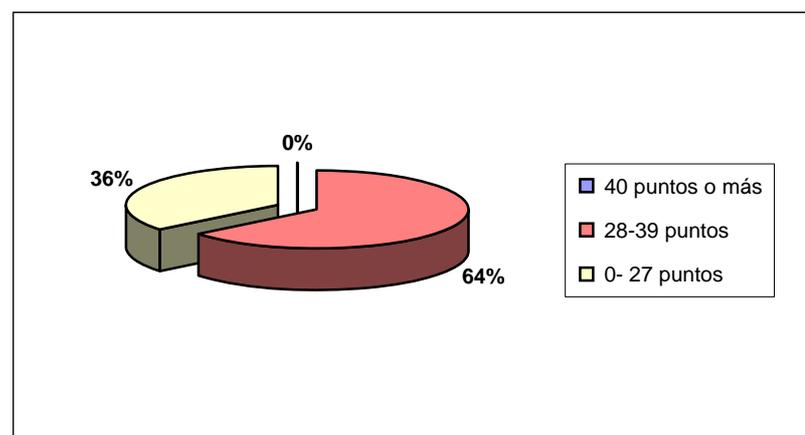
### 4.2.1. Fase cognoscitiva o de diagnóstico

#### 4.2.1.1. Hábitos alimentarios

##### - Familiares CEOM

1º) Del análisis global de los resultados de los cuestionarios de hábitos alimentarios cumplimentados por los familiares de las personas con síndrome de Down pertenecientes a CEOM, antes de realizarse la fase de intervención, caben destacar los siguientes resultados:

- Ningún familiar obtuvo 40 o más puntos en el cuestionario.
- Un 64,2% obtuvieron entre 28 y 39 puntos.
- Un 35,8% obtuvieron 27 o menos puntos.



**Figura 4.5.** Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a CEOM.

2°) Respecto al análisis detallado de los principales hábitos alimentarios caben destacar los siguientes resultados:

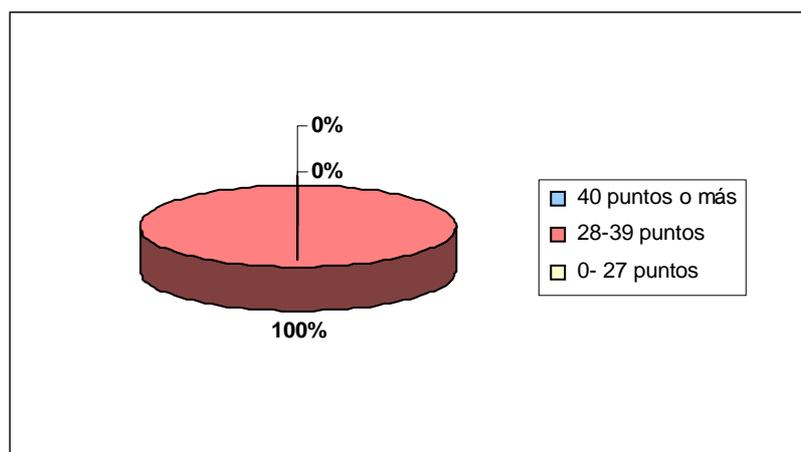
- Un 100% de los familiares realizan el *desayuno, la comida del mediodía y la cena*. Solamente un 21,4% de los encuestados *almuerzan* a media mañana.
- Un 85,7% realiza un *desayuno completo* y un 14,2% desayuna solamente *café con leche*.
- Un 71,4% *pica* a veces entre comidas y un 28,5% nunca.
- Un 78,5% *emplea para comer* media hora y un 21,4% quince minutos.
- Un 100% realiza las diferentes comidas del día en sus hogares.
- Un 64,2% consume *fruta y verdura* de dos a tres raciones al día, un 28,5% consume cuatro o más raciones y un 7,1% una o ninguna ración.
- Un 64,2% consume dos raciones de *legumbres* a la semana y un 35,7% más de dos raciones.
- Un 100% consume menos de cuatro raciones al día de *cereales, pan y patatas*.
- Un 50% consume *arroz y pasta* dos veces a la semana, un 28,5% menos de dos veces y un 21,4% tres o más veces a la semana.
- Un 64,2% consume *leche o derivados lácteos* dos o menos raciones al día y un 35,7% tres raciones.

- Un 50,0% consume igual cantidad de *pescado* que de *carne*, un 42,8% consume más carne que pescado y un 7,1% más *pescado* que *carne* a la semana.
- Un 42,8% consume dos unidades de *huevos* o menos por semana, un 50% consume tres unidades y un 7,1% consume de cuatro a cinco unidades.
- Un 100% utiliza y consume con más frecuencia o en mayor cantidad *aceite de oliva*.
- Un 42,8% bebe menos de un litro de *agua* al día, un 42,8% entre uno y un litro y medio, y un 14,2% consume más de un litro y medio de agua.
- Un 28,5% no realiza *ejercicio físico* diariamente, un 21,4% realiza treinta minutos y un 50% realiza una hora o más al día.

- *Familiares ASSIDO*

1º) Del análisis global de los resultados de los cuestionarios de hábitos alimentarios cumplimentados por los familiares de las personas con síndrome de Down pertenecientes a ASSIDO, antes de realizarse la fase de intervención, caben destacar los siguientes resultados:

- Ningún familiar obtuvo 40 o más puntos en el cuestionario.
- Un 100% obtuvieron entre 28 y 39 puntos.



**Figura 4.6.** Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a ASSIDO.

2°) Respecto al análisis detallado de los principales hábitos alimentarios caben destacar los siguientes resultados:

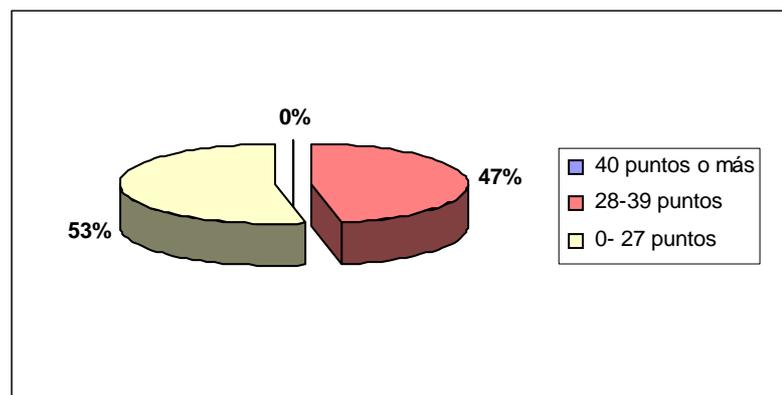
- Un 100% de los familiares realizan la *comida del mediodía* y la *cena*, un 93,3% el *desayuno*, un 53,3% *almuerzan* a media mañana y solamente un 26,6% la *merienda*.
- Un 80,0% realiza un *desayuno completo* y un 20,0% desayuna *café o/y leche o infusión*.
- Un 46,6% nunca *pica* entre comidas, un 40,0% a veces y un 13,3% todos los días.
- Un 80,0% *emplea para comer* media hora y un 20,0% quince minutos.
- Un 100% realiza normalmente la comida en sus hogares.
- Un 86,6% consume *fruta y verdura* de dos a tres raciones y un 13,3% consume cuatro o más raciones al día.

- Un 73,3% consume dos raciones de *legumbres* a la semana, un 20,0% más de dos raciones y un 6,6% menos de dos raciones a la semana.
- Un 80,0% consume menos de cuatro raciones al día de *cereales, pan y patatas*, un 13,3% entre cuatro y seis raciones y un 6,6% más de seis raciones al día.
- Un 60,0% consume *arroz y pasta* dos veces a la semana, un 26,6% menos de dos veces y un 13,3% tres o más veces a la semana.
- Un 13,3% consume dos o menos raciones al día de *leche o derivados lácteos*, un 60% tres raciones y un 26,6% cuatro raciones o más al día.
- Un 40,0% consume igual cantidad de *pescado* que de *carne* a la semana, un 26,6% consume más carne que pescado y un 33,3% más *pescado* que *carne* a la semana.
- Un 33,3% consume dos unidades o menos de *huevos* a la semana, un 46,6% consume tres unidades y un 20,0% consume de cuatro a cinco unidades por semana.
- Un 100% utiliza y consume con más frecuencia o en mayor cantidad *aceite de oliva*.
- Un 33,3% bebe menos de un litro de *agua* al día, un 40,0% entre uno y un litro y medio, y un 26,6% bebe más de un litro y medio de agua al día.
- Un 13,3% no realiza *ejercicio físico* diariamente, un 33,3% realiza treinta minutos y un 53,3% realiza una hora o más al día.

- *Profesionales CEOM*

1°) Del análisis global de los resultados de los cuestionarios de hábitos alimentarios cumplimentados por los profesionales de CEOM caben destacar los siguientes resultados:

- Ningún profesional obtuvo 40 o más puntos en el cuestionario.
- Un 46,6% obtuvieron entre 28 y 39 puntos.
- Un 53,3% obtuvieron 27 o menos puntos.



**Figura 4.7.** Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a CEOM.

2°) Respecto al análisis detallado de los principales hábitos alimentarios caben destacar los siguientes resultados:

- Un 100% de los encuestados realizan el desayuno y la cena, un 93,3% la comida del mediodía, un 53,3% almuerzan a media mañana y solamente un 6,6% la merienda.
- Un 53,3% realiza un *desayuno completo* y un 46,6% desayuna *café o/y leche o infusión*.

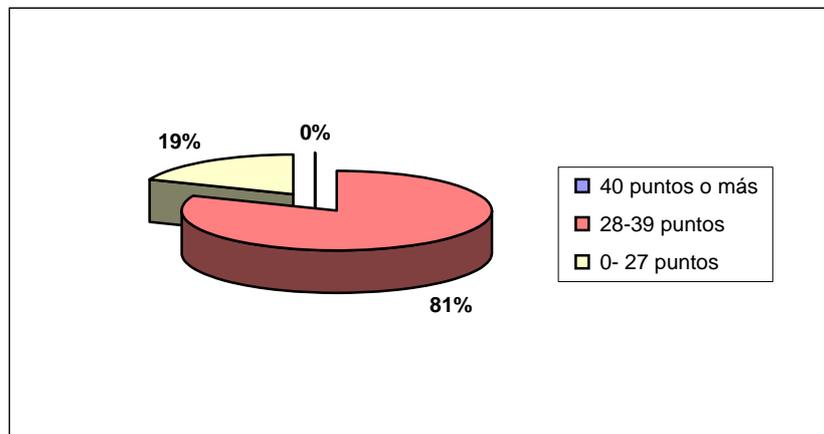
- Un 66,6% *pica* entre comidas a veces, un 26,6% nunca y un 6,6% siempre.
- Un 40,0% *emplea para comer* media hora, un 40,0% quince minutos y una hora un 20,0%.
- Un 20,0% realiza la comida del mediodía en sus hogares y un 80,0% en el centro de trabajo.
- Un 46,6% consume *fruta y verdura* de dos a tres raciones al día, un 6,6% consume cuatro o más raciones y un 46,6% una o ninguna ración al día.
- Un 53,3% consume dos raciones de *legumbres* a la semana, un 20% más de dos raciones y un 26,6% menos de dos raciones a la semana.
- Un 93,3% consume menos de cuatro raciones al día de *cereales, pan y patatas* y un 6,6% entre cuatro y seis raciones al día.
- Un 86,6% consume *arroz y pasta* dos veces a la semana, un 6,6% menos de dos veces y un 6,6% tres o más veces a la semana.
- Un 53,3% consume *leche o derivados lácteos* dos o menos raciones al día, un 26,6% tres raciones y un 13,3% cuatro raciones o más.
- Un 13,3% consume igual cantidad de *pescado* que de *carne* a la semana y un 86,6% consume más carne que pescado a la semana.
- Un 46,6% consume dos unidades de *huevos* o menos a la semana, un 46,6% consume tres unidades y un 6,6% consume de cuatro a cinco unidades por semana.
- Un 86,6% utiliza con más frecuencia o en mayor cantidad *aceite de oliva* y un 13,3% *aceite de girasol*.

- Un 33,3% bebe menos de un litro de *agua* al día, un 46,6% entre uno y litro y medio y un 20% más de un litro y medio al día.
- Un 33,3% no realiza *ejercicio físico* diario, un 46,6% lo realiza durante treinta minutos y un 13,3% realiza una o más horas al día.

- *Profesionales ASSIDO*

1º) Del análisis global de los resultados de los cuestionarios de hábitos alimentarios cumplimentados por los profesionales de ASSIDO caben destacar los siguientes resultados:

- Ningún profesional obtuvo 40 o más puntos en el cuestionario.
- Un 81,2% obtuvieron entre 28 y 39 puntos.
- Un 18,7% obtuvieron 27 o menos puntos.



**Figura 4.8.** Resultados del cuestionario inicial de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a ASSIDO.

2°) Respecto al análisis detallado de los principales hábitos alimentarios caben destacar los siguientes resultados:

- Un 100% realiza la comida del mediodía, un 93,7% la cena, un 87,5% el desayuno, un 87,5% almuerzan a media mañana y un 6,2% la merienda.
- Un 56,2% realiza un *desayuno completo*, un 31,3% desayuna *café o/y leche o infusión* y un 12,5% no desayuna.
- Un 50,0% nunca *pica* entre comidas y un 50,0% a veces.
- Un 56,2% *emplea para comer* media hora, un 31,3% quince minutos y un 12,5% una hora.
- Un 25,0% come normalmente en sus hogares, un 68,2% come en el centro de trabajo y un 6,3% consume comida rápida.
- Un 93,7% consume *fruta y verdura* de dos a tres raciones al día y un 6,3% consume una o ninguna ración al día.
- Un 50,0% consume dos raciones de *legumbres* a la semana, un 25,0% más de dos raciones y un 25,0% menos de dos raciones a la semana.
- Un 62,5% consume menos de cuatro raciones al día de *cereales, pan y patatas* y un 37,5% entre cuatro y seis raciones al día.
- Un 68,7% consume *arroz y pasta* dos veces a la semana, un 12,5% menos de dos veces y un 18,7% tres o más veces a la semana.
- Un 25,0% consume dos o menos raciones al día de *leche o derivados lácteos*, un 50,0% tres raciones y un 25,0% cuatro raciones o más al día.

- Un 12,5% consume igual cantidad de *pescado* que de *carne* a la semana, un 56,2% consume más carne que pescado y un 31,3% más *pescado* que *carne* a la semana.
- Un 62,5% consume dos unidades o menos de *huevos* a la semana y un 37,5% consume tres unidades por semana.
- Un 93,7% utiliza con más frecuencia o en mayor cantidad *aceite de oliva* y un 6,3% *aceite de girasol*.
- Un 25,0% bebe menos de un litro de *agua* al día, un 43,7% consume entre uno y un litro y medio y un 31,3% consume más de un litro y medio al día.
- Un 12,5% no realiza *ejercicio físico* diariamente, un 37,5% realiza treinta minutos y un 50% realiza una hora o más al día.

#### 4.2.1.2. Conocimientos alimentarios

Una vez evaluados los hábitos alimentarios de los familiares de nuestro colectivo y del personal de los distintos centros, se procedió a constatar los conocimientos alimentarios de ambos grupos.

##### 1) Señala las comidas que crees que se deben realizar al día

###### - Familiares CEOM

- Un 21,4% respondió cinco comidas al día, un 7,1% cuatro, un 64,2% tres y un 7,1% una comida diaria.

###### - Familiares ASSIDO

- Un 60,0% respondió cinco comidas diarias, un 20,0% cuatro y un 20,0% tres comidas al día.

- *Profesionales CEOM*
  - Un 33,3% respondió cinco comidas diarias, un 53,3% cuatro y un 13,3% dos comidas al día.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 81,2% respondió cinco comidas diarias, y un 18,7% cuatro comidas al día.

**2) ¿Qué alimentos se recomiendan incluir en el desayuno diario?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 92,8% respondió un *desayuno completo* y un 7,1% *café o/y leche o infusión*.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 86,6% respondió un *desayuno completo* y un 13,3% *café o/y leche o infusión*.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 100% respondió un *desayuno completo*.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 100% respondió un *desayuno completo*.

**3) ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer frutas y verduras?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 64,3% respondió de dos a tres raciones y un 35,7% de cuatro o más raciones al día.

- *Familiares ASSIDO*
  - Un 66,7% respondió de dos a tres raciones y un 33,3% de cuatro o más raciones al día.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 93,3% respondió de dos a tres raciones y un 6,7% de cuatro o más raciones al día.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 68,7% respondió de dos a tres raciones, un 25,0% de cuatro o más raciones y un 6,3% una o ninguna ración al día.

**4) ¿Cuántas raciones a la semana se recomienda comer legumbres?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 50,0% respondió dos raciones y un 50,0% más de dos raciones a la semana.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 46,6% respondió dos raciones y un 53,3% más de dos raciones a la semana.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 40,0% respondió dos raciones y un 60,0% más de dos raciones a la semana.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 62,5% respondió dos raciones y un 37,5% más de dos raciones a la semana.

**5) ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer cereales, pan, patatas?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 85,7% respondió menos de cuatro raciones y un 14,2% entre cuatro y seis raciones diarias.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 66,7% respondió menos de cuatro raciones y un 33,3% entre cuatro y seis raciones diarias.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 80,0% respondió menos de cuatro raciones y un 20,0% entre cuatro y seis raciones diarias.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 68,7% respondió menos de cuatro raciones y un 31,3% entre cuatro y seis raciones diarias.

**6) ¿Cuántas veces por semana se recomienda comer arroz y pasta?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 57,1% respondió dos veces, un 28,5% menos de dos veces y un 14,2% tres o más veces a la semana.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 86,6% respondió dos veces y un 13,3% tres o más veces a la semana.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 60,0% respondió dos veces, un 6,7% menos de dos veces y un 33,3% tres o más veces a la semana.

- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 43,75% respondió dos veces, un 6,25% menos de dos veces y un 50,0% tres veces o más a la semana.

**7) ¿Qué cantidad de leche y derivados (yogures, queso...) se recomienda tomar al día?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 78,5% respondió de dos a tres raciones, un 14,2% menos de dos raciones y un 7,1% de cinco o más raciones al día.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 93,3% respondió de dos a tres raciones, y un 6,7% de cinco o más raciones al día.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 93,3% respondió de dos a tres raciones y un 6,7% de cinco o más raciones al día.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 87,5% respondió de dos a tres raciones, un 6,25% de cinco raciones o más y un 6,25% menos de dos raciones al día.

**8) ¿Se recomienda comer más carne que pescado a lo largo de la semana?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 50,0% respondió igual cantidad, un 14,2% más *carne que pescado* y un 35,7% más *pescado que carne* a la semana.

- *Familiares ASSIDO*
  - Un 53,3% respondió igual cantidad, un 13,3% más *carne* que *pescado* y un 33,3% más *pescado* que *carne* a la semana.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 66,7% respondió igual cantidad, un 13,3% más *carne* que *pescado* y un 20,0% más *pescado* que *carne* a la semana.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 68,5% respondió igual cantidad, un 6,25% más *carne* que *pescado* y un 31,25% más *pescado* que *carne* a la semana.

**9) ¿Cuántos huevos se recomiendan comer a lo largo de la semana?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 78,5% respondió de tres a cuatro, un 14,2% uno o menos y un 7,1% de cinco o más huevos por semana.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 93,3% respondió de tres a cuatro y un 6,6% uno o menos por semana.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 53,3% respondió de tres a cuatro y un 46,7% un huevo o menos por semana.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 87,5% respondió de tres a cuatro y un 12,5% uno o menos por semana.

**10) ¿Qué tipo de aceite o grasa se debe utilizar con más frecuencia y en mayor cantidad?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 100% respondió *aceite de oliva*.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 100% respondió *aceite de oliva*.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 100% respondió *aceite de oliva*.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 93,75% respondió *aceite de oliva* y un 6,25% *aceite de girasol*.

**11) ¿Qué cantidad de agua se recomienda beber al día?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 71,4% respondió más de un litro y medio, un 14,2% entre uno y uno y medio y un 14,2% menos de un litro de agua al día.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 66,6% respondió más de un litro y medio y un 33,3% entre un litro y uno y medio de agua al día.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 73,3% respondió más de un litro y medio y un 26,7% entre uno y uno y medio de agua al día.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 68,75% respondió más de un litro y medio y un 31,25% entre un litro y uno y medio de agua al día.

### 12) *¿Cuánto tiempo al día se recomienda hacer ejercicio físico?*

- *Familiares CEOM*
  - Un 28,5% respondió treinta minutos y un 71,4% una hora o más al día.
  
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 20,0% respondió treinta minutos y un 80,0% una hora o más al día.
  
- *Profesionales CEOM*
  - Un 46,7% respondió treinta minutos y un 53,3% una hora o más al día.
  
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 56,25% respondió treinta minutos y un 43,75% una hora o más al día.

#### 4.2.2. Fase de intervención

Como se indicó en el apartado de metodología, tras evaluar los hábitos alimentarios y conocimientos nutricionales de los diferentes colectivos, se procedió a la fase de intervención. En ella se impartieron distintas charlas-coloquio (discusiones de grupos), sesiones informativas y talleres nutricionales en los centros implicados, con el fin de lograr modificar los factores de riesgo detectados a nivel nutricional, tanto de la población estudiada como de los familiares y profesionales de los centros.

##### 4.2.2.1. Familiares y profesionales

La participación de los familiares y profesionales de los centros en las charlas-coloquio fue plenamente satisfactoria ya que prácticamente todos los convocados asistieron a dichas charlas.

En estas charlas-coloquio (discusiones de grupo) se pudo apreciar el interés por todos los implicados por aprender y aplicar los conceptos que, aunque los habían escuchado, no los entendían ni aplicaban, como son los de dieta, alimentación

equilibrada o saludable, ración alimentaria, recomendaciones nutricionales, necesidades energéticas, fibra alimentaria, colesterol de la dieta, etc.

Las preguntas de los familiares y profesionales de los centros más frecuentes que hicieron se referían a:

- *¿Qué alimentos engordan más: ¿ pan, grasas, frutas, dulces.....?*
- *¿Se puede tomar la leche con zumo de naranja natural?*
- *¿Cuál es y como puedo calcular el peso ideal?*
- *¿Cómo sé si estoy en sobrepeso u obesidad?*
- *¿Son recomendables las dietas de adelgazamiento: de la alcachofa, de la piña, melón, etc.?*
- *¿Qué tipo de aceite es el más recomendado para freír alimentos, el procedente de oliva o el procedente de semillas?*
- *¿Cómo se calcula una ración de alimento?*

La mayoría de los familiares y todos los profesionales de los centros participaron de forma activa en los talleres nutricionales desarrollados para ellos, los cuales a grandes rasgos no eran muy diferentes a los desarrollados para las personas con síndrome de Down (pirámide, grupos y raciones de alimentos) que en general resultaron una forma amena de aprender y reforzar lo aprendido en las charlas-coloquio y llevarlo a la práctica de una forma interactiva entre todos los participantes.

Tanto familiares como profesionales nos hicieron referencia a las grandes lagunas y falta de conocimientos en alimentación y nutrición que tenían a pesar de que hasta entonces no fueran conscientes de ello y nos emplazaron a seguir realizando este tipo de actividades en futuros proyectos.

#### *4.2.2.2. Personas con síndrome de Down*

La totalidad de los sujetos estudiados realizaron las actividades y talleres programados para la fase de intervención nutricional.

Los talleres nutricionales y actividades desarrolladas con los sujetos estudiados pusieron de manifiesto la buena aceptación y la alta participación de la mayoría de las personas con síndrome de Down. Esto se hizo más evidente cuando las actividades desarrolladas se realizaban en grupos y se exponían como juegos o actividades lúdicas y con mayor dinamismo de los participantes.

En las actividades desarrolladas que implicaban educación y conocimientos previos (alimentos, objetos, colores, tamaños, forma, etc.) un bajo porcentaje las realizó por mimetismo de los demás compañeros del grupo y solamente uno de los sujetos por su profunda discapacidad intelectual no participó de forma suficientemente valorable, aunque sí permaneció entretenido en los grupos formados por sus compañeros.

Cabe destacar que actividades como la observación de su ingesta diaria (media mañana, medio día y merienda), preguntas sobre las comidas realizadas en casa (fin de semana), el control de la talla y peso mensual, despertaron gran expectación en el colectivo. Esto estableció un vínculo afectivo, además de profesional, de los sujetos con los profesionales de la nutrición implicados en los talleres nutricionales y actividades desarrolladas en el estudio.

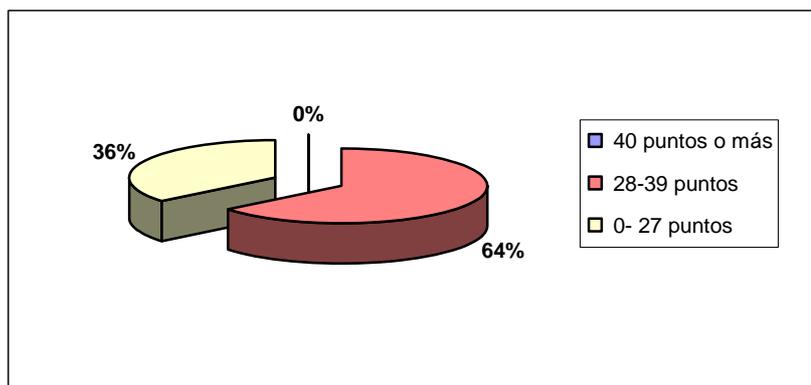
### **4.2.3. Fase de evaluación**

#### *4.2.3.1. Hábitos alimentarios*

Del análisis global de los resultados de los cuestionarios de hábitos alimentarios realizado en todos los implicados posteriormente a la fase de intervención perteneciente al programa de educación nutricional, destacan los siguientes resultados:

- *Familiares CEOM*

- Hábitos alimentarios adecuados, 0% (40 ó más puntos).
- Hábitos alimentarios a mejorar, un 64,2% (28 y 39 puntos).
- Hábitos alimentarios inadecuados, un 35,7% (27 ó menos puntos).

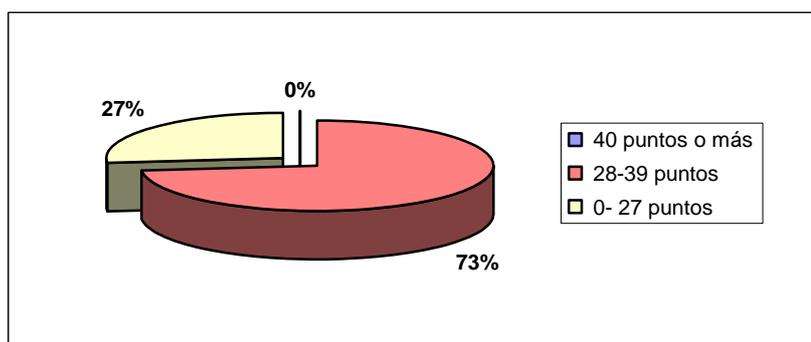


**Figura 4.9.** Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a CEOM.

Según los resultados del cuestionario final, no existe cambio aparente en los hábitos alimentarios de los familiares de CEOM, ya que como puede observarse en las figuras 4.5 y 4.9 los porcentajes permanecen constantes.

- *Profesionales CEOM*

- Hábitos alimentarios adecuados, 0% (28 y 39 puntos).
- Hábitos alimentarios a mejorar, un 73,3% (28 y 39 puntos).
- Hábitos alimentarios inadecuados, un 26,7% (27 o menos puntos).

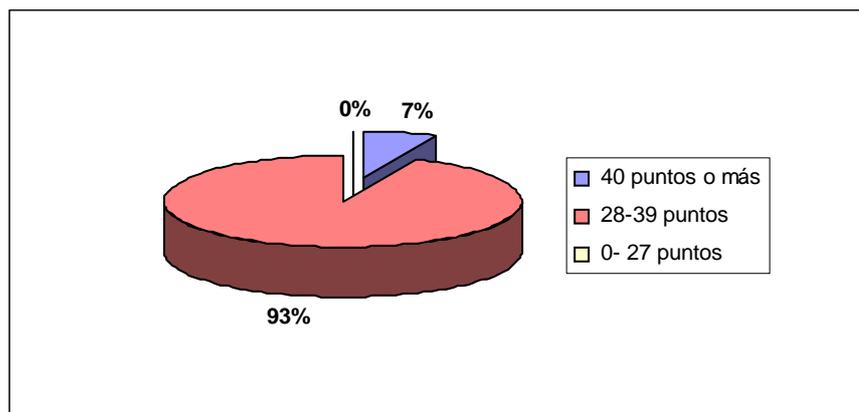


**Figura 4.10.** Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a CEOM.

Según los resultados del cuestionario final, la educación nutricional ha provocado una mejora significativa en los hábitos alimentarios de los profesionales de CEOM. Si comparamos la figura 4.7 con la figura 4.10 se observa como se ha aumentado en un 26,0% el porcentaje de profesionales que mejoraron sus hábitos nutricionales.

- *Familiares ASSIDO*

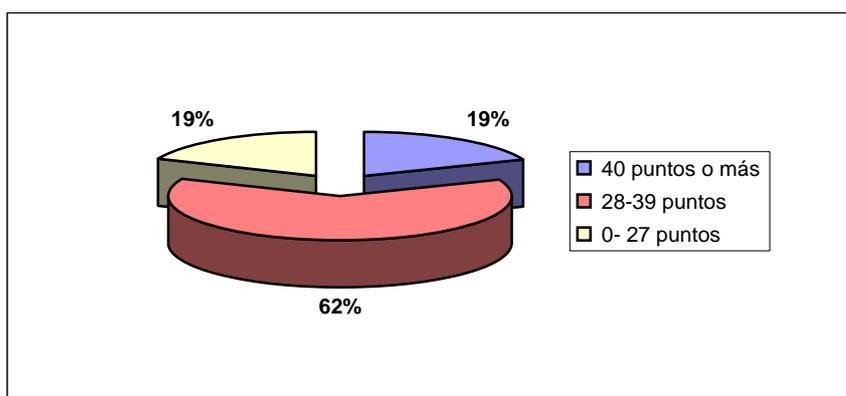
- Hábitos alimentarios adecuados, un 6,7% (40 ó mas puntos).
- Hábitos alimentarios a mejorar, un 93,3% (28 y 39 puntos).
- Hábitos alimentarios inadecuados, un 0 % (27 o menos puntos).



**Figura 4.11.** Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los familiares pertenecientes a ASSIDO.

Al comparar estos resultados con los mostrados en la figura 4.6, se aprecia un mejor resultado en cuanto al ligero aumento de familiares con hábitos alimentarios adecuados, destacando la ausencia de hábitos alimentarios inadecuados en los familiares.

- *Profesionales ASSIDO*
  - Hábitos alimentarios adecuados, un 18,75% (40 ó mas puntos).
  - Hábitos alimentarios a mejorar, un 62,5% (28 y 39 puntos).
  - Hábitos alimentarios inadecuados, un 18,75% (27 o menos puntos).



**Figura 4.12.** Resultados del cuestionario final de hábitos alimentarios de los profesionales pertenecientes a ASSIDO.

Se aprecia un resultado mejor en cuanto al aumento de profesionales pertenecientes a ASSIDO con unos hábitos alimentarios adecuados, aunque permanezca constante el número de casos con hábitos inadecuados.

#### 4.2.3.2. Conocimientos alimentarios

##### 1) Señala las comidas que crees que se deben realizar al día

- *Familiares CEOM*
  - Un 64,2 % respondió cinco comidas al día, un 21,4% cuatro y un 14,2% tres comidas al día.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 80,0% respondió cinco comidas diarias, un 13,3% cuatro y un 6,7% tres comidas al día.

- *Profesionales CEOM*
- Un 86,7% respondió cinco comidas diarias y un 13,3% cuatro comidas al día.
- *Profesionales ASSIDO*
- Un 100% respondió cinco comidas diarias.

