

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA



TESIS DOCTORAL

**Ingesta y situación nutricional de la población adulta española
en relación al yodo**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Alba Muñoz del Caz

Directoras

Ana María López Sobaler
Liliana Guadalupe González Rodríguez

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA



TESIS DOCTORAL

Ingesta y situación nutricional de la población adulta española en relación al yodo.

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Alba Muñoz del Caz

DIRECTORAS

Ana María López Sobaler
Liliana Guadalupe González Rodríguez



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE

MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

TESIS DOCTORAL

Ingesta y situación nutricional de la población
adulta española en relación al yodo.

Alba Muñoz del Caz

DIRECTORAS

Ana María López Sobaler

Liliana Guadalupe González Rodríguez

2021

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FARMACIA



TESIS DOCTORAL

Ingesta y situación nutricional de la población adulta española en relación al yodo.

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Alba Muñoz del Caz

DIRECTORAS

Ana María López Sobaler
Liliana Guadalupe González Rodríguez

**«En cuestiones de cultura y de saber, sólo se pierde lo que se
guarda; sólo se gana lo que se da»**

Antonio Machado (1875-1939).

**«Por todos los que un día se atrevieron a gritar que la Tierra era
redonda y que había algo más...»**

«Revolución» Amaral.

AGRADECIMIENTOS

Siempre que he pensado en el momento de redactar la tesis, me imaginaba escribiendo este apartado de agradecimientos, y ahora que me siento delante del ordenador, no sé muy bien por dónde empezar.

Todo este camino recorrido no ha sido fácil, supongo que como para todo el mundo, ha sido una montaña rusa de emociones a lo largo de estos años, muchos momentos de dudas, incertidumbre, de no saber si va a llegar a finalizar, y otros llenos de optimismo y ganas de seguir adelante, en todos ellos he estado acompañada de gente a la que tengo que agradecer que haya llegado hasta aquí.

En primer lugar, tengo que agradecerélos a mis padres, Ángela y Jose María, está claro que sin ellos no estaría aquí, gracias a vosotros soy como soy. Gracias a mi padre por su ejemplo de optimismo y su manera de afrontar las adversidades. Gracias a mi madre, mi pepita grilla, por su apoyo e impulso para alcanzar todas mis metas y proponerme otras nuevas, el mejor estímulo y ejemplo que se puede tener.

Gracias a mis abuelos, Ángela y Marcos, ejemplo de bondad y generosidad, para mí pilares fundamentales de mi vida, sois mis ángeles de la guarda.

Gracias a mi hermano Marcos, por los buenos y malos momentos vividos juntos, sé que ves con buenos ojos todo lo que hago. Eres el ejemplo del esfuerzo y la voluntad. Gracias a mi cuñada Jenifer también por su sonrisa constante en la cara y gracias por Hugo, uno de los mejores regalos de mi vida.

Gracias a Diego, impulsor y animador de la última etapa y la más productiva, consigues sacarme una sonrisa en los peores momentos. Gracias por tu paciencia y por la energía que me das cada día. Eres “la chispa adecuada”.

Gracias a mis amigas Alma y Diana, mis amigas de toda la vida, hemos crecido y madurado juntas y sé que vais a estar siempre, aunque el tiempo pase, con vosotras no lo hace y gracias por añadir nuevas componentes al grupo ¡Bienvenida Alicia! Gracias por estar y acompañarme en todos los momentos de mi vida.

Gracias a mis amigas de la carrera: Marta e Hipatia (sé que la última no tiene ni edad para ir al colegio, pero por supuesto no puede faltar con nosotras), María, Judith x 2, Carmen,

Idaira, Sofía, Cris y Andrea. Sois aire y energía, compañeras de risas y confidencias, cuando nos juntamos no nos para nadie. Tengo mucha suerte de teneros.

Gracias a mis compañeras de la especialidad Aida, Bea, Cris y Sara, con vosotras empecé mis primeros pasos en investigación y no podría haber elegido mejores compañeras, al fin y al cabo, como dice Bea ¡Somos historia viva! Y vosotras sois parte de mi historia, muchas gracias.

Gracias a mis compañeras del hospital: Sara, Pilar, María, Teresa, Lorena, Cris y Ana gracias a vosotras y a los neonatos me he enamorado de verdad de mi profesión, he ido siempre con ganas e ilusión a trabajar sabiendo que iba a encontrar unos ojos cómplices detrás de cada incubadora, os habéis convertido en una parte muy importante de mi vida.

Gracias a Iván, has sido parte de mi vida durante muchos años, y viviste el inicio de este proyecto, eres ejemplo de constancia y perseverancia, gracias por todo ello y por tu ayuda con el inglés.

Gracias también a mis compañeras de doctorado Esther y África por su apoyo y resolución de dudas de último momento.

Por último, muchas gracias a la doctora Ana María López Sobaler, directora de tesis, por su confianza en mí al inicio del camino y su apoyo durante este. Gracias por las clases particulares, han sido un privilegio. Eres ejemplo de esfuerzo, dedicación y pasión por la docencia e investigación. Gracias también a la doctora Liliana González Rodríguez por aceptar incorporarse a este proyecto, por su disposición, disponibilidad y atención en todo momento.

Por supuesto muchas gracias a todos los participantes en el estudio, sin ellos, esto no hubiera sido posible.

En resumen, muchas gracias a todas las personas que forman mi vida y como dijo Mercedes Sosa en su canción:

“Gracias a la vida, que me ha dado tanto”.

Estas palabras son tanto un agradecimiento como una dedicatoria ¡Por todos vosotros!

ÍNDICES

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICES	5
ÍNDICE DE CONTENIDOS	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
ÍNDICE DE TABLAS	13
ABREVIATURAS.....	19
RESUMEN	21
SUMMARY	25
INTRODUCCIÓN	29
1. YODO	31
1.1 Definición	31
1.2 Distribución del yodo.....	32
1.3 Contenido en los alimentos.....	33
1.4 Fisiología del yodo.....	36
1.5 Impacto de otros nutrientes en el metabolismo del yodo.....	37
2. HORMONAS TIROIDEAS.....	38
2.1 Eje Hipotálamo- hipófisis- tiroides.....	38
2.2 Función de las hormonas tiroideas.....	39
3. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LAS HORMONAS TIROIDEAS.....	40
3.1 Hipotiroidismo	40
3.2 Hipertiroidismo	40
3.3 Enfermedades asociadas a la ingesta de yodo.....	41
4. INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA DE YODO.....	42
5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DIETÉTICA	44
5.1 Métodos de encuesta más utilizados	44
5.2 Errores más frecuentes en los estudios de evaluación dietética.....	45
5.3 Posibles soluciones para superar estos errores.....	45
6. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN YODO.....	46
6.1 Análisis clínicos.....	46
6.1.1 Prevalencia de bocio	46
6.1.2 Yodo urinario en muestra puntual.....	47
6.1.3 Yodo en orina de 24 horas	48
6.1.4 Concentraciones séricas de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina.....	50

7. CONSECUENCIAS DE LA DEFICIENCIA DE YODO	51
8. CONSECUENCIAS DEL EXCESO DE YODO.....	53
9. EPIDEMIOLOGÍA	55
10 ESTUDIOS SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN YODO DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA.....	60
10.1 ESTUDIOS REALIZADOS	61
11. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO	64
11.1 Yodación universal de la sal.....	64
11.2 Efectos adversos asociados a la corrección de la deficiencia de yodo.	66
12. PROGRAMAS DE ERRADICACIÓN DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO.....	68
13. MONITORIZACIÓN Y EVALUACIÓN.....	71
14. BENEFICIOS DE LA ERRADICACIÓN DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO.....	73
OBJETIVOS	75
METODOLOGÍA	79
1. Población de estudio	81
1.1 Predeterminación del tamaño muestral.	81
1.2 Muestra final estudiada	83
2. Diseño del estudio	84
2.1 Primera parte: Preparación del estudio.....	85
2.2 Segunda parte: Trabajo de campo	85
3. Métodos.....	87
3.1 Datos personales, sanitarios y socioeconómicos.....	87
3.2 Estudio de la actividad física.....	88
3.3 Hábitos en relación con el consumo de sal.....	89
3.4 Estudio de la situación ponderal, composición corporal y presión arterial.....	92
PESO	92
TALLA.....	92
CIRCUNFERENCIAS	93
GRASA CORPORAL	94
PRESIÓN ARTERIAL	94
3.5 Estudio dietético	94
RECUERDO DE 24 HORAS	95

3.6 Estudio bioquímico	101
3.7 Estudio estadístico.....	102
RESULTADOS Y DISCUSIÓN POR OBJETIVOS	103
CAPÍTULO 1	105
Evaluación sociodemográfica, antropométrica y situación nutricional de la población española.....	105
1.1 INTRODUCCIÓN	106
1.2 RESULTADOS.....	107
1.2.1 Datos sociodemográficos y sanitarios	107
1.2.2 Datos antropométricos y composición corporal y actividad física.....	111
1.2.3 Datos del estudio dietético	114
1.3 DISCUSIÓN	120
CAPÍTULO 2	125
Evaluación de la ingesta de yodo en una muestra representativa entre 18-60 años de la población española.....	125
2.1 INTRODUCCIÓN	127
2.2 RESULTADOS.....	128
2.2.1 Ingesta habitual de yodo y contribución a las ingestas recomendadas.....	128
2.2.2 Datos sociodemográficos y sanitarios en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.....	129
2.2.3 Datos antropométricos y de composición corporal y de actividad física en función de tertiles de ingesta de yodo.	131
2.2.4 Datos del estudio dietético en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.....	134
2.2.5 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y yodo ajustado por la ingesta de energía y los datos sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal y de actividad física y dietéticos.....	141
2.2.6 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y yodo ajustado por la ingesta de energía y los datos dietéticos.....	142
2.3 DISCUSIÓN	146
CAPÍTULO 3	151
Principales fuentes dietéticas de yodo en población adulta española.	151
3.1 INTRODUCCIÓN	153
CAPÍTULO 4.....	171
Concentración de yodo en orina puntual en población española entre 18 y 60 años.	171
4.1 INTRODUCCIÓN	172

4.2 RESULTADOS.....	173
4.2.1 Concentración de yodo en orina puntual.....	173
4.2.2 Datos sociodemográficos y sanitarios en adultos clasificados según la situación nutricional de yodo.....	175
4.2.3 Datos antropométricos y de composición corporal y de actividad física en adultos clasificado según la concentración de yodo en orina puntual.	177
4.2.4 Datos del estudio dietético en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina puntual.....	180
4.2.5 Factores de riesgo asociados con la ingesta insuficiente de yodo.	186
4.2.6 Factores de riesgo asociados con la ingesta excesiva de yodo.....	187
4.3 DISCUSIÓN	188
CAPÍTULO 5	193
Consumo de sal yodada en la población española.	193
5.1 INTRODUCCIÓN	195
5.2 RESULTADOS.....	196
5.2.1 Consumo de sal yodada o sal convencional en la población de estudio en función de características sociodemográficas, y sanitarias.	196
5.2.2 Datos antropométricos y de actividad física de la muestra y tipo de sal que consumen.....	197
5.2.3 Datos del estudio dietético de la población y tipo de sal que consumen.....	198
5.2.4 Hábitos respecto al consumo de la sal.....	203
5.3 DISCUSIÓN.	205
DISCUSIÓN INTEGRADORA.....	209
CONCLUSIONES	221
BIBLIOGRAFÍA.....	225
ANEXOS.....	241
ANEXO 1: Estudio sanitario y socioeconómico.....	243
ANEXO 2: Antropometría y constantes vitales	247
ANEXO 3: Cuestionario de actividad física	248
ANEXO 4: Hábitos de consumo de sal y datos socioeconómicos	250
ANEXO 5: Formulario para el recuerdo de 24 horas.....	253
ANEXOS CAPÍTULO 1	257
ANEXOS CAPÍTULO 2.....	278
ANEXOS CAPÍTULO 4.....	291
ANEXOS CAPÍTULO 5.....	301

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mineral del yodo.....	31
Figura 2: Ciclo del yodo y su concentración en el medio ambiente.	32
Figura 3. Estructura química de las hormonas tiroideas.	36
Figura 4: Eje Hipotálamo-hipófisis-tiroides.....	38
Figura 5: Tipos de bocio según su morfología.....	46
Figura 6. Población mundial con yoduria inferior a 100 µg/L.....	55
Figura 7. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en el Mundo 2017	56
Figura 8. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en el Mundo 2021	57
Figura 9. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en Europa 2002	57
Figura 10. Pasos para llevar a cabo un programa para la erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo	68
Figura 11. Organigrama del estudio.....	84
Figura 1.1: Categoría de estudios propios por grupos de edad (%)	108
Figura 1.2: Categoría de presión arterial en función de los grupos de edad. (%)	110
Figura 1.3: Datos de la situación ponderal de la población de estudio en función de los grupos de edad (%)	112
Figura 1.4: Perfil calórico por sexo (% de la energía diaria).	115
Figura 1.5: Perfil lipídico por sexo (% de los lípidos).	115
Figura 1.6: Cobertura de la IR de vitaminas y minerales (%).....	116
Figura 1.7: Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día).....	117
Figura 1.8 Perfil calórico en función de los grupos de edad.....	119
Figura 1.9: El rombo de la alimentación.....	123
Figura 2.1. Categoría de la presión arterial en hombres y mujeres en función de los tertiles de ingesta de yodo (%)......	131
Figura 2.2 Perfil calórico en función del sexo y de los tertiles de yodo (% Kcal)......	135
Figura 2.3 Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día) en hombres en función de los tertiles de ingesta de yodo.	138
Figura 2.4 Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día) en mujeres en función de los tertiles de ingesta de yodo.	138
Figura 3.1. Representación gráfica del yodo aportado por los diferentes grupos de alimentos en %.	164
Figura 4.1 Situación nutricional según la concentración de yodo en orina puntual en función del hábito tabáquico.	176
Figura 4.2 Presencia de obesidad central en función de la yoduria.	179

Figura 4.3 Perfil calórico en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina.....	181
Figura 4.4 Consumo de los principales grupos de alimentos (raciones/día) en función de la concentración de yodo en orina puntual.....	184
Figura 5.1 Consumo de sal yodada o sal convencional en función del hábitat (%).....	197
Figura 5.2 Perfil calórico y lipídico en función del tipo de sal que se consume.	199
Figura 5.3 Perfil lipídico en función del tipo de sal consumida (%).	200
Figura 5.4 Consumo de alimentos (raciones/día) en función de tipo de sal consumida.....	203
Figura 5.5 Hábitos respecto al consumo de sal por grupos de edad.....	204
Figura 5.6 Hábitos respecto al consumo de sal y obesidad	204
Figura 5.7. Hábitos sobre la adición de la sal.....	205
Figura 12. Distribución de la población en función de su IMC	212
Figura 13. Ingesta habitual de yodo ($\mu\text{g}/\text{día}$) en el total de la muestra, en hombres y en mujeres.	214
Figura 14. Yodo en orina puntual ($\mu\text{g}/\text{L}$) en el total de la muestra y en función del sexo.	216