**2) ¿Qué alimentos se recomiendan incluir en el desayuno diario?**

- *Familiares CEOM*
- Un 100% respondió un *desayuno completo*.
- *Familiares ASSIDO*
- Un 100% respondió un *desayuno completo*.
- *Profesionales CEOM*
- Un 100% respondió un *desayuno completo*.
- *Profesionales ASSIDO*
- Un 100% respondió un *desayuno completo*.

**3) ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer frutas y verduras?**

- *Familiares CEOM*
- Un 100% de cuatro o más raciones al día
- *Familiares ASSIDO*
- Un 100% de cuatro o más raciones al día
- *Profesionales CEOM*
- Un 93,3% de cuatro o más raciones y un 6,7% respondió de dos a tres raciones al día
- *Profesionales ASSIDO*
- Un 75,0% de cuatro o más raciones y un 25,0% respondió de dos a tres raciones al día.

**4) ¿Cuántas raciones a la semana se recomienda comer legumbres?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 75,0% más de dos raciones y un 25,0% dos raciones a la semana.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 76,6% más de dos raciones y un 23,3% dos raciones a la semana.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 73,3% más de dos raciones y un 26,7% dos raciones a la semana.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 62,5 % más de dos raciones y un 37,5% dos raciones a la semana.

**5) ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer cereales, pan, patatas?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 14,2% respondió más de seis raciones y un 85,7% entre cuatro y seis raciones diarias.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 33,3 % respondió más de seis raciones y un 66,7% entre cuatro y seis raciones diarias.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 20,0% respondió más de seis raciones y un 80,0% entre cuatro y seis raciones diarias.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 31,25 % respondió más de seis raciones y un 68,75% entre cuatro y seis raciones diarias.

**6) ¿Cuántas veces por semana se recomienda comer arroz y pasta?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 57,1% respondió dos veces y un 42,7% tres o más veces a la semana.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 73,3% respondió dos veces y un 26,7% tres o más veces a la semana.

- *Profesionales CEOM*
  - Un 53,3% respondió dos veces y un 46,7% tres o más veces a la semana.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 43,75% respondió dos veces y un 56,25% tres veces o más a la semana.

**7) ¿Qué cantidad de leche y derivados (yogures, queso..) se recomienda tomar al día?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 92,7% respondió de dos a tres raciones y un 7,1% de cinco o más raciones al día.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 93,3% respondió de dos a tres raciones, y un 6,7% de cinco o más raciones al día.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 93,3% respondió de dos a tres raciones y un 6,7% de cinco o más raciones al día.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 87,5% respondió de dos a tres raciones y un 12,5% de cinco raciones o más al día.

**8) ¿Se recomienda comer más carne que pescado a lo largo de la semana?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 50,0% respondió igual cantidad y un 50,0% más *pescado* que *carne* a la semana.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 53,3% respondió igual cantidad y un 46,7% más *pescado* que *carne* a la semana.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 26,7% respondió igual cantidad, un 6,7% más *carne* que *pescado* y un 66,6% más *pescado* que *carne* a la semana.

- *Profesionales ASSIDO*
- Un 37,5% respondió igual cantidad y un 68,5% más *pescado* que *carne* a la semana.

**9) ¿Cuántos huevos se recomiendan comer a lo largo de la semana?**

- *Familiares CEOM*
- Un 92,7% respondió de tres a cuatro y un 7,1% de cinco o más huevos por semana.
- *Familiares ASSIDO*
- Un 93,3% respondió de tres a cuatro y un 6,7% un huevo o menos por semana.
- *Profesionales CEOM*
- Un 100% respondió de tres a cuatro huevos por semana.
- *Profesionales ASSIDO*
- Un 100% respondió de tres a cuatro huevos por semana.

**10) ¿Qué tipo de aceite o grasa se debe utilizar con más frecuencia y en mayor cantidad?**

- *Familiares CEOM*
- Un 100% respondió *aceite de oliva*.
- *Familiares ASSIDO*
- Un 100% respondió *aceite de oliva*.
- *Profesionales CEOM*
- Un 100% respondió *aceite de oliva*.
- *Profesionales ASSIDO*
- Un 100% respondió *aceite de oliva*.

**11) ¿Qué cantidad de agua se recomienda beber al día?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 85,6% respondió más de un litro y medio y un 14,2% entre uno y uno y medio de agua al día.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 100% respondió más de un litro y medio de agua al día.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 100% respondió más de un litro y medio de agua al día.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 100% respondió más de un litro y medio de agua al día.

**12) ¿Cuánto tiempo al día se recomienda hacer ejercicio físico?**

- *Familiares CEOM*
  - Un 92,7% una hora o más y un 7,1% respondió treinta minutos al día.
- *Familiares ASSIDO*
  - Un 93,3% una hora o más y un 6,7% treinta minutos al día.
- *Profesionales CEOM*
  - Un 93,3% una hora o más y un 6,7% treinta minutos al día.
- *Profesionales ASSIDO*
  - Un 87,5% una hora o más y un 12,5% respondió treinta minutos al día.

**4.2.3.3. Talleres nutricionales**

La realización de talleres nutricionales con el colectivo de síndrome de Down fue de gran utilidad a la hora de mejorar el estado nutricional del colectivo. Los resultados de los talleres realizados con los sujetos no se expresan de una forma numérica o cuantitativa, sino de forma cualitativa. Entre los resultados más significativos cabe destacar los siguientes:

- Un 78,9% de los sujetos identificaron por su nombre los alimentos que se les presentaron, tanto los reales como aquellos simulados (plástico, fotografías y dibujos).
- Un 52,6% de los sujetos lograron identificar por su nombre los diferentes grupos de alimentos que con anterioridad a la intervención no eran capaces de realizar:
  - *Cereales y pan*: pan integral, pasta (macarrones/espaguetis), arroz, maíz.
  - *Leche y lácteos*: leche, yogur (normal y líquido), batido, queso.
  - *Frutas*: manzana, pera, naranja, kiwi, fresas, melón, plátano, zumos de fruta.
  - *Verduras y hortalizas*: lechuga, tomate, pimiento, zanahoria, pepino.
  - *Legumbres*: garbanzos, lentejas, judías, guisantes.
  - *Carnes pescados y huevos*: pollo, jamón, salchicha, hamburguesa, merluza, atún, sardina, huevo frito, tortilla.
  - *Aceites y grasas*: aceite de oliva, mantequilla, margarina.
  - *Dulces y golosinas*: bollería, caramelos, chokolatinas, refrescos, piruletas, chicles, chupa-chup, etc.
- Tras la realización de los correspondientes talleres, los sujetos lograron responder con bastante precisión a qué tipo de alimentos eran los que ingerían, hecho que antes eran incapaces de realizar.
  - Bocadillo de jamón, de paté, salchichón, chorizo, queso, atún, etc
  - Napolitana, empanadilla, bollycao, pastel, etc.
  - Platos: arroz con pollo, hervido de verduras, ensalada, macarrones y espagueti, sopa, pescado, huevos con patatas, guisos, etc.
  - Fruta: naranja, mandarina, pera, manzana, kiwi, zumo de piña, melocotón, uva, etc.
  - Yogur de fresa, plátano, melocotón , piña, natural, desnatado, etc.

- Antes de realizar el correspondiente taller de raciones alimentarias saludables, los sujetos de uno de los centros se servían en cantidades inadecuadas los alimentos o recetas, llenando abundantemente la bandeja de comida correspondiente tanto al primer como al segundo plato. Tras el taller, el tamaño, porciones o raciones de los alimentos y platos consumidos se adaptaron en gran medida a lo explicado y realizado en los talleres.
- Tras la realización de la fase de educación nutricional la frecuencia de consumo de dulces, pasteles, bollería, chocolates y golosinas se redujo totalmente en los centros, salvo en ocasiones puntuales como celebraciones programadas de los centros.

Los talleres educativos realizados en los centros fueron básicos para el aprendizaje y motivación de los sujetos participantes en la evaluación e intervención nutricional:

1. Las preguntas y comentarios realizados por parte de la mayoría de las personas con síndrome de Down sobre los talleres eran continuas y motivadoras tanto para ellos como para los educadores. Aunque no todos respondieron a las mismas preguntas de la misma forma y continuidad, el dinamismo de los talleres hizo que los sujetos identificaran a los educadores con la formación y educación relacionada con su alimentación, actividad física y repercusión para su salud.

Los carteles relacionados con la alimentación que se pusieron en los comedores y salas de reunión de los centros tuvieron influencia fundamental en el aprendizaje de los grupos de alimentos, pirámide nutricional, dieta semáforo, etc. Los folletos y carteles entregados a los padres para recordar en sus hogares lo explicado en las charlas sirvieron de guía y estímulo para aplicar lo aprendido en el centro.

2. Los comentarios efectuados por parte de los familiares y los profesionales de los centros en cuanto al seguimiento de las pautas establecidas y la puesta en práctica de la intervención nutricional proyectada (en forma de plan de alimentación o dietas mensuales personalizadas para cada una de las personas con síndrome de Down), nos

proporcionaron la suficiente información para determinar si los sujetos habían adquirido unas nociones básicas de educación nutricional adaptadas al colectivo.

### 4.3. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

- 1) Ninguna de las personas implicadas en el cuidado y manutención (familiares y profesionales) de la población con síndrome de Down tienen hábitos y conocimientos alimentarios adecuados, por lo que se hizo conveniente realizar un programa de educación nutricional.
- 2) Tanto los familiares de las personas con síndrome de Down pertenecientes a CEOM como el personal de este centro, presentan peores hábitos alimentarios que aquellos pertenecientes a ASSIDO. Este resultado se correlaciona significativamente con los resultados obtenidos en la valoración del estado nutricional mostrados en el capítulo anterior.
- 3) Dentro de los inadecuados hábitos alimentarios comunes a todos los grupos implicados destacan los siguientes: la gran mayoría de los encuestados pica entre comidas; emplean para comer muy poco tiempo; tienen un consumo bajo de cereales y derivados, frutas y verduras; consumen más carne que pescado de manera habitual; beben menos de un litro y medio de agua al día y no realizan ejercicio físico de forma regular.
- 4) Tanto los familiares de las personas con síndrome de Down como los profesionales de ambos centros poseen unos conocimientos nutricionales que difieren, en gran medida, de sus hábitos alimenticios.
- 5) Dentro de los erróneos conocimientos alimentarios comunes a todos los grupos implicados destacan los siguientes: la mayoría contesta que el consumo recomendado de cereales y derivados debe ser menor de 4 raciones al día; cree que las raciones recomendadas de fruta y verdura están entre 2 y 3 raciones al día y responde que el consumo de carne debe ser igual o mayor que el de pescado de manera habitual.

- 6) Tras la fase de intervención dentro del programa de educación nutricional no existe cambio aparente en los hábitos alimentarios de los familiares de CEOM. Sin embargo, este programa sí ha provocado un cambio en los hábitos alimentarios de los profesionales de ambos centros.
- 7) En ASSIDO se aprecia un resultado mejor en cuanto al ligero aumento de familiares y profesionales con hábitos alimentarios adecuados.
- 8) Tanto los familiares de las personas con síndrome de Down como los profesionales de ambos centros muestran unos conocimientos nutricionales después de la realización del programa de educación nutricional que mejoran significativamente con respecto a los primeros cuestionarios realizados.
- 9) Los talleres nutricionales realizados en ambos centros (rueda y grupos de alimentos, pirámide de alimentos, raciones alimentarias, dieta semáforo, desayunos y almuerzos saludables) fueron básicos para el aprendizaje y motivación de los individuos con síndrome de Down.
- 10) Tras la realización de estos talleres la mayoría de los sujetos lograron identificar por su nombre y grupo los diferentes alimentos que formaban parte de su dieta, hecho que con anterioridad no eran capaces de realizar. Además, lograron estimar el tamaño y cantidad de las raciones alimenticias adecuadas. Por último, se logró reducir la frecuencia de consumo de dulces, pasteles, bollería, chocolates y golosinas.

***5. Valoración del estado nutricional de un  
colectivo de discapacitados intelectuales con  
síndrome de Down tras la intervención  
nutricional***

## 5.1. METODOLOGÍA

Con el objetivo de comprobar el éxito del programa de intervención nutricional realizada sobre nuestro colectivo, se pusieron en práctica los recursos necesarios para modificar los factores de riesgo nutricional detectados.

Para la determinación de los parámetros bioquímicos, antropométricos y del nivel de actividad física realizado por la muestra de individuos con síndrome de Down se aplicó la misma metodología descrita en el capítulo 3 de esta Tesis Doctoral.

### 5.1.1. Diseño de dietas personalizadas

Se elaboraron dietas mensuales para cada uno de los sujetos a estudio atendiendo a sus necesidades energéticas y de nutrientes en función de la edad, sexo, altura, peso adecuado y de la actividad física media diaria. Para ello se elaboraron menús y dietas variadas que incluían consumo de alimentos de los diferentes grupos (cereales y derivados, frutas, verduras y hortalizas, aceites y grasas, lácteos y derivados, carnes, pescados y huevos) con la frecuencia adecuada y en cantidades y/o raciones diarias recomendadas (*SENC, 2001*).

Para el diseño de las dietas personalizadas se siguieron fundamentalmente tres pasos:

- 1) *Determinación del gasto energético total para mantener el peso adecuado o reducirlo en personas con sobrepeso u obesidad.*
- 2) *Elaboración de los menús mensuales de los comedores colectivos de los centros.*
- 3) *Elaboración definitiva de la dieta personalizada.*

#### 5.1.1.1. Determinación del gasto energético

Las dietas personalizadas establecidas aportaron suficiente cantidad de energía para mantener un peso corporal estable en los sujetos con normopeso (IMC: 20-25 Kg/m<sup>2</sup>) o

disminución gradual y definitiva del peso en aquellos sujetos estudiados con sobrepeso ( $IMC \geq 27 \text{ Kg/m}^2$ ) u obesidad ( $IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ).

*A) Determinación del gasto energético basal para personas con síndrome de Down*

El gasto energético basal (GEB SD) de cada uno de los sujetos con síndrome de Down se calculó mediante las formulas teóricas de *Harris y Benedict (1919)* (ecuaciones 5.1) corregidas con reducción del 10% del GEB teórico correspondiente a personas con esta discapacidad (*Medlen, 2002*).

- **Hombres adolescente y adultos:**

$$GEB \text{ SD} = 66,5 + [13,75 \times P \text{ (Kg)} + (5,003 \times A \text{ (cm)})] - [6,775 \times E \text{ (años)}] \times 0,9$$

- **Mujeres adolescentes y adultas:**

$$GEB \text{ SD} = 665,1 + [9,563 \times P \text{ (Kg)} + (1,850 \times A \text{ (cm)})] - [4,676 \times E \text{ (años)}] \times 0,9$$

*P: peso (Kg); A: talla (cm); E: edad (años)*

***Ecuaciones 5.1: Fórmulas de Harris y Benedict para el cálculo del gasto energético basal, corregidas para hombres y mujeres con síndrome de Down (Medlen, 2002).***

En el caso de aquellos sujetos que presentaban sobrepeso u obesidad (personas en las cuales el peso fue  $\geq 125\%$  con respecto al peso adecuado ( $P_a$ ) en función de la talla), el parámetro P utilizado en las ecuaciones 5.1, fue sustituido por el peso corregido ( $P_c$ ) (ecuación 5.2). Para ello se tomó como referencia las tablas de pesos adecuados de población adulta con síndrome de Down:

$$P_c = [(P - P_a \times 0,25) + P_a]$$

*P<sub>c</sub>: peso corregido (Kg); P<sub>a</sub>: peso adecuado (Kg)*

***Ecuación 5.2: Fórmula del peso corporal corregido (Morrison y Hark, 1996).***

A continuación se muestran los pesos corporales adecuados y adaptados para población adulta con síndrome de Down (*Medlen, 2002*).

Talla (cm)	Peso adecuado (Kg)		Rangos de pesos adecuados (Kg)	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
<b>139,7</b>	37,2	42,6	33,5 - 40,8	38,5 - 46,7
<b>142,2</b>	39,9	43,9	35,8 - 43,9	39,4 - 48,5
<b>144,7</b>	42,6	45,3	38,5 - 46,7	40,8 - 49,8
<b>147,3</b>	44,9	46,7	40,3 - 49,4	42,1 - 51,2
<b>149,8</b>	47,6	48,5	43,1 - 52,6	43,5 - 53,5
<b>152,4</b>	49,8	53,0	44,9 - 54,8	47,6 - 58,5
<b>154,9</b>	52,6	55,8	47,1 - 58,0	50,3 - 61,2
<b>157,4</b>	54,8	58,9	49,4 - 60,3	53,1 - 64,8
<b>160,0</b>	57,6	61,6	51,7 - 63,5	55,3 - 68,0
<b>162,5</b>	59,8	64,8	53,9 - 65,7	58,5 - 71,2
<b>165,1</b>	62,5	68,0	56,2 - 68,9	61,2 - 74,8
<b>167,6</b>	64,8	70,7	58,5 - 71,2	63,0 - 78,0
<b>170,1</b>	67,5	73,9	60,7 - 74,3	66,6 - 81,1

#### B) Determinación del factor de actividad física

No existen evidencias científicas de que las personas con síndrome de Down utilicen la energía para la actividad física de forma diferente a las demás personas (*Medlen, 2002*). Por tanto, el gasto energético basal de los sujetos se multiplicó por un factor de actividad física medio, en función de la actividad física estimada realizada de forma habitual.

El cálculo de dicho factor se realizó según la clasificación de actividad física adaptada para personas con síndrome de Down (*Medlen, 2002*), y mostrada en el apartado 3.1.5 de esta tesis (Tabla 3.5).

En el apartado 3.1.5 se explicó como se valoró el grado de actividad física realizada por los sujetos. Los resultados obtenidos (apartado 3.2.4.1) mostraron como el grado de actividad física realizado por el colectivo podíamos clasificarlo en tres niveles (actividad muy ligera, ligera y moderada) debido a que el ejercicio físico y deportivo que realizaban los sujetos fue fundamentalmente el programado por los centros CEOM y ASSIDO. No se estimó aplicar el factor de actividad intensa media ( $Fa = 1,5$ ) en

ninguno de los sujetos valorados. Debido a ello, y a pesar de que ninguna persona fue activa físicamente del mismo modo todos los días, se utilizó un Fa medio para cada sujeto, siendo los más generalizados los Fa medios entre 1,25 (muy ligera) y 1,4 (moderada). Estos Fa se utilizaron para el cálculo del gasto energético total estimado (GET SD) de cada una de las personas.

*C) Determinación del gasto energético total para personas con síndrome de Down*

La estimación de los requerimientos energéticos por parte de los sujetos a estudio se reajustó con el tiempo, en función de los cambios del peso corporal, talla, edad y actividad física media realizada, y se utilizaron como guía orientativa para planificar y elaborar las dietas o planes de alimentación en base a las necesidades energéticas y nutricionales de los diferentes individuos.

- **Hombres:**

$$\text{GET SD} = \text{GEB SD hombres} \times \text{Fa}$$

- **Mujeres:**

$$\text{GET SD} = \text{GEB SD mujeres} \times \text{Fa}$$

*GET SD: gasto energético total corregido; GEB SD: gasto energético basal corregido; Fa: factor de actividad física.*

***Ecuaciones 5.3: Fórmulas para el cálculo del gasto energético total, corregidas para hombres y mujeres con síndrome de Down (Medlen, 2002).***

*5.1.1.2. Elaboración de los menús mensuales de los comedores colectivos de los centros*

Con la colaboración de los cocineros y responsables de comedor de los centros donde se realizó la intervención nutricional, se establecieron y elaboraron los menús mensuales de comidas del mediodía de cinco días de la semana (lunes a viernes) correspondientes a los meses (octubre de 2003 a junio de 2004) que duró la intervención

dietética (plan de alimentación personalizado), con excepción de las vacaciones de navidad y semana santa en las cuales los centros no desarrollan su actividad.

A continuación se expone la estructura básica de los menús colectivos elaborados y consumidos en el comedor de los centros:

- *Primer plato (alternados durante los cinco días de semana):*
  - Legumbres con verduras (lentejas, alubias, garbanzos, soja). Plato hondo sin colmar: peso cocinado 200-250g.
  - Verduras y hortalizas (patatas, judías verdes, calabacín, espinacas, berenjena, alcachofa, col, cebolla, espárragos, pimiento). Plato hondo sin colmar: peso cocinado 200-250g.
  - Menestra y gazpacho de verduras (habas, coliflor, guisantes, zanahoria, champiñón, tomate). Plato hondo sin colmar o tazón: peso cocinado 200-250g.
  - Arroces o pastas (paella, macarrones, espirales, espaguetis). Plato hondo sin colmar: peso cocinado 200-250g.
  - Sopas, cremas, caldos, cocidos, hervidos, potajes (verduras, pasta, carne, pescado). Plato hondo sin colmar: peso cocinado 200-300g.
  
- *Segundo plato (alternativamente durante los cinco días de semana)*
  - Carne magra (pechuga y muslo de pollo, lomo de cerdo, jamón cocido, serrano, ternera, conejo, hígado). Plato llano: peso cocinado 90-120g.
  - Pescado (merluza, trucha, atún, salmón, boquerón, bacalao, calamar). Plato llano: peso cocinado 100-150g.
  - Huevo. Unidad: 50-60g.

El segundo plato se acompañaba por una ensalada mixta (lechuga/lombarda 50g, tomate 30g, zanahoria 20g, cebolla 10g, pepino 10g, brotes de soja 10g, pimiento 5g, cucharada de aceite de oliva 5-10g.) o guarnición de verduras (guisantes 30g, patata 60g, coliflor 30, zanahoria 15, habas 30g). Plato llano: 100-150g.

Las cantidades y raciones de alimentos se expresaron en función de las necesidades energéticas de cada sujeto.

Las distintas técnicas culinarias utilizadas para la preparación de las diferentes recetas fueron: vapor, cocido o hervido, horno, estofados (para todo tipo de alimentos), plancha (carnes, pescados y verduras), papillote (pescados y verduras), rehogado (verduras) y escalfados (huevos). Por otra parte, se utilizaron con mucha moderación fritos, rebozados, empanados, guisos y salsas con grasa.

- *Postres (alternados durante los menús de la semana)*
  - Frutas (manzana, pera, naranja, mandarina, fresas, melón, sandía, kiwi, albaricoque, ciruela, melocotón, cerezas, plátano). Una pieza/rodaja mediana o dos pequeñas: 150-200g.
  - Lácteos (yogur sabor, natural, edulcorado). Unidad: 125g.
  
- *Pan*
  - Pan blanco o integral rebanada pequeña: 20-40g.
  
- *Bebidas*
  - Agua.

En el Anexo X se muestra un ejemplo de menú mensual planificado para los centros.

#### *5.1.1.3. Elaboración de la dieta personalizada*

Para la elaboración de las dietas personalizadas se tuvieron en cuenta diversos aspectos entre los que destacan:

- Ingesta de alimentos de las comidas del mediodía realizadas en los centros, evaluadas y valoradas nutricionalmente para el estudio.

- Requerimientos energéticos y recomendaciones nutricionales de los sujetos y colectivo.
- Evaluación y estado nutricional inicial (valoración antropométrica, ingesta alimentaria y determinaciones bioquímicas) de los sujetos.

Las dietas personalizadas de los sujetos estudiados se elaboraron en base a los menús planificados y realizados en los centros implicados, donde se compartían con otros usuarios no incluidos en la intervención dietética (personas con diferente discapacidad intelectual, profesionales y cuidadores) los menús y servicios de comedor de los centros.

En general, y como denominador común para todas las dietas personalizadas elaboradas, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las preparaciones de los alimentos y comidas fueron agradables de sabor, color, olor, textura, y estaban adaptadas y aceptadas por los sujetos.
- El consumo de alimentos fue variado y proporcionó suficiente cantidad de energía y nutrientes para cubrir los requerimientos individuales y recomendaciones dietéticas del colectivo.
- La distribución del aporte calórico de las diferentes comidas del día se estableció de forma aproximada de la siguiente manera: desayuno (20-25%), media mañana (5-10%), medio día (30-40%), merienda (10-15%) y cena (20-25%).

En función de las necesidades energéticas estimadas de los sujetos se establecieron las diferentes dietas mensuales con sus correspondientes intervalos de aportes energéticos diarios (1.500-1.600; 1.700-1.800 y 1.900-2.000 Kcal/día en el caso de las mujeres, 1.600-1.700; 1.800-1.900; 2.000-2.100; 2.200-2.300 y 2.300-2.400 Kcal/día en el caso de los hombres).

La ingesta media de fibra alimentaria aportada por el plan de alimentación se encontraba en unas cantidades recomendadas ( $> 25\text{g/día}$ ). Por otra parte, los aportes medios de colesterol dietético cumplían con los objetivos nutricionales ( $< 300\text{mg/día}$ ).

Las dietas se elaboraron y valoraron mensualmente en función del cumplimiento por parte de los sujetos del plan de alimentación, observado por el profesional de la nutrición (en los centros) y por los familiares (en el hogar), con el objetivo de conseguir de la forma lo más adecuada y sencilla posible una dieta habitual equilibrada tanto en energía como en macronutrientes y micronutrientes. Aunque la valoración de la ingesta alimentaria de la muestra global y diferenciada por centros y sexos no estuvo en general alejada de una dieta equilibrada en energía (apartado 3.2.2.), sí fue necesario intervenir de forma personalizada en la dieta de algunos sujetos para ajustar de forma adecuada su ingesta energética y de algunos micronutrientes a sus necesidades y recomendaciones nutricionales.

A pesar de que los requerimientos nutricionales son las cantidades de todos y cada uno de los nutrientes que cada individuo necesita, al entrar en el ámbito de un colectivo las recomendaciones deben salvar la variabilidad individual. Los valores de todos y cada uno de los nutrientes que cubren la variabilidad individual constituyen las ingestas recomendadas (*Mataix, 1999*). Además, y en base a cubrir los requerimientos de minerales y vitaminas de todos los sujetos y las recomendaciones para este colectivo, se establecieron unas pautas alimentarias (consumo de los diferentes grupos de alimentos en las raciones recomendadas) a seguir diariamente tanto en los menús de los centros, como en las comidas realizadas en el hogar y que se exponen a continuación:

- *Lácteos y derivados*: consumo de dos a cuatro raciones diarias de alimentos de este grupo, estableciendo un consumo de leche (200-250mL), yogur (125g), quesos no grasos (20-40g) y quesos frescos (60-80g) que asegurara la cobertura de los requerimientos de Ca, con aportes de Zn y vitaminas A, D, K, del complejo B ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_{12}$ ). Fueron utilizados con preferencia los productos semidesnatados o desnatados enriquecidos en vitaminas liposolubles A y D.

- *Verduras y hortalizas*: consumo diario de al menos dos raciones (200g) al día de este grupo de alimentos, un plato de verduras cocidas y una o dos raciones diarias adicionales en crudo, como ensalada. Con aportes a la dieta de fibra, vitaminas A, C, E y complejo B (folatos, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>) y minerales Ca, Fe, Mg, Cu. El cocinado fue preferentemente al vapor, hervido, papillote, plancha o en forma de purés o cremas. La presentación fue en platos unitarios o acompañados de otro tipo de alimentos.

- *Frutas*: consumo diario de tres o más raciones (150-200g) de fruta, en forma de zumos (150mL), macedonia o fruta fresca pelada o sin pelar. Se estableció que el consumo de frutas y verduras fuera de cinco o más raciones al día, de forma que garantizara un adecuado aporte de vitaminas A, C, E y fibra alimentaria a la dieta.

- *Legumbres*: consumo de 2 a 3 raciones (60-80g) a la semana, preferentemente acompañadas de verduras y hortalizas, principal fuente de proteínas de origen vegetal, ricas en fibra, hidratos de carbono complejos, Mg, Ca y vitaminas del complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, folatos).

- *Carnes, pescados y huevos*: consumo alternado. Se utilizaron carnes magras (pollo, pavo, conejo, ternera) y productos de charcutería (jamón serrano, cocido, lomo embuchado) de tres a cuatro raciones (100g) por semana. Así, se aportaban a la dieta Fe, P, Zn, Cu y vitaminas del complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, folatos).

Los pescados se alternaron con el consumo de las carnes, recomendando 4 a 5 raciones (100-150g) a la semana, de forma que se proporcionaran Fe, P, I, Zn, Cu, vitamina D y ácidos grasos esenciales (ácido  $\alpha$ -linolénico, EPA y DHA) a la dieta. La forma de preparación fue al horno, hervidos, plancha, y en conserva. Para mejorar la aceptación se podían servir acompañados de limón, mayonesa baja en calorías (ocasional) o hierbas aromáticas.

El consumo de huevos recomendado fue de 3 a 4 unidades (50g/unidad) por semana, suministrando Fe, Zn, Cu y vitaminas A, E, D y del complejo B, siendo la

preparación culinaria de elección, cocidos, escalfados, revueltos, al plato o en tortilla y evitando la utilización de exceso de grasas y aceites.

- *Cereales y derivados*: su consumo diario fue de 4 a 6 raciones (60-80g). Se incorporaron cereales para desayuno/merienda, rosas y pan integral que aportaron a la dieta, hidratos de carbono complejos, fibra, K, P, Ca, Mg, Fe y vitaminas del complejo B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, folatos).

- *Aceites y grasas*: consumo diario de 2 a 5 raciones (10g) diarias. Se aconsejó la utilización de aceite de oliva virgen, evitando preparaciones culinarias que requirieran adiciones de grandes cantidades de aceite. Los alimentos fritos debían reposar en papel absorbente para evitar el aceite excedente. Las salsas y mayonesas realizadas con aceites de semillas (girasol y maíz) se utilizaron en la elaboración de los menús, aunque en cantidades pequeñas y controladas (5-10g). Así se aseguraba tanto el aporte de vitamina E y ácidos grasos esenciales (ácido linoleico), y se hacían las recetas y comidas más palatables y sabrosas.

- *Azúcares y dulces*. Se procuró que su consumo no fuese excesivo, de 2 a 3 raciones diarias de azúcar/cacao (10g), mermelada (20g) y consumo de forma esporádica u ocasional de pasteles, bollos, etc. preferentemente a partir de repostería de elaboración casera y preparación tradicional.

- *Bebidas*. Se moderó o evitó la ingesta de bebidas refrescantes azucaradas, sustituyendo los refrescos normales por aquellos bajos en calorías o zumos naturales, (tomate, pomelo, naranja, limón, etc.). Se estimuló el consumo de agua como bebida primordial, recomendando beber, como mínimo, un litro y medio al día.

A continuación se expone la estructura básica de la dieta personalizada o plan de alimentación. Es necesario volver a indicar que la única comida que se preparaba en los centros fue la realizada al medio día (salvo fines de semana o festivos):

- *Desayuno*
  - Vaso de leche semi/desnatada. Vaso: 200-250mL.
  - Fruta. Una/dos piezas pequeñas o zumo: 100-200g.
  - Pan y cereales. Tostada, cereales, biscotes, galletas: 20-40g.
  - Aceite de oliva. Cucharada: 5-10g.
  - Azúcar o cacao. Cucharada: 5-10g.
  
- *Almuerzo (media mañana)*
  - Fruta. Una o dos piezas pequeñas o zumo: 100-200g.
  - Lácteo. Porción de queso fresco: 40-60g, yogur: 125g, batido: 200mL.
  - Pan. Rosquillas, rebanada normal o integral: 30-40g.
  
- *Comida (mediodía)*
  - Menús elaborados en los centro de lunes a viernes.
  - Menús establecidos para los fines de semana y vacaciones en el hogar.
  
- *Merienda*
  - Pan y cereales. Rosquillas, pan integral, galletas: 30-40g.
  - Fruta. Una/dos piezas pequeñas, macedonia o zumo natural: 100-200g.
  - Lácteo. Un batido: 200mL, queso fresco: 40-60g, yogur: 125g.
  