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contenido en yodo de los alimentos	33
Tabla 2. Contenido en yodo de otros productos de uso humano.....	35
Tabla 3: Trastornos asociados al nivel de yodo de la población.....	41
Tabla 4 Ingestas dietéticas de referencia según IOM.....	42
Tabla 5: Ingestas adecuadas según EFSA.....	43
Tabla 6 Ingestas máximas tolerable IOM	43
Tabla 7: Bocio en niños de 6- 12 años	47
Tabla 8. Criterios para la evaluación de la nutrición en yodo.....	48
Tabla 9: Consecuencias del déficit de yodo.....	52
Tabla 10. Datos de yoduria en Europa 2016-2017.....	58
Tabla 11. Estudios realizados en población española sobre el estado nutricional en yodo..	61
Tabla 12. Indicadores de la erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo	71
Tabla 13. Localidades y participantes donde se realizó el estudio.....	82
Tabla 14. Población y porcentaje de personas en cada grupo de edad.....	83
Tabla 15. Coeficientes de actividad física según la OMS.....	88
Tabla 16. Grupos y subgrupos de alimentos con alto contenido en sal, según los encuestados	89
Tabla 17. Grupos y subgrupo de alimentos con bajo contenido en sal según los encuestados	91
Tabla 18: Clasificación del sobrepeso y obesidad según el IMC.....	93
Tabla 19. Clasificación de los valores de presión arterial.....	94
Tabla 20. Ingestas recomendadas entre los 14-69 años para energía y vitaminas según sexo.	96
Tabla 21 Ingestas recomendadas entre los 14-69 años para minerales según sexo.	97
Tabla 22 Objetivos nutricionales para la población española.	97
Tabla 23 Reparto diario recomendado de la ingesta energética en función de las comidas (%).....	98
Tabla 24 Índice de Alimentación Saludable	99
Tabla 25 Grupos y subgrupos de alimentos.	100
Tabla 1.1 Datos personales en función del sexo.	107
Tabla 1.3: Datos sanitarios en función del sexo.....	109
Tabla 1.5: Datos antropométricos en función del sexo	111
Tabla 1.7: Actividad física en función del sexo	113

Tabla 1.9: Parámetros dietéticos en función del sexo.	114
Tabla 1.11: Energía aportada en cada comida en función del sexo (%kcal).....	116
Tabla 1.16: Índice de Alimentación Saludable por sexos.	117
Tabla 2.1: Ingesta de yodo y contribución a la IR según características sociodemográficas y sanitarias ($X \pm DE$).....	128
Tabla 2.2. Datos sociodemográficos y sanitarios personales en función del sexo y los tertiles de ingesta de yodo.	130
Tabla 2.4: Datos antropométricos en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.	132
Tabla 2.5: Indicadores de actividad física en función del sexo y tertiles de ingesta de yodo	133
Tabla 2.6 Parámetros dietéticos en función del sexo y los tertiles de ingesta de yodo.	134
Tabla 2.10 Cobertura de la IR de vitaminas y minerales.	136
Tabla 2.13 Índice de alimentación saludable en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.....	139
Tabla 2.14. Correlaciones entre datos antropométricos y de composición corporal y la ingesta de yodo habitual y ajustada.....	141
Tabla 2.16 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y ajustado y la ingesta de energía y macronutrientes	143
Tabla 2.17 Correlaciones entre el perfil calórico y la ingesta de yodo habitual y ajustada.	144
Tabla 2.19 Correlaciones entre la ingesta diaria de vitaminas y minerales y la ingesta habitual y ajustada de yodo.	144
Tabla 2.21 Correlación entre la ingesta de yodo habitual y ajustada por la ingesta de energía y el índice de alimentación saludable.....	146
Tabla 3.1. Grupos y subgrupos de alimentos y su contenido en yodo ($\mu\text{g} / 100\text{g}$) expresado en forma de mediana y rango.	161
Tabla 3.2. Características de la población estudiada. Los valores se representan como media $\pm DE$ o en porcentaje con el número de sujetos entre paréntesis.	163
Tabla 3. 3. Yodo ingerido ($\mu\text{g}/\text{día}$) agrupado por sexo y grupos de edad (expresado en años).	163
Tabla 3.4. Fuentes alimentarias de yodo. Se presentan los subgrupos de alimentos que aportan más del 90% del yodo total realizado. Se expresa el aporte de yodo a la dieta en %.	165
Tabla 4.1: Criterios epidemiológicos para evaluar la situación nutricional del yodo basados en la mediana de las concentraciones de yodo en la orina	173
Tabla 4.2. Características sociodemográficas, sanitarias, antropométricas y de actividad física y la concentración de yodo en orina puntual ($\mu\text{g}/\text{L}$) de la muestra estudiada.....	174

Tabla 4.3 Datos sociodemográficos en adultos españoles clasificados según la situación nutricional de yodo.....	175
Tabla 4.5 Análisis de la concentración de yodo en orina puntual (media y DE y mediana) en según el hábito tabáquico y sexo.....	177
Tabla 4.6 Datos antropométricos en adultos clasificados según la concentración de yodo en orina puntual	177
Tabla 4.7. Actividad física en adultos clasificados según la concentración de yodo en orina puntual.....	179
Tabla 4.8. Ingesta de energía, agua y macronutrientes en adultos españoles clasificados según concentración de yodo en orina puntual.	180
Tabla 4.9. Energía aportada en cada comida en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina puntual.....	182
Tabla 4.11. Cobertura de la IR de vitaminas y minerales en adultos españoles clasificados según concentración de yodo en orina puntual.	183
Tabla 4.14. Calidad de la dieta valorada mediante el Índice de Alimentación Saludable en función de la yoduria en orina.....	185
Tabla 4.15 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en la muestra estudiada.	186
Tabla 4.16 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en hombres.	186
Tabla 4.17 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en mujeres.	187
Tabla 4.18 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en la muestra estudiada.	187
Tabla 4.19 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en hombres.	187
Tabla 4.20 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en mujeres.	188
Tabla 4.21. Comparativa del porcentaje de población en cada categoría según las yodurias en orina puntual entre los estudios Tirobus, Tirokid y este estudio.....	189
Tabla 5.1 Características sociodemográficas en función del consumo de sal yodada o sal convencional.	196
Tabla 5.3 Características antropométricas de la muestra y el tipo de sal que consumen... ..	198
Tabla 5.5 Ingesta de energía y macronutrientes y tipo de sal consumida.	199
Tabla 5.7 Energía aportada en cada comida (%), en función del tipo de sal que consumen.	200
Tabla 5.9 Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes (%) en función del tipo de sal que consumen	201
Tabla 5.10 Índice de alimentación saludable, en función del tipo de sal consumida.....	202

Tabla 5.15 Consumo de sal yodada en diferentes regiones de España	206
Tabla 26. Porcentaje de población que no cumple los objetivos nutricionales.	213
Tabla 27. Porcentaje de población con yoduria por debajo de 100 µg/L o superior a 300 µg/L.....	217
Tabla 28 Correlación entre la ingesta de yodo y el consumo de suplementos minerales y vitamínicos	218
Tabla 1.2: Datos personales por grupos de edad.....	257
Tabla 1.4: Datos sanitarios por grupos de edad.....	258
Tabla 1.6: Datos antropométricos y de composición corporal por grupos de edad.....	259
Tabla 1.8: Actividad física en función de los grupos de edad.....	260
Tabla 1.10. Perfil calórico y lipídico en función del sexo (% de la energía diaria)	260
Tabla 1.12. Ingesta de vitaminas y minerales en función del sexo.	261
Tabla 1.13. Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes en función de sexo. (%)	262
Tabla 1.14. Consumo de alimentos (raciones/día) en función del sexo.	263
Tabla 1.15. Consumo de alimentos (gramos/día) por sexo $X \pm DE$ y p50.....	265
Tabla 1.17. Parámetros dietéticos por grupo de edad.....	267
Tabla 1.18. Perfil calórico y lipídico por grupos de edad ($X \pm DE$)	268
Tabla 1.19. Energía aportada en cada comida por grupos de edad (% kcal.....	268
Tabla 1.20. Ingesta de vitaminas y minerales por grupos de edad.....	269
Tabla 1.21. Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes (%) por grupos de edad	270
Tabla 1.22. Consumo de alimentos (raciones/día), en función de los grupos de edad $X \pm DE$ y p50.....	271
Tabla 1.23. Consumo de alimentos (gramos/día) por grupo de edad $X \pm DE$ y p50.....	274
Tabla 1.24. Calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable en función de los grupos de edad.....	277
Tabla 2.3. Datos sanitarios en función del sexo y del tercil de ingesta de yodo.....	278
Tabla 2.7 Perfil calórico en función del sexo y tertiles de consumo de yodo.	279
Tabla 2.8 Energía aportada en cada comida en función del sexo y de los tertiles de consumo de yodo.....	280
Tabla 2.9 Ingesta de vitaminas y minerales en función del sexo y los tertiles de consumo de yodo.....	280
Tabla 2.11. Consumo de alimentos y bebidas (raciones/día) en hombres en función de los tertiles de consumo de yodo. $X \pm DE$ y p50.....	282
Tabla 2.12. Consumo de alimentos y bebidas (raciones/día) en mujeres en función de los tertiles de consumo de yodo. $X \pm DE$ y p50.....	284

Tabla 2.15. Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y ajustada y actividad física.	287
Tabla 2.18 Correlaciones entre las calorías aportadas por las diferentes comidas (% kcal) y la ingesta de yodo habitual y ajustada.	288
Tabla 2.20 Correlaciones de las raciones diarias y la ingesta de yodo habitual y ajustado (raciones/día).	288
Tabla 4.4. Datos sanitarios en adultos españoles clasificados según la situación nutricional de yodo.	291
Tabla 4.10 Ingesta de vitaminas y minerales en función de la concentración de yodo en orina puntual ($\mu\text{g/L}$).	292
Tabla 4.12 Consumo de alimentos (gramos/día) en función de la concentración de yodo en orina puntual ($\mu\text{g/L}$).	293
Tabla 4.13. Consumo de alimentos y bebidas(raciones/día) en función de la yoduria, en orina puntual ($\mu\text{g/L}$).	298
Tabla 5.2 Características sanitarias de la población de estudio y tipo de sal que consumen.	301
Tabla 5.4 Actividad física en función de la sal que consumen.	302
Tabla 5.6 Perfil calórico y lipídico, en función del tipo de sal que consumen.	302
Tabla 5.8 Ingesta de vitaminas y minerales, en función del tipo de sal que consumen.	304
Tabla 5.11 Consumo de alimentos (gramos/día) en función del tipo de sal consumida.	305
Tabla 5.12 Consumo de alimentos (raciones/día) en función del tipo de sal consumida.	306
Tabla 5.13 Hábitos respecto al consumo de la sal y características sociodemográficas de la población de estudio.	309
Tabla 5.14 Hábitos respecto al consumo de la sal y características sanitarias/antropométricas de la población	311

ABREVIATURAS

AGM	Ácidos grasos monoinsaturados
AGP	Ácidos grasos poliinsaturados
AGS	Ácidos grasos saturados
ANOVA	Análisis de la varianza
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAF	Coefficiente de actividad física
CC. AA.	Comunidades Autónomas
DE	Desviación estándar
DIT	Diyodotirosina
ECV	Enfermedades cardiovasculares
EFSA	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria o European Food Safety Authority
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura o Food and Agriculture Organization of the United Nations
FP	formación profesional
GET	Gasto energético teórico
GH	Hormona del crecimiento o Growth Hormone
HTA	Hipertensión arterial.
IA	Ingesta adecuada
ICCIDD	International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders o Consejo Internacional para el Control de los Trastornos por Deficiencia de Yodo.
IMC	Índice de masa corporal
INE	Instituto Nacional de Estadística
IOM	Institute of Medicine
IR	Ingesta recomendada
MIT	Monoyodotirosina
n	Tamaño de la muestra
NAOS	Nutrición, Actividad física y prevención de la Obesidad
OMS/WHO	Organización Mundial de la Salud o World Health Organization
ON	Objetivos nutricionales
PAS	Presión arterial sistólica

PAD	Presión arterial diastólica
EAR	Requerimiento medio estimado o Estimated Average Requirement
SEEN	Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición
SNC	Sistema Nervioso Central
T3	Triyodotironina
T4	Tetrayodotironina o tiroxina.
TCA	Tablas de composición de alimentos
TDY	Trastornos por deficiencia de yodo
TRH	Hormona liberadora de tirotropina
TSH	Thyroid Stimulating hormone u Hormona estimulante de la tiroides o tirotropina.
GMB	Tasa metabólica basal
UL	Ingesta máxima tolerable o Tolerable Upper Intake Level
UIC	Concentración de yodo en orina o Urinary Iodine Concentration
UNICEF	United Nations Children's Fund o Fondo de Naciones Unidas para la Infancia.

RESUMEN

RESUMEN

INGESTA Y SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LA POBLACIÓN ADULTA ESPAÑOLA EN RELACIÓN AL YODO.

INTRODUCCIÓN: El yodo es uno de los nutrientes fundamentales para el correcto funcionamiento del cuerpo humano. Es parte necesaria de la composición de las hormonas tiroideas y éstas regulan la mayoría de los procesos metabólicos del organismo. El yodo no se puede sintetizar en el organismo a partir de otros procesos por lo que es necesario su aporte externo a través de la alimentación y así obtener la cantidad necesaria para cubrir las necesidades por parte de la glándula tiroidea. Tanto la ingesta insuficiente como excesiva de yodo puede dar lugar a problemas en la función tiroidea y por lo tanto alterar el correcto funcionamiento metabólico del cuerpo humano. Por ello, es fundamental conocer la ingesta y el estado nutricional en yodo de la población de un país, para poder detectar problemas de salud y poner en marcha estrategias de salud pública para la prevención o erradicación de éstos.

OBJETIVOS: El objetivo del presente estudio es evaluar y analizar la situación nutricional en yodo en una muestra representativa de la población adulta española, analizando la ingesta de yodo y la excreción de yodo en orina y su relación con datos sociosanitarios, antropométricos y dietéticos, así como identificar las principales fuentes alimentarias de yodo en la población.

METODOLOGÍA: Estudio observacional, transversal y descriptivo. Se realizó un muestreo polietápico, estratificado por diferentes regiones de España. Se realizó una clasificación en 15 estratos, con un total de 420 individuos, 28 personas por cada estrato. Se seleccionaron las provincias por muestreo aleatorio simple, ponderando la población de cada provincia. En cada provincia seleccionada se realizaron muestreos en dos puntos: ámbito urbano y ámbito rural. Para evitar diferencias según la edad se dividió el total de los individuos por 6 subgrupos de edad y sexo. Se realizó un estudio dietético para valorar la ingesta de energía y nutrientes, mediante un “recuerdo de 24 horas” aplicado en dos días consecutivos. La información dietética se procesó en el programa informático DIAL empleando las Tablas de Composición de Alimentos Españoles. Se realizó a los participantes un estudio antropométrico y de composición corporal. Para el estudio bioquímico se obtuvo una muestra de orina de primera hora de la mañana y se realizó el análisis de yodo en dicha muestra. Además, se obtuvieron datos personales, sanitarios, sociodemográficos, de actividad física y de hábitos en relación con el consumo de la sal mediante cuestionarios diseñados para tal efecto.

RESULTADOS: Finalmente la población estudiada constó de 418 individuos de los cuales 46,8% eran hombres y 53,2% mujeres entre 18 y 60 años. La edad media de los participantes del estudio fue de $36,4 \pm 11,8$ años.

La ingesta habitual de yodo fue de $146,5 \pm 69,1$ $\mu\text{g}/\text{día}$, y se encuentra por encima del requerimiento medio estimado que establece el Instituto de Medicina de Estados Unidos (95 $\mu\text{g}/\text{día}$), siendo superior la ingesta en hombres que, en mujeres. También la población de mayor edad (45-60 años) realizó una ingesta superior de yodo que el grupo de menor edad (18-30 años). La población que tuvo una ingesta superior de yodo cubrió mejor las ingestas recomendadas de vitaminas y minerales y tuvieron una mejor calidad de la dieta utilizando el Índice de Alimentación Saludable.

Las principales fuentes alimentarias que se detectaron en nuestra población fueron los derivados lácteos, sobre todo la leche, pescados y mariscos.

La mediana (P25-P75) de yoduria en orina puntual fue de 174 (111-0287) $\mu\text{g}/\text{L}$ y no se observaron diferencias estadísticamente significativas en función del sexo.

Por último, al evaluar los hábitos del consumo de la sal, se obtuvo que sólo un 45,1% de la población consume sal yodada.

CONCLUSIONES: La ingesta de yodo por parte de la población de estudio es adecuada. El estado nutricional con respecto al yodo, utilizando los datos de yoduria es un estado nutricional óptimo. El dato de consumo de sal yodada es inferior a lo indicado por la Organización Mundial de la Salud que estipula que el consumo de sal yodada en los hogares debe ser superior al 90% para considerar la virtual erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo. A pesar de que los datos obtenidos son satisfactorios, hay que incidir en la problemática que puede causar una ingesta inadecuada de yodo e incentivar al consumo de sal yodada por parte de la población. En España no existe un programa de salud pública que se encargue del análisis y control del estado nutricional en yodo de la población, y es necesario para poder establecer estrategias que puedan paliar o prevenir las consecuencias derivadas de un consumo deficitario.

SUMMARY

ABSTRACT

INTAKE AND NUTRITIONAL SITUATION OF THE SPANISH ADULT POPULATION IN RELATION TO IODINE.

INTRODUCTION: Iodine is one of the essential nutrients for the proper functioning of the human body. It is a necessary part of the composition of thyroid hormones, and they regulate most of the metabolic processes in the body. Iodine cannot be synthesized in the body from other processes, so its external contribution is necessary through food and thus obtain the necessary amount to meet the needs of the thyroid gland. Both excessive and insufficient iodine intake can lead to problems in thyroid function and therefore alter the proper metabolic functioning of the human body. For this reason, it is essential to know the nutritional status in iodine of the population of a country, in order to detect health problems and implement public health strategies for their prevention or eradication.

OBJECTIVES: The objective of this study is to evaluate and analyze the nutritional situation in iodine in a representative sample of the Spanish adult population, analyzing iodine intake and excretion of iodine in morning spot urine sample and their relationship with social health, anthropometric and dietary data, as well as identifying the main dietary sources of iodine in the population.

METHODOLOGY: Observational, cross-sectional, and descriptive study. A multi-stage sampling was carried out, stratified by different regions of Spain. A classification was made into 15 strata, with a total of 420 individuals, 28 people for each stratum. The provinces were selected by simple random sampling, weighting the population of each province. In each selected province, sampling was carried out at two points: urban and rural areas. To avoid differences according to age, the total number of individuals was divided by 6 subgroups of age and sex.

A dietary study was carried out to assess energy and nutrient intake, using a "24-hour recall" applied on two consecutive days. The dietary information was processed in the DIAL computer program using the Spanish Food Composition Tables. An anthropometric and body composition studies were also carried out on the participants. For the biochemical study, a urine sample was obtained from the first micturition in the morning and an iodine analysis was performed on said sample. In addition, personal, health, sociodemographic, antropometric, physical activity and dietary data, and habits related to salt consumption were obtained through questionnaires designed for this purpose.

RESULTS: Finally, the studied population consisted of 418 individuals of which 46,8% were men and 53,2% women between 18 and 60 years old. The mean age of the study participants was 36.4 ± 11.8 years.

The usual iodine intake was 146.5 ± 69.1 µg/day, which is higher than the estimate average requirement established by the Institute of Medicine of the United States (95 µg/day). The intake was higher in men than in women and the older population (45-60 years) also had a higher iodine intake than the youngest of the group (18-30 years). The population with a higher intake of iodine better met the recommended intakes of vitamins and minerals and had a higher diet quality measured by the Healthy Eating Index.

The main food sources detected in our population were dairy products, especially milk, fish and shellfish.

The median (P25-P75) urinary iodine was 174 µg/L (111-287) and no statistically significant differences were observed according to sex.

Finally, when evaluating salt consumption habits, it was obtained that only 45.1% of the population consumes iodized salt.

CONCLUSIONS: Iodine intake by the study population is adequate. The nutritional status with respect to iodine, using iodine data is an optimal nutritional status. The data on iodized salt consumption is lower than that indicated by the World Health Organization, which stipulates that the consumption of iodized salt in homes must be greater than 90% to consider the virtual eradication of iodine deficiency disorders. Although the data obtained are satisfactory, we must address the problem that can cause an inadequate intake of iodine and encourage the consumption of iodized salt by the population. In Spain there is no public health program that is responsible for the analysis and control of the nutritional status of the population in iodine.

INTRODUCCIÓN

1.YODO

El yodo es un elemento químico que fue descubierto por el químico francés Barnard Courtois en 1811 a partir del estudio de las algas marinas. Debido a problemas financieros no pudo continuar con sus investigaciones. Años más tarde el químico inglés Humphry Davy y el químico francés Gay-Lussac refutaron los estudios iniciados por Courtois y terminaron identificando dicha sustancia como un nuevo elemento (Baumann 1896). Su nombre proviene del griego *iodes* que significa violeta (Figura 1).

El yodo está situado en el grupo de los halógenos con un número atómico de 53, un peso atómico de 129,9 g/atom y una solubilidad de 0,3g/L en agua. Dependiendo de su estado óxido-reducción puede presentarse de diferentes formas químicas (Emsley, 2003).

Figura 1: Mineral del yodo.



Adaptado de <https://www.veinfit.es/> y <https://paraquesirven.com/para-que-sirve-el-yodo/>

1.1 Definición

El yodo es el componente esencial de las hormonas tiroideas, las cuáles regulan procesos enzimáticos y metabólicos del cuerpo humano (Redman y col., 2016).

Las hormonas tiroideas tetrayodotironina o tiroxina (T4) y triyodotironina (T3) se producen en la glándula tiroides. Éstas se encargan de regular el metabolismo basal, el crecimiento de los huesos largos, la maduración neuronal y aumentan la sensibilidad del cuerpo a las catecolaminas. Además, las hormonas tiroideas son fundamentales para el desarrollo y diferenciación de todas las células corporales (Bílek y col., 2020).

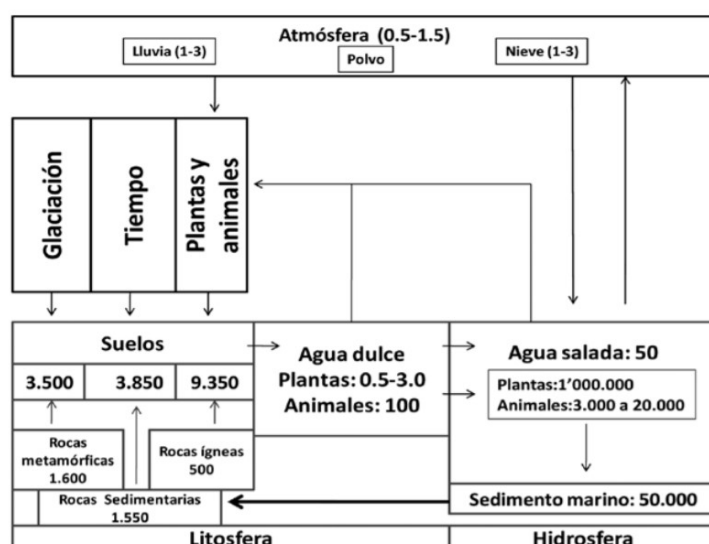
1.2 Distribución del yodo

El yodo está distribuido por el planeta, de manera irregular, sólo los productos de origen marino tienen un elevado contenido en yodo, exceptuando la sal marina (Zimmermann, 2009). El yodo formaba parte del desarrollo inicial de la Tierra, pero grandes cantidades de yodo se diluyeron debido a las glaciaciones, nieve o lluvia llegando al océano. Gran parte de Europa fue cubierta por glaciares, por lo que sus suelos son pobres en yodo, en España ocurrió lo mismo, por lo tanto, muchos de los alimentos contienen poco yodo. Además, existen zonas, como son las áreas montañosas, las zonas con frecuentes inundaciones y zonas de costa donde los terrenos y los ríos son deficitarios en yodo (Zimmermann, 2009).

La presencia de yodo en la tierra procede de las precipitaciones, del desgaste de roca, de la actividad volcánica, la descomposición de vegetación, la deposición de excretas de animales alimentados con suplementos de yodo y del uso de fertilizantes y/o pesticidas. La cantidad de yodo en la tierra puede variar entre 0,1 y 150 mg/kg (Zimmermann y col., 2008) (Figura 2).

La concentración de yoduro en el agua del mar es aproximadamente 50 µg/L. El yodo de los océanos se evapora y posteriormente precipita en la tierra, donde crecen y se alimentan plantas y animales, por lo tanto, la presencia de yodo en los alimentos y seres vivos depende del terreno donde se cultivan y viven (Dissanayake y col., 1999).

Figura 2: Ciclo del yodo y su concentración en el medio ambiente.



Los números indican µg de yodo por kilogramo de materia seca, o por litro si la materia está en estado líquido. Adaptado de Vargas-Uricoechea y col., 2012.

1.3 Contenido en los alimentos

La composición de yodo de los alimentos varía según su procedencia como se ha señalado anteriormente. Generalmente son los productos marinos, entre ellos las algas los que mayor proporción de yodo contienen (Zimmermann 2009). En la Tabla 1 se presenta el contenido de yodo de algunos alimentos.

Tabla 1 Contenido en yodo de los alimentos.

Alimentos	Contenido en yodo en µg/100 g
Mújol	330
Almejas, berberechos en conserva	120
Huevas frescas	117
Arenques, sardinas saladas o ahumadas	100
Ajo	94
Cigalas, langostinos, gambas o camarones	90
Bacalao	60
Mero	60
Centollo, cangrejos, langosta, nécoras	35-40
Acelgas, judías verdes	32-35
Piña	30
Champiñón y setas	18
Ostras	18
Lenguado	18
Rábanos	17
Habas secas	16
Cacahuetes	14
Anguila, angula, caballa, jurel, pescadilla	10
Leche entera y desnatada	9
Zanahoria	9

Alimentos	Contenido en yodo en µg/100 g
Hígado	9
Atún y bonito	7
Tomate	7
Ciruelas secas	7
Soja	6,3
Caracoles	6
Chocolate	5,5
Cerdo (magro)	5,2
Lechuga y escarola	5
Vinos de mesa	5
Guisantes verdes	4,2
Leche de cabra	4
Higos secos	4
Yogur	3,5-3,8
Zumos cítricos	3,1
Pasta	3
Limón	3
Nueces	3
Truca	3
Patatas fritas	3
Vacuno (magro)	2,8
Maíz	2,6

Adaptado de López-Sobaler, 2006.

Así el contenido en yodo de las verduras y hortalizas dependerá el terreno donde se hayan cultivado. La cantidad de yodo de los productos animales se verá influenciada por el consumo a partir de piensos o pastos y por el uso de fertilizantes o antisépticos en cuya composición exista yodo (Leung y col., 2012).

Cabe destacar otras fuentes de yodo, como son los medicamentos, por ejemplo, la amiodarona o jarabes mucolíticos, la povidona yodada (utilizada como antiséptico) y suplementos vitamínicos (Tabla 2).

Tabla 2. Contenido en yodo de otros productos de uso humano.

Productos	Contenido en yodo
Sal yodada	60 µg/g
Amiodarona	7.500 µg/comprimido
Solución de Lugol	126.000 µg/ml
Povidona yodada	10.000 µg/ml
Yoduro sódico al 10%	85.000 µg/ml
Enterovioformo	120.000 µg/ml
Contrastes radiológicos:	
-Hexadrix	320.000 µg/ml
-Oragrafin	308.000 µg/cápsula
-Lipiodol	380.000 µg/ml
-Renografin	370.000 µg/ml
-Telepaque	333.000 µg/ml

Adaptado de De Luis, D. A., Aller, R., & Izaola, O. (2005). Problemática de la deficiencia de yodo durante la gestación. In *Anales de medicina interna* (Vol. 22, No. 9, pp. 445-448). Arán Ediciones, SL.