- *Cena*
  - Primer plato:
    - Sopas, cremas, caldos y hervidos (verduras, fideos, pollo) o menestra de verduras. Plato hondo: 150-200g.
  - Segundo plato
    - Carne magra (pechuga de pollo, pavo, ternera, jamón cocido o serrano). Plato llano: 90-100g.
    - Pescado (merluza, atún, sardina, boquerón, lenguado, mejillones, berberechos, almejas, salmón, calamares, pulpo, emperador). Plato llano: 100-120g.
    - Huevos (al plato, cocido, tortilla, revueltos, escalfado). Unidad: 50-60g.

El segundo plato se acompañaba por una ensalada mixta (lechuga/lombarda 50g, tomate 30g, zanahoria 20g, cebolla 10g, pepino 10g, brotes de soja 5g, pimiento 5g, cucharada de aceite de oliva 5-10g.) o guarnición de verduras (guisantes 30g, patata 40g, coliflor 30, zanahoria 15, habas 20g). Plato llano: 100-150g.

- *Postre*

- Fruta. Pieza mediana, macedonia, zumo: 100-200 g.
- Lácteo. Unidad de yogur de frutas/sabores/natural: 125g.

- *Pan*

- blanco, integral, rosquillas, roscas, tostado: 30-40 g.

- *Suplementos*

- Infusiones (manzanilla, té, menta poleo).
  - \* Zumos naturales (vaso: pomelo, naranja, tomate).
  - \* Lácteo semi o desnatado (vaso de leche, yogur edulcorado).
- Bebidas (refrescos sin azúcar).

En el Anexo XI se muestra un ejemplo de dieta o plan de alimentación personalizado.

### 5.1.2. Seguimiento nutricional

La confección y seguimiento del programa de intervención fue planificado estableciendo unos objetivos claros:

1) *Pautas dietéticas-nutricionales* que persiguieran una correcta alimentación en este colectivo y, a ser posible, unas recomendaciones específicas de ingestas adecuadas de energía (GET SD) y nutrientes, tomando como referencia los objetivos nutricionales (*SENC, 2001*) y las ingestas de nutrientes para la población española (*Varela et al., 1994*), en función del sexo y edad de los sujetos estudiados, además de la frecuencia de consumo de los diferentes grupos de alimentos con respecto a las guías alimentarias consensuadas.

- 2) *Diseño y planificación mensual* de los menús ofrecidos en los centros y establecimiento de dietas personalizadas para todos los sujetos del colectivo estudiado. Para tal fin se intervino nutricionalmente tanto a nivel colectivo (menús de los centros) como a nivel individual (en hogar familiar o fuera del centro).
- 3) *Seguimiento periódico* por parte de un profesional de la nutrición, que actuó como observador del nivel de cumplimiento de los planes de alimentación y programas de actividad física establecidos en los centros y hogares, además de recopilar datos necesarios para la intervención y evaluación.
- 4) *Modificación*, cuando fue necesario, de los procesos y técnicas culinarias no adecuadas empleadas (frituras, rebozados, etc.), tanto en los centros como en los hogares de los sujetos.
- 5) *Corrección de actitudes y consumo de alimentos* que no estuvieron en concordancia con el plan de alimentación, hábitos alimentarios y estilos de vida saludables (picar entre comidas, ingesta de golosinas, refrescos azucarados, bollería industrial, sedentarismo, etc.).

El seguimiento de la intervención dietética en los sujetos se realizó de forma periódica durante dos o tres días a la semana, en los cuales se observó su grado de aceptación y cumplimiento de la dieta (comida de media mañana, mediodía y merienda, realizadas en los centros). Además, se mantuvo un contacto telefónico semanal con los padres y/o familiares con la finalidad de valorar el nivel de cumplimiento de la dieta, tanto en los hogares como fuera del centro.

Las dietas personalizadas se entregaron en los centros el primer día de cada mes durante el periodo de intervención dietética para ser entregadas a cada uno de los sujetos. Estos, con posterioridad, las entregaban a sus padres o familiares, los cuales a su vez devolvían la dieta del mes anterior, con las posibles modificaciones anotadas por escrito en la misma (alimentos establecidos no ingeridos y alimentos no establecidos ingeridos) para su posterior valoración, con el fin de tenerlo en cuenta para la

elaboración de las siguientes dietas mensuales. Finalmente se midió la talla y el peso de todos los sujetos, observando la evolución a nivel antropométrico y de cumplimiento, aceptación y motivación en la realización de la dieta personalizada.

Por otra parte, se realizaron reuniones individuales y colectivas con los familiares y profesionales con la finalidad de informar de los resultados y evolución de las diferentes fases del estudio nutricional (parámetros antropométricos y bioquímicos, ingestas nutricionales, hábitos y conocimientos alimentarios, etc.). En estas reuniones se motivaba a todos los implicados a cumplir, de la forma más rigurosa posible, los planes de alimentación establecidos, las recomendaciones nutricionales dadas y la modificación de conductas y/o hábitos alimentarios inadecuados de los implicados.

Aunque las personas con síndrome de Down, los familiares y los profesionales de los centros que participaron en el estudio mostraron una elevada colaboración en la puesta en práctica del plan de alimentación establecido, no siempre se pudo realizar éste de una forma exhaustiva y precisa. Debido a ello se diferenciaron tres categorías respecto al nivel de cumplimiento (alto, regular e irregular) en función de la cantidad, calidad y constancia en la realización y seguimiento de la intervención dietética por parte de los sujetos.

Los resultados de carácter cualitativo se obtuvieron en base a las observaciones y preguntas formuladas por el profesional de la nutrición y a las indicaciones y anotaciones realizadas por parte de los familiares (madres principalmente) y profesionales de los centros encargados del comedor.

Hay que destacar que, para llevar a cabo la intervención nutricional en los centros, se realizó la instalación de un horno de cocina para la elaboración de recetas y platos acordes con las técnicas culinarias recomendadas. Además se dotó de un aparato surtidor de agua mineral en CEOM, y se retiró una máquina expendedora de bebidas refrescantes y snacks en ASSIDO.

### 5.1.3. Tratamiento estadístico

Los datos bioquímicos y antropométricos fueron resumidos mediante tablas de frecuencia y las medidas de tendencia central: media y desviación estándar (SD). En el caso de que alguna variable presentara una marcada asimetría, se utilizó como medida de tendencia central la mediana en el caso de una asimetría negativa y la media geométrica en el caso de una asimetría positiva (*Doménech, 2004*).

El teorema central del límite permite aceptar el supuesto de normalidad para muestras grandes. Sin embargo, cuando alguna de las muestras es pequeña ( $n_0 < 30$  y/o  $n_1 < 30$ ), es necesario que la distribución de la variable en la población siga una ley normal. Este supuesto fue analizado mediante la prueba de *Shapiro-Wilk*.

Para evaluar el efecto de la intervención nutricional en los parámetros bioquímicos y antropométricos se realizó una *t-student* para muestras relacionadas, para cada una de las variables medida al inicio y al final de la intervención. En el caso de que la variable no cumpliera el supuesto de normalidad, se realizó la prueba de los rangos con signo de *Wilcoxon*.

Para analizar las diferencias existentes entre los dos centros estudiados para cada una de las variables se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) de un factor, si los datos seguían una distribución normal, y la prueba no paramétrica de los rangos con signo de *Wilcoxon* si los datos no cumplían el supuesto de normalidad. Las diferencias existentes entre sexos para las distintas variables fueron evaluadas de igual forma que para la variable *centros*.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa informático SPSS v.12.00.

## 5.2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.2.1. Determinaciones bioquímicas finales

#### 5.2.1.1. Parámetros bioquímicos finales de la muestra estudiada.

Los valores estadísticos (media y desviación estándar) de los parámetros bioquímicos de la muestra y se exponen en la siguiente tabla:

<b>N =38</b>	<b>IN</b>	<b>Medias</b>	<b>SD</b>
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	85,01	8,73
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50,0	34,02	6,85
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,52	0,45
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	44,41	3,92
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,63	0,45
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,76	0,43
<i>Bilirubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,70	0,26
<i>FA (U/L)</i>	35-130	80,31	8,70
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	275,4	28,31
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	142,1	4,25
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,60	0,36
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	103,0	2,45
<i>Mg (mg/dL)</i>	1,7-2,8	1,98	0,15
<i>Zn (µg/dL)</i>	70-150	98,03	8,67
<i>Se (µg/mL)</i>	50-150	94,68	10,23
<i>β-caroteno (µg/L)</i>	50-740	257,5	26,10
<i>Vit C (µmol/L)</i>	20-80	49,51	3,50
<i>Vit E (µg/mL)</i>	5,0-20	13,82	1,33
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	12,74	1,92
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	551,5	41,35

**Tabla. 5.1.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

Los valores medios obtenidos en los parámetros bioquímicos analizados al final de la intervención dietética se encuentran en general dentro de los límites o intervalos de normalidad analítica. A pesar de ello se observaron cifras de algunos parámetros que están muy próximas al límite establecido, hecho que se aprecia mucho más al diferenciar la muestra por sexos y centros.

Los valores medios finales de los parámetros bioquímicos generales de la muestra global aumentaron significativamente en el caso de la glucosa y proteínas totales ( $p < 0,05$ ); Ca ( $p < 0,01$ ); albúmina y Na ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, disminuyeron para los valores de LDH ( $p < 0,05$ ) y creatinina ( $p < 0,001$ ).

Los resultados bioquímicos de la muestra diferenciados por sexos se pueden observar en las tablas 5.2 y 5.3:

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	76-110	84,21	7,08
<b>Urea (mg/dL)</b>	10-50,0	33,40	7,30
<b>Creatinina (mg/dL)</b>	0,6-1,1	0,88	0,13
<b>Proteínas totales (g/dL)</b>	6,6-8,7	7,40	0,54
<b>Albumina (g/L)</b>	35-53	43,62	3,95
<b>Ca (mg/dL)</b>	8,1-10,4	9,44	0,36
<b>P (mg/dL)</b>	2,7-4,5	3,68	0,46
<b>Bilirubina total (mg/dL)</b>	0,1-1,1	0,65	0,21
<b>GOT (U/L)</b>	5,0-31	20,72	2,20
<b>GPT (U/L)</b>	5,0-31	19,02	2,33
<b>FA (U/L)</b>	35-130	69,61	5,10
<b>LDH (U/L)</b>	230-460	255,3	24,01
<b>Na (mEq/L)</b>	135-150	141,1	4,40
<b>K (mEq/L)</b>	3,6-5	4,54	0,32
<b>Cl (mEq/L)</b>	95-110	103,8	1,92

**Tabla 5.2.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

Los valores medios finales de los parámetros bioquímicos generales en mujeres de la muestra aumentaron significativamente para la albúmina ( $p < 0,01$ ) y Na ( $p < 0,001$ ) y disminuyeron en el caso de la creatinina ( $p < 0,001$ ).

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	76-110	85,50	9,77
<b>Urea (mg/dL)</b>	10-50,0	34,61	6,61
<b>Creatinina (mg/dL)</b>	0,7-1,3	1,12	0,18
<b>Proteínas totales (g/dL)</b>	6,6-8,7	7,60	0,38
<b>Albumina (g/L)</b>	35-53	44,80	3,91
<b>Ca (mg/dL)</b>	8,1-10,4	9,76	0,46
<b>P (mg/dL)</b>	2,7-4,5	3,80	0,41
<b>Bilirubina total (mg/dL)</b>	0,1-1,1	0,73	0,10
<b>GOT (U/L)</b>	5,0-37	23,04	2,99
<b>GPT (U/L)</b>	5,0-40	23,81	3,49
<b>FA (U/L)</b>	35-130	87,20	7,34
<b>LDH (U/L)</b>	230-460	288,3	36,11
<b>Na (mEq/L)</b>	135-150	142,7	4,08
<b>K (mEq/L)</b>	3,6-5	4,63	0,38
<b>Cl (mEq/L)</b>	95-110	102,9	2,72

**Tabla 5.3.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

Los valores medios finales de los parámetros bioquímicos generales en hombres de la muestra aumentaron significativamente para la glucosa, proteínas totales, Ca y Na ( $p < 0,01$ ); albúmina ( $p < 0,001$ ). Solamente se produjo una disminución de forma significativa para el valor de creatinina ( $p < 0,01$ ).

Los resultados bioquímicos de la muestra diferenciados por centros se presentan en las siguientes tablas 5.4 y 5.5:

<b>N =16</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>Glucosa (mg/dL)</i>	76-110	85,62	10,89
<i>Urea (mg/dL)</i>	10-50,0	35,62	6,83
<i>Proteínas totales (g/dL)</i>	6,6-8,7	7,45	0,45
<i>Albumina (g/L)</i>	35-53	41,93	2,79
<i>Ca (mg/dL)</i>	8,1-10,4	9,60	0,48
<i>P (mg/dL)</i>	2,7-4,5	3,83	0,37
<i>Bilirrubina total (mg/dL)</i>	0,1-1,1	0,49	0,16
<i>FA (U/L)</i>	35-130	83,43	10,67
<i>LDH (U/L)</i>	230-460	298,5	17,67
<i>Na (mEq/L)</i>	135-150	142,4	4,88
<i>K (mEq/L)</i>	3,6-5	4,73	0,44
<i>Cl (mEq/L)</i>	95-110	103,3	3,18
<i>VCM (fL)</i>	80-101	92,41	6,58
<i>IST (%)</i>	<50	25,83	3,05
<i>Mg (mg/dL)</i>	1,7-2,8	1,94	0,14
<i>Zn (µg/dL)</i>	70-150	90,40	6,83
<i>Se (µg/mL)</i>	50-150	83,01	8,02
<i>β-caroteno (µg/L)</i>	50-740	232,3	35,41
<i>Vit C (µmol/L)</i>	20-80	27,23	3,57
<i>Vit E (µg/mL)</i>	5,0-20	16,45	1,40
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	9,70	0,90
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	500,2	46,41
<i>TSH (µUI/mL)</i>	0,35-5,5	4,51	0,61
<i>T<sub>4</sub> libre (ng/dL)</i>	0,7-1,9	1,26	0,16

**Tabla 5.4.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM una vez realizada la intervención.

Los valores medios bioquímicos finales del colectivo CEOM aumentaron significativamente para los parámetros albúmina, Na y vitamina E ( $p < 0,01$ ) y Zn ( $p < 0,001$ ).

<b>N =22</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	76-110	84,59	7,01
<b>Urea (mg/dL)</b>	10-50,0	33,13	6,83
<b>Proteínas totales (g/dL)</b>	6,6-8,7	7,57	0,46
<b>Albumina (g/L)</b>	35-53	46,18	3,68
<b>Ca (mg/dL)</b>	8,1-10,4	9,65	0,43
<b>P (mg/dL)</b>	2,7-4,5	3,71	0,48
<b>Bilirrubina total (mg/dL)</b>	0,1-1,1	0,85	0,55
<b>FA (U/L)</b>	35-130	78,09	8,14
<b>LDH (U/L)</b>	230-460	258,6	20,72
<b>Na (mEq/L)</b>	135-150	141,9	3,82
<b>K (mEq/L)</b>	3,6-5	4,50	0,25
<b>Cl (mEq/L)</b>	95-110	103,2	1,83
<b>VCM (fL)</b>	80-101	92,30	6,08
<b>IST (%)</b>	<50	25,51	3,39
<b>Mg (mg/dL)</b>	1,7-2,8	2,01	0,15
<b>Zn (µg/dL)</b>	70-150	104,8	8,03
<b>Se (µg/mL)</b>	50-150	105,0	10,01
<b>β-caroteno (µg/L)</b>	50-740	278,9	25,73
<b>Vit C (µmol/L)</b>	20-80	64,75	7,70
<b>Vit E (µg/mL)</b>	5,0-20	11,15	1,66
<b>Folato (ng/mL)</b>	3,0-24	14,56	1,47
<b>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</b>	200-950	585,7	43,24
<b>TSH (µUI/mL)</b>	0,35-5,5	3,13	0,56
<b>T<sub>4</sub> libre (ng/dL)</b>	0,7-1,9	1,30	0,23

**Tabla 5.5.** Principales parámetros bioquímicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO una vez realizada la intervención.

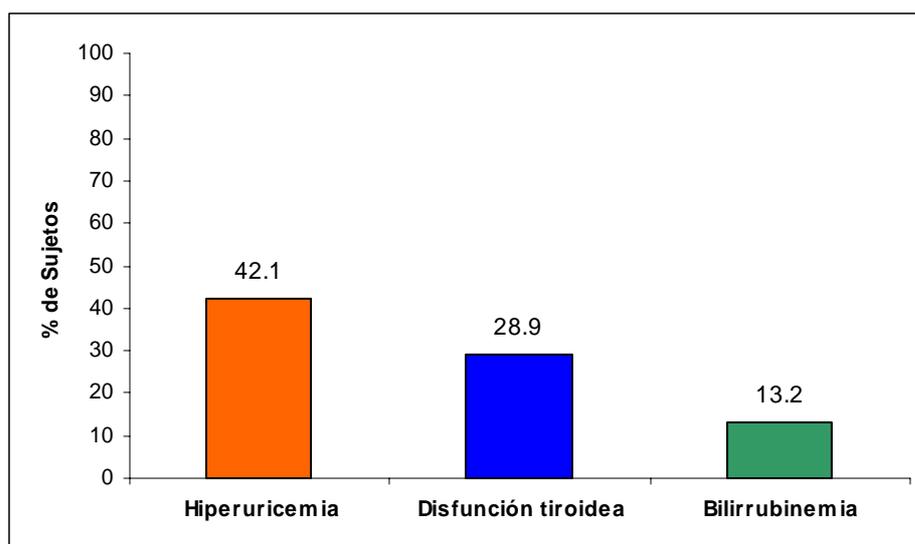
Los valores medios finales de los parámetros bioquímicos del colectivo ASSIDO aumentaron de forma significativa para el Ca ( $p < 0,05$ ); glucosa ( $p < 0,01$ ); albúmina, Na y vitamina C ( $p < 0,001$ ).

De los parámetros bioquímicos analizados se ha observado como aquellos que presentan niveles en sangre superiores a los intervalos de normalidad, en algunos de los sujetos estudiados, han sido: ácido úrico, TSH, bilirrubina total, transaminasas (GOT y GPT) y creatinina. Sin embargo, no se han observado cifras de Fe y T<sub>4</sub> libre superiores

al rango de normalidad analítica en ningún sujeto estudiado, al contrario de lo apreciado en las determinaciones bioquímicas iniciales.

Por otra parte, los principales parámetros bioquímicos que presentan niveles inferiores a la normalidad en algunos de los sujetos han sido: Zn, Cu, vitamina C, recuento de eritrocitos. No se han obtenido valores inferiores a la normalidad para los parámetros analíticos: Fe, folatos, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina E, TSH, T<sub>4</sub> libre, como se observó en la valoración bioquímica inicial.

En la figura 5.1 se muestra la distribución de frecuencias de las principales manifestaciones patológicas detectadas analíticamente en la población estudiada con posterioridad a la intervención nutricional:



**Figura 5.1.** *Distribución de las principales patologías en la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

Con respecto a la valoración inicial, no se observan parámetros bioquímicos que reflejen casos de anemia ferropénica o hemocromatosis. Además han disminuido los casos de creatinemia de forma sustancial. Sin embargo, los casos de hiperuricemia, disfunción tiroidea (TSH elevada) y bilirrubinemia aumentan de forma ligeramente en la muestra.

A continuación se describen las incidencias más destacadas que tienen especial relevancia en el estado nutricional de los sujetos.

#### 5.2.1.2. Hiperuricemia

Los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de ácido úrico en sangre de la muestra diferenciada por sexos, una vez realizada la intervención, se muestran en las siguientes tablas:

<i>Urato (mg/dL)</i>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
Mujeres	2,4 -5,7	5,35	0,62
Hombres	3,4 -7	7,36	0,93

**Tabla 5.6.** *Niveles de urato de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.*

Los niveles de ácido úrico en sangre de la muestra presentan niveles superiores a la normalidad en un 42,1% de la muestra, con una mayor proporción en el sexo masculino (56,5%) que en el femenino (20%). Al igual que ocurrió en la valoración bioquímica inicial, se confirman de nuevo los altos niveles y número de casos de hiperuricemia en personas con síndrome de Down, y cuya etiología aun desconocida no parece ser consecuencia de la alimentación en esta población.

En las tablas 5.6 y 5.7 se observa como los valores medios estadísticos de urato en hombres superan los intervalos de normalidad, al igual que en la determinación bioquímica inicial y el valor medio final de ácido úrico en mujeres es similar al inicial, presentando valores próximos al límite superior del rango de normalidad.

La distribución en cuanto al número de casos de hiperuricemia de la muestra diferenciada por centros ha sido de un 40,9% de sujetos pertenecientes a CEOM y de un 42,7% de sujetos pertenecientes a ASSIDO, no presentando diferencias significativas al final de la intervención nutricional respecto a la situación de partida.

### 5.2.1.3. Parámetros tiroideos: TSH y T<sub>4</sub> libre

Los resultados estadísticos descriptivos de los parámetros tiroideos en sangre del total de la muestra y diferenciada por sexos se muestran a continuación:

N= 38	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	3,61	0,75
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,28	0,21

**Tabla 5.7.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> libre de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

N= 15	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	3,37	0,75
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,33	0,22

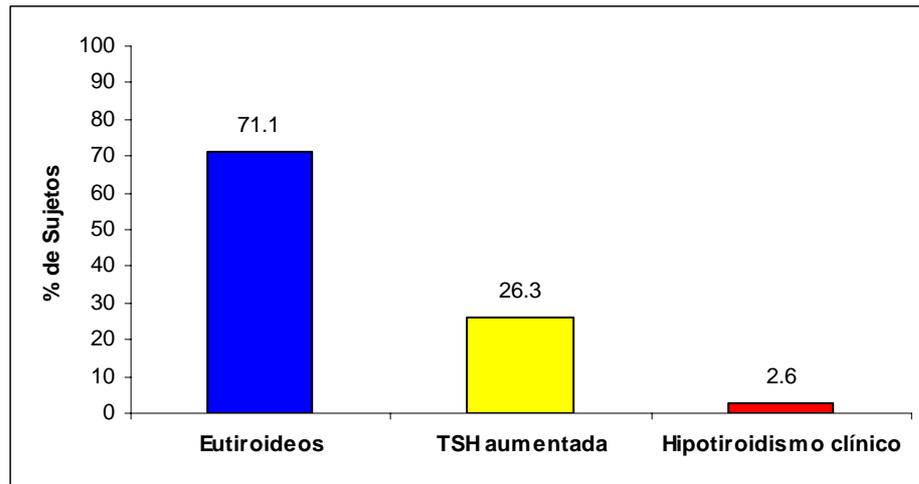
**Tabla 5.8.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

N =23	IN	Media	SD
<i>TSH</i> ( $\mu$ UI/mL)	0,35-5,5	3,76	0,57
<i>T<sub>4</sub> libre</i> (ng/dL)	0,7-1,9	1,26	0,19

**Tabla 5.9.** Niveles de TSH y T<sub>4</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

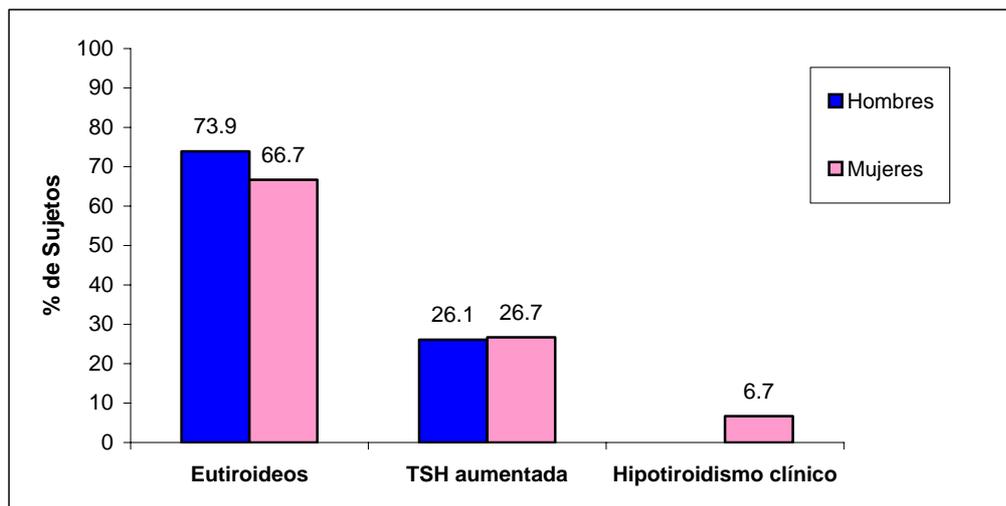
Los niveles tiroideos iniciales y finales del total de la muestra, diferenciada por sexos y centros, no presentan diferencias significativas después de la intervención nutricional.

Como se puede observar en la figura 5.2, un 28,9% de la muestra presenta unos valores analíticos que ponen de relieve una disfunción de la glándula tiroidea (un 26,3% con aumento aislado de la TSH y un 2,6% hipotiroidismo clínico), mientras que un 71,1% del colectivo estudiado presentaba parámetros de la función tiroidea dentro del intervalo de normalidad.



**Figura. 5.2.** Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

En cuanto a la distribución por sexos, un 73,9% de los hombres y un 66,7% de las mujeres presentan parámetros analíticos que reflejan una función tiroidea normal (Figura 5.3). La distribución de las disfunciones tiroideas por sexos nos muestra que un 26,7% de las mujeres y un 26,1% de los hombres presentan aumento aislado de la TSH y un 6,7% de mujeres hipotiroidismo clínico.



**Figura. 5.3.** Distribución de las principales disfunciones tiroideas detectadas en la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.

Teniendo en cuenta los criterios de diagnóstico para la clasificación de disfunción tiroidea, los resultados obtenidos al final de la intervención nutricional difieren de los iniciales. Se observa un ligero aumento de casos de hombres (26,1%) con TSH elevada, y una significativa disminución de los casos clasificados como hipotiroidismo clínico en mujeres (6,7%). Además no se observan valores de diagnóstico hipertiroidismo en ningún sujeto de la muestra, aunque sí se mantiene el número de mujeres con TSH elevada (26,7%).

#### 5.2.1.4. Parámetros lipídicos

Los resultados de los niveles séricos de lípidos de colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas LDL-col y HDL-col se expresan como estadísticos descriptivos del global de la muestra y diferenciada por sexos y centros en las siguientes tablas:

N =38	IN	Media	SD
<b>COL</b> (mg/dL)	50-230	166,0	12,71
<b>TG</b> (mg/dL)	50-200	85,22	10,80
<b>HDL</b> (mg/dL)	45-75	50,51	4,24
<b>LDL</b> (mg/dL)	<130	96,70	8,40

**Tabla 5.10.** Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

N =15	IN	Media	SD
<b>COL</b> (mg/dL)	50-230	157,0	10,44
<b>TG</b> (mg/dL)	50-200	63,84	9,03
<b>HDL</b> (mg/dL)	45-75	53,72	5,98
<b>LDL</b> (mg/dL)	<130	89,61	9,03

**Tabla 5.11.** Parámetros lipídicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	171,90	15,93
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	99,32	10,72
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	48,51	10,46
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	101,3	7,82

**Tabla 5.12.** *Parámetros lipídicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

<b>N =16</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	169,8	12,82
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	104,0	13,53
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	46,70	9,64
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	104,8	17,12

**Tabla 5.13.** *Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a CEOM una vez realizada la intervención.*

<b>N =22</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>COL (mg/dL)</i>	50-230	163,2	16,23
<i>TG (mg/dL)</i>	50-200	71,61	6,51
<i>HDL (mg/dL)</i>	45-75	53,30	8,10
<i>LDL (mg/dL)</i>	<130	93,51	9,11

**Tabla 5.14.** *Parámetros lipídicos de la muestra con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO una vez realizada la intervención.*

Los parámetros lipídicos finales (tablas 5.10, 5.11, 5.12) muestran unos niveles dentro de la normalidad para todos los casos estudiados, no mostrando diferencias significativas con respecto a los valores iniciales. Los niveles de colesterol total, triglicéridos y LDL-col fueron superiores en hombres que en mujeres ( $p < 0,01$ ). En

general, se vuelven a obtener cifras cercanas al límite inferior de normalidad del parámetro HDL-col tras la intervención nutricional.

5.2.1.5. *Parámetros hematológicos: Fe, Recuento de hematíes, Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hc), Volumen corpuscular medio (VCM), Transferrina, Ferritina, Índice de saturación de transferrina (IST).*

En las siguientes tablas observamos los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de hierro y parámetros hematológicos de la muestra diferenciada por sexos:

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Hierro</b> ( $\mu\text{g/dL}$ )	37-145	86,0	8,12
<b>Hematíes</b> ( $10^6/\mu\text{L}$ )	4,2-5,4	4,28	0,34
<b>Hb</b> ( $\text{g/dL}$ )	12-16,0	13,55	0,89
<b>Hc</b> (%)	36-47	40,2	2,71
<b>VCM</b> (fL)	80-101	94,3	7,45
<b>Transferrina</b> ( $\text{mg/dL}$ )	185-405	243,2	35,81
<b>Ferritina</b> ( $\text{ng/mL}$ )	10-160	66,7	10,03
<b>IST</b> (%)	<50	25,06	3,49

**Tabla 5.15.** *Parámetros hematológicos de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Hierro</b> ( $\mu\text{g/dL}$ )	59-158	95,71	7,30
<b>Hematíes</b> ( $10^6/\mu\text{L}$ )	4,7-6,1	5,10	0,51
<b>Hb</b> ( $\text{g/dL}$ )	14-18	15,50	0,80
<b>Hc</b> (%)	42-54	46,31	2,62
<b>VCM</b> (fL)	80-101	91,10	5,03
<b>Transferrina</b> ( $\text{mg/dL}$ )	200-380	245,5	28,90
<b>Ferritina</b> ( $\text{ng/mL}$ )	30-400	161,0	18,91
<b>IST</b> (%)	<50	26,0	3,40

**Tabla 5.16.** *Parámetros hematológicos de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

Los parámetros medios hematológicos finales (Tablas 5.15, 5.16) muestran unos niveles dentro de la normalidad analítica diferenciando la muestra por sexos, mostrando valores más altos, pero sin diferencias significativas, con respecto a los valores iniciales. No se observan niveles de Fe fuera de los límites de normalidad en ningún sujeto.

#### 5.2.1.6. Parámetros minerales: Zn, Cu, Mg y Se

Los resultados estadísticos descriptivos de los niveles de minerales en sangre de la muestra diferenciada por sexos se muestran en las siguientes tablas:

N =15	IN	Media	SD
<i>Cu</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	80-155	94,80	10,90
<i>Mg</i> ( $\text{mg/dL}$ )	1,7-2,8	1,94	0,16
<i>Zn</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-150	99,91	11,08
<i>Se</i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	50-150	102,0	12,01

**Tabla 5.17.** Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

N =23	IN	Media	SD
<i>Cu</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-140	103,4	12,82
<i>Mg</i> ( $\text{mg/dL}$ )	1,7-2,8	2,00	0,14
<i>Zn</i> ( $\mu\text{g/dL}$ )	70-150	96,91	11,20
<i>Se</i> ( $\mu\text{g/mL}$ )	50-150	91,02	10,01

**Tabla 5.18.** Niveles de Cu, Mg, Zn y Se de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

Los resultados estadísticos de los niveles de minerales en sangre de la muestra diferenciada por sexos se encuentran dentro de los intervalos de normalidad y con valores significativamente superiores a los iniciales para el Zn en ambos sexos ( $p < 0,05$ ), y para el Cu sólo en el caso de los hombres ( $p < 0,05$ ). Un 5,3% y un 13,1% de la

muestra global presentan valores de Zn y Cu, respectivamente, por debajo de dichos intervalos.

Los valores medios de minerales en sangre diferenciados por centros presentan un aumento significativo de Zn en las personas de CEOM ( $p < 0,001$ ), y de Cu en las personas pertenecientes a ASSIDO ( $p < 0,001$ ).

Con respecto a los minerales Mg y Se, se obtienen valores medios muy similares a los iniciales, dentro de los rangos de normalidad en todos los sujetos de la muestra.

5.2.1.7. *Parámetros vitamínicos: vit. C, vit. E, vit. B<sub>12</sub>, folato y  $\beta$ -caroroteno.*

A continuación se presentan los valores estadísticos descriptivos de los niveles de vitaminas en sangre del global la muestra y diferenciada por sexos:

<b>N =38</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i><math>\beta</math>-caroteno (<math>\mu\text{g/L}</math>)</i>	50-740	257,5	26,10
<i>Vit C (<math>\mu\text{mol/L}</math>)</i>	20-80	49,51	3,50
<i>Vit E (<math>\mu\text{g/mL}</math>)</i>	5,0-20	13,82	1,33
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	12,74	1,92
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	551,5	41,35

**Tabla 5.19.** *Niveles de  $\beta$ -caroroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

<b>N =15</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i><math>\beta</math>-caroteno (<math>\mu\text{g/L}</math>)</i>	50-740	243,3	12,76
<i>Vit C (<math>\mu\text{mol/L}</math>)</i>	20-80	63,50	4,06
<i>Vit E (<math>\mu\text{g/mL}</math>)</i>	5,0-20	10,61	2,00
<i>Folato (ng/mL)</i>	3,0-24	13,63	1,34
<i>Vit B<sub>12</sub> (pg/mL)</i>	200-950	585,2	44,46

**Tabla 5.20.** *Niveles de  $\beta$ -caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de mujeres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

<b>N =23</b>	<b>IN</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i><b>β-caroteno</b></i> (μg/L)	50-740	267,1	20,47
<i><b>Vit C</b></i> (μmol/L)	20-80	39,90	2,43
<i><b>Vit E</b></i> (μg/mL)	5,0-20	15,96	1,83
<i><b>Folato</b></i> (ng/mL)	3,0-24	12,05	1,60
<i><b>Vit B<sub>12</sub></b></i> (pg/mL)	200-950	526,3	38,30

**Tabla 5.21.** Niveles de β-caroteno, vit. C, vit. E, folato y vit. B<sub>12</sub> de la muestra de hombres con síndrome de Down una vez realizada la intervención.

Los niveles de vitaminas en sangre de la muestra global aumentan significativamente para las vitaminas E y B<sub>12</sub> ( $p < 0,01$ ) y para el folato y vitamina C ( $p < 0,001$ ), una vez realizada la intervención dietética.

La muestra diferenciada por sexos presenta, de forma significativa, mayores niveles de vitamina C en sangre tanto en mujeres ( $p < 0,01$ ) como en hombres ( $p < 0,05$ ).

El aumento de los niveles de vitamina E y folato son significativos en el caso de hombres ( $p < 0,01$ ). Las cifras de β-caroteno son superiores a las iniciales en el caso de las mujeres e inferiores en hombres (aunque de forma no significativa), A pesar de ello no se aprecian valores inferiores a la normalidad de dicho parámetro en ningún sujeto de la muestra.

Los niveles bioquímicos medios de vitaminas de la muestra diferenciada por centros presentan un aumento significativo de vitamina E en CEOM ( $p < 0,01$ ) y de vitamina C en ASSIDO ( $p < 0,001$ ).

### 5.2.2. Determinación del gasto energético

A continuación se muestran los valores medios estimados del cálculo del peso corregido, factor de actividad, gasto energético basal y total (Media ± SD) distribuidos por sexos:

N=15	Media	SD
<i>Peso corregido (Kg)</i>	46,50	4,85
<i>Factor de actividad (Fa)</i>	1,29	0,6
<i>Gasto energético basal (Kcal/día)</i>	1240	41,51
<i>Gasto energético total (Kcal/día)</i>	1599	99,52

**Tabla 5.22.** Valores estimados del peso corregido, factor de actividad, gasto energético basal y total de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

N=23	Media	SD
<i>Peso corregido (Kg)</i>	59,50	8,19
<i>Factor de actividad (Fa)</i>	1,30	0,7
<i>Gasto energético basal (Kcal/día)</i>	1509	130,1
<i>Gasto energético total (Kcal/día)</i>	1947	182,7

**Tabla 5.23.** Valores estimados del peso corregido, factor de actividad, gasto energético basal y total de la muestra de hombres con síndrome de Down.

Los valores medios estimados de las necesidades energéticas totales de la población masculina se encontraron en el intervalo de  $1.622 \pm 190,1$  Kcal/día y  $2.354 \pm 250,2$  Kcal/día. Los aportes energéticos de las dietas personalizadas se elaboraron en base o referencia a esos valores obtenidos. A pesar de ello, se tuvo en cuenta que la realización de una dieta habitual con un contenido menor de 1.500 Kcal/día es inevitablemente carente de algún o algunos micronutrientes, como puedan ser Fe, Mg, vitaminas D, E, complejo B, por lo que resultó difícil mantener un equilibrio nutricional con estos valores energéticos en el plan de alimentación personalizado de los sujetos.

Los valores medios estimados de las necesidades energéticas totales de la muestra de mujeres se encontraron entre  $1.505 \pm 121,2$  Kcal/día y  $1.909 \pm 210,4$  Kcal/día y, al igual que en el caso de los hombres, las dietas personalizadas aportaron una cantidad de energía próxima a estos valores.

Los resultados de las necesidades energéticas obtenidas se utilizaron como orientación para establecer los aportes mínimos de energía que debían proporcionar todas y cada una de las dietas establecidas a los sujetos participantes en la intervención. Las dietas no proporcionaron menos energía de la requerida para ninguno de los sujetos de estudio, ajustándose a las necesidades estimadas en función del sexo, edad, peso, talla y actividad física realizada de forma habitual.

### 5.2.3. Plan de alimentación

A continuación se exponen los valores medios de frecuencia de consumo de los principales grupos de alimentos, en cantidades o/y raciones aproximadas aportadas por la dieta o planes de alimentación personalizados establecidos. Estos valores se comparan con un modelo o patrón de consumo dietético recomendado para el colectivo (*SENC, 2001*).

Grupos de alimentos	Frecuencia de consumo veces/día o semana	Recomendación nº raciones	Cantidad aproximada consumida
			Ración/unidad
<i>Leche derivados</i>	2,5	2 - 4 día	leche: 200mL, queso: 20-40g, yogur: 125g
<i>Fruta</i>	3	> 3 día	150 - 200g (mediana).
<i>Cereales derivados</i>	5	4 - 6 día	60- 80g
<i>Verduras y hortalizas crudas</i>	2	> 1 día	200g
<i>Verduras y hortalizas cocinadas</i>	1,5	> 1 día	200g
<i>Grasa y aceites</i>	3,5	3 - 5 día	10g (origen vegetal: oliva).
<i>Azúcares</i>	2	< 4 día	azúcar 10g, mermelada 25g
<i>Legumbres</i>	2,5	2- 3 semana	60-80g
<i>Carnes y derivados</i>	5	3- 4 semana	100g
<i>Pescados</i>	5	4- 5 semana	100-150g
<i>Huevos</i>	4	2- 5 semana	50g (unidad).

**Tabla 5.24.** Valores medios de frecuencia de consumo de alimentos y raciones del colectivo perteneciente a CEOM.

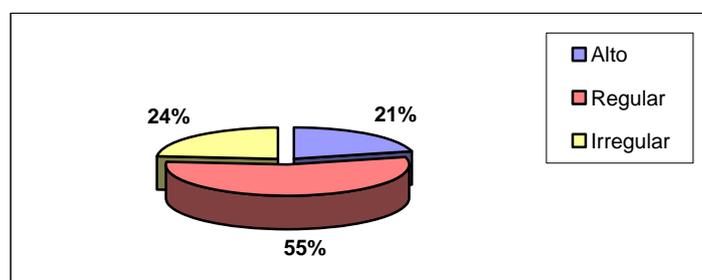
Grupos de alimentos	Frecuencia de consumo veces/día o semana	Recomendación nº raciones	Cantidad aproximada consumida Ración/unidad
<i>Leche derivados</i>	3	2 - 4 día	leche: 200mL, queso: 20-40g, yogur: 125g
<i>Fruta</i>	3	> 3 día	150 - 200g (mediana).
<i>Cereales y derivados</i>	5	4 - 6 día	60- 80g
<i>Verduras y hortalizas crudas</i>	2	> 1 día	200g
<i>Verduras y hortalizas cocinadas</i>	1	> 1 día	200g
<i>Grasa y aceites</i>	3	3 - 5 día	10 (origen vegetal: oliva).
<i>Azúcares</i>	3	< 4 día	azúcar 10g, mermelada 25g
<i>Legumbres</i>	2,5	2- 3 semana	60-80g
<i>Carnes y derivados</i>	4,5	3- 4 semana	100g
<i>Pescados</i>	5	4- 5 semana	100-150g
<i>Huevos</i>	3	2- 5 semana	50g (unidad).

**Tabla 5.25.** Valores medios de frecuencia de consumo de alimentos y raciones del colectivo perteneciente a ASSIDO.

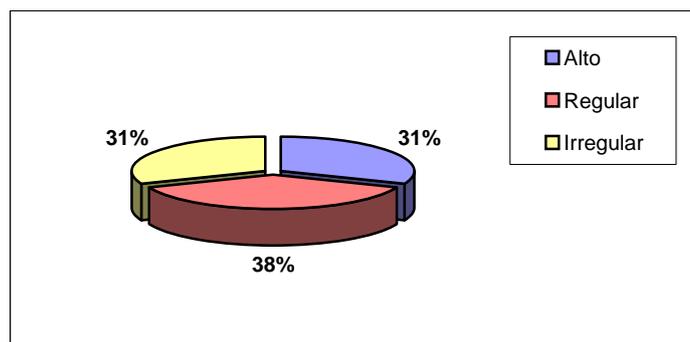
Como se puede observar en las tablas 5.24 y 5.25 se establecieron frecuencias de consumo de todos los grupos de alimentos dentro de las recomendaciones para la población general (SENC, 2001). Con ello se pretendía asegurar, tanto la variedad como la cantidad de raciones alimentarias aportadas por la dieta personalizada de los sujetos.

#### 5.2.4. Seguimiento nutricional

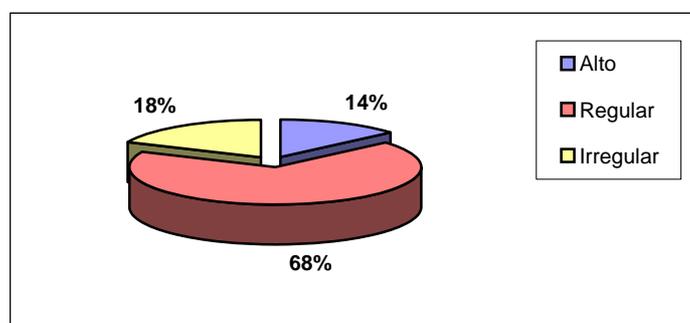
En las siguientes figuras se muestra la valoración del grado de cumplimiento de los planes de alimentación personalizados, en el global de la muestra y por centros:



**Figura 5.4.** Grado de cumplimiento del plan de alimentación del global de la muestra.



**Figura 5.5.** Grado de cumplimiento del plan de alimentación de la muestra perteneciente a CEOM.



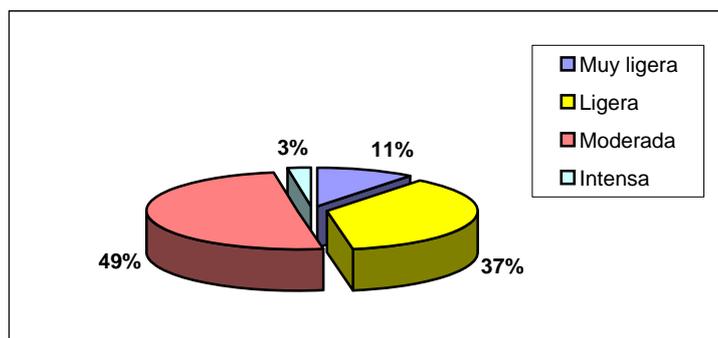
**Figura 5.6.** Grado de cumplimiento del plan de alimentación de la muestra perteneciente a ASSIDO.

Los resultados obtenidos del nivel de cumplimiento del plan de alimentación ponen de manifiesto un grado de adhesión bastante alto de todos los participantes. Como se observa en la figura 5.4, un 21% realizaron un cumplimiento alto, tanto en calidad como en cantidades establecidas de alimentos, un 55% de una forma regular y solamente un 24% lo llevaron a cabo de una manera clasificada como irregular.

A lo largo de la intervención dietética por centros, un 31% de los sujetos de CEOM mantuvieron un alto cumplimiento de la dieta, un 38% de forma regular y un 31% de los sujetos la llevaron a cabo de una forma irregular o menor constancia (Figura 5.5). En ASSIDO los resultados fueron similares ya que un 14% de la muestra tuvo un alto grado de cumplimiento, un 68% lo hicieron de forma regular y un 18% de manera irregular (Figura 5.6).

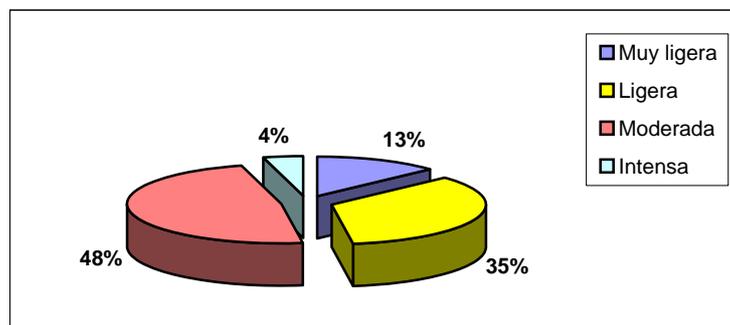
### 5.2.5. Intervención en la actividad física

Una vez llevado a cabo el programa de intervención en la actividad física realizada por los sujetos, y descrito en el capítulo 3 de esta tesis doctoral, se pudo comprobar como el nivel de ejercicio aumentó significativamente respecto a la situación de partida. En la figura 5.7 se observa como un 11% de los sujetos realizaban una actividad física muy ligera, un 49% moderada, un 37% ligera y un 3% de los sujetos se clasificó con actividad física intensa.

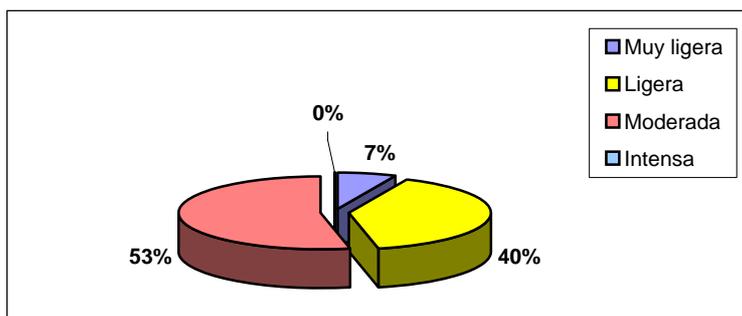


**Figura 5.7.** Distribución y clasificación de la actividad física del global de la muestra tras la intervención.

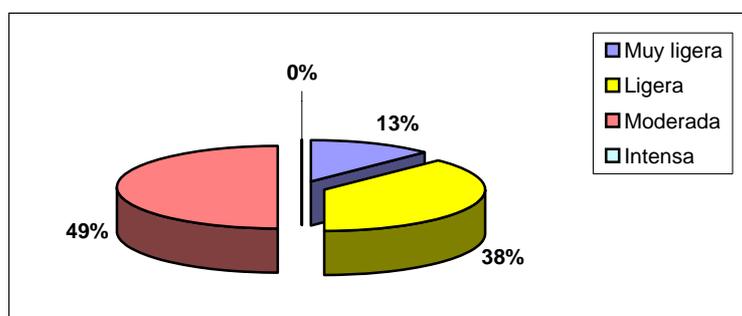
Como se puede observar en las figuras 5.8 y 5.9, la actividad física realizada es bastante similar en hombres y mujeres. A pesar de ello, la actividad intensa solamente fue aplicada en el caso de los hombres.



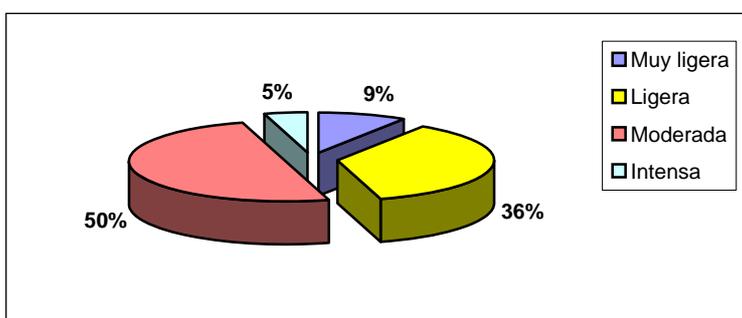
**Figura 5.8.** Distribución y clasificación de la actividad física de hombres de la muestra tras la intervención.



**Figura 5.9.** Distribución y clasificación de la actividad de mujeres de la muestra tras la intervención.



**Figura 5.10.** Distribución y clasificación de la actividad física de la muestra perteneciente a CEOM tras la intervención.



**Figura 5.11.** Distribución y clasificación de la actividad física de la muestra perteneciente a ASSIDO tras la intervención.

Como se pudo observar en el tercer capítulo de esta tesis doctoral, el grado de actividad física del colectivo estudiado era bastante bajo. Sin embargo, una vez llevado a cabo el plan de actividad física programado, todas las personas con síndrome de Down participantes en este estudio aumentaron de una forma u otra su grado de actividad, tanto a nivel cotidiano, laboral, recreativo y deportivo.

Con respecto a la muestra global, el grado de actividad física ha aumentado significativamente, disminuyendo el número de sujetos que realizaban actividad física clasificadas como ligera y muy ligera. Por otra parte, aumentó el porcentaje de la muestra que realizó una actividad física clasificada como moderada.

Este aumento en los niveles de actividad física se pudo observar en ambos centros. Sin embargo, el incremento fue mayor en CEOM debido a que presentaba inicialmente un menor grado de ejercicio físico. En la figura 5.10 se puede observar como, tras la intervención, un 49% de los sujetos pertenecientes a CEOM realizaban actividad clasificada como moderada, mientras que un 13% lo hicieron de forma muy ligera y un 38% presentaron actividad ligera. Por otro lado, un 50% de los individuos de ASSIDO realizaron una actividad moderada, un 9% muy ligera, un 36% actividad ligera y solamente un sujeto realizó actividad intensa.

### 5.2.6. Valoración antropométrica y composición corporal final

Para comprobar el éxito o el fracaso de la intervención dietética realizada, se realizó una valoración antropométrica al final de dicha intervención. A continuación se muestran los principales resultados obtenidos.

En la tabla 5.26, se pueden observar las características descriptivas de la muestra una vez concluida la intervención nutricional.

<b>N =38</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>Edad (años)</i>	23,47	4,84
<i>Talla (cm)</i>	151,2	7,91
<i>Peso (Kg)</i>	61,20	11,45
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</i>	26,68	4,05
<i>P Cintura (cm)</i>	86,56	10,50
<i>P Cadera (cm)</i>	97,35	8,32
<i>RCC</i>	0,89	0,08
<i>GC (%)</i>	25,56	6,76

**Tabla 5.26.** *Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down una vez realizada la intervención.*

Se ha considerado que la variación a lo largo de la intervención nutricional de la edad media de los sujetos de la muestra no es una variable que pueda modificar los resultados antropométricos obtenidos. Por otra parte, no se apreciaron diferencias significativas de talla corporal en ningún sujeto de la muestra, por lo que se ha mantenido constante la talla determinada al inicio del estudio para los diferentes cálculos realizados y resultados obtenidos.

En la tabla 5.27 se observan los parámetros de la muestra diferenciada por sexos.

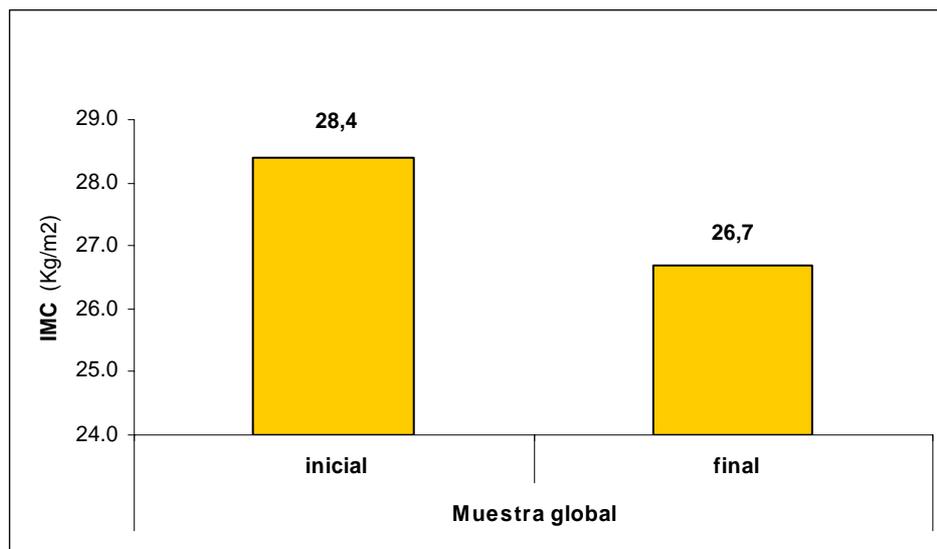
<b>Parámetros</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Edad (años)</b>	Mujer	15	23,40	4,23
	Hombre	23	23,52	5,29
<b>Talla (cm)</b>	Mujer	15	144,2	4,70
	Hombre	23	155,8	5,93
<b>Peso (Kg)</b>	Mujer	15	56,69	7,86
	Hombre	23	64,20	12,6
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	Mujer	15	27,29	3,89
	Hombre	23	26,30	4,22
<b>P Cintura (cm)</b>	Mujer	15	82,33	6,08
	Hombre	23	89,31	11,91
<b>P Cadera (cm)</b>	Mujer	15	101,4	6,57
	Hombre	23	94,71	8,39
<b>RCC</b>	Mujer	15	0,81	0,05
	Hombre	23	0,94	0,05
<b>GC (%)</b>	Mujer	15	31,11	4,84
	Hombre	23	21,95	5,22

**Tabla 5.27.** *Parámetros antropométricos de la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos una vez realizada la intervención.*

A continuación vamos a describir los resultados obtenidos en los índices antropométricos estudiados una vez realizada la intervención.

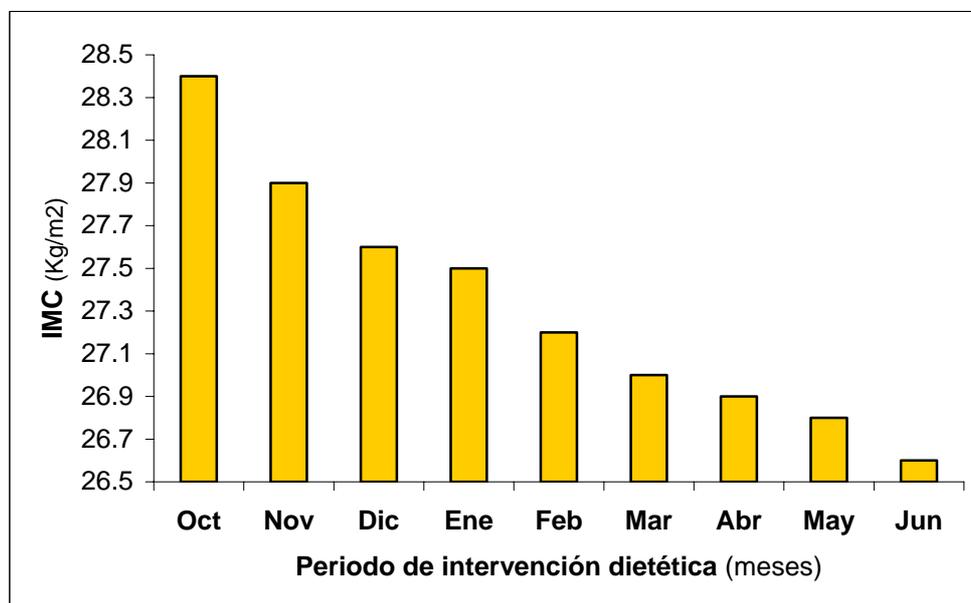
#### 5.2.6.1. Índice de Masa Corporal

Uno de los parámetros que mejor reflejan el éxito obtenido en nuestro programa nutricional es el IMC final de la muestra estudiada. En la figura 5.12 se puede observar un descenso significativo de este parámetro, apreciándose una disminución media de 1,71 Kg/m<sup>2</sup> (IC del 95%, 0,95-2,46 Kg/m<sup>2</sup>; p<0,001).



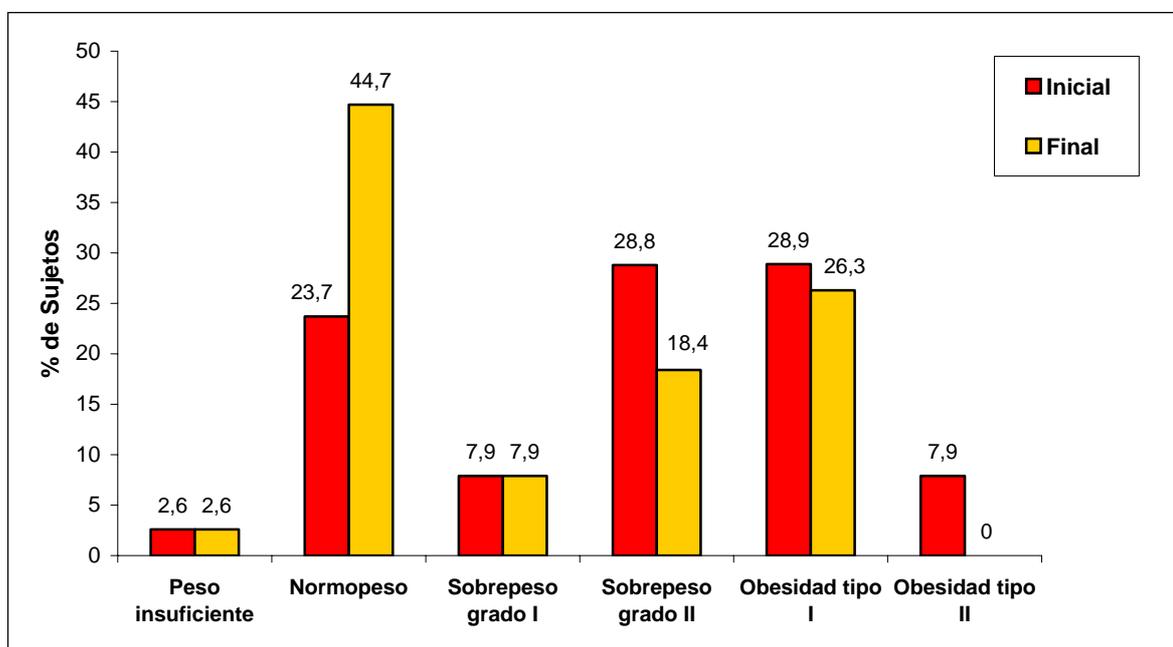
**Figura 5.12.** Comparativa del IMC al inicio y al final de la intervención en la muestra con síndrome de Down.

En la figura 5.13 se muestra la evolución del IMC durante la intervención realizada en la muestra global.



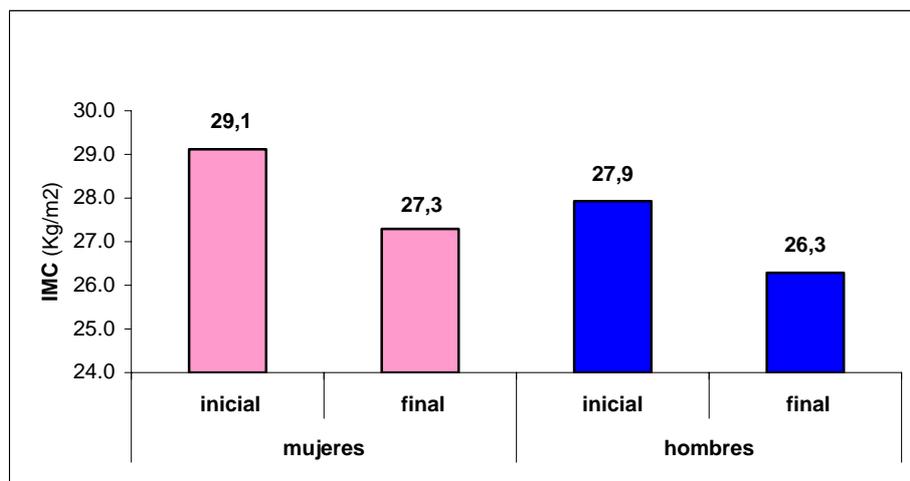
**Figura 5.13** Evolución del IMC de la muestra global durante los meses de intervención.

En la figura 5.14 se muestra la clasificación del IMC final de la muestra estudiada utilizando el consenso *SEEDO'2000*. Con posterioridad a la intervención realizada, un 44,7% de los sujetos presentan valores de IMC final clasificados como normalidad, un 26,3% como obesidad I, un 18,4% como sobrepeso II, 7,9% como sobrepeso I y ninguno de los sujetos presenta obesidad tipo II. Como se puede observar, estos resultados mejoran significativamente los obtenidos de la valoración inicial del IMC, donde un 36,8% de la muestra presentó valores definidos como obesidad ( $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup>), de los cuales un 7,9% presentaban obesidad tipo II y solamente un 23,7% se encontró en normopeso.



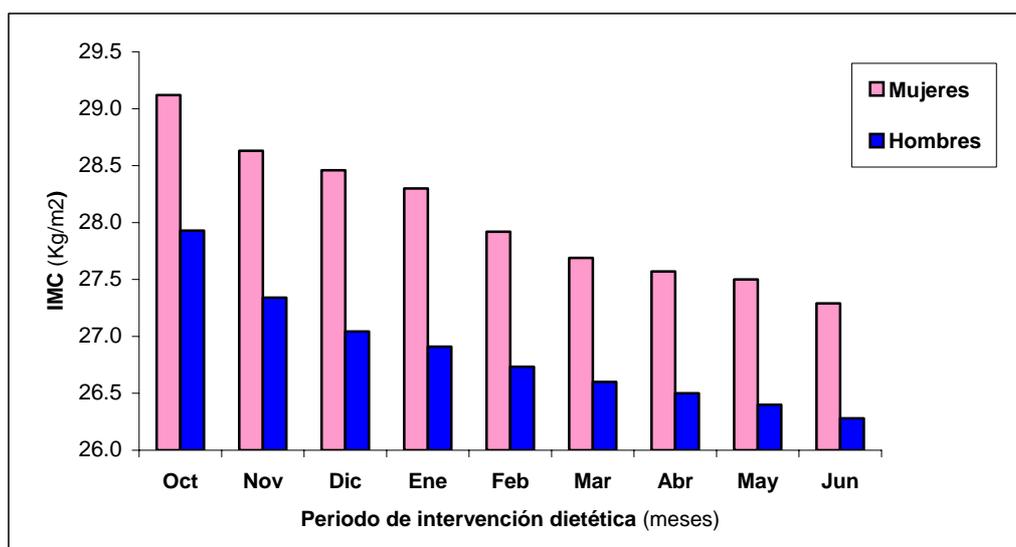
**Figura 5.14.** Distribución y clasificación de la muestra global en función del IMC al final de la intervención.