Otro punto importante a tener en cuenta es la presencia de alimentos que contienen bociogénos. Los bociógenos interfieren o impiden la correcta absorción del yodo. Se incluyen dentro de este grupo de alimentos (Kumar y col., 2021):

- Brócoli, coliflor, col y coles de Bruselas
- Grelo
- Rábano
- Berro
- Soja
- Semillas de lino

- Nabo

1.4 Fisiología del yodo

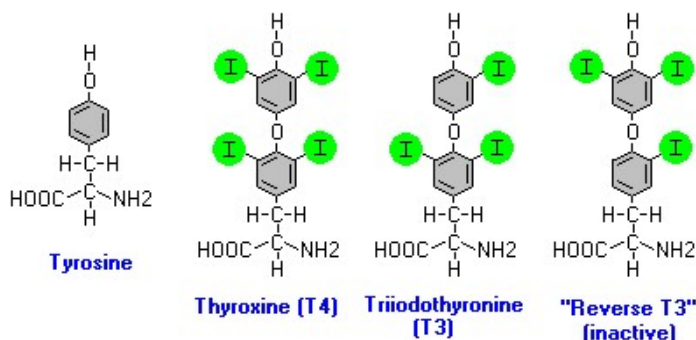
El yodo no se puede sintetizar en el organismo por lo que para su obtención debe ser ingerido en la dieta. El yodo se ingiere en varias formas químicas. La mayor parte del yodo ingerido se absorbe en el intestino (yeyuno e íleon); el 96-99% del yodo ingerido se metaboliza en la glándula tiroidea, aunque otra parte del yodo se dirige a otras zonas como plexos coroideos, riñón, retina, etc. (IOM, 2002).

El yodo entra en la glándula tiroidea en forma de yoduro contra gradiente químico y eléctrico, a través de un transportador. A su vez la tiroglobulina se forma en las células foliculares del tiroides, y servirá de base para la yodación. Al unirse el yoduro con la tiroglobulina se producen las hormonas precursoras: diyodotirosina (DIT) y monoyodotirosina (MIT). Al acoplarse dos moléculas de DIT se forma la T4 y al acoplarse una molécula de MIT y DIT se produce la T3 (IOM 2002) (Figura 3).

Una vez liberadas al torrente sanguíneo la T4 y T3 se unen a proteínas transportadoras, sintetizadas en el hígado, y viajan hasta los tejidos diana, donde la T4 se degrada a T3, que es la hormona metabólicamente activa. El yodo sobrante de esa degradación vuelve a la sangre donde puede iniciar un nuevo ciclo de conversión en hormonas tiroideas o eliminarse a través de la orina. La orina contiene más del 90% del yodo ingerido, el resto se elimina a través de la materia fecal (Genuth 2006).

La hormona estimulante de la tiroides o tirotropina (TSH) es el regulador principal de función tiroidea, se segrega en función de las concentraciones de hormonas tiroideas circulantes. Sus acciones principales son aumentar la captación de yodo por parte de la tiroides y liberar T4 y T3 a la circulación (Genuth, 2006).

Figura 3. Estructura química de las hormonas tiroideas.



Adaptado de <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/thyroid/chem.html>

1.5 Impacto de otros nutrientes en el metabolismo del yodo

Además del yodo, existen otras deficiencias de micronutrientes que puede afectar negativamente a la función tiroidea, como: el hierro, selenio o la vitamina A. A este respecto, se ha señalado que la deficiencia de hierro puede afectar la función tiroidea al alterar el control del sistema nervioso central (SNC) y reducir la actividad de la peroxidasa tiroidea, enzima que cataliza la yodación de la tiroglobulina (Maldonado 2017). Asimismo, el selenio es un componente integral de dos enzimas importantes: la yodotironina deiodinasa y la glutatión peroxidasa, presentes en muchos tejidos entre ellos en la glándula tiroidea. Estas deiodinasas catalizan la activación de la prohormona T4 a T3 y también están presentes en la degradación de la reserva de T3, otra deiodinasa inactiva las hormonas tiroideas (Brandan y col 2007). Además, se han descrito varios efectos de la deficiencia de vitamina A en el eje pituitario-tiroideo. La vitamina A regula el metabolismo de la hormona tiroidea en la glándula tiroidea y la síntesis de TSH por la hipófisis (Brandan y col 2007).

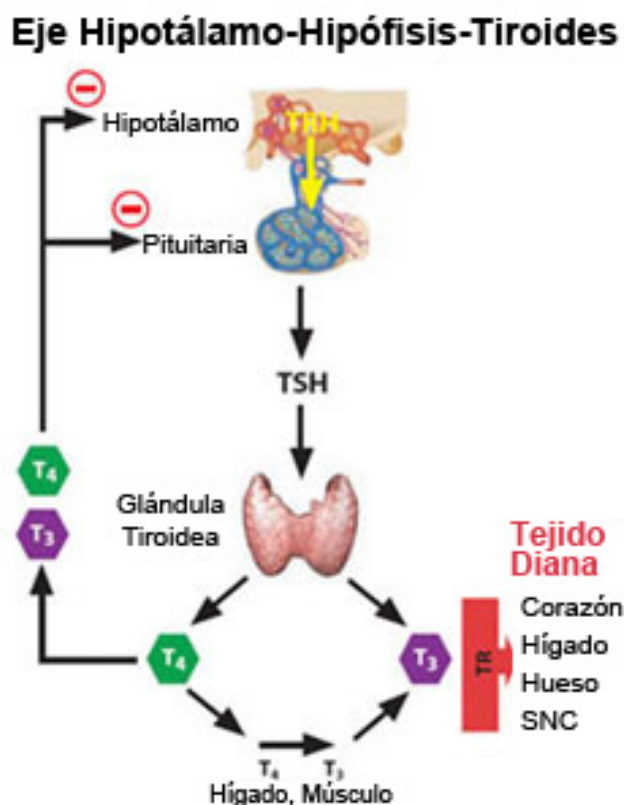
2. HORMONAS TIROIDEAS

2.1 Eje Hipotálamo- hipófisis- tiroides.

La regulación de la secreción de hormonas tiroideas se realiza a partir de varios mecanismos, por un lado, el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides regula la concentración de hormonas disponibles para los tejidos, a nivel de los mismos tejidos diana, la actividad de las desyodasas regula la cantidad de hormona para ese tejido y por último la glándula tiroides regula la cantidad de yodo que capta para la síntesis de hormonas (Lam de Calvo y Castillero, 2021) (Figura 4).

En el hipotálamo se origina y almacena la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) ésta se libera al sistema venoso portal hipofisiario, y estimula la secreción de TSH. La TSH es la encargada de unirse a los receptores de la glándula tiroides y así estimular la síntesis y liberación de las hormonas tiroideas (T3 y T4) (Brandan, 2007) (Figura 4).

Figura 4: Eje Hipotálamo-hipófisis-tiroides.



Adaptado de <https://quizlet.com/cl/535687101/hipotiroidismo-flash-cards/>

Este sistema se regula por un mecanismo de ‘feed back’, es decir si se detectan niveles bajos de hormonas tiroideas en el torrente sanguíneo se activarán las hormonas precursoras (TRH y TSH) para estimular la síntesis y liberación de hormonas tiroideas. Si por el contrario se detectan niveles altos de hormonas tiroideas, la secreción de TRH y TSH disminuye (Brandan, 2007).

Como se ha comentado anteriormente la glándula tiroides, regula la cantidad de yodo que capta para la síntesis de las hormonas tiroideas, uno de los efectos de regulación es el conocido como Wolff-Chaikoff. El efecto Wolff-Chaikoff se produce cuando la concentración de yodo es alta y se inhibe la producción de hormonas tiroideas, lo que puede dar lugar una disfunción tiroidea (Al-Tamimi, y col., 2019).

2.2 Función de las hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas tienen multitud de funciones y acciones en los distintos tejidos y órganos del cuerpo humano, entre ellas destaca (Ares y col., 2009):

- Desarrollo del SNC: el desarrollo del SNC del feto está regulado por las hormonas tiroideas, causando un daño irreversible si existe deficiencia. También potencian la respuesta a estímulos y la velocidad de los reflejos.
- Metabolismo: aumento en la producción de energía y consumo de oxígeno en la mayoría de los tejidos.
- Sistema circulatorio: aumento del gasto cardiaco, de la frecuencia cardiaca, del volumen sistólico y de la fuerza de contracción.
- Intervienen en el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas.
- Crecimiento corporal: estimula la secreción de la hormona del crecimiento (GH).
- Funcionamiento y desarrollo del aparato reproductor.
- Desarrollo de la audición y la visión.

3. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LAS HORMONAS TIROIDEAS

3.1 Hipotiroidismo

El hipotiroidismo es aquella situación en la que la actividad de las hormonas tiroideas está disminuida, bien por un bajo nivel de producción de éstas o por una acción inadecuada en los tejidos diana (Almandoz y Gharib, 2012).

El origen del hipotiroidismo puede estar localizado en tres puntos (Almandoz y Gharib 2012):

- Hipotálamo: por un déficit de secreción de TRH.
- Hipófisis: por un déficit de secreción de TSH.
- Tiroides: por déficit de secreción de T3 y T4.
- Resistencia periférica a la acción de las hormonas tiroideas.
- Enfermedad de Hashimoto: es una tiroiditis crónica autoinmune y es la causa más común en áreas con yodo suficiente.

A su vez, los trastornos pueden ser congénitos o adquiridos; y transitorios o permanentes (Almandoz y Gharib 2012).

Los síntomas del hipotiroidismo son subjetivos y varían en función del grado de hipotiroidismo bioquímico. En las primeras etapas de la vida el principal signo es la alteración del desarrollo neurológico, posteriormente se producirá un retraso en la maduración ósea, trastornos del aprendizaje, fatiga, anorexia, estreñimiento, retraso de la pubertad, intolerancia al frío, piel seca estreñimiento, etc. (Almandoz y Gharib 2012).

3.2 Hipertiroidismo

El hipertiroidismo se produce cuando existe un aumento de las concentraciones de hormonas tiroideas (Toni y col., 2016).

En la mayoría de los casos se debe a la activación de anticuerpos estimulantes de la TSH, que producen una mayor captación de yodo y por lo tanto mayor síntesis de hormonas tiroideas. En más del 95% de los casos se debe a la Enfermedad de Graves- Basedow, su origen es autoinmune, se caracteriza por una hiperplasia de la glándula tiroides o bocio y una hiperfunción tiroidea (Toni y col., 2016).

Los síntomas suelen ser nerviosismo, taquicardia, palpitaciones, cansancio, intolerancia al calor, aumento del número de deposiciones, pérdida de peso, mal rendimiento escolar, bocio, etc (Brent 2008).

Estas manifestaciones también variarán dependiendo de la edad a la que se produzca el hipertiroidismo.

3.3 Enfermedades asociadas a la ingesta de yodo

En líneas generales la ingesta insuficiente de yodo puede producir un hipotiroidismo, ya que no habría yodo suficiente para la formación de las hormonas tiroideas. A pesar de lo comentado, un déficit moderado de yodo puede producir también hipertiroidismo debido a la formación de nódulos tiroideos hiperfuncionantes (Laurberg y col., 2010).

La ingesta excesiva de yodo puede causar hipertiroidismo (Enfermedad de Graves-Basedow) o también hipotiroidismo al producirse anticuerpos antitiroideos (Enfermedad de Hashimoto) (Laurberg y col., 2010).

Tanto el exceso como el déficit de consumo de yodo en la dieta pueden afectar a la síntesis de las hormonas tiroideas, y en consecuencia producir enfermedades tiroideas (hiper o hipotiroidismo) (Tabla 3).

Tabla 3: Trastornos asociados al nivel de yodo de la población

Nutrición en yodo	Mediana yodo en orina puntual (µg/L)	Enfermedad relacionada
Yododeficiencia grave	<20	Cretinismo Bocio Hipotiroidismo
Yododeficiencia moderada	20-49	Bajo coeficiente intelectual Bocio Hipertiroidismo-
Yododeficiencia leve	50-99	Bocio Hipertiroidismo
Nivel óptimo	100-199	
Más que adecuado	200-299	Hipotiroidismo ¿Enfermedad de Graves?
Excesivo	≥300	Hipotiroidismo Bocio ¿Enfermedad de Graves?

Adaptado de Laurberg y col., 2010.

4. INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA DE YODO

Las ingestas dietéticas de referencia de un nutriente se establecen teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales, es decir, la cantidad de nutriente que cada persona debe ingerir para que no aparezca una deficiencia en ese nutriente (Ortega y col., 2015).

El requerimiento nutricional es distinto para cada individuo, aunque las características entre los individuos sean parecidas, por ello se habla de ingesta recomendada (IR), en las que se aglutina la cantidad media que debe ingerir un colectivo con características similares (Ortega y col., 2015). Para cubrir las necesidades de todos los individuos, la IR se obtiene sumando al requerimiento medio estimado (EAR), dos veces la desviación estándar (DE) (Ortega y col., 2015).

Por otra parte, la ingesta adecuada (IA) es un valor basado en los niveles de ingesta obtenidos a través de aproximaciones de la ingesta de nutrientes medias observado en un grupo de personas sanas. Se establece cuando no existe suficiente evidencia científica para establecer un requerimiento nutricional medio, y por tanto tampoco se puede establecer una IR (Ortega y col., 2015).

En el caso del yodo se han establecido diferentes ingestas dietéticas de referencia por el Institute of Medicine (IOM) y la European Food Safety Authority (EFSA). El IOM ha establecido valores de IR y EAR, mientras que la EFSA ha establecido el valor de IA (Tabla 4 y 5).

Tabla 4 Ingestas dietéticas de referencia según IOM

Edad	Ingesta recomendada (µg/día)	Requerimiento Medio Estimado (µg/día)
1-3 años	90	65
4-8 años	90	65
9-13 años	120	73
14-18 años	150	95
19- >70 años	150	95
Embarazo	220	160
Lactancia	290	209

Adaptado de IOM, 2005

Tabla 5: Ingestas adecuadas según EFSA

Edad	Ingesta adecuada (µg/día)
1-3 años	90
4-6 años	90
7-10 años	90
11-14 años	120
15-17 años	130
>18	150
Embarazo	200
Lactancia	200

Adaptado de EFSA, 2014

Por otro lado, otro dato a tener en cuenta es la Ingesta Máxima Tolerable, que se define como el nivel más elevado de ingesta diaria de un nutriente, que a largo plazo no supone un riesgo para la salud de la mayoría de los individuos de ese grupo (IOM 2005).

Tabla 6 Ingestas máximas tolerable IOM

Edad	Ingestas Máximas Tolerables (µg/día)
1-3 años	200
4-8 años	300
9-13 años	600
14-18 años	900
>19	1100

Adaptado de IOM, 2005

5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DIETÉTICA

Los métodos de evaluación dietética son una herramienta fundamental para determinar el consumo de alimentos en grupos poblacionales y así poder poner en marcha programas adecuados con la finalidad de mejorar la situación nutricional y de salud.

A través del estudio dietético podemos obtener información sobre el consumo de alimentos y bebidas, y de la ingesta de energía y de los diferentes nutrientes. Estos datos son muy importantes para conocer los hábitos de consumo de alimentos de la población y su posible influencia en la etiología y prevención de determinadas enfermedades (Ortega y col., 2006 b).

5.1 Métodos de encuesta más utilizados

Existen numerosos métodos para realizar la evaluación de la dieta en la población, entre ellos se destacan los métodos señalados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (FAO, 2007):

- 1) Método recordatorio de 24 horas: consiste en recordar y anotar los alimentos y bebidas ingeridos en las últimas 24 horas. Se realiza a través de un encuestador.
- 2) Frecuencia de consumo: se registra la frecuencia de consumo de alimentos: diaria, semanal, mensual, etc.; en el último mes de consumo.
- 3) Pesada directa de los alimentos: En este método se pesan todos los alimentos que se van a ingerir por parte del individuo estudiado, antes y después de su preparación y pesando por último las cantidades sobrantes.
- 4) Historia dietética: nos permite conocer la dieta habitual de una persona. Este método se estructura en tres partes:
 - Registro de alimentos consumidos en dos o tres días.
 - Frecuencia de consumo de alimentos
 - Alguna pregunta relacionada con el objeto del estudio.

5) Autoencuesta recordatorio de 24 horas por 3 días

Con estos métodos podremos evaluar y medir la cantidad de yodo que ingiere una población. Estos métodos tienen algunas limitaciones, ya que con ellos es difícil evaluar con precisión la cantidad de yodo que contienen los alimentos, debido a su gran variabilidad.

5.2 Errores más frecuentes en los estudios de evaluación dietética

- Personal no capacitado para encuestar.
- Omisión de algún alimento o bebida.
- Falta de conocimiento sobre la composición de la preparación de alimentos.
- Falta de datos de la composición de alimentos del país.
- No se conoce el valor de los alimentos en cocido.
- Variabilidad en las porciones y medidas caseras.

(FAO, 2007)

5.3 Posibles soluciones para superar estos errores

- Entrenar y capacitar a los encuestadores
- Desarrollar tablas nacionales y regionales que incluyan alimentos cocidos y preparados
- Desarrollar investigaciones para conocer los factores de corrección de las porciones
- Al realizar las autoencuestas, entregar información detallada sobre su realización.

(FAO, 2007)

6. VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN YODO

6.1 Análisis clínicos

Desde hace siglos la deficiencia de yodo se ha diagnosticado a través del bocio. Actualmente debido a los avances tecnológicos, se han encontrado nuevos métodos para diagnosticar el estado nutricional en yodo de la población como el análisis del yodo urinario (WHO, 2004).

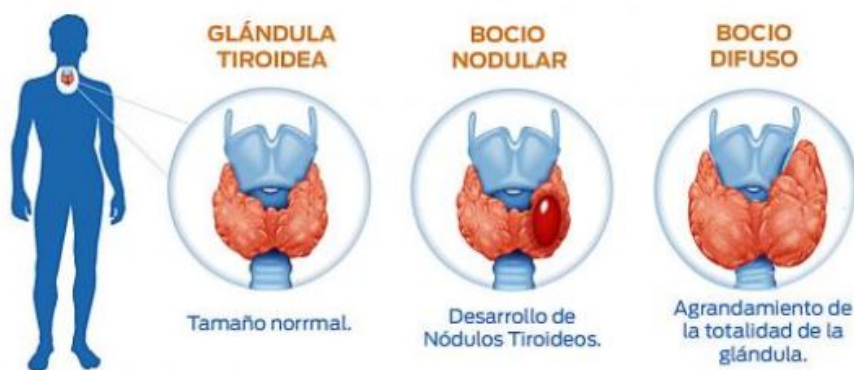
Para definir el estado nutricional en yodo de una población existen tres parámetros distintos que se pueden estudiar. En la mayoría de las ocasiones se determinarán en edad escolar (WHO, 2007).

6.1.1 Prevalencia de bocio

El bocio se define como un agrandamiento de la glándula tiroides, con un volumen superior al 97%. La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud consideran bocio cuando el diámetro longitudinal del lóbulo excede la longitud de la falange distal del pulgar del niño (Zimmermann, 2009). En 2003 se publicaron los criterios internacionales de referencia para el volumen tiroideo por ultrasonido, con percentiles 97 específicos por edad y por superficie corporal calculado para niños y niñas (Zimmermann y Hess, 2004).

Según la morfología que adquiriera la glándula tiroides el bocio se puede clasificar en bocio nodular o difuso (Figura 5). Inicialmente cuando existe una ingesta baja de yodo el bocio se caracteriza por un agrandamiento difuso y homogéneo y con el tiempo se desarrollarán nódulos en la glándula tiroidea (Zimmerman, 2009).

Figura 5: Tipos de bocio según su morfología.



El tamaño del tiroides aumenta al existir una deficiencia en yodo. El intervalo en el que se produce esta respuesta puede variar desde pocos meses a varios años, por lo que este parámetro nos indica una deficiencia en yodo a largo plazo (Gorstein, 2001). Para evaluar el tamaño de la glándula tiroides se pueden utilizar dos métodos, mediante palpación e inspección o mediante ecografía. La ecografía proporciona mayor precisión, además de ser un método más objetivo y expresa los valores normales del volumen tiroideo en función de la edad, sexo y superficie corporal. Lo normal es que el porcentaje de bocio sea menor del 5% en la población de edad escolar (WHO, 2007).

En la Tabla 7 se indican los criterios recomendados para evaluar la gravedad de la deficiencia de yodo en una población, teniendo en cuenta la prevalencia de bocio en edad escolar.

Tabla 7: Bocio en niños de 6- 12 años

Presencia de bocio	Estatus nutricional respecto al yodo
<5%	Normal
5-19.9%	Endemia leve
20-29.9%	Endemia moderada
>30%	Endemia severa

Adaptado de WHO 2007

6.1.2 Yodo urinario en muestra puntual.

La mayoría del yodo ingerido se elimina por la orina, por lo que la detección del yodo urinario (yoduria) es el marcador de elección para el seguimiento y la evaluación del grado de deficiencia de yodo. Nos indica la ingesta reciente de yodo, por lo que también nos proporciona una evaluación del estado nutricional en yodo de la población., sin embargo, éste no puede considerarse para evaluar el estatus individual, debido a su variabilidad diaria (Ristic-Medic y col., 2009).

Es el marcador bioquímico más práctico y por ello la OMS y el Consejo Internacional para el Control por Trastornos de Déficit de Yodo recomiendan su utilización para medir el

estatus nutricional de una población, así como el impacto que puede tener las intervenciones realizadas para la prevención y control del déficit de yodo (WHO, 2007).

Para realizar los estudios se utiliza la mediana de las yodurias en muestra puntual, ya que este parámetro no sigue una distribución gaussiana (IOM, 2005).

La concentración de yodo en orina (UIC) tiene una variabilidad diaria de hasta un 20%, siendo más baja a las 8 de la mañana, aumentando progresivamente hasta las 24 horas. Para el análisis de yoduria se recomienda coger una muestra de orina a primera hora de la mañana (Utiger, 2006).

Así, en la Tabla 8 se muestran los criterios recomendados para la evaluación de la nutrición de yodo en escolares de 6-12 años, extensible también para población adulta (WHO 2007).

Tabla 8. Criterios para la evaluación de la nutrición en yodo.

Concentración mediana de yodo en orina (µg/L)	Ingesta de Yodo	Estatus
< 20	Insuficiente	Carencia grave de yodo
20-49	Insuficiente	Carencia moderada de yodo
50-99	Insuficiente	Carencia leve de yodo
100-199	Suficiente	Nutrición correcta con respecto al yodo
200-299	Valor superior a las necesidades	En estos grupos de población puede existir un riesgo leve de ingesta de yodo superior a la necesaria
≥ 300	Excesiva	Riesgo de sufrir problemas de salud (hipertiroidismo inducido por el yodo, tiroiditis autoinmune)

Adaptado de WHO, 2007

6.1.3 Yodo en orina de 24 horas

Como se ha comentado anteriormente, el 90% del yodo que se consume se secreta a través de la orina, por ello el yodo urinario es un gran indicador del estado nutricional. La recolección de orina durante 24 horas se considera a menudo el estándar de referencia para cuantificar la ingesta de yodo en la población, y se utiliza para validar otros métodos (Vejbjerg, 2009).

La concentración de yodo en orina puntual puede variar a día a día, incluso a lo largo del día en el mismo individuo, estas variaciones se equilibran a nivel de grupos poblacionales, por lo que son útiles para diagnosticar el estado nutricional en yodo de una población, pero no son útiles a nivel individual (Montenegro- Bethancourt y col., 2015).

Los análisis de yodo en orina de 24 horas suelen ser escasos debido a la dificultad de obtención de la muestra, por eso se estableció la medida en orina puntual el mejor método para evaluar el estado en yodo de la población (WHO, 2007). La OMS ha publicado valores de referencia para poder definir el estado nutricional en yodo de la población a través de la concentración de yodo en orina en muestras puntuales, pero no ha dado ningún valor de referencia o corte para otros parámetros de yodo urinario, como puede ser la medición de éste en orina de 24 horas (Perrine y col., 2014).

Montenegro-Bethancourt y col. (2015) proponen que el estado de hidratación puede afectar a la medida de yodo urinario en orina puntual, no sólo a nivel individual sino también a nivel grupal durante la fase de crecimiento, por lo que no sería una buena manera de evaluar el estado en yodo de esa población.

En el estudio realizado por Perrine y col. (2014), la UIC en muestra puntual sirve para estimar de manera fiable la concentración de yodo en orina de 24 horas. Sin embargo, debido a que el volumen urinario en los adultos es superior a 1 L/día las estimaciones de orina puntual realizadas a través de orina de 24 horas suelen ser más bajas que el yodo en orina de 24h. por lo que recomiendan la utilización de la relación yodo/creatinina para conseguir una buena estimación.

En una revisión sistemática realizada por Ji y col. (2015), se indica que los datos de yodo en orina puntual no son adecuados para predecir la excreción en orina de 24 horas; debido a que la excreción de yodo en orina se ve afectada por el ritmo circadiano y por ello las medidas puntuales de las relaciones UIE y UIC o I / Cr podrían variar a lo largo de un período de tiempo de 24 horas (Ji y col., 2015).

Dada la importancia y las repercusiones que tiene la deficiencia de yodo, se deberían realizar mayores investigaciones para determinar la mejor manera de evaluar la ingesta de yodo de manera individual y a nivel poblacional. Entre las cuestiones más importantes definir las ventajas de utilizar un método frente a otro, y la idoneidad de los mismos (Ji y col., 2015).

6.1.4 Concentraciones séricas de TSH, hormonas tiroideas y tiroglobulina

Generalmente en poblaciones yodo-deficientes las concentraciones de TSH y de T3 se encuentran elevadas, mientras que las de T4 están por debajo de los valores de referencia. Éste no es un indicador muy fiable ya que los niveles pueden ser normales, aunque exista una deficiencia de yodo (WHO 2004).

La TSH neonatal elevada es el único indicador que mejor estima el daño cerebral y el deterioro del desarrollo intelectual. La TSH neonatal suele estar elevada en zonas endémicas (WHO, 2007).

7. CONSECUENCIAS DE LA DEFICIENCIA DE YODO

La deficiencia de yodo es un grave problema de salud pública en el mundo, debido a las importantes consecuencias que puede producir. Como se ha comentado anteriormente el yodo es el elemento fundamental para la producción de hormonas tiroideas, que regulan la mayoría de los procesos metabólicos producido en nuestras células.

En Estados Unidos (Lee y col., 2016 b; Tran y col., 2017) asocian resultados de concentraciones de orina bajas con dislipemia y enfermedad coronaria. También otros autores describen que la prevalencia de padecer diabetes se eleva con una concentración de yodo en orina entre 100-299 µg/L (Jin y col., 2020).

Las consecuencias de la deficiencia de yodo se pueden observar en las diferentes etapas de la vida (WHO, 2004) (Tabla 9):

- Feto: el aporte de hormonas tiroideas al feto durante el primer y segundo trimestre es fundamentalmente por transferencia transplacentaria de la madre.

La consecuencia de un déficit de T4 al principio de la gestación puede desembocar en un síndrome neurológico, que incluye retraso mental grave, defectos auditivos, diplejía espástica y estrabismo. Estos síntomas se engloban en lo que se llama Cretinismo Endémico Neurológico.

Cuando el déficit de hormona tiroidea se produce en estadios más avanzados de la gestación se puede producir: crecimiento retardado, mixedema, retraso en el desarrollo sexual, menor grado de deterioro neurológico y deficiencia mental. A este conjunto de síntomas se le denomina Cretinismo Endémico Mixedematoso

- Neonato: la deficiencia de yodo en esta etapa puede producir un aumento de la mortalidad perinatal, bajo peso al nacer y mayor tasa de anomalías congénitas. También puede afectar al desarrollo intelectual del niño.
- Niños y adultos: en poblaciones con déficit severo de yodo se ha identificado mayor grado de apatía y menor capacidad de iniciativa y toma de decisiones. Además, la deficiencia de yodo puede producir bocio, que a su vez puede desencadenar problemas mecánicos o de insuficiencia tiroidea.

Tabla 9: Consecuencias del déficit de yodo

Feto	Aumento del número de abortos y malformaciones congénitas Aumento de la mortalidad perinatal Cretinismo neurológico Deficiencia mental Sordomudez
Recién nacidos	Cretinismo mixedematoso Enanismo Retraso mental Estrabismo Diplejía espástica y T. Espástica Bocio neonatal Hipotiroidismo
Niños y adolescentes	Bocio Hipotiroidismo juvenil Retraso del crecimiento Deterioro intelectual
Adultos	Bocio y sus complicaciones Hipotiroidismo Neoplasias tiroideas Hipertiroidismo tras yodoprofilaxis Deterioro de las facultades mentales

Adaptado de WHO, 2004.

8. CONSECUENCIAS DEL EXCESO DE YODO

Como se ha comentado con anterioridad la ingesta máxima tolerable (UL) de yodo para adultos es de 1100 µg/día según el IOM (IOM 2007). El consumo excesivo de yodo también puede producir alteraciones en el funcionamiento de la glándula tiroides. La relación entre la ingesta de yodo y el riesgo de enfermedad corresponde a una curva en U (Mahoney, 1987).

Es difícil que la ingesta elevada de yodo sea fruto únicamente del consumo de sal yodada, dicho aporte excesivo puede ser resultado del consumo frecuente de algas o medicamentos con un alto contenido en yodo.