En la figura 5.15 se observa la evolución del IMC de la muestra diferenciada por sexos. Al igual que en el global de la muestra estudiada, la reducción del IMC es significativa en ambos sexos ( $p < 0,01$ ).



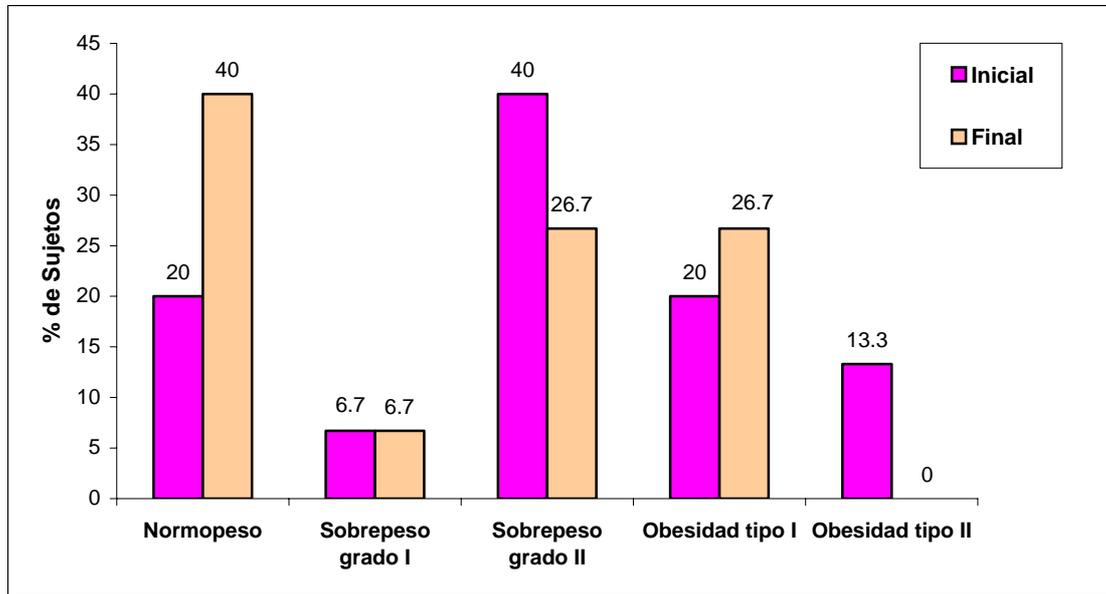
**Figura 5.15.** Comparativa del IMC al inicio y final de la intervención en la muestra diferenciada por sexos.

En la figura 5.16 se muestra la evolución del IMC durante la intervención dietética realizada tanto en el sexo masculino, con una reducción de 1,63 Kg/m<sup>2</sup> (IC del 95%, 0,58-2,69 Kg/m<sup>2</sup>; p<0,01), como en el sexo femenino, con una reducción de 1,82 Kg/m<sup>2</sup> (IC del 95%, 0,63-3,01 Kg/m<sup>2</sup>; p<0,01). Como se puede apreciar, la disminución del peso corporal fue gradual con el tiempo, siguiendo una tendencia similar tanto en hombres como en mujeres.

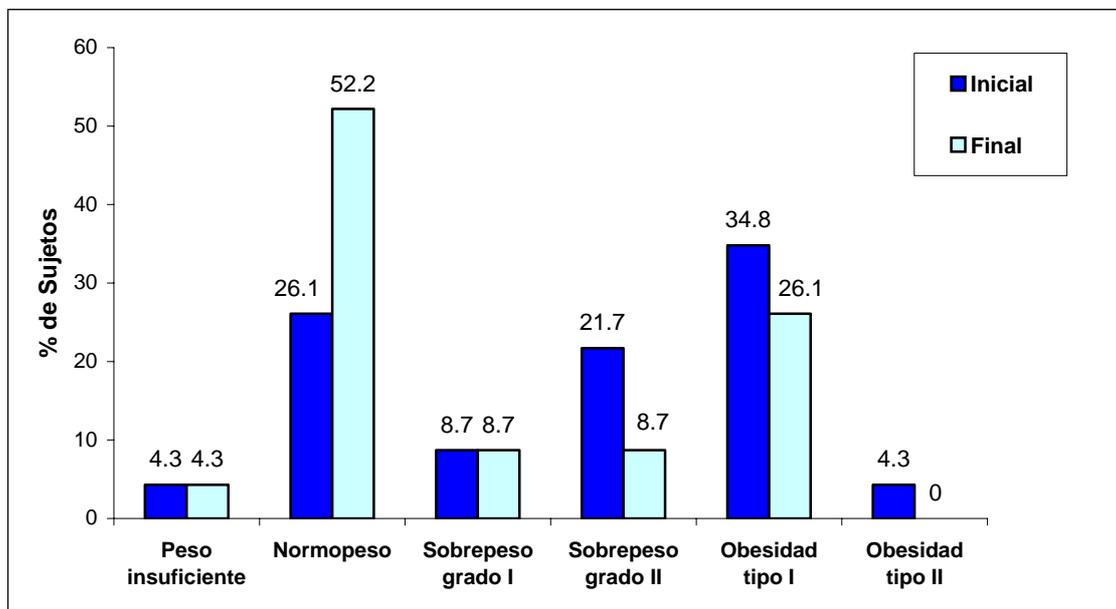


**Figura 5.16.** Evolución del IMC de la muestra diferenciada por sexos durante los meses de intervención dietética.

La clasificación de la muestra diferenciada por sexos atendiendo a su IMC, una vez realizada la intervención, se muestra en las siguientes figuras:



**Figura 5.17.** Distribución y clasificación del IMC al final de la intervención de la muestra de mujeres con síndrome de Down.

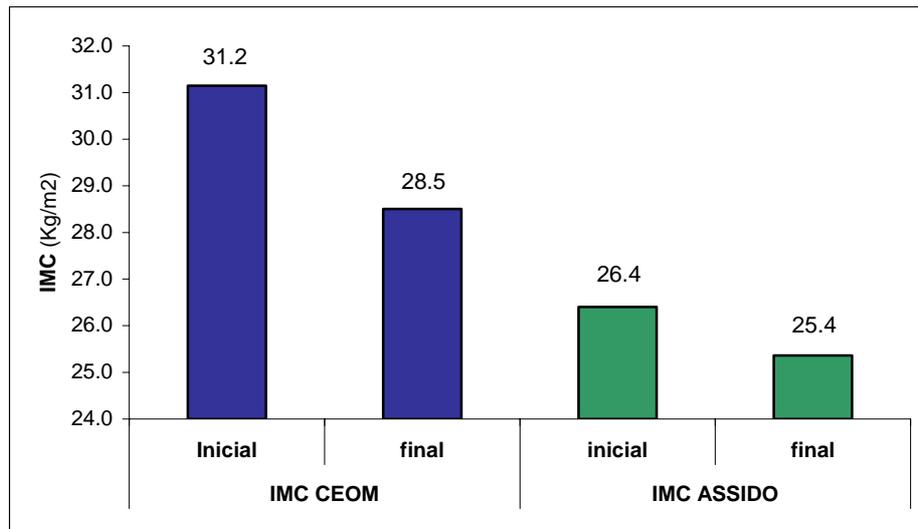


**Figura 5.18.** Distribución y clasificación del IMC final de la intervención de la muestra de hombres con síndrome de Down.

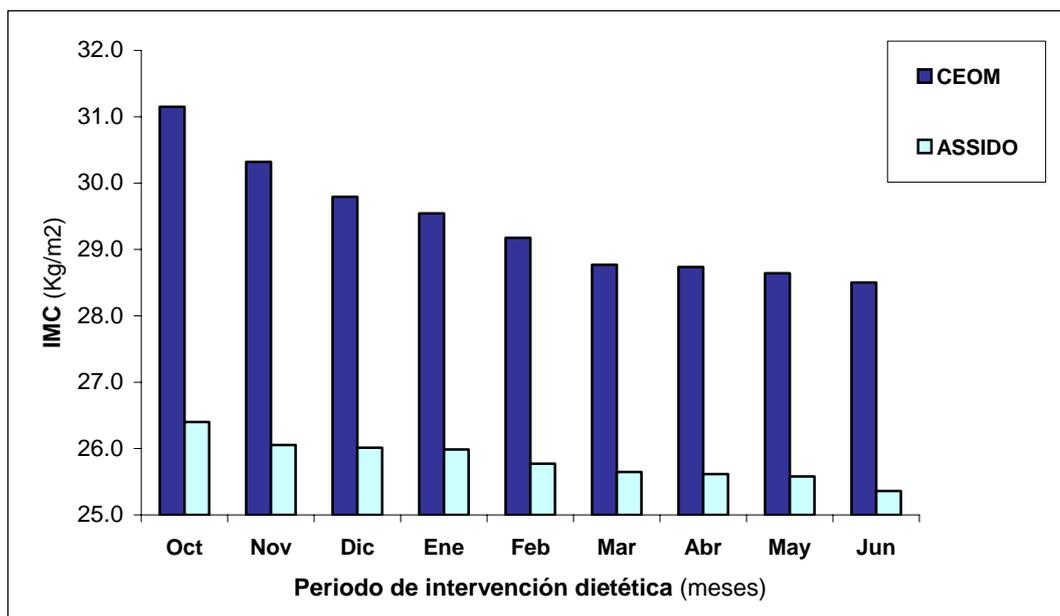
En la figura 5.17 se observa que, con posterioridad a la intervención realizada, un 40,0% de las mujeres presentan valores de IMC clasificados como normalidad, un 26,7% como obesidad I, un 26,7% como sobrepeso II, un 6,6% como sobrepeso I y ninguna de las mujeres presenta obesidad tipo II. Como se puede observar, estos resultados mejoran los obtenidos en la valoración inicial del IMC, donde un 33,3% de las mujeres presentó valores definidos como obesidad ( $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ), de ellas un 13,3% presentaban obesidad tipo II y solamente un 20,0% de mujeres se encontró en normopeso.

Para el caso de los hombres (figura 5.18) se aprecia como con posterioridad a la intervención nutricional realizada, un 52,2% de la muestra presenta valores de IMC clasificados como normalidad, un 26,1% como obesidad I, un 8,7% como sobrepeso II, 8,7% como sobrepeso I y ninguno presentó obesidad tipo II. Al igual que en mujeres, estos resultados mejoran los obtenidos en la valoración inicial del IMC, donde un 39,1% de los hombres presentó valores de obesidad ( $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ), de los cuales un 4,3% mostraba obesidad tipo II y solamente un 26,1% se encontró en normopeso.

En las figuras 5.19 y 5.20 podemos observar la reducción del IMC tanto en el colectivo CEOM como en ASSIDO. El hecho de que inicialmente los individuos pertenecientes a CEOM presentaran un mayor grado de sobrepeso y obesidad que los sujetos de ASSIDO, ha provocado una reducción más significativa en el primer centro una vez finalizado el programa de intervención nutricional. Los resultados oscilan entre una disminución de  $2,63 \text{ Kg/m}^2$  en el caso de CEOM (IC del 95%,  $1,05\text{-}4,21 \text{ Kg/m}^2$ ;  $p < 0,001$ ) y una disminución de  $1,04 \text{ Kg/m}^2$  en ASSIDO (IC del 95%,  $0,42\text{-}1,65 \text{ Kg/m}^2$ ;  $p < 0,01$ ),

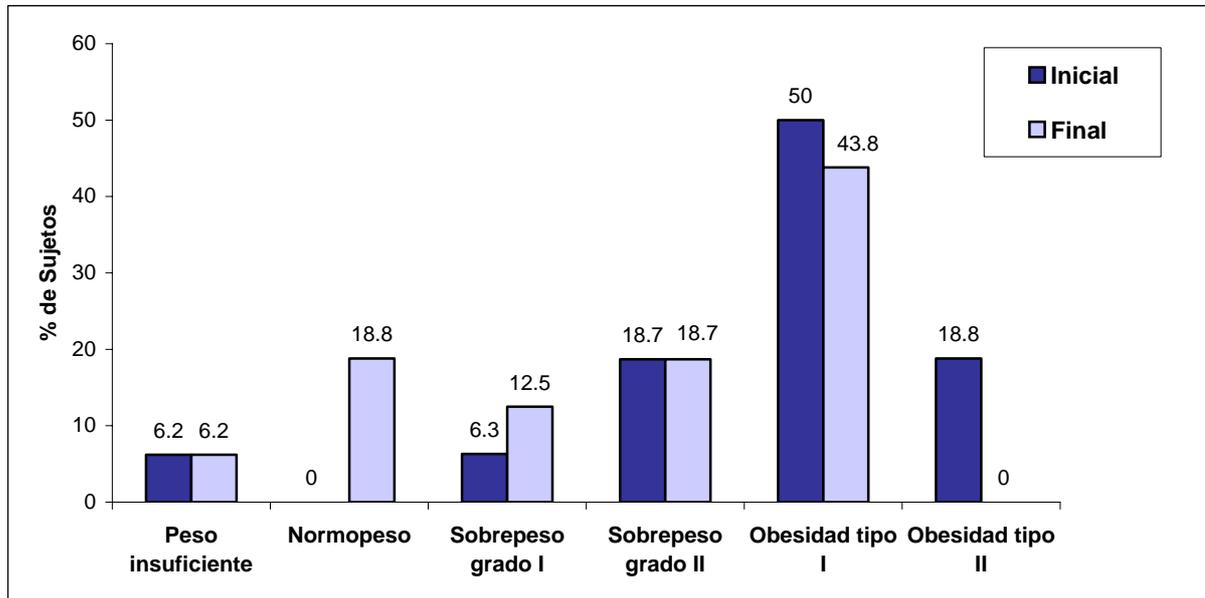


**Figura 5.19** Comparativa del IMC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciada por centros.

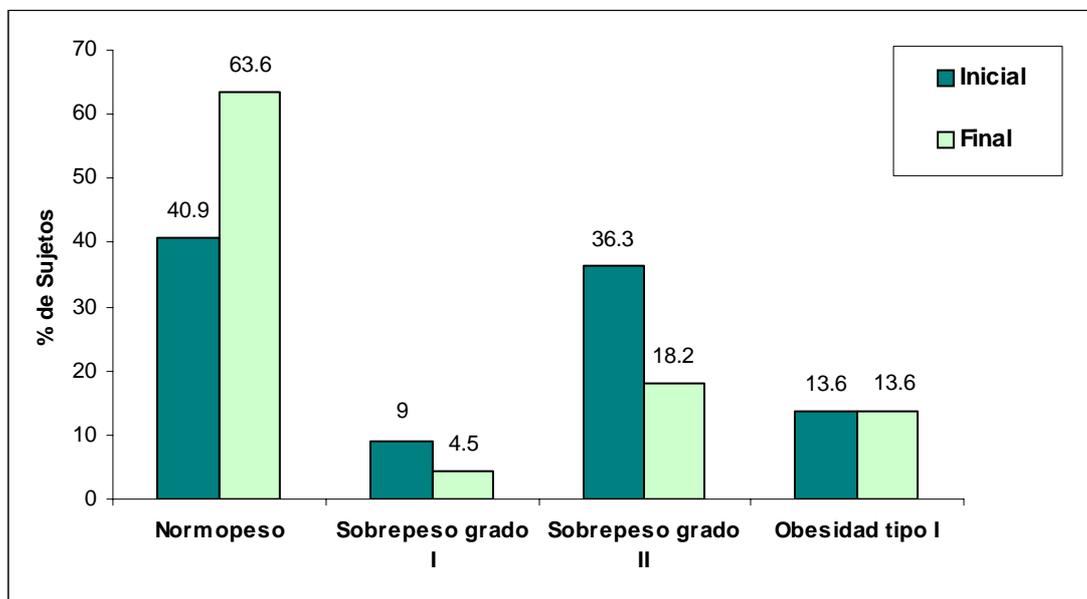


**Figura 5.20** Evolución del IMC de la muestra diferenciada por centros durante los meses de intervención dietética.

La clasificación de la muestra según el IMC al final de la intervención diferenciando por centros se muestra en las siguientes figuras:



**Figura 5.21.** Distribución y clasificación del IMC final de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a CEOM.



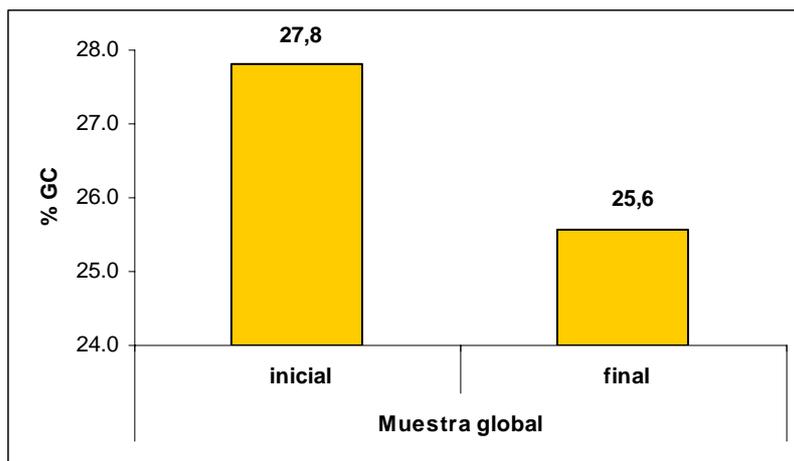
**Figura 5.22.** Distribución y clasificación del IMC final de la muestra de hombres con síndrome de Down perteneciente a ASSIDO.

En la figura 5.21 se muestra la clasificación del IMC final del colectivo perteneciente a CEOM. Un 18,7% de los sujetos presentan valores de IMC clasificados como normalidad, un 43,8% como obesidad I, un 18,7% como sobrepeso II, un 12,5% como sobrepeso I y ninguno de los sujetos presenta obesidad tipo II. Como se observa, estos resultados mejoran significativamente los obtenidos en la valoración inicial del IMC, donde un 68,75% de la muestra presentó valores definidos como obesidad ( $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ), de los cuales un 18,75% mostraban obesidad tipo II y ningún sujeto se encontró en normopeso.

Tras la intervención nutricional, un 63,6% de los sujetos pertenecientes a ASSIDO presentan valores de IMC de normalidad, un 13,6% obesidad I, un 18,2% sobrepeso II, un 4,5% sobrepeso I y ninguno de los sujetos presenta obesidad tipo II (Figura 5.22). Como se puede observar, estos resultados también mejoran los obtenidos de la valoración inicial del IMC en ASSIDO, donde un 13,6% presentó valores definidos como obesidad ( $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ), ninguno de tipo II y un 40,9% se encontró en normopeso.

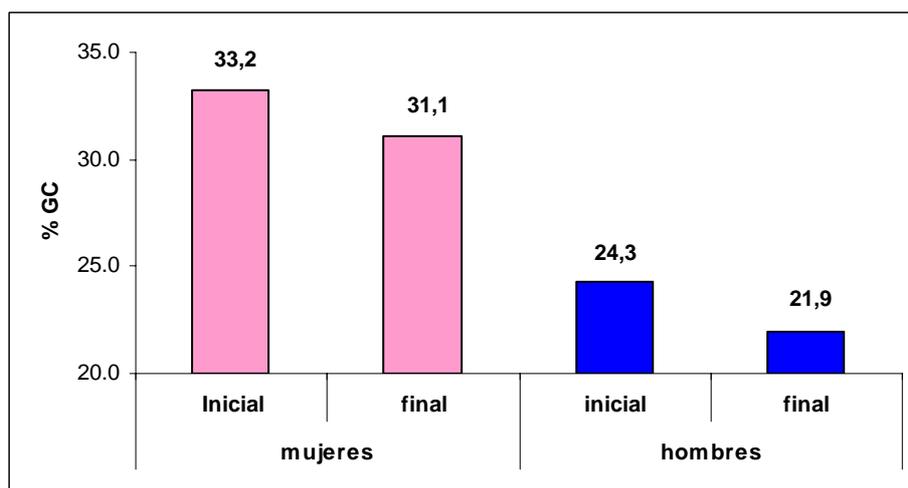
#### 5.2.6.2. Porcentaje de Grasa Corporal

Uno de los índices antropométricos que más información aporta a la hora de valorar el estado nutricional es el %GC. En la siguiente figura podemos observar el significativo descenso que presentó este parámetro en el global de la muestra una vez realizado el plan de intervención nutricional. La disminución en el global de la muestra ha sido de un 2,23% (IC del 95%, 1,23-3,23%;  $p < 0,001$ ).



**Figura 5.23.** Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra global con síndrome de Down.

Esta disminución del %GC también fue significativa cuando los resultados se presentan diferenciando la muestra por sexos. En el caso del sexo masculino la reducción media fue del 2,31% (IC del 95%, 1,04-3,58%;  $p < 0,001$ ) y en el sexo femenino del 2,10% (IC del 95%, 0,28-3,92%;  $p < 0,05$ ) (Figura 5.24). Se puede observar como el valor medio del %GC final en mujeres sigue siendo mayor que en hombres.



**Figura 5.24.** Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciada por sexos.

En las tablas 5.28 y 5.29 se muestra la clasificación del colectivo estudiado según el %GC de acuerdo con el criterio de la *SEEDO`2000*. Se puede apreciar como un 53,3% de las mujeres y un 39,1% de los hombres presentan normopeso, mientras que un 40% de las mujeres y un 34,8% de los hombres reflejan obesidad y un 6,7% de las mujeres y un 26,1% de los hombres presentan valores límites. Los resultados varían positivamente respecto al estado inicial, donde un 60% de las mujeres y un 56,5% de los hombres de la muestra presentaron valores de %GC clasificados de obesidad.

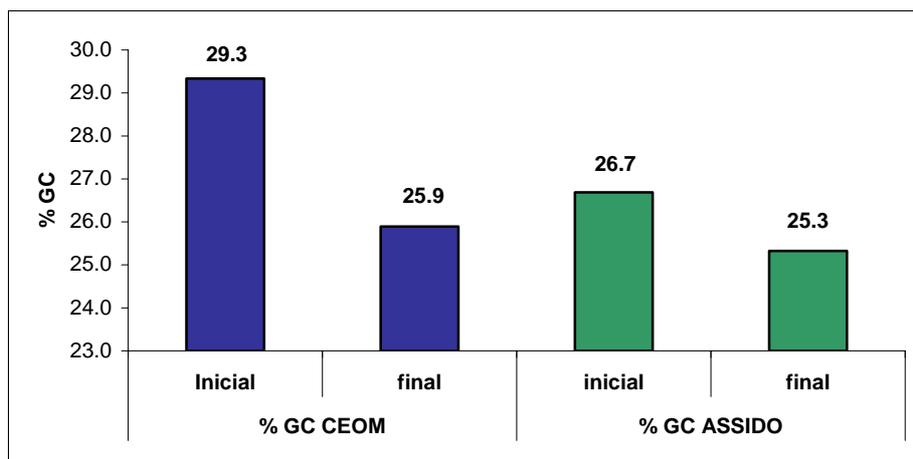
<b>GC (%)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
20-30	<i>normopeso</i>	8	53,3
30,9-33	<i>límite</i>	1	6,7
>33	<i>obesidad</i>	6	40,0
<i>Total</i>		15	100

**Tabla 5.28.** *Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su %GC una vez realizada la intervención.*

<b>GC (%)</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
12-20	<i>normopeso</i>	9	39,1
20,9-25	<i>límite</i>	6	26,1
>25	<i>obesidad</i>	8	34,8
<i>Total</i>		23	100

**Tabla 5.29.** *Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su %GC una vez realizada la intervención.*

Por otra parte, los valores medios del %GC diferenciados por centros una vez realizada la intervención nutricional se presentan en la figura 5.25. Se puede apreciar una reducción significativa tanto en el caso del colectivo CEOM, con una disminución del 3,43% (IC del 95%, 1,48-5,38%;  $p < 0,01$ ), como en ASSIDO, con una reducción del 1,35% (IC del 95%, 0,39-2,32%;  $p < 0,01$ ). Sin embargo, en la figura 5.25 también se puede observar como, aunque el valor final de %GC de ambos centros es similar, la disminución del %GC es mayor en el caso de CEOM, ya que el %GC era más elevado antes de comenzar la intervención.



**Figura 5.25.** Comparativa del %GC al inicio y final de la intervención en la muestra con síndrome de Down diferenciados por sexos.

### 5.2.6.3. Perímetro de la cintura

La clasificación y distribución de la muestra diferenciada por sexos en función de PC final se expone en las siguientes tablas.

PC (cm)	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	8	53,3
> 82	<i>riesgo</i>	6	40,0
> 90	<i>riesgo elevado</i>	1	6,7
<i>Total</i>		15	100

**Tabla 5.30.** Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down según su PC una vez realizada la intervención.

PC (cm)	Clasificación	Frecuencia	%
	<i>normal</i>	15	65,2
> 95	<i>riesgo</i>	3	13,0
> 102	<i>riesgo elevado</i>	5	21,7
<i>Total</i>		23	100

**Tabla 5.31.** Clasificación de muestra de hombres con síndrome de Down según su PC una vez realizada la intervención.

Los valores obtenidos para el PC una vez realizada la intervención, reflejan como un 40% de las mujeres y un 13% de los hombres presentan riesgo de complicaciones metabólicas asociadas a la obesidad, mientras que un 6,7% de las mujeres y un 21,7% de los hombres mostraron riesgo elevado. Un 53,3% de mujeres y un 65,2% de hombres mostraron valores clasificados como de normalidad, a diferencia de la valoración inicial que mostró como un 40,0% de las mujeres y un 21,7% de los hombres del colectivo estudiado presentaban un PC clasificado de riesgo y un 26,7% de mujeres y un 30,4% de hombres como riesgo elevado.

Los valores estadísticos iniciales y finales del PC de la muestra diferenciada por sexos son los siguientes:

	<b>N=15</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>PC inicial</i>		85,61	7,72
<i>PC final</i>	(cm)	82,33	6,07

**Tabla 5.32.** Comparativa del PC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de mujeres con síndrome de Down.

	<b>N=23</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>PC inicial</i>		92,84	13,0
<i>PC final</i>	(cm)	89,31	11,9

**Tabla 5.33.** Comparativa del PC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de hombres con síndrome de Down.

Se observan reducciones significativa de PC, tanto en mujeres de 3,28 cm (IC del 95%, 0,76-5,79 cm;  $p < 0,05$ ), como en hombres de 3,52 cm (IC del 95%, 0,76-6,79 cm;  $p < 0,05$ ).

#### 5.2.6.4. Relación Cintura-Cadera

La clasificación en función de la RCC tras la intervención, y su relación con el riesgo cardiovascular (SEEDO, 2000) se expone en las siguientes tablas:

<b>RCC</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	15	100,0
> 0,9	<i>riesgo</i>	0	0,0
	<i>Total</i>	15	100

**Tabla 5.34.** Clasificación de la muestra de mujeres con síndrome de Down, según su RCC una vez realizada la intervención.

<b>RCC</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<i>normal</i>	21	91,3
> 1	<i>riesgo</i>	2	8,7
	<i>Total</i>	23	100

**Tabla 5.35.** Clasificación de la muestra de hombres con síndrome de Down según su RCC una vez realizada la intervención.

Respecto a los resultados de RCC posteriores a la intervención, ninguna mujer y solamente un 8,7% de los hombres presentan valores de riesgo cardiovascular (RCC >1). Sin embargo, en la valoración inicial un 13,3% de las mujeres (RCC >0,9), y un 17,4% de los hombres (RCC >1) presentaron valores clasificados de riesgo.

Los valores estadísticos (Media  $\pm$  SD) de RCC inicial y final por sexos se muestran en las siguientes tablas:

<b>N=15</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<i>RCC inicial</i>	0,83	0,06
<i>RCC final</i>	0,81	0,04

**Tabla 5.36.** Comparativa del RCC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de mujeres con síndrome de Down.

N=23	Media	SD
<i>RCC inicial</i>	0,95	0,05
<i>RCC final</i>	0,93	0,05

**Tabla 5.37** *Comparativa del RCC medio al inicio y final de la intervención en la muestra de hombres con síndrome de Down.*

Los valores de RCC posteriores a la intervención, presentan una reducción tanto en el caso de mujeres como en hombres ( $p < 0,05$ ), aunque sólo significativa en estos últimos.

### 5.3. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS

1) Los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral muestran como un plan de intervención nutricional individualizado sí que permite mejorar el estado nutricional de un colectivo de personas con síndrome de Down, rebajando significativamente los índices de obesidad mostrados en la fase de evaluación nutricional.

2) El nivel de cumplimiento del plan de fue bastante alto en todos los participantes. Esta implicación, tanto de las personas con síndrome de Down, como de los familiares y los profesionales de los centros, fue fundamental para el éxito del programa de intervención nutricional.

3) Respecto a los parámetros bioquímicos de la muestra una vez realizada la intervención, aumentaron significativamente en el caso de la glucosa y las proteínas totales ( $p < 0,05$ ); Ca ( $p < 0,01$ ); albúmina y Na ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, disminuyeron para los valores de LDH ( $p < 0,05$ ) y creatinina ( $p < 0,001$ ). En algunos de los sujetos estudiados, se han observado niveles en sangre superiores a los intervalos de normalidad para el ácido úrico, TSH, bilirrubina total, transaminasas (GOT y GPT) y creatinina. Sin embargo, no se han observado cifras de Fe y  $T_4$  libre superiores al rango de normalidad analítica en ningún sujeto estudiado, al contrario de lo apreciado en las determinaciones bioquímicas iniciales. Por otra parte, los principales parámetros bioquímicos que presentan niveles inferiores a la normalidad en algunos de los sujetos han sido: Zn, Cu, vitamina C, recuento de hematíes. No se han obtenido valores inferiores a la normalidad para los parámetros analíticos: Fe, ácido fólico, vitamina  $B_{12}$ , vitamina E, TSH,  $T_4$  libre, como se observó en la valoración bioquímica inicial.

4) Con respecto a la valoración inicial, no se observan parámetros bioquímicos que reflejen casos de anemia ferropénica. Además, han disminuido los casos de creatinemia de forma sustancial. Sin embargo, los casos de hiperuricemia, disfunción tiroidea (TSH elevada) y bilirrubinemia aumentan de forma ligeramente en la muestra.

5) Los parámetros lipídicos finales muestran unos niveles dentro de la normalidad para todos los casos estudiados, no mostrando diferencias significativas con respecto a

los valores iniciales. Los valores hematológicos tras la intervención, presentan niveles dentro de la normalidad analítica, no observándose niveles de Fe fuera de los límites de normalidad en ningún sujeto.

6) Una vez realizada la intervención, los niveles bioquímicos de vitaminas de la muestra aumentan significativamente para las vitaminas E y B<sub>12</sub> ( $p < 0,01$ ) y para el ácido fólico y vitamina C ( $p < 0,001$ ).

7) Tras la finalización del programa de intervención nutricional, se ha conseguido una reducción en los valores de parámetros e índices antropométricos valorados tanto en las personas pertenecientes al colectivo CEOM como en los de ASSIDO, aunque de una forma más significativa en el primero de los centros, donde el grado de obesidad era significativamente superior.

8) Una vez concluida la fase de intervención nutricional, y respecto al estado nutricional inicial, la prueba *t-student* para muestras relacionadas expresó diferencias significativas para el peso, IMC, PC y %GC ( $p < 0,001$ ), y diferencias significativas para el RCC del total de la muestra ( $p < 0,01$ ).

9) En el caso del centro ocupacional CEOM, la prueba *t-student* para muestras relacionadas refleja diferencias significativas para el peso, IMC, %GC ( $p < 0,01$ ) y para el PC ( $p < 0,05$ ) inicial y final. Por otra parte, la prueba *t-student* para muestras relacionadas, muestra diferencias significativas en el centro ASSIDO para el peso, IMC, %GC ( $p < 0,01$ ) y para el PC, RCC ( $p < 0,05$ ) inicial y final.

10) En el caso del sexo femenino, la prueba *t-student* para muestras relacionadas expresó diferencias significativas para el peso e IMC ( $p < 0,01$ ) y para PC y %GC ( $p < 0,05$ ) inicial y final.

11) En el caso del sexo masculino, la prueba *t-student* para muestras relacionadas muestra diferencias significativas para el peso, IMC, %GC ( $p < 0,01$ ) y para PC y RCC ( $p < 0,05$ ), inicial y final.

## ***6. Conclusiones***

**A) *Respecto a la valoración inicial del estado nutricional***

- 1) Las diferencias existentes en el estado nutricional del colectivo de personas con síndrome de Down pertenecientes a los dos centros ocupacionales estudiados nos llevan a la conclusión de que, aunque los factores genéticos consecuencia de la existencia de la trisomía del cromosoma 21 pueden influir en el aumento de peso de este colectivo, son los factores ambientales, como el desequilibrio nutricional, el estilo de vida sedentario y las características socio-culturales de su entorno, los aspectos más determinantes para explicar los altos porcentajes del sobrepeso y obesidad presente en esta población.
- 2) Las principales patologías detectadas en la bioquímica efectuada al colectivo fueron hiperuricemia, disfunciones tiroideas e hiperinsulinemia. En referencia a los parámetros antropométricos determinados, éstos reflejan una mayor prevalencia de obesidad y, por tanto, un mayor valor de riesgo para la salud, en los sujetos pertenecientes a CEOM que en aquellos pertenecientes a ASSIDO.
- 3) El colectivo estudiado presentaba unos bajos niveles de actividad física por lo que hubo que realizar, en los centros participantes en el estudio, una intervención que modificara el estilo de vida sedentario y aumentara el grado de ejercicio físico. El nivel de actividad física realizado inicialmente en ASSIDO era superior al desarrollado en CEOM, lo que se puede asociar con el mayor índice de obesidad que presentaban los individuos pertenecientes a este último centro.
- 4) El entorno social, económico y cultural de las personas con síndrome de Down de ambos centros ha sido determinante a la hora de extraer conclusiones sobre el estado nutricional de los mismos. Respecto a los centros ocupacionales, ASSIDO presenta mejores características que CEOM en cuanto a su localización, perfil del personal del centro y servicios que ofrecen, lo que influye positivamente en el estado nutricional del colectivo perteneciente a ASSIDO. Además, el nivel de estudios, el grado de ocupación laboral y el nivel de ingresos económicos de los familiares pertenecientes a ASSIDO, son más favorables que los pertenecientes a CEOM, en relación al estado nutricional del colectivo estudiado.

***B) Respecto a la fase de educación nutricional***

- 5) Ninguna de las personas implicadas en el cuidado y manutención de la población con síndrome de Down poseían hábitos y conocimientos alimentarios adecuados, por lo que fue conveniente realizar un programa de educación nutricional. Tanto los familiares de las personas con síndrome de Down pertenecientes a CEOM, como el personal de este centro, presentan peores hábitos alimentarios que los pertenecientes a ASSIDO. Este resultado puede asociarse con los resultados obtenidos en la valoración del estado nutricional.
- 6) Una vez realizado el programa de educación nutricional se produjo una mejora significativa en los hábitos alimentarios y los conocimientos nutricionales tanto de los familiares como de los profesionales de ambos centros. Por otra parte, los talleres nutricionales realizados (rueda y grupos de alimentos, pirámide de alimentos, raciones alimentarias, dieta semáforo, desayunos y almuerzos saludables) fueron básicos para el aprendizaje y motivación de los individuos con síndrome de Down.

***C) Respecto a la valoración final del estado nutricional***

- 7) Los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral muestran como un plan de intervención nutricional individualizado, llevado a cabo por un equipo multidisciplinar, permite mejorar el estado nutricional de un colectivo de personas con síndrome de Down, disminuyendo significativamente los índices de obesidad y los riesgos sobre la salud mostrados en la fase de evaluación nutricional.
- 8) Una vez realizada la intervención nutricional se observa una mejora significativa de los principales parámetros bioquímicos analizados, principalmente de los minerales Zn y Cu y de las vitaminas C, E y ácido fólico.
- 9) Tras la fase de intervención nutricional, el colectivo estudiado presentó diferencias significativas para el peso, IMC, PC, %GC y RCC respecto al estado nutricional inicial. Esta mejora en los valores de los índices antropométricos determinados fue efectiva tanto en las personas pertenecientes a CEOM como en aquellas pertenecientes a ASSIDO, aunque de una forma más significativa en el primero de los centros, donde el grado de obesidad inicial era superior.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo D/Dña. (nombre y apellidos) \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_ padre, madre y/o tutor/a de:

D/Dña \_\_\_\_\_

**CÓDIGO:**

DECLARO:

Haber sido informado/a del *Estudio Nutricional a realizar en los centros de la Asociación para personas con síndrome de Down (ASSIDO-Murcia)*, Plaza Bohemia, 4, 30009 (Murcia), con fines meramente científicos, sin ánimo de lucro y sin que se derive ningún perjuicio para mi hijo/a en cuanto a nuestra intimidad o/y salud, con la facultad de abandonar el estudio, sin ningún tipo de responsabilidad adquirida por mi parte.

CONSIENTO:

1°. Libremente a someterme a preguntas, encuestas y recogida de datos que tuviese a efecto el estudio.

2°. La extracción y análisis de muestras biológicas (sangre, orina) necesarias para las diferentes determinaciones bioquímicas del estudio.

3°. La realización de mediciones antropométricas (talla, peso, etc) necesarias para el estudio.

4°. El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia del estudio al que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESALUD, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de llevar a cabo la INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE SALUD Y DEPORTES. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos, s/n, de Guadalupe, 30107, (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En....., a.....de .....de 200...

Fdo:

**RACIONES ESTÁNDAR DE ALIMENTOS: PESO Y VOLUMEN APROXIMADO**

**LECHE Y DERIVADOS**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
YOGUR (gramos)	Tipo Danone De cristal Líquido individual	125 140 150	200	125
LECHE (gramos o ml)	1 bol 1 taza 1 vaso grande 1 vaso pequeño 1 biberón	300 200 200 125 250	250 250 175	
CREMA DE LECHE (cortado)	Porción individual	10		
<b>QUESOS</b>				
FRESCO (Tipo Burgos)	Ración individual	100	150	80
PORCIÓN EL CASERIO	porción	20		15
RALLADO (PLATO DE PASTA)	C/S	10 -15		
SEMI SECO	Ración individual	40 -50	60	30
TRANCHETE	Loncha	20		15
5 TACOS DE APERITIVO		20 -25		
MINI BABYBEL			25	20
<b>HELADOS</b>				
BOLA	Unidad			
HELADO DE BARRA	Unidad	100 -120	150	60
TARRINA HELADO	Ración individual	80	125	60
CORNETE	Unidad	125		120
MAGNUM	Unidad	120		





**MERMELADAS, MIEL, CHOCOLATE Y AZÚCARES**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
CACAO LAT / BATIDOS	Botella individual	200		
CACAO EN POLVO	C/S. C/P.	10 4		
MIEL	C/S. C/P. C/C.	25 10 3 - 4		
MERMELADA	C/P. Tarrina individual C/S.	10 -12 20 25 -30	25	
AZÚCAR	Sobre bar Terrón C / Café C / Postre C / Sopera	8 -10 4 - 5 3 - 4 5 - 8 20 -25		

**CONSERVAS**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
ANCHOAS	Lata (peso neto)	50 30		
BERBERECHOS	Lata (peso neto)	110 - 115 60		
MEJILLONES	Lata (peso neto)	115 70		
NAVAJAS	Lata (peso neto)	115 - 120 60		
SARDINAS	Lata (peso neto)	120 - 125 90 -95		
ATUN (en aceite)	Ovalada Redonda grande Redonda pequeña	115 (neto 90) 90 (neto 65) 65 (neto 50)		

### EMBUTIDOS

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
BEICON	Loncha	15	20	10
	Bocadillo	50	60	40
BUTIFARRA CRUDA	Unidad	150	160	130
BUTIFARRA BLANCA / NEGRA	Entera		280	150
	Loncha		10	5
FRANKFURT	Pequeño	20		
	Mediano	45 - 50		
	Grande	85 - 90		
FUET	Loncha aperitivo	5		
	Loncha bocadillo	3 - 4		
MORTADELA	Loncha	15	25	10
JAMÓN COCIDO / YORK	Loncha fina	15		
	Loncha normal	25 - 30		
JAMÓN CURADO	Loncha	20	25	15
SALAMI	Loncha	15	30	10
SALCHICHON	Loncha	15	10	5
SALCHICHAS DE CERDO	Unidad	50	70	40
SOBRASADA	Loncha	20	25	15
CHORIZO	Loncha	5 - 10	10	5

### HUEVOS Y DERIVADOS

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
HUEVO GRANDE		60	80	50
HUEVO MEDIANO		50	65	55
HUEVO PEQUEÑO		40		
PORCENTAJES	Cáscara	10 %		
	Clara	60 %		
	Yema	30 %		

**APERITIVOS**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
<b>FRUTOS SECOS</b>				
ALMENDRAS PELADAS	Puñado, mano cerrada 10 unidades	20 -30 10 -12		
AVELLANAS PELADAS	Puñado, mano cerrada 10 unidades	20 -30 10 -12		
CACAHUETES	Puñado, mano cerrada 10 unidades	30 10		
CASTAÑAS (peso bruto y crudo)	Unidad	12 -15	20	10
NUECES	Unidad sin cáscara Unidad con cáscara	5 10		
PIÑONES	1 puñado, mano cerrada		25	20
PISTACHOS	Puñado sin cáscara 10 unidades c/cáscara 10 unidades s/cáscara	10 5	25	20
<b>FRUTOS SECOS DULCES</b>				
DÁTILES	6 unidades Unidad	50 10		
HIGOS	6 unidades	100		
PASAS DE CORINTO	20 unidades	10		
PASAS	1 puñado 20 unidades		25	20
		35		
CIRUELAS SECAS	5 unidades Unidad	55 10	60	50
<b>APERITIVOS: OTROS</b>				
BOCA-BITS	Ración individual	40		
FRITOS	Ración individual	40		
GANCHITOS	Ración individual		30	20
ACEITUNAS	10 unidades sin hueso 10 " con " 10 " rellenas	30 40 35	60 25	45 20
PAPAS CHIPS	Bolsa pequeña Puñado, mano cerrada	30 15	35	28



**BEBIDAS Y MEDIDAS**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
AGUA	Botella pequeña	330		
ANÍS	Copa	40 -50		
CAFÉ CON LECHE	Café Leche	75 125 -150		
CAFÉ SOLO	Taza	50		
CARAJILLO	Café Licores	50 20 -30		
CAVA	Copa	120		
CERVEZA	Caña Jarra Quinto Quinto pack Lata Mediana Litrona	200 400 -500 200 250 330 300 1000		
COÑAC	Copa	50 -60		
CUBA-LIBRE / GIN-TONIC	Refresco Alcohol / Licor Cubitos (3 unidades)	150 50 - 100 60		
CUCHARÓN		150		
VASO DE LECHE		200		
VASO DE VINO		80 - 100	150	80
REFRESCO	Lata Vidrio	330 200 -250		
ZUMO TETRA BRIK	Individual	200		
ZUMO DE NARANJA	1 vaso	175	250	
CORTADO	Café Leche	50 20 -40		
CORTADO DESCAFEINADO	cc leche	90		
TRIFASICO (Cortado+licor)	Café Leche Licor	50 15 -30 15 -30		
VERMUT	Copa	100		
VINO	Botella individual	375		
WHISKY	Copa	40 - 100		
JEREZ	Copa	75		
CHUPITO		40 -50		

**PRIMEROS PLATOS:**

**Verduras, hortalizas, pasta, legumbres y cereales**

ALIMENTO	TIPO	PESO CRUDO BRUTO	PESO CRUDO NETO	PESO COCIDO
<b>VERDURAS Y HORTALIZAS</b>				
BERENJENA	Unidad mediana	290	270	
ACELGA	Ración individual	350	230	
CALABACÍN	Unidad mediana		250	
ALCACHOFA	Unidad grande " pequeña Lata (6 unidades)	230 130	90 -100 50 -60 240	
CEBOLLA	Unidad grande " mediana	110	170 100	
CEBOLLA TIERNA	2 unidades	50		
PEPINO	Unidad mediana " grande 10 rodajas	170 300	130 240 60	
COLIFLOR	Ración individual Guarnición		300 -250 150	
LECHUGA	Ración individual grande " " pequeña		60 -80 40	
ENDIVIA	5 hojas	35 - 45		
ESPÁRRAGO	Ración individual Unidad en conserva	20	30	
ESPINACAS	Ración individual	400	320	240
HABICHUELAS (JUDÍA VERDE)	10 unidades (planas) Ración mediana	100 250	240	
ZANAHORIA	Unidad pequeña Unidad mediana Unidad grande Rodaja Ración individual ensalada	40 70 100 5 30	30 60 90	
PIMIENTO VERDE	Unidad pequeña Unidad mediana Unidad grande		70 100 130	
PIMIENTO ROJO	Unidad pequeña Unidad mediana Unidad grande Ración individual ensalada	80 280 350	70 250 300 30	
TOMATE ENSALADA	Ración individual ensalada Unidad grande Unidad pequeña Unidad	300 150 80	80 290 145 78	
TOMATE CANARIO				

ALIMENTO	TIPO	PESO CRUDO BRUTO	PESO CRUDO NETO	PESO COCIDO
<b>PATATAS</b>				
PATATAS	Unidad pequeña " mediana " grande	110 -120 180 -190 300 -350	95 - 100 150 - 160 260 - 300	
PATATAS ARRUGADAS	Unidad pequeña			40 - 60
PURÉ DE PATATASS	Sobre 4 raciones Ración individual		115 30 - 40	
<b>LEGUMBRES</b>				
GARBANZOS	Puñado Taza de café C/S (cocidos)		30 - 40 60 - 70	25
LENTEJAS	Puñado Taza de café C/S (cocidos)		25 - 35 70 - 80	30
JUDÍAS BLANCAS	Puñado mano abierta Taza de café C/S (cocidos)		35 - 50 70 - 80	30
GUISANTES CONGELADOS	Puñado		35 - 40	
<b>CEREALES</b>				
ARROZ	C/S Puñado Taza café Ración individual		20 - 25 20 - 25 55 - 80 60 - 100	180 - 300
HARINA	C/S		20 - 25	
PASTA PEQUEÑA	C/S (maravilla, estrellitas..) Taza café Ración individual (para caldo)		10 - 20 50 - 90 20 - 40	60 - 120
PASTA GRANDE	Puñado, mano abierta Ración individual		25 - 30 60 - 100	180 - 300
CANELONES	Unidad Ración individual			

**PRIMEROS PLATOS PRECOCINADOS:**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
CANELONES	Unidad rellena	30 - 40		
LEGUMBRES COCIDAS (lata)	2 raciones	400 -500		
PATAS DE CANGREJO	Unidad	30		
SOPINSTANT	Ración individual	20		
PIZZA CONGELADA (redonda)	Individual	250	330	200
CROQUETA	1 Unidad de pollería	25 - 30		

**SEGUNDOS PLATOS: Carnes**

ALIMENTO	TIPO	PESO CRUDO BRUTO	PESO CRUDO NETO	PESO COCIDO NETO
CONEJO	Entero Cuarto	1100 - 800 220 - 240		115 - 125
PAVO	Filete de pechuga		150	
POLLO	Entero Cuarto de muslo Cuarto de pechuga Hamburguesa Hígado	1600 - 1400 250 - 310 300 - 390 80 - 100 45 - 40		125 175 90 - 70 40 - 35
CERDO	Carne magra Costilla Chuleta Lomo Hígado Libritos 1 pie o mano entera	90 - 55 155 - 90 120 - 85 60 - 30 60 90 - 65 250		85 - 65 70 - 60 130
TERNERA	Bistec Chuleta Costilla Hamburguesa Hígado	200 - 150 250 - 180 250 - 180 120 - 80		120 - 90 90 - 60
CORDERO	Costilla Bistec de la pata	90 - 60 130 - 100		70 - 45 60

**SEGUNDOS PLATOS: Pescado y marisco**

ALIMENTO	TIPO	PESO CRUDO BRUTO	PESO CRUDO NETO	PESO COCIDO NETO
<b>PESCADO</b>				
BACALAO	1 Trozo Buñuelos 10 unidades	50 -150 115		100
CALAMAR Aros A la romana	Unidad Ración individual 15 unidades	120 - 180 70 140		40 100
GALLO	Unidad	140 - 300		
LENGUADO	Unidad	100 - 150		95 - 50
MERLUZA	Ración individual	300		160
PESCADILLA	Unidad pequeña	90 - 120		70 - 50
SALMONETE	Unidad	40 - 80		
RAPE	2 rodajas	120 - 200		
SALMÓN FRESCO	1 rodaja mediana	140		100
SARDINA	Unidad	40		
BOQUERÓN	Unidad	25		
SEPIA	Unidad	100 -200		
ATÚN FRESCO	1 Trozo	100 -200		
<b>MARISCO</b>				
CHIRLAS	Unidad con conchas	15		
ALMEJAS	5 unidades grandes	65		10
CIGALAS	2 Unidades medianas 2 Unidades grandes	100 250		15 40
BERBERECHOS	7 Unidades medianas	55		7
CAMARÓN	Unidad	30		20
LANGOSTINO	Pequeño Mediano	25 35		10 20
MEJILLÓN	10 Unidades sin conchas 4 Unidades con conchas Ración individual	70 120 370		50 25

**SEGUNDOS PLATOS PRECOCINADOS:**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
CANELONES	Unidad		95	90
CROQUETA	Unidad		20	15
DELICIAS DE QUESO	Unidad	50		
EMPANADILLAS	Unidad	30		
ESCALOPA	Unidad	90		
FILETE DE PESCADO EMPANADO (Unidad)	Findus Crocantis Sourfes Tronquito	30 28 30 56		
PIZZA	Unidad	350		
ROLLITO PRIMAVERA	Unidad	50		
SAN MARINO	Unidad	100		
SAN JACOBO	Unidad	75		

**GRASAS Y SALSAS:**

ALIMENTO	TIPO	MEDIAS	MAX.	MIN.
MAYONESA	C/S C/P	20 10	30	
MANTEQUILLA	Porción individual (para 2/3 rebanadas) C/S C/Postre		15 40 20	10 30 15
MARGARINA	Ración individual (para 2/3 rebanadas) C/S		15 40	10 30
MOSTAZA	C/S	20		
ACEITE	C/S C/P C/Café	10 5 2		
SALSA KETCHUP	C/S Sobre McDonal's	20 14		
VINAGRE				

**FRUTAS Y POSTRES**

<b>FRUTAS</b>	<b>TIPO</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>MAX.</b>
ALBARICOQUE	3 Unidades	140	
AGUACATE	Unidad	200	100
CEREZA	10 Unidades	50	
TUNOS	Unidad mediana	60	55
KIWI	Unidad mediana Unidad pequeña	100 80	75 55
FRESÓN	Unidad	20 - 30	
GRANADAS	Unidad pequeña	250	210
MANDARINA	Unidad grande Unidad mediana Unidad pequeña	130 95 65	110 85 55
MELÓN	Tajada grande Tajada mediana 2 Tajadas medianas	250 - 290 150 330	200 110 215
NÍSPERO	4 Unidades	150	
PERA	Unidad grande Unidad mediana Unidad pequeña	240 170 110	190 110 80
PIÑA	1 porción 1 Rodaja mediana	200 225	120 145
PLÁTANO	Unidad grande Unidad mediana Unidad pequeña	200 160 125	120 95 70
MANZANA	Unidad grande Unidad mediana Unidad pequeña	230 200 150	185 135 125
POMELO	Unidad	375	
MELOCOTÓN	Unidad grande	245	210
CIRUELA	Unidad	85	80
UVA	12 granos 30 granos	80 220	75 210
SANDÍA	Tajada	300	
NARANJA	Unidad grande Unidad mediana Unidad pequeña	300 240 180	230 180 130

ALIMENTO	TIPO	PESO BRUTO	PESO NETO
<b>POSTRES</b>			
ARROZ CON LECHE			170
COMBI (Con cereales)			140
FLAN			100 - 110
MOUSSE			50 -60
MOUSSE DE YOGUR			70
NATILLAS			140
PETIT SUISSE			60
POLVORÓN	Unidad		25 - 30
CUAJADA			165
TALKI (chocolate+crema/nata)			115
TURRÓN			30 - 40
			130

## ENTREVISTA CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO ALIMENTARIO

NÚMERO

IDENTIFICACIÓN:

Nombre: .....

Apellidos: .....

Dirección: .....

Población: .....

Código postal:

Teléfono: prefijo ..... número .....

1. Titular
  2. Reserva/Suplente
- 

Encuestador número

Día y mes en que se realiza la entrevista

Hora de la entrevista

Fdo. ....

(Nombre del encuestador y firma)

---

A continuación le preguntaré con que frecuencia acostumbra a toma **su hijo/a** una serie de alimentos, debe responder si no los toma **NUNCA (N)**, **DIARIAMENTE (D)**, **SEMANALMENTE (S)**, **MENSUALMENTE (M)** o **ANUALMENTE (A)** y **cuantas veces los toma**.

ALIMENTOS Y CANTIDAD	N	D	S	M	A
1. Pan blanco (2-3 rebanadas)					
2. Pan integral (2-3 rebanadas)					
3. Pasta: macarrones, espaguetis (1 plato)					
4. Arroz hervido (1 plato)					
5. Cereales dulces (desayuno) (1/2 taza)					
6. Cereales integrales (muesli, all bran, etc)					
7. Cacao en polvo (Cola-caao, Nesquick, etc)					
8. Patatas, guisadas (100g)					
9. Patatas chips (50g)					
10. Legumbres (1 plato)					
11. Carne de vaca-ternera (bistec, hamburguesa) (120g)					
12. Carne de cerdo (excepto embutidos) (120g)					
13. Jamón (cocido o serrano) (40g)					
14. Mortadela, Chorizo, Salchichón, otros embutidos (40g)					
15. Hígado (120g)					
16. Otras vísceras (riñones, sesos) (120g)					
17. Carne de aves (pollo..) o conejo (120g)					
18. Carne de cabra, cabrito, cordero (120g)					
19. Huevo (1 huevo)					
20. Pescado blanco (merluza, pescadilla...) (150g)					
21. Pescado azul (sardina, atún, caballa..) (120g)					
22. Pulpo, calamar, choco (120g)					
23. Marisco (gambas, mejillones...) (120g)					
24. Manzana (1 pieza)					
25. Aguacate (1 pieza)					
26. Naranja (1), mandarinas (2), kiwis (2)					
27. Plátanos (1 pieza)					
28. Papaya, mangos (1 ración)					
29. Zumos de fruta naturales (1 vaso)					
30. Mermeladas, frutas almíbar o conserva (2 cuchar/piezas)					

ALIMENTOS Y CANTIDAD	N	D	S	M	A
31. Potaje de verduras ó caldo de patatas (1 plato-taza)					
32. Lechuga o ensaladas (1 plato)					
33. Verduras (judías verdes, acelgas..) (1plato)					
34. Tomate crudo (1 unidad)					
35. Tomate guisado (1 cucharada)					
36. Cebollas o pimientos (crudos) (1 unidad)					
37. Cebollas o pimientos (guisados) (1 unidad)					
38. Otras hortalizas (guisadas o crudas) (1 unid/1 plato)					
39. Leche entera (1 vaso)					
40. Leche semidesnatada (1 vaso)					
41. Leche desnatada (1 vaso)					
42. Leche con grasa vegetal (tipo Millac) (1 vaso)					
43. Flan, natillas (1 unidad)					
44. Yogurt natural (1 unidad)					
45. Yogures de frutas (1 unidad)					
46. Yogures desnatados (1 unidad)					
47. Yogures bio, actimel, fibra(1 unidad)					
48. Nata, crema de leche (1 cucharada)					
49. Queso tierno o fresco (120 g)					
50. Queso semicurado (60 g)					
51. Queso curado (manchego) (40 g)					
52. Mantequilla (1 porción)					
53. Margarina (1 porción individual)					
54. Aceite de oliva (1 cuchara/sopera)					
55. Aceite de girasol o soja (1 cucharada)					
56. Aceite de maíz (1 cucharada)					
57. Mayonesa (1 cucharada)					
58. Aceitunas (10 unidades)					
59. Tocino, manteca de cerdo (1 cucharada)					
60. Ketchup, mostaza (1 cucharada)					
61. Sal (1 pizca)					
62. Frutos secos (almendras, pistachos,...)(1 puñado)					

ALIMENTOS Y CANTIDAD	N	D	S	M	A
63. Azúcar (1 cucharadita de postre C/P)					
64. Miel (1 cucharadita de postre C/P)					
65. Bollería (croissants, donuts,.) (1 unidad)					
66. Dulces y pasteles (1 porción individual)					
67. Galletas (4-5 unidades)					
68. Caramelos y golosinas (1 unidad)					
69. Chocolate (1 onza de tableta)					
70. Bebidas refrescantes con gas (1 vaso)					
71. Bebidas refrescantes sin gas (1 vaso)					
72. Café (1 taza)					
73. Té (1 taza)					
74. Cerveza (1 vaso)					
75. Agua del grifo (1 vaso)					
76. Agua mineral sin gas (1 vaso)					
77. Agua mineral con gas (1 vaso)					

De entre los alimentos que figuran en el cuestionario, indique por orden:

**¿Cuáles son los 3 alimentos preferidos?**

1.        2.        3.

**¿Cuáles son los 3 que menos le gustan?**

1.        2.        3.

## ENTREVISTA RECUERDO DE R-24H

NÚMERO

### IDENTIFICACIÓN:

Nombre: .....

Apellidos: .....

Dirección: .....

Población: .....

Código postal:

Teléfono: prefijo..... número .....

---

Día y mes en que se realiza:

Hora:



**ANEXO IV**

<b>MERIENDA</b>		<b>Alimento o bebida, preparación</b> (utilizar una línea para cada alimento)	<b>Cantidad del alimento o bebida en medidas caseras</b>
<b>PICOTEOS</b>			
<b>CENA</b>			
<b>ANTES DE ACOSTARSE</b>			





FICHA ANTROPOMETRICA

01	APELLIDOS, NOMBRE _____	
02	CODIGO _____	
03	SEXO ( M = 1 / F = 2 ) _____	EDAD INICIO _____
04	FECHA NACIMIENTO Año _____ Mes _____ Día _____	
05	FECHA DE EXAMEN Año _____ Mes _____ Día _____	

---

	<b>PESO Kg.</b> _____ <b>TALLA cm.</b> _____	
--	---	--

---

<b>PLIEGUES</b>		
mm	<b>TRICEPS</b> _____ <b>SUBESCAPULAR</b> _____ <b>BICEPS</b> _____ <b>SUPRAILIACO</b> _____ <b>ABDOMINAL</b> _____ <b>MUSLO</b> _____ <b>PIERNA</b> _____	

---

<b>DIAMETROS</b>		
cm	<b>BIESTILOIDEO</b> _____ <b>BIEPI. HUMERO</b> _____ <b>BIEPI. FEMUR</b> _____	

---

<b>PERIMETRO</b>		
cm	<b>CINTURA</b> _____ <b>UMBILICAL</b> _____ <b>CADERA</b> _____ <b>MUSLO med</b> _____ <b>PIERNA med</b> _____ <b>BRAZO RELAJ</b> _____ <b>BRAZO CONT</b> _____ <b>MUÑECA</b> _____	

---

	<b>ANTROPOMETRISTA:</b> _____	
--	-------------------------------	--



## CUESTIONARIO SOCIO-ECONÓMICO

**Identificación (Nombre del hijo/a):** .....

**Fecha:** .....

**Para cada pregunta, marque la casilla adecuada (solo una respuesta por pregunta es posible, a no ser que en el enunciado de la misma se especifique lo contrario).**

**1. Indique cuál es su sexo.**

Masculino

Femenino

**2. Indique cuál es su fecha de nacimiento.**

Mes                      Año 19

**3. Indique cuál su situación familiar actual.**

Soltero/a

Casado /a ; Vive con su pareja

Viudo /a ;

Divorciado /a ; Separado /a

**4. Indique dónde vive.**

Piso / apartamento propio

Piso / apartamento alquilado

En casa de terceros; indique donde y con quién:.....

En una residencia colectiva (universitaria, para la tercera edad, etc.)

---

**5. Indique cuántas personas mayores de 18 años viven con usted en la misma casa.**

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- + 5 ; indique cuantas .....

**6. Indique cuántas personas menores de 18 años viven con usted en la misma casa.**

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- + 5 ; indique cuantas .....

**7. Indique dónde se encuentra situada su vivienda.**

- Murcia capital
- En los alrededores de Murcia (Guadalupe, Espinardo, etc.)
- En una ciudad de la región de Murcia
- En un pueblo de la región de Murcia
- Otros.....

**8. Indique dónde ha vivido usted durante los primeros cinco años de su vida (o la mayor parte de ellos).**

- En la región de Murcia
  - En otra Comunidad diferente de la región de Murcia. Indique cual.....
-

**9. Indique cuanto tiempo hace que vive en la Comunidad de Murcia.**

- Desde siempre
- Mas de cinco años
- Menos de un año
- Menos de cinco años

**10. Indique cuántos hijos tiene usted.**

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- > 5 ; Indique cuántos .....

**11. Indique cual es su nivel de estudios.**

- Sin estudios
- Primaria (EGB...)
- Secundaria (ESO, BUP...)
- Formación profesional
- Estudios universitarios

**12. Indique cual es su situación profesional actual.**

- Estudiante (vaya a la pregunta 14)
  - Trabaja a tiempo parcial
  - Trabaja a tiempo completo
  - Parado/a (buscando trabajo)
  - Amo /a de casa (si no ha trabajado nunca vaya a la pregunta 14)
  - Jubilado
  - Otra situación ; precísela .....
-

**13. Indique su régimen laboral**

- Funcionario
- Autónomo (cuenta propia)
- Cuenta ajena

**14. Indique cual es (o ha sido si actualmente está jubilado o buscando trabajo) su actividad profesional.**

- Agricultor /Ganadero
- Artesano
- Comerciante
- Empresario
- Profesión superior (nivel universitario...)
- Técnico
- Empleado
- Obrero
- Otras (indique cuál):.....

**15. Indique cual es la situación profesional de su pareja (si usted no tiene pareja vaya directamente a la pregunta 18)**

- Estudiante
- Trabaja a tiempo parcial
- Trabaja a tiempo completo
- Parado/a (buscando trabajo)
- Amo /a de casa
- Jubilado/a
- Otra situación ; precísela .....

**16. Indique cual es el régimen laboral de su pareja**

- Funcionario
  - Autónomo (cuenta propia)
  - Cuenta ajena
-

**17. Indique cual es (o era si actualmente está jubilado o buscando trabajo) la actividad profesional de su pareja.**

- Agricultor /Ganadero
- Artesano
- Comerciante
- Empresario
- Profesión superior (nivel universitario...)
- Técnico
- Empleado
- Obrero
- Otras (indique cuál):.....

**18. Indique cuales son los ingresos totales (aproximados) mensuales de su hogar.**

- < 50.000 ptas (< 300 €)
  - 50.001 – 100.000 ptas (300 – 600 €)
  - 101.000 – 200.000 ptas (600-1200 €)
  - 200.001 – 300.000 ptas (1200 – 1800 €)
  - >300.000 ptas (> 1800 €)
-

## Cuestionario de Hábitos Alimentarios

1. Señala el número de comidas que realizas al día.

A	Desayuno		
B	Media mañana		
C	Comida		
D	Merienda		
E	Cena		

2.- Habitualmente, ¿qué alimentos incluyes en tu desayuno?