En áreas donde las personas están expuestas a ingestas altas de yodo durante mucho tiempo, se ha descrito mayor prevalencia de bocio e hipotiroidismo subclínico, sobre todo en Japón o China, por su ingesta diaria de algas marinas o alto contenido en yodo del agua (Biban y Lichiardopol, 2017). Los mecanismos que provocan la disfunción tiroidea pueden ser el efecto del yodo sobre la tiroides, así como la inhibición reversible de la función tiroidea por exceso de yodo (efecto Wolff-Chaikoff) (Biban y Lichiardopol 2017).

La ingesta por encima de lo recomendado de yodo puede afectar tanto a personas con la glándula tiroides sana como aquellos que presenten alguna alteración previa (Health & Consumer Protection Directorate-General European Commission, 2002; Bürgi, 2010).

Las consecuencias de la ingesta excesiva de yodo son numerosas y se pueden destacar las siguientes (Health & Consumer Protection Directorate-General European Commission, 2002; Bürgi, 2010):

- **Intoxicación:** la intoxicación por yodo es una situación muy poco frecuente. En caso de suceder la sintomatología de una intoxicación por yodo incluye: la sensación de quemazón de la boca, garganta y estómago, dolor abdominal, fiebre, náuseas, vómitos, diarrea, pulso débil, irritabilidad cardíaca, coma, cianosis, etc.
- **Hipotiroidismo:** el hipotiroidismo producido por una ingesta excesiva de yodo se produce debido a una respuesta autoinmune y generalmente se trata de hipotiroidismo subclínico, aunque se pueden dar casos de hipotiroidismo clínico en personas a las que se les haya realizado una tiroidectomía o resección de la glándula tiroides.
- **Hipertiroidismo:** suele producirse en personas con alteraciones tiroideas ya existentes, o en áreas deficitarias donde se administran suplementos de yodo. Se produce debido a una respuesta autoinmune.

- Bocio: el exceso de yodo puede producir bocio, debido a una sobreestimulación de la TSH.
- Cáncer papilar de tiroides: se produce debido a una estimulación crónica de la glándula.
- Efectos negativos en el recién nacido: se ha observado la presencia de bocio e hipotiroidismo en recién nacidos que durante la etapa prenatal han estado expuestos a un exceso de yodo. Por ello es muy importante evitar el uso de povidona yodada en mujeres gestantes, neonatos y lactantes.

9. EPIDEMIOLOGÍA

Como se ha comentado anteriormente los trastornos tanto por deficiencia como por exceso de yodo tienen consecuencias importantes en la población, aunque de estos dos el más frecuente siempre ha sido por deficiencia de yodo. La deficiencia de yodo es un problema que se ha detectado desde el siglo XIX, pero no ha sido hasta el siglo XX cuando los gobiernos de los diferentes países del mundo han comenzado a prestarle atención. Fue en 1986 cuando la OMS declaró la deficiencia en yodo la causa nutricional más frecuente de retraso mental prevenible, después de la inanición extrema (SEEN/Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2004). Según datos recopilados entre 1993-2003 de yodo urinario y prevalencia de bocio en niños de edad escolar de todo el mundo, se concluyó que existe carencia de yodo en 54 países. En la Figura 6 se presenta la población mundial con yoduria inferior a 100 µg/L.

Figura 6. Población mundial con yoduria inferior a 100 µg/L.

Regiones de la OMS ^a	Porcentaje (%) de la población con UI < 100 µg/l	Población con UI < 100 µg/l (en millones) ^b
África	42.3	49.5
Américas	10.1	10
Asia Sudoriental	39.9	95.6
Europa	59.9	42.2
Mediterráneo Oriental	55.4	40.2
Pacífico Occidental	26.2	48
Global	36.5	285.4

^a 192 Estados Miembros de la OMS

^b Basada en las estimaciones de la población para el año 2002 (Naciones Unidas, División de Población, Previsiones de la Población Mundial: Revisión del año 2002).

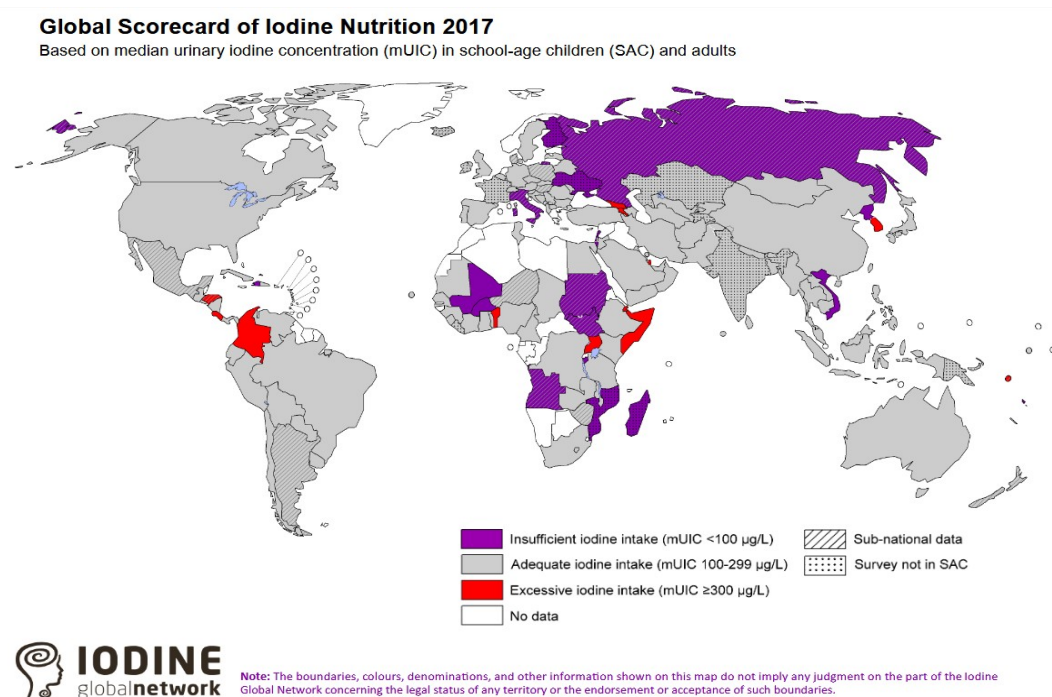
Adaptado de Global Iodine Network

Aproximadamente un 36,5% de los niños estudiados ingieren una cantidad deficitaria de yodo, destacando el 59,9% en Europa. Sólo 43 países presentaban una situación nutricional

óptima en referencia al yodo; mientras que 29 países mantenían una ingesta excesiva de yodo (WHO 2004).

Datos más recientes de 2016-2017, según el Iodine Global Network, nos ofrecen la siguiente imagen, atendiendo a los criterios de yoduria anteriormente expuestos. Aproximadamente el 30% de la población mundial es yodo-deficiente, destacando que los casos más graves se producen en países en desarrollo. Según estos datos 20 países se mantienen en un estado nutricional en yodo insuficiente, y 11 países con un consumo excesivo de yodo (Figura 7).

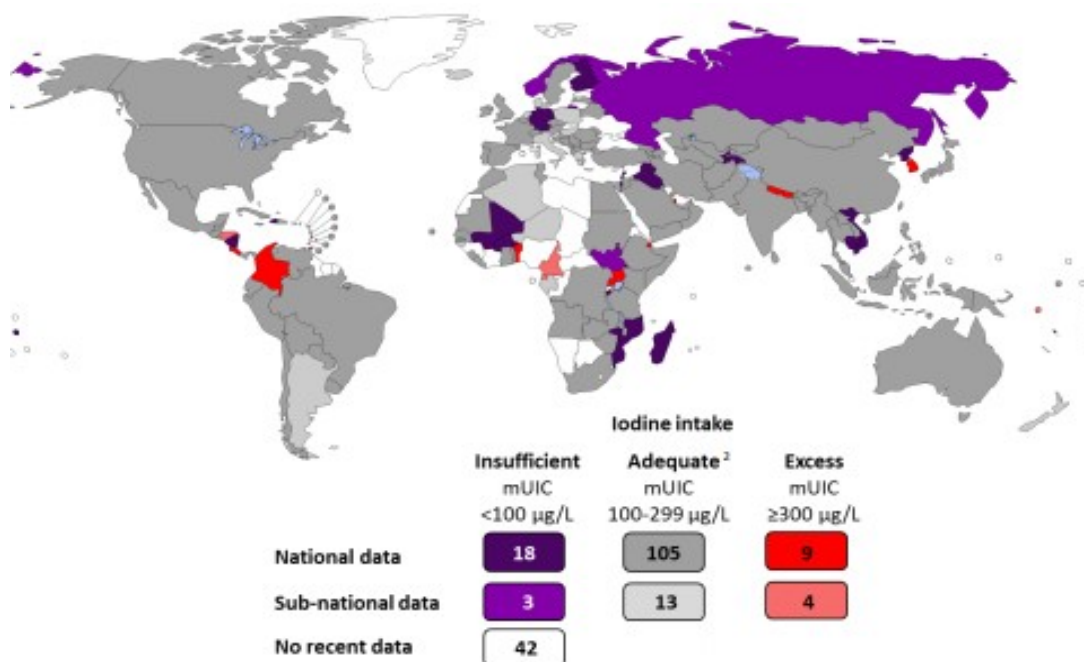
Figura 7. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en el Mundo 2017.



Adaptado de Iodine Global Network

En los últimos años el mapa de la situación nutricional en el mundo ha variado ligeramente, encontrando en el año 2021 que el número de países con una ingesta deficitaria en yodo ha aumentado, siendo 21 aquellos con yodurias por debajo de 100 µg/L (en población no gestante). En cuanto a su consumo excesivo son 11 aquellos que continúan con unos niveles de yoduria superiores a los recomendados (Figura 8).

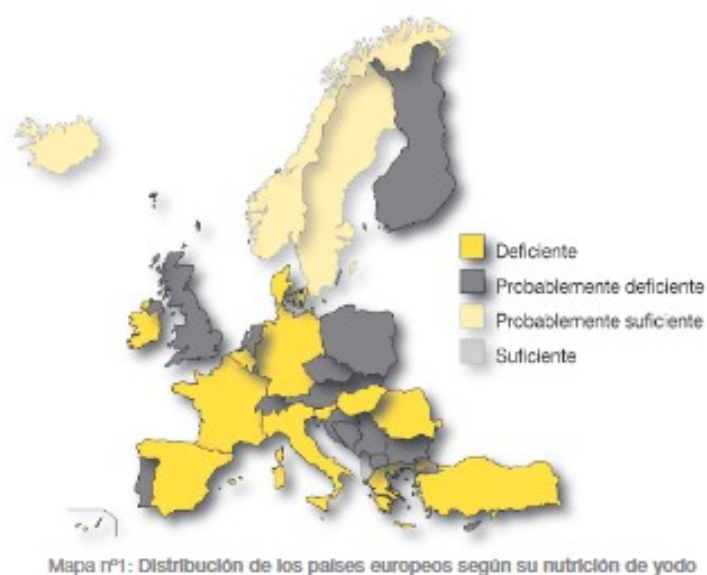
Figura 8. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en el Mundo 2021.



Adaptado de Iodine Global Network

En Europa según revisiones de 2002, se declara que existe yodo-deficiencia en 12 de los 32 países que la integran. Se debe destacar que el 64% de la población europea habita en países con deficiencia de yodo (Figura 9).

Figura 9. Mapa de la distribución de deficiencia de yodo en Europa 2002.



Adaptado de Ministerio de Sanidad de España, 2002

En la Tabla 10 se recogen los últimos datos de yoduria disponibles, extraídos de una revisión realizada en los años 2016-2017 por el Iodine Global Network.

Según los datos más recientes disponibles en Europa, son 6 los países en situación de yodo deficiencia (marcados en amarillo), evidenciando una tendencia a mejorar con respecto al estado nutricional en yodo, ya que han disminuido en más de la mitad los países que mostraban un déficit nutricional en yodo.

Con respecto a su consumo excesivo son 4 países: Croacia, Hungría, Islandia y Rumanía aquellos cuya yoduria está por encima de los límites recomendados (marcados en naranja).

Tabla 10. Datos de yoduria en Europa 2016-2017.

PAÍS	AÑO	YODO URINARIO (µg/L)
Albania	2012	100
Alemania	2014/17	89
Austria	2012	111
Bélgica	2010/11	113
Bosnia	2005	157
Bulgaria	2008	182
Croacia	2009	248
Dinamarca	2015	145
Eslovaquia	2002	183
Eslovenia	2003/05	140
España	2011/12	173
Finlandia	2017	96
Francia	2006/07	136
Hungría	2005	228
Islandia	2007/08	200
Irlanda	2014/15	111
Italia	2015/19	118
Letonia	2010/11	110

PAÍS	AÑO	YODO URINARIO (µg/L)
Liechtenstein	2010	96
Luxemburgo	2002	148
Montenegro	2007	174
Noruega	2017/18	75
Países Bajos	2006	130
Polonia	2009/11	112
Portugal	2010	106
Reino Unido	2015/16	166
República Checa	2010	163
Rumanía	2015/16	255
Rusia	2008/20	<100
Serbia	2007	195
Suecia	2006/07	125
Suiza	2015	137
Ucrania	2002	90

Adaptado de Iodine Global Network.

10 ESTUDIOS SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN YODO DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

Hay que remontarse hasta 1833 para encontrar las primeras referencias escritas sobre la deficiencia de yodo en España, en este caso el médico Agustín Ferrer Manca detalla como la aplicación de yodo podría mejorar el bocio endémico en Girona (Ferrer y Manca 1832)

En 1922 el Dr. Marañón realizó un viaje a Las Hurdes (Extremadura) con el rey Alfonso XIII y allí se empezó la concienciación sobre el problema del bocio endémico en España. Esto inicio de cambio se quedó estancado con el comienzo de la guerra civil, hasta que fue retomado por Ortiz de Landázuri en Granada y se realizaron los primeros estudios utilizando sal yodada (C-Soriguer y Santiago, 2008). A este equipo investigador se unieron los Drs. Francisco Escobar y Gabriella Morreale pioneros en el estudio del déficit de yodo en España (Morreale y Escobar, 2003).

Durante sus años de investigación (principios de 1980) se encontraron con el escenario anteriormente descrito, de España tenía una endemia de bocio grado I-II con yodurias medias por debajo de 100 µg/L.

A partir de 1993 se han ido publicando y realizando estudios para evaluar la situación en las diferentes CC. AA. (Escobar. 1993).

Posteriormente se han realizado multitud de estudios para determinar el estado nutricional de yodo en la población, algunos de ellos recogidos en la Tabla 11 (SEEN/Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2004).