A <sub>1</sub>	Generalmente, mi desayuno está compuesto por una gran variedad de alimentos (más de 3 diferentes)		
A <sub>2</sub>	Además de un café o leche o infusión, lo acompaño de tostadas, o una pieza de repostería, o cereales, o frutas.		
B	Sólo tomo un café o leche o infusión, etc.		
C	No desayuno		

3. ¿Picas entre comidas?

A	Nunca		
B	A veces		
C	Todos los días		

4.- ¿Cuánto tiempo empleas para comer?

A	1 hora		
B	30 minutos		
C	15 minutos		

5.- ¿Dónde comes normalmente?

A	En casa (comida casera)		
B <sub>1</sub>	En el trabajo, pero con comida de casa		
B <sub>2</sub>	En restaurante o comedor de empresa (comida casera)		
C	Comida rápida		

6.- ¿Cuántas veces al día comes frutas y verduras?

A	4 veces o más		
B	2 o 3 veces		
C	1 o ninguna		

7.- ¿Cuántas veces a la semana comes legumbres?

A	Más de 2 veces		
B	2 veces		
C	Menos de 2 veces		

8.- ¿Qué cantidad de cereales, pan y patatas comes al día?

A	Más de 6 veces		
B	Entre 4 y 6 veces		
C	Menos de 4 veces		

9.- ¿Cuántas veces por semana comes arroz y pasta?

A	3 veces o más		
B	2 veces		
C	Menos de 2 veces		

10.- ¿Qué cantidad de leche y derivados de ella (yogures, queso...) tomas al día?

A	4 raciones o más		
B	3 raciones		
C	2 raciones o menos		

11.- ¿Comes más pescado que carne a lo largo de la semana?

A	Sí		
B	Igual		
C	No		

12.- ¿Cuántos huevos comes a lo largo de la semana?

A	4 a 5 unidades		
B	3 unidades		
C	2 unidades o menos / más de 5 unidades		

13.- ¿Qué tipo de aceite utilizas con más frecuencia o en mayor cantidad?

A	Oliva		
B	Girasol		
C	Mantequilla / margarina		

14.- ¿Cuántas cucharaditas, terrones o sobrecitos de azúcar consumes al día?

A	6 a 8		
B	4 o 5		
C	Menos de 4 / más de 8		

15.- ¿Cuánta agua bebes al día?

A	Más de 1,5 litros		
B	Entre 1 y 1,5 litros		
C	Menos de 1 litro al día		

16.- ¿Cuántas horas al día haces ejercicio físico, incluyendo actividades como caminar o subir y bajar escaleras?

A	1 hora o más		
B	30 minutos		
C	Ninguna		

17.- ¿Cuánto tiempo al día dedicas a ver la televisión?

A	30 minutos o menos		
B	Entre 30 minutos y dos horas		
C	Más de 2 horas		

TOTAL

**INSTRUCCIONES PARA LA CORRECCION DEL TEST:**

**PREGUNTA N° 1:**

- 3 PUNTOS** Si responden Desayuno, Comida y Cena + alguna de las otras dos:(Merienda o media mañana)  
**2 PUNTOS** Si responden Desayuno, Comida y Cena  
**0 PUNTOS** Cualquiera de las demás respuestas posibles

**TODAS LAS DEMAS PREGUNTAS:**

- Respuesta A: **3 PUNTOS**  
Respuesta B: **2 PUNTOS**  
Respuesta C: **0 PUNTOS**

*Nótese que en las preguntas n° 2 dos letras A ( $A_1$  y  $A_2$ ) y las dos opciones de respuesta valen 3 puntos y que en la n° 5 aparecen y dos letras B ( $B_1$  y  $B_2$ ) y las dos valen 2 puntos.*

Una vez finalizado el test, se le informará de la puntuación total conseguida sobre el total de puntuación posible. Por ejemplo: Has obtenido XX puntos de un total de 51 posibles.

Y a continuación el mensaje siguiente, en función de cada una de las tres posibilidades:

**Si tiene 40 o más puntos:**

Tus hábitos alimentarios se pueden considerar sanos y equilibrados, debes continuar así.

**Si tiene entre 28 y 39 puntos:**

No está mal, pero puedes mejorar algunos de tus hábitos alimentarios para que tu dieta sea más equilibrada y más sana. Recuerda que la alimentación es fundamental para mantener la salud y mejorar tu calidad de vida.

**Si tiene 27 puntos o menos:**

Seguro que puedes replantearte algunos de tus hábitos alimenticios y de esta forma mejorar tu dieta. La alimentación es uno de los aspectos que no debes descuidar ya que es fundamental para mantener una buena salud.

## Cuestionario de Conocimientos Alimentarios

SEXO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

PESO: \_\_\_\_\_

ALTURA: \_\_\_\_\_

1. Señala las comidas que crees que se deben realizar al día.

A	Desayuno	
B	Media mañana	
C	Comida	
D	Merienda	
E	Cena	

2.- ¿Qué alimentos se recomienda incluir en el desayuno diario?

A	Además de un café o leche o infusión, se debe acompañar de tostadas, o una pieza de repostería, o cereales, o frutas.	
B	Sólo se debe tomar un café o leche o infusión, etc.	
C	No se debe desayunar.	

3.- ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer frutas y verduras?

A	1 o ninguna	
B	2 o 3 raciones	
C	4 raciones o más	

4.- ¿Cuántas raciones a la semana se recomienda comer legumbres?

A	Más de 2 raciones	
B	2 raciones	
C	Menos de 2 raciones	

5.- ¿Cuántas raciones al día se recomienda comer cereales, pan, patatas?

A	Menos de 4 raciones	
B	Entre 4 y 6 raciones	
C	Más de 6 raciones	

6.- ¿Cuántas veces por semana se recomienda comer arroz y pasta?

A	3 veces o más	
B	2 veces	
C	Menos de 2 veces	

7.- ¿Qué cantidad de leche y derivados (yogures, queso...) se recomienda tomar al día?

A	5 raciones o más	
B	2 o 3 raciones	
C	Menos de 2 raciones	

8.- ¿Se recomienda comer más carne que pescado a lo largo de la semana?

A	Sí	
B	Igual	
C	No	

9.- ¿Cuántos huevos se recomienda comer a lo largo de la semana?

A	3 o 4 unidades	
B	5 unidades o más	
C	1 unidad o menos	

10.- ¿Qué tipo de aceite o grasa se debe utilizar con más frecuencia y en mayor cantidad?

A	Girasol y maíz	
B	Oliva	
C	Mantequilla / margarina	

11.- ¿Qué cantidad de agua se recomienda beber al día?

A	Más de 1,5 litros	
B	Entre 1 y 1,5 litros	
C	Menos de 1 litro al día	

12.- ¿Cuánto tiempo al día se recomienda hacer ejercicio físico?

A	Ninguno	
B	30 minutos	
C	1 hora o más	

**MENÚ MENSUAL DEL CENTRO**

<b>LUNES</b>	<b>1</b>	<b>MARTES</b>	<b>2</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>3</b>	<b>JUEVES</b>	<b>4</b>	<b>VIERNES</b>	<b>5</b>
Macarrones carne picada Ensalada Lácteo		Arroz con pollo Jamón cocido y queso Ensalada Fruta		Ensalada de verano Filete plancha con tomate Fruta		Lentejas estofadas Tortilla de verduras Ensalada Lácteo		Verduras gratinadas Trucha al horno Ensalada Fruta	
Arroz con verduras Ensalada completa Lácteo	<b>8</b>	Alubias estofadas Tortilla de champiñón Ensalada Fruta	<b>9</b>	Macarrones con atún Ensalada murciana Lácteo	<b>10</b>	Hervido de verduras Merluza plancha (tomate) Ensalada Fruta	<b>11</b>	Gazpacho andaluz Ensalada completa Zarangollo Fruta	<b>12</b>
<i>PUENTE DE LA VIRGEN DE LA FUENSANTA</i>			<b>16</b>	Ensalada completa Pollo asado con patatas Lácteo	<b>17</b>	Ensalada de pasta Merluza plancha (tomate) Fruta	<b>18</b>	Gazpacho andaluz Ensalada Berenjenas gratinadas Fruta	<b>19</b>
Lentejas estofadas Pechuga plancha Ensalada Fruta	<b>22</b>	Arroz con costillejas Ensalada completa Lácteo	<b>23</b>	Macarrones al horno Jamón serrano y queso Ensalada Fruta	<b>24</b>	Ensalada murciana Pollo asado con patatas Lácteo	<b>25</b>	Crema de calabacín Ensalada Merluza al horno Fruta	<b>26</b>
Ensalada de pasta Lomo plancha con tomate Fruta	<b>29</b>	Judías verdes rehogadas Trucha al horno Ensalada completa Fruta	<b>30</b>						

## Intervención nutricional Dieta: 1500-1600 Kcal/día

### DÍA 1

#### DESAYUNO

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)  
Una rebanada de pan tostado (20g) con  
tomate y una cucharadita de aceite (5g)

#### ALMUERZO

Una fruta mediana con piel mejor (no  
plátano ni uva)  
Un yogur desnatado líquido (150mL)

#### CENTRO

Guiso de carne magra (plato hondo sin  
colmar)  
Croquetas con jamón (60g)  
Ensalada mixta (100g)

Fruta

#### MERIENDA

Un yogur desnatado

#### CENA

Ensalada de apio (plato llano) (lechuga,  
apio, 1 cucharada de aceite: 5g)  
Un huevo al plato (guisantes, 1  
cucharada de tomate frito, una punta de  
sobrasada, dos rodajas de chorizo y un  
huevo. Horno) (cazuelita pequeña)  
Una manzana mediana (150g)  
Pan (20g)  
SUPLEMENTO  
Un vaso de leche descremada.  
Zumos de limón con sacarina.  
Infusiones con sacarina

### DÍA 2

#### DESAYUNO

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)  
Dos cucharadas soperas de cereales de  
desayuno (20g)

#### ALMUERZO

Una fruta mediana con piel mejor (no  
plátano ni uva) o zumo (200mL)

#### CENTRO

Hervido de verduras (plato hondo)  
Merluza plancha (100g)  
Ensalada mixta (100g)  
Lácteo

#### MERIENDA

Una rebanada de pan tostado (20g)  
Un quesito desnatado (15g)

#### CENA

Encebollado (cebolla: 100g y una patata  
tamaño huevo: 80g) (plato llano)  
Una loncha de jamón cocido (15g)  
Una lonchas de queso fresco (30g)  
Una pera mediana (100g)  
Pan (20g)  
SUPLEMENTO  
Zumos de limón o pomelo con sacarina.  
Infusiones con sacarina

### DIA 3

#### DESAYUNO

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)  
Una rebanada de pan tostado con  
tomate y una cucharadita de aceite.

#### ALMUERZO

Una fruta mediana con piel mejor (no  
plátano ni uva)  
Un yogur desnatado líquido (150mL)

#### COMIDA

4 sardinas a la plancha (150g)  
Ensalada completa (lechuga, tomate,  
cebolla, pepino, 4 aceitunas y pepinillos  
en vinagre) (plato llano)

Pan (30g)

Melón (200g)

#### MERIENDA

Un vaso de leche desnatada (200mL)  
Azúcar o cacao (5g)

#### CENA

Crema de verduras (fondo plato hondo)  
4 langostinos cocidos (40g)  
Una cucharadita (5g) de mayonesa  
ligera de aceite se semillas  
Una manzana mediana (150g)  
Dos roscas (20g)  
SUPLEMENTO  
Zumos de limón o pomelo con sacarina.  
Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional Dieta: 1500-1600 Kcal/día**

**DIA 4**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

**ALMUERZO**

Una fruta mediana con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo (200mL).

**COMIDA**

Menestra de verduras (plato llano)

Trucha al horno (100g) con ensalada

Pan 30g

Un melocotón mediano (150g)

**MERIENDA**

Dos yogures desnatados

**CENA**

Verduras a la plancha (plato llano)

Una rodaja de emperador a la plancha

Dos roscas

Macedonia de frutas (un vaso: 100g)

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada.

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 5**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Un zumo de naranja, mejor natural (100mL)

**ALMUERZO**

Dos kiwis (100g)

Un trozo de queso fresco (30g)

Una rosca (10g)

**COMIDA**

Ensalada completa (lechuga, tomate, cebolla, pepino, 4 aceitunas y pepinillos en vinagre) (plato llano)

Filete de ternera plancha (100g)

Un kiwi (60g)

Pan (30g)

**MERIENDA**

Un vaso de leche (200mL) con azúcar o cacao (5g)

**CENA**

Cogollos de lechuga con dos anchoas

Huevo pasado por agua con una cucharadita de aceite (5g), sal limón y pimentón

Dos ciruelas (100g)

Dos roscas (20g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 6**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Una rebanada de pan tostado con tomate y una cucharadita de aceite.

**ALMUERZO**

Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate y una cucharadita de aceite(5g).

Un zumo de fruta (200mL)

**CENTRO**

Macarrones con atún (plato hondo sin colmar)

Ensalada completa (queso, maíz, aceitunas: 80g)

Yogur de sabores desnatado (125g)

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados (30g)

Dos roscas (20g)

**CENA**

Un tomate partido con 4 aceitunas, cebolla y una cucharada de aceite (5g)

Una rodaja de cinta de lomo (80g)

Melón (200g)

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada.

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional Dieta: 1500-1600 Kcal/día**

**DIA 7**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)

**ALMUERZO**

Una manzana mediana o zumo de frutas (200mL)  
Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**CENTRO**

Alubias con chorizo (plato hondo sin colmar)  
Tortilla de patatas (100g) con ensalada mixta (150g)  
Fruta

**MERIENDA**

Dos lonchas de jamón cocido (20g)  
Dos roscas

**CENA**

Sopa de fideos (fondo plato hondo)  
Calabacín y tomate a la plancha (150g)  
Macedonia de frutas (un vaso)

**SUPLEMENTO**

Un yogur desnatado  
Zumos de limón con sacarina.  
Infusiones con sacarina

**DIA 8**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)  
Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)  
Un yogur desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Arroz con verduras (plato hondo sin colmar)  
Jamón serrano y queso fresco (20/40g)  
Ensalada  
Lácteo

**MERIENDA**

Macedonia de frutas (un vaso: 100g)

**CENA**

Sopa de verduras (plato hondo)  
Mejillones al natural con limón (80g)  
Cogollos de lechuga con tres anchoas y aceite (5g)

Una pera mediana (150g)

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada.  
Zumos de limón o pomelo con sacarina.  
Infusiones con sacarina

**DIA 9**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)  
Azúcar o cacao (5g)  
4 galletas tipo maría (20g)

**ALMUERZO**

Una fruta mediana con piel mejor (no plátano ni uva)  
Un zumo (no de piña ni uva) (200mL)

**CENTRO**

Sopa de fideos  
Pollo asado (sin piel) con ensalada  
Fruta

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados (30g)  
Dos roscas (20g)

**CENA**

Ensalada de queso fresco con anchoas (lechuga, tomate, pepino, queso fresco, 3 anchoas partidas) (plato llano)

Dos tostadas de pan con tomate y aceite

Una manzana

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón con sacarina.  
Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional Dieta: 1500-1600 Kcal/día**

**DIA 10**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**COMIDA**

Un tomate partido con cebolla, 4 aceitunas y una cucharada de aceite

Arroz cocido con tres cucharadas de tomate frito (plato de postre)

Un huevo a la plancha

Una manzana mediana

Pan (40g)

**MERIENDA**

Dos yogures desnatados

**CENA**

Berenjena y tomate a la plancha (plato llano)

Una rodaja de merluza a la plancha

Macedonia (un vaso: 100g)

Dos roscas

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 11**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un zumo (no de piña ni uva) (200mL)

**COMIDA**

Paella de verduras y bacalao (plato postre)

Un tomate partido con 1 lata de atún al natural (80g)

Una naranja mediana

Pan (30g)

**MERIENDA**

Un melocotón mediano (150g)

Dos ciruelas pequeñas (100g)

**CENA**

Crema de verduras (fondo plato hondo)

Calamar a la plancha (80g)

Una patata al vapor (tamaño huevo: 80g)

Sandía (200g)

**SUPLEMENTO**

Un yogur desnatado

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 12**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Zumo de naranja natural (100mL)

**ALMUERZO**

Un café con leche (vaso)

Una rebanada de pan tostado (20g)

Una loncha de jamón serrano (15g)

**COMIDA**

Menestra de verduras (plato llano)

Ensalada de patata (plato de postre)

Una naranja (200g)

Un kiwi (60g)

Pan (30g)

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados (30g)

Dos roscas (20g)

Una mandarina (100g)

**CENA**

Un tomate partido con cebolla, 4 aceitunas y cucharada de aceite (5g)

Huevo con guisantes y jamón serrano magro (80g)

Patata al vapor (tamaño huevo:80g)

Un melocotón mediano (150g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional Dieta: 1500-1600 Kcal/día**

**DIA 13**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

4 galletas tipo María (20g)

**ALMUERZO**

Dos yogures desnatados

**CENTRO**

Lentejas estofadas (plato hondo sin colmar)

Lomo adobado (100g)

Ensalada mixta (100g)

Fruta

**MERIENDA**

Macedonia de frutas (un vaso: 150g)

**CENA**

Tomate y lechuga con una cucharada de aceite oliva (5g) (plato llano)

Pasta de colores con dos cucharadas de tomate frito (plato de postre: 150g)

Dos ciruelas (120g)

Una pera (100g)

**SUPLEMENTO**

Un yogurt desnatado

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 14**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Una manzana mediana (150g)

**ALMUERZO**

Una naranja mediana (150g)

Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**CENTRO**

Menestra de verduras (plato hondo sin colmar)

Merluza plancha (120g)

Ensalada

Lácteo

**MERIENDA**

Dos yogures desnatados

**CENA**

Sopa de ave con fideos (plato hondo)

Una rodaja de atún a la plancha (100g)

Ensalada (100g)

Melón (200g)

Dos roscas

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 15**

**DESAYUNO**

Leche semi o desnatada (vaso: 200mL)

Azúcar o cacao (5g)

Un zumo de naranja, mejor natural.

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogurt desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Potaje garbanzos (plato hondo sin colmar)

Tortilla verduras (100g)

Ensalada

Fruta

**MERIENDA**

Un vaso de leche (200mL)

Una manzana mediana

**CENA**

Dos cogollos de lechuga con tres anchoas

Un huevo pasado por agua con una cucharada de aceite (5g), limón, sal y pimentón.

Almejas al natural (80g)

Dos roscas

Una pera

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional: Dieta 1700-1800 Kcal/día**

**DIA 1**

**DESAYUNO**

Leche (vaso: 250mL) con cacao o azúcar (10g)

Un zumo de naranja, mejor natural (vaso mediano: 150mL)

**ALMUERZO**

Una fruta mediana con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo (200mL)

**CENTRO**

Arroz y costillejas (plato hondo sin colmar)

Ensalada completa (plato llano: 200g)

Pan (30g)

Lácteo

**MERIENDA**

Un yogur desnatado (125g) con dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

**CENA**

Ensalada completa (lechuga, tomate pepino, cebolla, un huevo duro y una cucharada de aceite: 5g) (plato llano)

Una tostada con tomate y jamón serrano

Dos kiwis pequeños (150g)

Una pera (100g)

Dos roscas (20g)

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada (200mL)

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 2**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Una rebanada de pan tostado (30g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**ALMUERZO**

Una fruta mediana con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Crema de calabacín (250g)

Pechuga de pollo a la plancha (120g)

Ensalada de lechuga, tomate, pepino, maíz, cebolla y aceite (plato llano: 150g)

Un kiwi (60g)

Pan (30g)

**MERIENDA**

Una manzana (200g)

Dos yogures desnatados

**CENA**

Crema de zanahorias (plato hondo)

Dos lonchas de jamón cocido (30g)

Una taza de gazpacho con trozos de tomate, pepino y cebolla

Dos roscas (20g)

Un melocotón mediano (150g)

**SUPLEMENTO**

Un yogur desnatado

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 3**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

**ALMUERZO**

Una fruta mediana con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo (200mL)

**COMIDA**

Ensalada de apio (lechuga, apio y una cucharada de aceite) (plato llano)

Asado de pescado (150g) con patata tamaño huevo, tomate, cebolla y piñones (plato llano)

Un yogur natural

Una pera

Pan (40g)

**MERIENDA**

Dos yogures desnatados (250g)

4 galletas tipo María (20g)

**CENA**

Sopa de pollo con fideos (plato hondo)

Ensalada completa (lechuga, tomate, cebolla, 1 lata de atún al natural, pepino, zanahoria, pepinillos y una cucharada de aceite) (plato llano)

Dos rodajas de melón (300g)

Dos roscas (20g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional: Dieta 1700-1800 Kcal/día**

**DIA 4**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Un zumo de naranja, mejor natural.

Un kiwi (60g)

**ALMUERZO**

Una rebanada de pan tostado (30g) con tomate, queso fresco (20g) y una cucharadita de aceite oliva (5g)

**COMIDA**

Ensalada de tomate y pimientos (tomate, pimiento rojo, cebolla, vinagre y una cucharada de aceite) (plato llano)

2 sepias a la plancha (150g)

Una naranja (200g)

Pan (20g)

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados (30g)

Dos roscas (20g)

**CENA**

Judías verdes y zanahorias hervidas con una cucharada de aceite (10g) (plato llano)

Dos filetes de lomo adobado (100g)

Tres roscas (30g)

Macedonia de frutas (un bol: 150g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 5**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**ALMUERZO**

Dos yogures desnatados

Una manzana mediana y un kiwi

**CENTRO**

Judías verdes rehogadas (plato llano)

Filete de cerdo empanado (100g)

Ensalada

Lácteo

**MERIENDA**

Un vaso de leche

4 galletas tipo María (20g)

**CENA**

Un tomate partido con 4 aceitunas, cebolla y una cucharada de aceite (10g).

Una tortilla de un huevo cuajada con patata cocida y cebolla (150g)

Sandía (300g)

Dos roscas (20g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 6**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Un zumo de naranja natural (150mL)

Una manzana mediana

**ALMUERZO**

Una rebanada de pan tostado (30g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

Un kiwi

**CENTRO**

Macarrones con carne magra y tomate (plato hondo)

Jamón york y queso (30/30g)

Ensalada mixta

Fruta

**MERIENDA**

Dos lonchas de jamón cocido (30g)

Dos roscas

**CENA**

Una taza de sopa de pollo (200mL)

Cogollos de lechuga (150g) con aceite de oliva (5g) y orégano.

Almejas al natural con limón (80g)

Dos quesitos desnatados (30g)

Tres roscas (30g)

Una pera mediana

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional: Dieta 1700-1800 Kcal/día**

**DIA 7**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

Un kiwi

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Guiso de carne magra con verduras (plato hondo)

Empanadillas de atún (80g)

Ensalada mixta

Lácteo

**MERIENDA**

Dos yogures desnatados

**CENA**

Sopa de fideos (fondo plato hondo)

Ensalada campera (1 patata mediana cocida, tomate, cebolla, 4 aceitunas, alcaparras, 1 lata de atún al natural 60g, sal orégano y 1 cucharada de aceite) (plato llano)

Macedonia de frutas (un bol: 150g)

Tres rosas

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 8**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Un zumo de naranja, mejor natural.

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo

**CENTRO**

Alubias estofadas (plato hondo)

Merluza rebozada (100g)

Ensalada mixta

Fruta

**MERIENDA**

Macedonia de frutas (un bol: 150g)

Un yogur desnatado

**CENA**

Encebollado (una patata 80g tamaño huevo y cebolla 100g hervidas con una cucharada de aceite (5g), sal y limón) (plato hondo)

Dos lonchas de jamón cocido (30g)

Dos rosas

Una manzana

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada.

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 9**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)

Una rebanada de pan tostado (30g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**COMIDA**

Menestra de verduras (plato llano)

Asado de pescado con tomate y cebolla (plato de postre)

Melón (300g)

Pan (30g)

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados

Dos rosas.

**CENA**

Cogollos de lechuga con tomate, 4 aceitunas, aceite (5g) y orégano.

Una lata de mejillones al natural con limón (60g)

Tres ciruelas

Tres rosas

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional: Dieta 1700-1800 Kcal/día**

**DIA 10**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo (200mL)

**COMIDA**

Ensalada completa (lechuga, tomate, cebolla, pepino, 4 aceitunas y pepinillos en vinagre) (plato llano)

Dos rodajas de atún a la plancha (150g)

Una naranja y un kiwi

Dos roscas

**MERIENDA**

Un vaso de leche con cacao o azúcar (10g)

5 galletas tipo María (30g)

**CENA**

Crema de verduras (fondo plato hondo)

Lenguado a la plancha (100g)

Dos kiwis (150g)

Tres roscas (30g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 11**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
4 galletas tipo María

Un kiwi

**ALMUERZO**

Macedonia de frutas (un bol grande)  
leche (vaso. 250mL)

**COMIDA**

Un tomate partido con cebolla, 4 aceitunas y una cucharada de aceite (5g)

Arroz cocido con tres cucharadas de tomate frito (plato de postre)

Un huevo a la plancha (50g)

Una manzana mediana

Pan (40g)

**MERIENDA**

Una naranja

Un yogur desnatado

**CENA**

Menestra de verduras salteadas con jamón (plato llano: 150g)

Una loncha de jamón cocido (15g)

Dos trozos de queso fresco (40g)

Dos roscas o rebanada de pan de 20g

Un melocotón mediano

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 12**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Un zumo de naranja (150mL)

**ALMUERZO**

Una rebanada de pan tostado (30g)

Una loncha de jamón serrano (15g) con una cucharada de tomate (20g) y aceite de oliva (5g)

**CENTRO**

Arroz y verduras (plato hondo)

Croquetas de jamón (80g)

Ensalada mixta

Lácteo

**MERIENDA**

Dos quesitos desnatados (30g)

Pan (30g)

Una manzana mediana

**CENA**

Ensalada completa (lechuga, tomate, cebolla, pepino, pepinillos y una cucharada de aceite) (plato llano)

Merluza a la plancha (150g), 3 gambas (30g)

Una cucharadita de salsa rosa (5g)

Un kiwi

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**Intervención nutricional: Dieta 1700-1800 Kcal/día**

**DÍA 13**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Dos cucharadas soperas de cereales de desayuno (20g)

Un kiwi

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Potaje de acelgas (plato hondo)

Lomo plancha (90g)

Ensalada

Fruta

**MERIENDA**

Un yogur desnatado

4 galletas tipo María (20g)

**CENA**

Ensalada de apio (plato llano) (lechuga, apio, 1 cucharada de aceite)

Un huevo al plato (guisantes, 1 cucharada de tomate frito, una punta de sobrasada, dos rodajas de chorizo y un huevo. Horno) (cazuelita pequeña)

Dos kiwis

Pan (30g)

**SUPLEMENTO**

Un vaso de leche descremada.

Zumos de limón con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DÍA 14**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Una rebanada de pan tostado (30g) con tomate y una cucharadita de aceite (5g)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva) o zumo 200mL

**CENTRO**

Sopa fideos (plato hondo)

Pollo asado sin piel (150g) con patatas (plato llano) y ensalada.

Fruta

**MERIENDA**

Una rebanada de pan (30g)

Un queso desnatado (15g)

**CENA**

Encebollado (cebolla y una patata tamaño huevo) (plato hondo)

Una loncha de jamón de cocido (15g)

Dos lonchas de jamón serrano (30g)

Una naranja mediana

Una rebanada de pan tostado (20g) con tomate natural (10g) y aceite (5g)

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

**DIA 15**

**DESAYUNO**

Leche (vaso) con cacao o azúcar (10g)  
Un zumo de naranja (150mL)

**ALMUERZO**

Una fruta con piel mejor (no plátano ni uva)

Un yogur desnatado líquido (150mL)

**CENTRO**

Lentejas con chorizo (plato hondo)

Tortilla de champiñón (80g)

Ensalada mixta (100g)

Lácteo

**MERIENDA**

Un vaso de leche desnatada (250mL)

5 galletas tipo María (30g)

**CENA**

Crema de verduras (fondo plato hondo)

4 langostinos cocidos (50g)

Una cucharadita (5g) de mayonesa ligera de aceite de girasol

Una rodaja de cinta de lomo a la plancha (90g).

Una manzana mediana

Dos roscas

**SUPLEMENTO**

Zumos de limón o pomelo con sacarina.

Infusiones con sacarina

## *7. Bibliografía*

- AACC. Medical Guidelines for Clinical Practice for the Evaluation and Treatment of Hyperthyroidism and Hypothyroidism. *Endocrine Practice* 2002; Dec 8(6):458-67.
- Acheterberg CH. Qualitative methods in nutrition education evaluation research. *J Nutr Educ* 1988; 20:244-50.
- Acheterberg CH, Lytle L. Changing the diet of America's children: What works and why? *J Nutr Educ* 1995; 27:250-60.
- Alcoriza J, de Cos AI, Gómez AM, Larrañaga J, Gargallo M, Sola D, Vázquez C. Raciones estándar de materias primas y recetas culinarias para uso en encuestas alimentarias. *Nutr Clín* 1990; 10(2):120-28.
- Allison DB, Gomez JE, Heshka S, Rabbitt RL, Geliebter A, Kriebich K, et al. Decreased resting metabolic rate among persons Down syndrome. *Int J Obes* 1995; 19: 858-61.
- Ani C, Grantham-McGregor S, Muller D. Nutritional supplementation in Down syndrome: theoretical considerations and current status. *Dev Med Childr Neurol* 2000; 42(3): 207-13.
- Annerén G, Edqvist LE, Gebre-Medhin M, Gustanvson K. Glutathione peroxidase in erythrocytes in Down syndrome (abnormal variation in relation to age and sex through childhood and adolescence). *Trisomy* 1985; 21(1): 9-17.
- Annerén G. Increase in serum concentrations of IgG2 and IgG4 by selenium supplementation in children with Down syndrome. *Arch Dis Child* 1990; 65:1353-55.
- Antila E, Nordberg U, Syväoja E, Westermarck T. Selenium therapy in Down syndrome: a theory and a clinical trial. *Adv Exp Med Biol* 1990; 264:183-6.

- Aranceta J. Educación nutricional. En: Serra Majem LI, Aranceta J, Mataix J: Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Editorial Masson; 1995 .p. 334-42.
- Aranceta J, Pérez C. Diario o registro dietético. Métodos de doble pesada. En: Serra L, Aranceta J, Mataix J, editores. Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona: Editorial Masson; 1995 .p. 107-112.
- Aranceta J. Nutrición Comunitaria. Rev Española de Nutrición Comunitaria 1995; 1:7-15.
- Aranceta J, Pérez Rodrigo C. Consumo de alimentos y estado nutricional de la población escolar de Bilbao: Guías alimentarias para la población escolar. Bilbao: Área de Salud y Consumo. Exc. Ayuntamiento de Bilbao; 1996.
- Aranceta J. Epidemiología nutricional. Estudios poblacionales de alimentación y nutrición. En: Hernández M, Sastre A, editores. Tratado de nutrición. Madrid: Díaz de Santos; 1999 .p. 1325-40.
- Aranceta J, Pérez C, Serra Majem LI, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al. Prevalencia de la obesidad en España: estudio SEEDO 97. Med Clin 1998; 111: 441-45.
- Aranceta J, Pérez C. Epidemiología de la obesidad. En: Moreno Esteban B, Monereo S, Alvarez J, editores. Obesidad. La epidemia del siglo XXI. Madrid: Díaz de Santos; 2000 .p. 124-48.
- Aranceta J, Serra Majem LI. Objetivos nutricionales para la población española. En: Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Madrid: IM&C-SENC; 2001. p. 183-94.
- Aranceta J. Nutrición comunitaria. (2ª ed). Barcelona: Editorial Masson; 2001.