Hasta el año 2013 sólo dos comunidades autónomas (CC. AA.) habían puesto en marcha programas para el control y erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo (TDY)

- Cataluña: se han realizado varias campañas informativas para fomentar el consumo de sal yodada, y que ésta estuviera disponible en todos los establecimientos.
- Asturias: se realizó el primer estudio a nivel provincial, donde se concluyó que la ingesta de yodo era muy deficiente. A partir de este estudio se pusieron en marcha campañas para potenciar el consumo de sal yodada. Se realizó otro estudio 10 años después de dicha campaña, donde se obtuvo una gran mejoría respecto a los primeros datos y un porcentaje de consumo de sal yodada en los hogares de un 66% (SEEN/Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2004).

10.1 ESTUDIOS REALIZADOS

En la Tabla 11 se recogen los datos y los años de los estudios realizados en España. Hasta el año 2003 España había sido considerada un país con déficit de yodo y desde 2004 la OMS, España fue considerada como un país suficiente en yodo (WHO, 2004; WHO, 2007). Muchos de los estudios realizados son a nivel de CC. AA. o provincias, los últimos datos nacionales datan de 2010, donde el resultado de las yodurias está siempre por encima de 100 µg/L, aunque el consumo de sal yodada varía entre el 50 y 69%, bastante lejos del 90% que recomienda la OMS. A pesar de esto, no se dispone de un programa a nivel nacional que se encargue de evaluar de manera continua las yodurias de la población, así como de incentivar el consumo de sal yodada.

Tabla 11. Estudios realizados en población española sobre el estado nutricional en yodo.

	Población	Año	Edad	Yoduria (µg/L)	Bocio
Asturias (Menéndez y col., 1987) (Delgado y col., 1997) (Delgado y col., 1997)	Asturias	1982-83	Escolares	63,5±49	21%
	Asturias	1992-93	Escolares	140±98	19%
	Asturias	2000	Escolares	147±95 (130)	8,20%
Andalucía (Madueño y col., 2001) (Millón, 2000) (Díaz y col., 2006) (Santiago-Fernández y col., 2004) (García-García y col., 2012)	Cádiz	1998-99	6-14 años	137,8 (media)	29,30%
	Axarquía	1999	4-16 años	121,5 ±65,4 [120]	37%
	Pizarra		Adultos		
	Jaén	2001-02	6-14 años	109 ± 75,6 [90]	19,80%
	Almería	2012	1-16 años	209	4,80%
Cataluña (Serra y col., 1987) (Vila y col., 1999) (Serna y col., 1998) (Simón, 1996) (Serra-Prat y col., 2003) (Vila y col., 2006) (Capdevilla y col., 2010)	Cataluña	1981	> 6 años	88,5	21%
	Cerdanya	1990	>6 años	175± 77 (172)	28%
	Pirineo leridano	1995	6 años	120,2± 68	18%
	Tarragona	1995	>6 años	87,3 ± 44	19,90%
	Mataró	2001	4 años	214,1 ± 103,3 [189]	17%
	Cataluña	2006	Adultos	147	-
	Cataluña	2010		234,4	-

	Población	Año	Edad	Yoduria (µg/L)	Bocio
Madrid (Díaz Cadórniga y col., 2004)	Madrid	1996	6-14 años	87-125	5-12%
	Área 1			125	9,20%
	Área 2			97	5,70%
	Área 3			121	6,70%
	Área 4			102	12,10%
	Área 5			87	9,40%
Galicia (García-Mayor y col., 1999) (García-Mayor y col., 1999) (Santiago y col., 2005) (Rego-Iraeta y col., 2007)	Pontevedra	1984	6-12 años	86 ± 73 (66,3)	3,70%
	Pontevedra	1995	6-12 años	146,4 ± 99 (115)	3,90%
	Galicia	2005	6-12 años	102,9	-
	Galicia	2007	Adultos	75,6	-
Extremadura (Díaz-Cadórniga y col 2004)	Las Hurdes	1980	Escolares	26	78%
	Las Hurdes	1994	Escolares	106	11%
País Vasco (Arrizabalaga y col., 2012)	País Vasco	1988-1992	6-14 años	73± 42	20%
	País Vasco	2005	4-18 años	64% por encima de 100	-
Murcia (Serrano y col., 1992)	Murcia	1992	4-17 años	93.92 ± 56.83	29%
C. Valenciana (Peris y col., 2006) (Zubiaur y col., 2007)	Valencia	2006	6-14 años	155	33,70%
	Alicante	2007	6-11 años	137-207	
Castilla La Mancha (Sanabria y col., 1993) (Romero y col., 1997)	Toledo	1993	Escolares	109.9 ± 52.	18,90%
	Cuenca	1997	Escolares	60	24,90%
Ámbito nacional (Soriguer y col 2012)	Estudio Di@betes	2008-2010	Adultos	117.2	-
(Vila y col., 2010)	Proyecto Tirobus (A Coruña, Barcelona, Madrid, Málaga)	2010	Adultos	143	-

Ámbito nacional (Vila y col., 2012)	Población	Año	Edad	Yoduria (µg/L)	Bocio
	Proyecto Tirokid	2010	6-7 años	173	-

(-) No exponen datos.

11. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO

Las actividades de prevención y control tienen como objetivo corregir la carencia de yodo en aquellas poblaciones que con su dieta habitual no tengan un aporte suficiente en yodo. Existen muchas acciones que se pueden realizar para aportar el yodo de manera adicional: como la suplementación, aceite yodado, agregar yodo a los alimentos o al agua, etc. La yodación de la sal es finalmente la intervención de elección (WHO, 2007) ya que con ella se puede llegar a la población de alto riesgo.

La OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Consejo Internacional para el Control de Desórdenes por Deficiencia de Yodo (ICCIDD) plantean estos objetivos para considerar que los TDY han sido erradicados: (WHO 2007)

11.1 Yodación universal de la sal.

En 1994 el Comité Conjunto de Políticas de Salud de la OMS y UNICEF recomendó la yodación universal de la sal como una medida segura, rentable y sostenible para garantizar una adecuada ingesta de yodo en todas las personas.

La yodación universal de la sal implica la yodación de la sal destinada tanto al consumo humano como animal, incluida la sal utilizada en la industria alimentaria. Así se proporcionará de forma continua la cantidad necesaria y requerida de yodo a la población, ya que la corrección de la ingesta de yodo a través de otras fuentes alimentarias presenta el inconveniente de la falta de control de yodo en dichas fuentes (WHO 2001).

La yodación de la sal es un proceso barato, seguro y muy eficaz. La sal es utilizada por todos los niveles dentro de una comunidad y se consume durante todo el año de manera constante. Además, su producción puede evaluarse de manera periódica y así verificar su calidad (Mannar y Dunn 1995).

Las condiciones para garantizar una disponibilidad y consumo adecuados por parte de la población son las siguientes (WHO, 2007):

- Producción local y/o importación de sal yodada en una cantidad suficiente para satisfacer la demanda humana potencial (Aproximadamente 4-5 kg/persona por año)
- El 90% de la sal para consumo humano (ya sea local o importada) debe estar yodada según los estándares gubernamentales para el contenido de yodo.

- El porcentaje de sal de calidad alimentaria con un contenido de yodo de al menos 15 ppm, en una muestra representativa de los hogares debe ser igual o superior al 90%.
- Estimación de yodo en el punto de producción o importación y en el comercio mayorista o minorista deben ser determinarse por titulación; a nivel del hogar se puede determinar con kits de titulación o certificados.

La yodación universal y el consumo de sal yodada son las medidas por excelencia que nos aseguran una ingesta adecuada de yodo en la dieta, y se ha verificado su utilidad en la erradicación del déficit de yodo.

Los programas de yodación de la sal se implementan en todo el mundo e incluyen las siguientes fases:

- Fase de decisión: tomar la decisión de yodación de la sal con el apoyo de la industria y respaldado por normas y regulaciones
- Fase de implementación: en esta fase se estructura los mecanismos necesarios para la yodación y el envasado tanto de la sal humana como animal. Se requieren controles de calidad, regulación y cumplimiento de la legislación.
- Fase de consolidación: monitorización continua y constante del proceso y su impacto.

La sal yodada debe cumplir las características expuestas a continuación para que los programas de erradicación de los TDY sean sostenibles (Delange y col., 2002):

- La cantidad de producción de sal yodada o sal yodada importada sea la adecuada para la demanda de la población.
- Al menos el 90% de la sal para consumo humano debe contener yodo.
- El contenido de yodo en la sal debe de ser al menos de 15ppm, en al menos el 90% de los hogares.
- La estimación de la cantidad de yodo en el punto de producción o importación y en los sitios de venta debe ser realizada a través de valoración química. La cantidad de yodo en los domicilios puede ser controlada a través de valoración química o kits certificados.

Entre 1942 y 2020, 123 países han introducido legislación para la yodación de la sal, en 2021, 124 países tienen dicha legislación para la yodación obligatoria de la sal y al menos en 21 existe legislación que permite la yodación voluntaria de la sal (GDFx 2021: <https://fortificationdata.org/>).

En la legislación española el tema de la yodación de la sal está recogido en el Real Decreto 1424/1983 con fecha de última modificación el 29 de marzo de 2013. En este decreto se regula la obtención, circulación y venta de la sal.

En este texto se define la sal yodada como: ‘Sal a la que se le ha añadido yoduro potásico, yodato potásico, u otro derivado yodado autorizado por la Dirección General de Salud Pública, en la proporción conveniente para que el producto terminado contenga 60 miligramos de yodo por kilogramo de sal, admitiéndose una tolerancia del 15 por 100.’

Por lo tanto, en España el contenido de yodo en la sal yodada debería ser de 60 ppm, uno de los más altos en el mundo. Es necesario llevar un control sobre la cantidad real de yodo que contiene la sal ya que en varios estudios se ha demostrado que en muchas de las ocasiones la concentración real de yodo es menor de lo que se informa en el empaquetado (Donnay y col., 1995; Donnay y col., 1999).

Según la SEEN la sal yodada no está contraindicada en pacientes con alergia a los contrastes de yodo ni madres gestantes con enfermedad de Graves-Basedow en remisión. En niños con hipotiroidismo que toman tratamiento sustitutivo con T4 no perjudica la ingesta de sal yodada.

Sólo se recomienda el no consumo de sal yodada cuando el paciente vaya a realizarse un rastreo corporal total con I^{131} , si se va a recibir una dosis diagnóstica o terapéutica con yodo radiactivo o si la persona tiene una enfermedad de Graves-Basedow activa o con bocio multinodular tóxico (Soriguer y col., 2008).

11.2 Efectos adversos asociados a la corrección de la deficiencia de yodo.

Los efectos negativos son muy pequeños en comparación con el beneficio de la prevención de los daños a nivel neuro-intelectual sufridos por el déficit de yodo (WHO, 2007).

El exceso de yodo puede afectar a la función tiroidea, los adultos normales pueden tolerar hasta 1000 μg de yodo / día sin efectos secundarios (WHO, 1994), el nivel óptimo de ingesta diaria recomendada de yodo para prevenir cualquier tipo de déficit es de 150 $\mu\text{g}/\text{día}$.

Cuando la ingesta de yodo es alta de manera crónica, se produce una prevalencia mayor de bocio e hipotiroidismo subclínico.

Los efectos secundarios del exceso de yodo incluyen hipertiroidismo inducido por yodo. Esta enfermedad ocurre con mayor frecuencia en mayores de 40 años con bocio

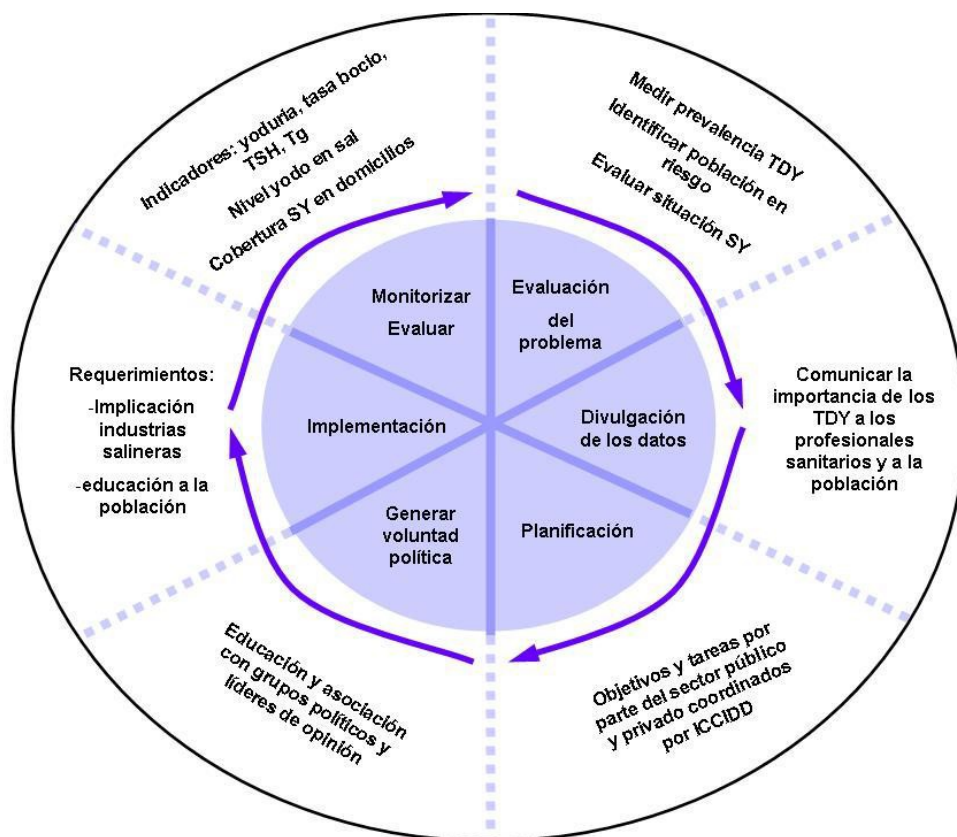
multinodular. La prevención de esta enfermedad consiste en realizar un control eficaz de la sal yodada y capacitar al personal sanitaria para su rápida detección.

Otros estudios asocian la suplementación con yodo con un cambio en la epidemiología del cáncer de tiroides.

12. PROGRAMAS DE ERRADICACIÓN DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO

A nivel mundial la prevención por déficit de yodo se lleva realizando durante los últimos 75 años mediante acciones desarrolladas en cada país. Aun así, la OMS y UNICEF establecieron la erradicación de los TDY como un objetivo prioritario en el año 2000. La OMS recomienda un compromiso político y un trabajo conjunto con las empresas salineras y sanitarios para dar a conocer el problema y concienciar a la población. En la Figura 10 se describen los pasos establecidos por la OMS para el desarrollo de un programa para la erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo.