- Bazelon M, Paine RS, Cowie VA, Hunt P, Houck JC, Mahanand D. Reversal hypotonia in infants with down's syndrome by administration of 5-hydroxytryptophan. *Lancet* 1967; 1:1130-3.
- Bell AJ, Bhate MS. Prevalence of overweight and obesity in Down's syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. *J Intel Dis Res* 1992; 36 (4): 359-64.
- Bennett FC, McClelland, Kriegsman EA, Andrus LB, Sells CJ. Vitamin and mineral supplements in Down's syndrome. *Pediatrics* 1983;72: 707-13.
- Bjorksten B, Back O, Gustavson KH, Hallmans. Zinc and immune function in Down's syndrome. *Acta Pediatr Scand* 1980; 69: 183-7.
- Bray G, Bouchard C, James WPT. Definitions and proposed current classifications of obesity. In: Bray G, Bouchard C, James WPT, editors. *Handbook of obesity*. Nueva York: Marcek Dekker; 1998 .p. 31-40.
- Brigino EN, Good RA, Koutsonikolis A. Normalization of cellular zinc levels in patients with down's syndrome does not always correct low thymulin levels. *Acta Paedriatr* 1996; 85: 1370-2.
- Brozek J, Grande F, Anderson JT, Keys A. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann N Y Acad Sci* 1963; 110, 113-40.
- Bruininks RH, Hill BK, Weatherman RFY, Woodcock RW. ICAP- Inventory for Client and Agency Planning. Examiner's Manual. Allen, DLM Teaching; 1986.
- Burkart JE, Fox RA, Rotatori AF. Obesity of mentally retarded individuals: prevalence, characteristics and intervention. *Am J Ment Defic* 1985; 90 (3): 303-12.
- Burke BS. The dietary history as a tool in research. *J Am Diet Assoc* 1947; 23:1041-46.

- Burkett LN, Phillips W, Colt TW. An exercise program to reduce percent body fat in adults with mental retardation. *Braz Int J Adap Educ Res* 1994; 1(1): 51-59.
- Castro A, Linares R. Estudio de la función tiroidea en personas con Síndrome de Down. *Atención Primaria* 1999; 23:87-90.
- Chad K, Jobling A, Frail H. Metabolic rate: a factor in developing obesity in children with Down syndrome? *Am J Ment Retard* 1990; 95 (2): 228-35.
- Cohen WI. Pautas para los cuidados de salud de las personas con síndrome de Down. *Rev Síndrome Down* 1999; 16 (4): 111-126.
- Coleman M, Sobes S, Bhagaban NH, Coursin D. A double blind study of vitamin B6 in Down's syndrome infants. *J Ment Defic Res* 1985; 29:233-40.
- Contento I. The effectiveness of nutrition education policy, programs and research: A review of research. *J Nutr Educ* 1995; 27: 277-418.
- Creagen TE, Tischfield JA, Ricciuti F, Ruddle FH. Chromosome assignments of genes in man using mouse-human somatic hybrids: mitochondrial superoxide dismutase (indophenoloxydase-B, tetrameric) to chromosome 6. *Humangenetik* 1976; 20: 203-9.
- Cremers MJG, van der Tweel I, Boersma B, Wit JM, Zonderland M. Growth curves of dutch children with Down's syndrome. *J Intel Dis Res* 1996; 40 (5): 412-20.
- Croce RV. Effects of exercise and diet on body composition and cardiovascular fitness in adults with severe mental retardation. *Educ Trainig Ment Retard* 1990; 9(2): 176-187.
- Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics* 1988; 81:102-110.

- CSIC. Centro Superior de Investigaciones Científicas. Tablas de Ingestas Recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid: Instituto de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid; 1994.
- Cuckle P, Wilson J. Relaciones sociales y amistades entre los jóvenes con síndrome de Down en las escuelas secundarias. *Br J Special Educ* 2003; 29(2): 66-71.
- Chumlea WC, Cronk CE. Overweight among children with Trisomy 21. *J Ment Defic Res* 1981; 25:275-280.
- De Cos AI, Gómez C, Vázquez C, Sola D, Larrañaga J, Ramos V, Alcoriza J, Entrala A, et al. Propuesta de estandarización de raciones de alimentos y menús para evaluación del consumo alimentario de poblaciones. *Nutr Clín* 1991 11(3): 321-225.
- Departamento de Nutrición. UCM. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. (revisadas 1998). En: Tablas de composición de alimentos. Carbajal A, Moreiras O, Cabrera L, Cuadrado C. Ediciones Pirámide. Madrid; 1999.
- Dierssen M, Vallina IF, Baamone C, Calatayud SG, Lumbreras M<sup>a</sup>A, Montero JJ, et al. Ratón Ts65Dn: neuroquímica y morfología cerebral. En: Flórez J, Troncoso M<sup>a</sup>V, Diessern M. Síndrome de Down: biología desarrollo y educación. Nuevas perspectivas. Barcelona: Editorial Masson; 1997. p. 59-75.
- Dietsource: Programa para la valoración y el soporte nutricional [programa informático]. Versión 1.2. Barcelona: Solucions Catalunya Serveis. SL; 2000.
- Dixey R. Healthy eating for young people in Europe. A school-based nutrition education guide. Copenhagen: IPC European Network of Health Promoting Schools; 1999.
- Domenech JM. Fundamentos de diseño y estadística. Barcelona: Editorial Signo; 2004.

- Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32:77-97.
- Egozcue J, Antich J, Ballesta F, Goyanes V, Izquierdo L, Tamparillas M. Tavares A. *Genética Médica*. Barcelona: Editorial Espaxs; 1978.
- Elorriaga J. La Utilización del ICAP en la Gestión y Evaluación de Servicios que atienden a Personas con Retraso Mental. *Discapacidad y Conducta Adaptativa*. ICE Universidad de Deusto: Mensajero; 1993. p. 129-142.
- Epstein CJ. Specificity versus nonspecificity in the pathogenesis of aneuploid phenotypes. *Am J Med Genet* 1988; 52:259-67.
- Epstein CJ, editor. *The phenotypic mapping of Down Syndrome and other aneuploid conditions*. Wiley-Liss. New Cork; 1995.
- Estudio prospectivo Delphi. Costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas. Madrid: Gabinete de estudios Bernard Krief; 1999.
- FEISD. Federación de Instituciones de Personas con Síndrome de Down. Programa Español de Salud para las personas con síndrome de Down. Madrid; 2003.
- Fernhall BO. Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(4): 442-50.
- Flórez J. El tratamiento farmacológico del síndrome de Down. En: *Síndrome de Down*. Madrid: IAMER; 1983.
- Flórez J. La realidad biológica del síndrome de Down. En: Flórez J, Troncoso MV, dir. *Síndrome de Down: Avances en Acción Familiar*. 2ª ed. Santander: Fundación Síndrome de Down de Cantabria; 1991. p. 13-32.

- Flórez J. Patología cerebral en el Síndrome de Down: aprendizaje y conducta. En: Síndrome de Down, aspectos específicos. Barcelona: Editorial Masson; 1995. p. 27-52.
- Flórez J, Troncoso MV, Dierssen M. Investigación española sobre el síndrome de Down: visión panorámica. En: Síndrome de Down: biología, desarrollo y educación. Nuevas perspectivas. Barcelona: Editorial Masson; 1997. p. 1-10.
- Flórez J. Nuevos tratamientos. Rev Síndrome de Down 1999; 16: 49-51.
- Flórez J, Troncoso MV. Síndrome de Down y educación. 5ª imp. Barcelona: Fundación Síndrome de Down de Cantabria. Editorial Masson; 2001.
- Flórez J. La neurobiología en el síndrome de Down. [serie en línea] 2003 Ene-Mar [citado 2003 Jun 5];1(1):[24 pantallas]. Disponible en: URL: <http://www.down21.org/salud/neurobiologia/mainneurobiologia.htm>
- Flórez J. El síndrome de Down aspectos biomédicos, psicológicos y educativos. [serie en línea] 2004 Jun-Jul [citado 2004 Ene 5];1(1):[20 pantallas]. Disponible en: URL: [http:// www. down21.org/salud.htm](http://www.down21.org/salud.htm)
- Fox R, Rotatori AF. Prevalence of obesity among mentally retarded adults. Am J Ment Defic 1982; 87: 228-230.
- Franceschi C, Chiricolo M, Licasro F, Zannotti M, Mocchegiani E, et al. Oral zinc supplementation in Down's syndrome: restoration of thymic endocrine activity and of some immune defects. J Ment Defic Res 1988; 32:169-81.
- Fujiura G, Fitzsimons N, Marks B, Chicoine B. Predictors of BMI Among Adults with Down Syndrome: the Social Context of Health Promotion. Res Dev Disabil 1997; 18: 261-74.

- Godridge H, Reynolds GP, Czudek C, Calcutt NA, Benton M. Alzheimer-like neurotransmitter deficits in adult Down's syndrome brain tissue. *J Neurol Neurosurgery Psychiatry* 1987; 50:775-8.
- Gorgojo Jiménez L, Martín Moreno JM Cuestionarios de frecuencia de consumo alimentario. En: Serra Ll, Aranceta J, Mataix J, editores. *Nutrición y salud pública. Metodos, bases científicas y aplicaciones*. Barcelona: Editorial Masson; 1995. p. 120-125.
- Green LW. *Toward a cost-benefit evaluation of health education some concepts, methods and example*. Oackland: The Society of Public Health Education; 1982.
- Grundy SM, Blackburn G. Physical activity in the prevention and treatment of obesity and its comorbidities: evidence report of independent panel to assess the role of physical activity in the tratment of obesity and its comorbidities. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 11: 1493-1500.
- Guerra M. Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico [Tesis Doctoral]. Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte. Departamento de Ciencias Morfológicas. Facultad de Medicina. Univ. Barcelona; 2000.
- Harrell RJ, Capp RH, Davis DR. Can nutritional supplements help mentally retarded children? *Proc Natl Acad Sci USA* 1981; 78: 574-78.
- Harris JA, Benedict FG. *A biometric study of basal metabolism in man*. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington; 1919.
- Hattori M, Fujiyama A, Taylor TD, Watanabe H, Yada T, Park H, et al. The DNA sequence of human chromosome 21. *Nature* 2000 May 405:311-319.
- Hawe P. *Evaluación en promoción de la salud. Guía para trabajadores de la salud*. Barcelona: Editorial Masson; 1993.

- Healthy People 2000: National Health Promotion and Disease Prevention Objectives. NHHS (PHS). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 1991. publication No :91-50213.
- Held M, Mahan K. Nutrition education for obese children with Down's syndrome. University of Washington. Child Development and Mental Retardation Center, Seattle; 1978.
- Hernández M, Catellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz E, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Curvas y tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo. Madrid: Editorial Garsi; 1988.
- Holland AJ, Karlinsky H, Berg JM. Alzheimer disease in persons with Down syndrome: diagnostic and management considerations. En Alzheimer disease, Down syndrome and their relationship. Oxford Medical Publications; 1993.
- Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. Med Scien Sports Exerc 1980; 12:175-182.
- Jervis GA. Early senile dementia in mongoloid idiocy. Am J Psychiatr 1948; 105: 102-106.
- Jiménez Cruz A, Cervera P, Bacardí M. Tabla de composición de alimentos. Barcelona: Novartis Nutrición; 1998.
- Kadrabova J, Madaric A, Sustrova M, Ginter E. Changad serum trace element profile in Down's syndrome. Biol Trace Element Res 1996; 4:201-6.
- Kelly LE, Rimmer JH, Ness RA. Obesity levels in institutionalized mentally retarded adult. Adapted Physical Activity Quaterly 1986 ;3(2):167-176.
- Kopelman PG. Obesity as a medical problem. Nature 2000; 404: 635-643.

- Konings CH, van Trotsenburg AS, Ris-Stalpers C, Vulsma T, Wiedijk BM, de Vijlder JJ. Plasma thyrotropin bioactivity in Down's syndrome children with subclinical hypothyroidism. *Eur J Endocrinol* 2001 Jan; 144(1): 1-433.
- Korenberg JR, Kawashima H, Pulst SM, Ikeuchi T, Ogasawara N, Yamamoto K, et al. Molecular definition of a region of chromosome 21 that causes features of the Down syndrome phenotype. *Am J Human Genet* 1990; 47: 236-46.
- Langdon-Down J. Observations on an ethnic classification of idiots. *London Hospital Reports* 1866; 3: 259-262.
- Le Gall I. Especificidad genética del síndrome de Down. En: Pueschel M. Síndrome de Down: aspectos específicos. Barcelona: Editorial Masson; 1995 .p. 3-10.
- Lejeune L, Gautier M, Turpin R. Les chromosomes humaine en culture de tisshu. *Comptes Rendus de l' Academie des Sciences* 1959; 248, 602-603.
- Levin S. The immune system and susceptibility to infections in Down syndrome. In Mc-Coy E, Epstein C. New York: Alan R. Liss; 1987. p. 143-162.
- Licastro F, Mocchegiani E, Zannotti M. Zinc affects the metabolism of thyroid hormones in children with Down's syndrome: normalization of thyroid stimulating hormone and reversal triiodothyronine plasmic levels by dietary zinc supplementation. *Inter J Neurosci* 1992; 65: 259-68.
- Licastro F, Chiricolo M, Mocchegiani E, Fabris N. Oral zinc supplementation in Down's syndrome subjects infection and normalized some humoral and cellular immune parameters. *J Intel Disabil Res* 1994; 38: 149-62.
- Lockitch G, Puterman M, Godolphin W, Sheps S, Tingle AJ, Quigley G. Infection and immunity in Down's syndrome: a trial of long-term low oral doses of zinc. *J Pediatrics* 1989; 114: 781-7.

- López Nomdedeu C. Cuando y cómo educar en nutrición. Unas reflexiones sobre educación nutricional. *Alim Nutr Salud* 1994; 4(4):110-113.
- Lott IT. La malaltia d'Alzheimer i l'envelliment en la síndrome de Down. En: Lott IT. *International Conference on Chromosome 21 and Medical Research on Down syndrome*. Sep; Barcelona; 1997. p. 11-12.
- Love HD. *The mentally retarded child and his family*. Springfield: Charles Thomas; 1973.
- Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition traditional and new. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 537-556.
- Luckasson R, Borthwick-Duffy S, Buntix WHE, Coulter DL, Craig EM, Reeve A, editors. *Mental Retardation: Definition, Classification and Systems of Supports* (10<sup>a</sup> ed). Washington DC. Am Assoc Ment Retard; 2002.
- Luke A, Roizen NJ, Sutton M, Schoelle DA. Energy expenditure in children with Down syndrome: correcting metabolic rate for movement. *J Pediatr* 1994; 125 (5):829-38.
- Luke A, Sutton M, Schoeller DA, Roizen NJ. Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *J Am Dietetic Assoc* 1996; 96 (12):1262-1267.
- Martín Almendros S, Martínez-González MA, De Irala-Estévez J, Gibney MJ, Kearney J, Martínez JA. Energy expenditure during leisure time and body mass index in Spain. *J Physiol Biochem* 2000; 56:131-2.
- Martín Peña G. *Tabla de composición de alimentos. Guía rápida para hacer una dieta sana*. Madrid: Nutricia; 1997.

- Mataix J. Educación para la Salud en materia nutricional. En: Sáenz de Buruaga J, González de Galdeano L, Goiriena de Gandarías, editores. Problemas de la Nutrición en las Sociedades Desarrolladas. Salvat; 1988. p. 193-208.
- Mataix J, Mañas M, editores. Tabla de composición de alimentos españoles. 3ª. edición corregida y aumentada. Granada: Universidad de Granada; 1998.
- Mataix J, editor. Nutrición y alimentación humana. Madrid: Editorial Ergón; 2002.
- Matin MA, Silvestre PE, Edwards D, Dickerson JWT. Vitamin and zinc status in Down's syndrome. J Men Defic Res 1981; 25: 121-26.
- Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT, Clarys JP. Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. Int J Obes 1985; 9:31-39.
- McBean LD, Smith JC, Berne BH, Halsted JA. Serum zinc and alpha2-macroglobulin concentration in myocardial infarction, decubitus ulcer, multiple mieloma, prostatic carcinoma, Down's syndrome and nephrotic syndrome. Clin Chim Acta 1974; 50: 43-51.
- McGuire MT, Wing RR, Klem ML, Hill JO. Behavioral strategies of individuals who have maintained long-term weight losses. Obes Res 1999; 7: 334-41.
- Medlen JEG. Looking at metabolism. Disability Solutions 1996; 1(3): 10-11.
- Medlen JEG, Peterson M. Estilos sanos de vida y alimentación en adultos con síndrome de Down. Rev Síndrome de Down 2001; 18: 11-17.
- Medlen JEG. The Down syndrome nutrition handbook: a guide to promoting healthy lifestyle. 1ª ed. Bethesda: Woodbine House; 2002.
- Minuchin S. Families and Family Therapy. Cambridge: Harvard University Press; 1974.

- Milunsky A, Hackley BM, Halsted JA. Plasma, erythrocytes and leucocyte zinc levels in Down's syndrome. *J Ment Defic Res* 1970; 14: 99-105.
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Ingestas Recomendadas de energía y nutrientes (Rev 1998). En: *Tablas de composición de alimentos*. Ediciones Pirámide. Madrid; 2001. p. 127-131.
- Moreno LA, Fleta J, Rodríguez G, Sarriá A, Bueno M. Masa grasa corporal en niños y adolescentes. *An Esp Pediatría* 1999; 51:629-632.
- Moreno J, Velasco R, Ricos G, Albarrán J, Pueyo MJ, Torres M, Valls C, Pavía C, Hierro FR. Alteración de la función tiroidea en el síndrome de Down. *Rev Síndrome de Down* 1995; 24:1-3.
- Morrison G, Hark L, eds. *Medical nutrition and disease*. Cambridge: Blackwell Science; 1996. p. 26.
- MSC. Directrices para la elaboración de estudios poblacionales de alimentación y nutrición. Reunión de consenso de expertos. Serie informes técnicos nº 2. Ministerio de Salud y Consumo; 1994.
- Murdoch JC, Ratcliffe WA, Mclarty DG, Rodger JC, Ratcliffe JG. Thyroid function in adults with Down's syndrome. *J Clin Endocrinol* 1977; 44: 453-452.
- Murdoch JC, Rodger CJ, Rao SS. Down's syndrome: An atheroma-free model?. *Br Med J* 1977; 2: 226-228.
- NRC. National Research Council. Diet and health. Implications for reducing chronic disease risk. Report of the Committee on Diet and Health, Food and Nutrition Board, Commission of Life Sciences. National Academy Press. Washington, DC; 1989.
- NCR. National Research Council. Recommended Dietary Allowances. National Academy Press, Washington, DC; 1989.

- NIH. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. The evidence report. Bethesda; 1999.
- Navia B, Ortega RM. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Requejo AM, Ortega RM (Eds). Editorial Complutense. Madrid; 2000. p. 3-14.
- OMS. World Health Organization. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. Ginebra: World Health Organization; 1985; 71-80.
- OMS/WHO. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report series 797. Ginebra; 1990.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. Décima Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades. CIE-10. Trastornos mentales y del comportamiento. Descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico. Meditor: Madrid; 1992.
- Palmer S. Influence of vitamin A nurture on the immune response: Findings in children with Down's syndrome. Int J Vitam Nutr Res 1978; 48: 189-216.
- Pastor X, Corretger M, Gassió A, Serés R, Corretger JM. Parámetros somatométricos de referencia de niños y niñas con Síndrome de Down visitados en Centro Médico Down-Fundación Catalana de Síndrome de Down. Rev Médica Internacional sobre el Síndrome de Down 1998; 3: 9-12.
- Patterson D. The Causes of Down Syndrome. Sci Am 1987; 255: 52-60.
- Percy ME, Dalton AJ, Markovic AD, Crapper-McLachlan DR, Hummel JT, Rusk ACM, et al. Red cell superoxide dismutase, glutathione peroxidase and catalase in Down syndrome patients with and without manifestations of Alzheimer disease. Am J Med Genet 1990; 35: 459-467.

- Perea JM, Navarro AR, Lozano A. Tablas de pesos de raciones estándar de alimentos. En: Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Requejo AM, Ortega RM. (Eds). Madrid. Editorial Complutense; 2000. p. 471-77.
- Petre-Quadens O, De Lee C. 5-hydroxytryptophan and sleep in Down's syndrome. *J Neurol Sci* 1975; 26:443-53.
- Pipes P, Holm VA. Food and children with Down's syndrome. *J Am Diet Assoc* 1980; 77: 277-281.
- Pitetti KH, Climstein M. The cardiovascular capacities of adults with Down syndrome: a comparative study. *Med Sci Sports Exerc* 1992; 24(1): 13-19.
- Pitetti KH, Rimmer JH, Fernhall B. Physical fitness and adults with mental retardation: an overview of current research and future directions. *Sports Med* 1993. 16: 23-56.
- Piachaud J, Rohde J, Pasupathy A. Health screening for people with Down's syndrome. *J Intel Dis Res* 1998; 42: 341-51.
- Podmore ID, Griffiths HR, Herbert KE, Mistry P, Lunes J. Vitamin C exhibits prooxidant properties. *Nature* 1998; 392: 559 (Letter).
- Prasher VP. Overweight and obesity amongst Down's syndrome adults. *J Intel Dis Res* 1995; 39 (5): 437-441.
- Pueschel SM, Reed RB, Cronk CE, Goldstein BI. 5-hydroxytryptophan and pyridoxine. The effects in young children with Down's syndrome. *Am J Dis Childr* 1980; 134: 838-44.
- Pueschel SM, Pezzullo JC. Thyroid dysfunction in Down syndrome. *Am J Dis Childr* 1985; 139: 636-39.

- Pueschel SM, Hillemeier C, Caldwell M, Senft K, Mers C, Pezzullo JC. Vitamin A gastrointestinal absorption in persons with Down syndrome. *J Ment Defic Res* 1990; 34: 269-75.
- Pueschel SM, Pueschel JK, eds. *Biomedical Concerns in Persons with Down Syndrome*. Baltimore, MD: Brookes Publishing; 1992.
- Pueschel SM, Pueschel JK. *Síndrome de Down: Problemática Biomédica*. Fundación Síndrome de Down de Cantabria. Barcelona. Editorial Masson; 1994.
- Pueschel SM. *Síndrome de Down: Hacia un futuro mejor. Guía para padres*. 2ª edición. Barcelona: Fundación Síndrome de Down de Cantabria. Editorial Masson; 2002.
- Puukka GE, Puukka M, Perkkilä L. Levels of some purine metabolizing enzymes in lymphocytes from patients with Down's syndrome. *Biochem Med Metabol Biol* 1986; 36: 45-50.
- RDA, DRIs - Ingestas Dietéticas de Referencia -Food and Nutrition Board- Academy of Sciences (NRC); 2001.
- Rimmer JH, Kelly L, Rosentswieg J. Accuracy of anthropometric equations for estimating body composition of mentally retarded adults. *Am J Ment Defic* 1987; 91(6): 626-632.
- Rimmer JH, Braddock D, Fujiura G. Blood lipid and percent body fat levels in down syndrome versus non-DS persons with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quaterly* 1992; 9(2): 123-129.
- Rimmer JH. Mental Retardation. In *Fitness and Rehabilitation Programs for Special Populations*. Rimmer JH (ed.). Brown Communications, Dubuque; 1993. p. 247-294.

- Rimmer JH, Braddock D, Pitetti KH. Research on physical activity and disability: an emergins national priority. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28:1366-72.
- Rintala P, McCubbin JA, Dunn JM. Familiarization process in cardiorespiratory firness testing for persons with mental retardation. *Sports Med training Rehabil* 1995; 6:15-27.
- Rochon A. Educación para la salud. Guía práctica para realizar un proyecto. Barcelona: Editorial Masson; 1991.
- Rogers P, Coleman M. Atención médica en el síndrome de Down. Un planteamiento de medicina preventiva. Fundación Catalana Síndrome de Down. Barcelona; 1994.
- Rooney S, Walsh E. Prevalence of abnormal thyroid function tests in a Down`s syndrome population. *Ir J Med Sci* 1997; 166 (2): 80-91.
- Rondal J, Perera J, Nadel L. Síndrome de Down: Revisión de los últimos conocimientos. Madrid: Espasa; 2000.
- Rubello J, Pozzan L. Natural curse of subclinical hypothysoidism in Down`s syndrome: prospective study results and therapeutic consideration. *J Endocrinol Invest* 1995; 17:35-40.
- Rubin SS, Rimmer JH. Overweight prevalence in persons with Down syndrome. *Ment Retard* 1998; Jun 36(3): 175-81.
- Rubin SS, Rimmer JH. Prevalencia de sobrepeso en las personas con síndrome de Down. *Rev Síndrome de Down* 1999, 16: 14-18.
- Ruisánchez S. Problemática sociofamiliar del Síndrome de Down en nuestro medio. [Tesis doctoral]. Departamento Pediatría, Obstetricia y Ginecología e Inmunología. Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid; 1998.

- Ruiz E. Evaluación de la capacidad intelectual en personas con síndrome de Down. Rev Síndrome de Down 2001; 18: 80-88.
- Sabaté J. Estimación de la ingesta dietética: métodos y desafíos. Med Clin 1993; 100: 591-596.
- Salleras L. Educación sanitaria: principios, métodos y aplicaciones, 2ª. Ed. Madrid: Díaz de Santos; 1993.
- Sarriá A, Selles H, Cañedo-Argüelles L, Blasco MJ, Bueno M. Un autotest como método para de cuantificación de la actividad física en adolescentes. Nutr Clin 1987 ;7: 56-61.
- Schapiro BL. Down syndrome -a disruption of homeostasis. Am J Med Genet 1983; 14: 241-69.
- Schapiro MB, Haxby JV, Grady CL, Duara R, Schlageter NL, White B, et al. Decline in cerebral glucose utilization and cognitive function with ageing in Down's syndrome. J Neurol Neurosurg Psych 1987; 50:766-774.
- Seidell JC. Obesity in Europe: scaling an epidemic. Int J Obes 1995; 19:1-4.
- SEEDO. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin 2000; 115: 587-597.
- SENC. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Guías Alimentarias para la población Española: recomendaciones para una dieta saludable. Madrid. Ed. IM&C; 2001.
- SENC. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria; Ed. IM&C; 2001.

- Serra Majem LI, Aranceta J, Mataix J. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Barcelona. Editorial Masson; 1995.
- Serra Majem LI, Aranceta J. Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Barcelona: Editorial Masson; 2002.
- Serra Majem L. Hábitos de alimentarios y consumo de alimentos. Encuesta Nutricional de Canarias, ENCA, 1997-1998, (1) Santa Cruz de Tenerife, Servicio Canario de Salud; 1999. p. 1-244.
- Sharav T, Bowman T. Dietary practices, physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. Clin Pediatr 1992; Jun 31(6):341-4.
- Similä S, Kokkonen J. Coexistence of coeliac disease and Down syndrome. Am J Ment Retard 1990; 95:120-2.
- Sinet PM, Coutrier J, Dutrillaux B. Trisomie 21 et superoxide dismutase-1 (IPO-A): Tentative de localisation sur la sous-bande 21q22.1. Exp Cell Res 1976; 97: 47-55.
- Sinet PM. Metabolism of oxygen derivatives in Down syndrome. In: Sinex FM, Merrill CR, editors. Alzheimer's Disease, Downs Syndrome and ageing. NY Acad Sci; 1982. p. 83-94.
- Smith PJ, Tappel AL, Crow CK. Glutathione peroxidase activity as a function of dietary selenomethionine. Nature 1974; 247: 392-98.
- SPSS Science: [programa informático] Versión. 12.00. North Michigan, Chicago, IL 60611, USA; 2003.
- Stabile A, Pesaresi MA, Stabile AM, Pastore M. Immunodeficiency and plasma zinc levels in children with Down's syndrome: a long-term follow-up of oral zinc supplementation. Clin Immunol Immunopathol 1991; 58: 207-16.

- Tanabe T, Kawamura N, Morinobu T, Murata T, Tamai H, Mino M, et al. Antioxidant enzymes and vitamins in Down's syndrome. *Pathophysiology* 1994 ; 1: 93-7.
- Thelander HE, Prior D. Abnormal growth patterns and development in mongolism. *Clin Pediatr* 1966; 5: 493-499.
- Tejerina A. Prevención de la obesidad en las personas con síndrome de Down durante la infancia. Fundación Síndrome de Down de Cantabria. Santander; 2003.
- Toledo C, Alembik Y, Dott B, Finck S, Stoll C. Anomalies of thyroid function in children with Down syndrome. *Arch Pediatr* 1997; 4 (2): 116-200.
- Tu J, Zellweger H. Blood-serotonin deficiency in Down's syndrome. *Lancet* 1965; 2:715-17.
- Turnbull A, Turnbull R. *Families, Professionals and Exceptionality*. Columbus: Merrill Pub; 1986.
- Varela G. *Tablas de ingestas recomendadas en energía y nutrientes para la población española*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1994.
- Verdugo MA. Análisis de la definición de discapacidad intelectual de la Asociación Americana sobre Retraso Mental de 2002. *Rev Esp Discapacidad Intelectual* 2003; 34: (205): 5-19.
- Villagra HA, Luna L. La obesidad como factor de riesgo en la persona con Síndrome de Down, frente a la alternativa de la actividad física y deportiva. [serie en línea] 2000 Jun-Jul [citado 2000 Jun 5];1(1):[10 pantallas]. Disponible en: URL: [http://www.efdeportes.com/revista\\_digital.htm](http://www.efdeportes.com/revista_digital.htm)
- Villagra HA, Robles-García A, Pacheco JL. Análisis de grasa subcutánea y su distribución en niños con Síndrome de Down que tienen diferentes niveles de actividad física. *Rev Síndrome de Down* 1998 Nov 2(3): 220-30.

- Villagra HA. Variaciones en la morfología corporal en niños afectados por el Síndrome de Down con distintos niveles de actividad física [Tesis doctoral]. Escuela de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid; 1997.
- Villegas JA. La alimentación en la actividad física y el deporte. Murcia. Ed. UCAM; 1999.
- Violans C, Stevens L, Molina F, López JJ, Sánchez J, López JA, et al. Encuesta de alimentación en la población adulta de la Región de Murcia. Murcia: Consejería de Sanidad de la Región de Murcia. D.G. de Salud. Serie Informes 7; 1991.
- Warren L. Development and implementation of an obesity treatment for developmentally delayed client. University of Washington, Seattle; 1982.
- Wendel A, Kerner B, Graupe K. The selenium moiety of glutathione peroxidase. Hoppe-Seylers Zeitschrift für. Physiologische Chem 1978; 359: 1035-1043.
- Winer RA, Feller RP. Composition of parotid and submandibular saliva and serum in Down's syndrome. J Dent Res 1972; 5(1):449-54.
- Wisniewski K, Bobinski M. Estructura y función del sistema nervioso en el síndrome de Down: efectos de las anomalías genéticas. En: Pueschel M. Síndrome de Down, aspectos específicos. Barcelona: Editorial Masson; 1995 .p. 11-26.
- Wisniewski K, Kida E. Abnormal neurogenesis and synaptogenesis in Down syndrome brain. Dev Brain Dysfunc 1995, 7:289-301.
- Yarom R, Sherman Y, Sagher U, Peled IJ, Wesler MR. Elevated concentrations of elements and abnormalities of neuromuscular junctions in tongue muscle of Down's syndrome. J Neurol Sci 1987; 79: 315-26.
- Yla-Herttuala S, Palinski W, Rosenfeld ME. Evidence for the presence of oxidatively modified low density lipoprotein in atherosclerotic lesions of rabbit and man. J Clin Invest 1989; 84(4):1086-95.