Figura 10. Pasos para llevar a cabo un programa para la erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo



Adaptado de WHO, 2007

Suiza fue el primer país europeo en introducir la sal yodada para la prevención de bocio en 1922 y desde entonces se ha ido introduciendo en otros países europeos, aunque el bocio todavía prevalece en los países europeos (Schaffner y col., 2021). Por esta razón más de 30 países contribuyen en la creación del consorcio EUthyroid cuyos objetivos fundamentales

son evaluar los programas de prevención de TDY en países europeos e iniciar el desarrollo de actividades integradas en Europa (Volzke, 2017).

En abril de 2018 el consorcio EUthyroid publicó la Declaración de Cracovia, donde instan a la formulación de políticas que deberían armonizar la yodación universal de la sal y la alimentación animal yodada para garantizar el libre comercio de productos alimenticios enriquecidos en Europa (Volzke, 2017).

En España la creación de 2 decretos ha sido clave para mejorar la situación nutricional en yodo, por un lado, el Real Decreto 1424/1983 (BOE n.o 130/1983) que aprobaba la reglamentación técnico-sanitaria para la obtención, circulación y venta de sal y salmueras comestibles y que definía la SY. Por otro, en 2005, se registra el yoduro potásico por parte de la Dirección General de Farmacia y la Agencia Española del Medicamento para ser administrado a la mujer embarazada y lactante, y se incluye en la financiación pública del Sistema Nacional de Salud (Vila y col., 2020).

En España se plantearon una serie de objetivos a conseguir para el año 2000 (Vila, 2000):

- Mediana de yoduria superior a 100 µg/L
- Bocio escolar <5%
- El 90% de las familias debían consumir sal yodada
- La hipertropinemia transitoria del recién nacido debía ser del 3%.

Posteriormente en el año 2003 se pasaron las competencias a las CC. AA. para la puesta en marcha de programas para su erradicación.

En 2003 en el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud se aprobaron por unanimidad las siguientes resoluciones: se recomendó el consumo de alimentos ricos en yodo como pescado, lácteos y sal yodada, además de garantizar el aporte extra del yoduro potásico a las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia y la utilización de sal yodada en los comedores escolares (Vila y col., 2020). Desde entonces se han propuesto diferentes acciones o estrategias para impulsar la prevención y erradicación de los TDY tanto en 2006, 2009 y 2011 pero no se han llegado a realizarse (Vila y col., 2020).

Desde las competencias de las CC. AA. el papel en la prevención de los TDY se ha realizado de manera muy desigual. En Asturias, País Vasco, Cataluña y Galicia se han realizado Programas de Salud Pública bien definidos. En Andalucía, Aragón, Extremadura o Madrid se han realizado actividades aisladas, sin estar incluidas en ningún Programa de

Salud Pública. Otras CC. AA. como son Cantabria o La Rioja no existe ningún tipo de acción encaminada a la prevención y erradicación de los TDY (Vila y col., 2020).

Desde hace 30 años existe el Grupo de trabajo TDY de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN), desde donde se llevan a cabo estudios sobre la nutrición de yodo en España, así como colaboraciones, publicaciones, campañas y presencia en los medios y participación junto con las administraciones central y autonómicas, todo ello con el objetivo de demostrar la importancia de la implementación de acciones de salud encaminadas a asegurar una nutrición en yodo adecuada.

Schaffner y col. (2021) analizan las barreras que impiden la implementación de programas para la prevención de los TDY. Concluyen que las principales barreras son varias, entre las que destacan desafíos en los campos de conocimiento e información, implementación y gestión, comunicación y cooperación, apoyo político y diferencias entre los distintos países europeos.

13. MONITORIZACIÓN Y EVALUACIÓN

Todos los programas para la erradicación y prevención de los TDY requieren de una monitorización y evaluación continua para así asegurar su continuidad en el tiempo. Se deben monitorizar (WHO 2001):

- La calidad de los productos yodados.
- La adecuación de la nutrición en cuanto al yodo.
- La progresiva desaparición del bocio.
- Normalización de la función tiroidea.

Para determinar la adecuada nutrición en yodo la yoduria en muestra es un buen marcador y el sistema de elección para verificar la corrección de la deficiencia de yodo. Los cambios en la prevalencia de bocio son más lentos y a veces incompletos.

Una vez comprobada la corrección en los resultados de la yoduria, se debe evaluar la función tiroidea real determinando los niveles de hormonas tiroideas (WHO 2007).

La OMS plantea una serie de objetivos que se deben cumplir para la virtual erradicación de los TDY. La erradicación de yodo no es un proceso definitivo y por ello hay que poner especial énfasis en la necesidad de una monitorización y evaluación continua y periódica a la población y sobre el estado nutricional en yodo de ésta (WHO 2007).

Tabla 12. Indicadores de la erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo

INDICADOR	OBJETIVO
Hogares que consumen habitualmente sal yodada.	>90%
Yoduria < 100 µg/L.	< 50%
Yoduria < 50 µg/L.	< 20%
Indicadores de programa;	
La existencia de un comité de expertos, dependiente del gobierno, que sea responsable del programa nacional de erradicación de los TDY.	Al menos 8 de 10
Universalización de la sal yodada.	

Existencia de una oficina responsable de la erradicación de los TDY.

Legislación del consumo universal de la sal yodada.

Asegurar la valoración periódica de la erradicación de los TDY.

Un programa de educación pública y concienciación social sobre la importancia de los TDY, y la necesidad del consumo de sal yodada.

Valoraciones periódicas de la concentración de yodo en la sal tanto en su fabricación como en las tiendas y los hogares.

Evaluaciones periódicas de los valores de yoduria en escolares, sobre todo en las áreas de riesgo.

Cooperación con la industria salinera para la adecuada yodación de la sal.

Una base de datos actualizada con todos los datos nacionales sobre el porcentaje de bocio, el grado de yoduria, la TSH neonatal, etc.

Adaptado de WHO, 2007

14. BENEFICIOS DE LA ERRADICACIÓN DE LOS TRASTORNOS POR DEFICIENCIA DE YODO

Los beneficios de la erradicación de los TDY afectan tanto al individuo como a la sociedad. Los principales beneficios en el individuo se evidencian en las mejoras en el desarrollo cerebral, mejorías en cuanto a la sordera y en cuanto al coeficiente intelectual (WHO, 2007). También hay una reducción de la diplejía espástica, estrabismo, enanismo, déficits motores, bocio y defectos congénitos. A nivel de la agricultura y ganadería también se pueden observar efectos positivos ya que al realizar la yodación de la sal disminuye el número de animales y fetos muertos, mejorando el peso del nacimiento, aumentando su fuerza y la calidad de la lana (WHO 2007). Todo esto tiene su consecuencia en la sociedad produciendo una mejora en la capacidad del trabajo de la población y reduciendo los costes en educación ya que existe menos absentismo y fracaso escolar. Además, se genera menor gasto sanitario al reducirse los costes derivados de la atención médica (WHO 2007).

OBJETIVOS

OBJETIVO/HIPÓTESIS

Como se ha expuesto anteriormente el yodo es un componente esencial para el buen funcionamiento del cuerpo humano, por lo que su ingesta y aporte debe ser suficiente para que se las hormonas tiroideas puedan ser sintetizadas adecuadamente.

Tanto el aporte insuficiente como excesivo de este nutriente puede causar alteraciones en la salud de los individuos, aunque de éstos el más grave es el aporte insuficiente. España ha sido considerado durante muchas décadas un país insuficiente en el aporte de yodo, hasta el año 2003 donde cambió su estatus a un país yodo-suficiente.

Es necesario realizar controles periódicos a la población, para conocer su situación nutricional en yodo, y poder promover actuaciones dirigidas para corregir o fomentar hábitos dietéticos saludables en torno a este micronutriente.

Por todo esto planteamos este estudio para conocer más en profundidad los factores dietéticos e indicadores de situación nutricional, así como datos sociodemográficos, sanitarios y de actividad física que se puedan relacionar con la ingesta de yodo.

Se propone la siguiente tesis doctoral con los objetivos descritos a continuación:

- Analizar la ingesta de yodo a través de dos recordatorios de 24 horas.
- Identificar las principales fuentes alimentarias de yodo.
- Analizar la situación nutricional en yodo de la población a través de las muestras de orina puntual.
- Analizar el consumo de sal yodada y los hábitos en relación al consumo de la sal.

Objetivo secundario:

- Estudiar los hábitos dietéticos, ingesta de energía y nutrientes, la situación antropométrica de la población de estudio.

METODOLOGÍA

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio observacional, transversal y descriptivo. El estudio se realizó entre los meses de febrero y septiembre de 2009. Se ha estudiado una muestra total de 418 individuos, representativa de la población española de 18 a 60 años. De todos ellos se han recopilado datos personales, sociodemográficos, sanitarios, dietéticos (hábitos alimentarios y en concreto, en relación al consumo de sal), antropométricos y de composición corporal y muestras de orina de primera hora de la mañana.

1. Población de estudio

1.1 Predeterminación del tamaño muestral.

Se realizó un muestreo polietápico, estratificando en primer lugar por zonas interiormente homogéneas y heterogéneas entre sí. Para ello se agregaron algunas CC.AA. uniprovinciales y se dividieron algunas otras, como por ejemplo Andalucía. Así se consiguieron 15 estratos, con 420 personas en total; 28 personas por cada estrato (14 mujeres y 14 hombres).

Para determinar la cantidad de individuos que debían componer cada estrato se utilizó un procedimiento de afijación mixta: un fijo de 10 personas por estrato, y el resto proporcional a la población de cada estrato, teniendo en cuenta el tamaño de la población referida a 1 de enero de 2007 en el Instituto Nacional de Estadística (44.784.659 población total española).

A continuación, se realizó un muestreo por conglomerados, considerando que dentro de cada estrato (CC. AA.) cada provincia es un conglomerado y asumiendo que en cada CC. AA. todas las provincias tienen características parecidas. Se seleccionó una provincia en cada conglomerado por muestreo aleatorio simple, ponderado por la población de cada provincia.

De cada provincia se realizó el muestreo en dos puntos:

- La capital/ámbito urbano.
- Un municipio seleccionado al azar entre 2.000 y 10.000 habitantes.

Quedando la muestra objeto de estudio como se muestra en la Tabla 13.

Tabla 13. Localidades y participantes donde se realizó el estudio.

ZONA URBANA	n	%	ZONA RURAL	n	%
ALBACETE	12	2,9%	OSSA DE MONTIEL	10	2,4%
BARCELONA	41	9,8%	PREMIÁ DE DALT	9	2,2%
BILBAO	19	4,5%	ZALLA	5	1,2%
CACERES	9	2,2%	MALPARTIDA DE PLASENCIA	9	2,2%
CADIZ	28	6,7%	SETENIL DE LAS BODEGAS	6	1,4%
LOGROÑO	10	2,4%	RINCÓN DE OLIVADO	8	1,9%
LUGO	20	4,8%	GUITIRIZ	11	2,6%
MADRID	45	10,8%	VILLAMANTA	3	,7%
MALAGA	23	5,5%	CUEVAS DE SAN MARCOS	7	1,7%
MURCIA	36	8,6%	LIBRILLA	6	1,4%
OVIEDO	17	4,1%	LAS REGUERAS	4	1,0%
SALAMANCA	10	2,4%	ALBA DE TORMES	8	1,9%
SORIA	11	2,6%	ALMAZAN	9	2,2%
SANTA CRUZ DE TENERIFE	20	4,8%	EL TANQUE	2	,5%
ZARAGOZA	14	3,3%	MAELLA	6	1,4%

También para evitar diferencias en cuanto a edad, se dividió el total de individuos de cada estrato en 6 subgrupos de edad y sexo. Siendo el número de participantes en cada subgrupo el que se refleja en la Tabla 14.

Tabla 14. Población y porcentaje de personas en cada grupo de edad.

GRUPO DE EDAD	Sexo			
	Hombres		Mujeres	
	n	%	n	%
18-30 años	74	17,7%	84	20,1%
31-44 años	65	15,6%	73	17,5%
45-60 años	57	13,6%	65	15,6%

1.2 Muestra final estudiada

Después de haber establecido los puntos de muestreo, se procedió a contactar con los posibles participantes del estudio en cada municipio.

Además, se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Firmar el consentimiento informado.
- Edad comprendida entre los 18-60 años.
- Entender las normas de participación.
- Contestar verdaderamente a los cuestionarios.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Diagnóstico de Diabetes Mellitus.
- Diagnóstico de Hipertensión Arterial (HTA).
- Enfermedad renal.
- Consumo de diuréticos.

2. Diseño del estudio

Figura 11. Organigrama del estudio.

Preparación del estudio	-Diseño de cuestionarios -Selección de puntos y muestreo y voluntarios -Formación encuestadores
Trabajo de campo	Día 1 -Datos personales, sanitarios y de actividad física, presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) autodeclarada y revisión de criterios de inclusión /exclusión. -Entrega de material necesario para la recogida de muestras.
	Día 2 -Recogida orina 1ª hora. -Primer recuerdo de 24 horas. -Estudio antropométrico y de composición corporal. -Datos socioeconómicos y hábitos de consumo de sal.
	Día 3 -Segundo recuerdo de 24 horas.
Tratamiento de los datos	-Análisis de las muestras de orina. -Tabulación de cuestionarios. -Análisis estadístico.

2.1 Primera parte: Preparación del estudio

En primer lugar, se diseñaron los cuestionarios para recoger los datos socioeconómicos, antropométricos, sanitarios, de PAS y PAD, control de peso, hábitos relacionados con el consumo de sal, la frecuencia de consumo de alimentos, datos bioquímicos de orina y de actividad física.

A continuación, se seleccionó la muestra determinando los puntos de muestreo, el número de participantes hombres y mujeres, grupos de edad y criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente se realizó la formación específica a los investigadores acerca de la recogida de información (realización de las encuestas, toma de medidas antropométricas, medición de la presión arterial y recogida de muestras biológicas).

Por último, se adquirió el material necesario (botes para recolectar las muestras de orina, esfingomanómetro, básculas, estadiómetros, cintas métricas, aparatos de bioimpedancia) y se contactó con los participantes para la explicación de las características del estudio y la petición el consentimiento informado.

2.2 Segunda parte: Trabajo de campo

En todas las poblaciones se realizaron las mismas encuestas, aplicadas en el mismo orden y de la misma manera. Se utilizó el mismo material con personas entrenadas y capacitadas para la realización del estudio.

La recogida de información y de las muestras se llevó a cabo por el equipo investigador, entrenado para ello, en un tiempo de 4 días por cada localidad seleccionada.

DÍA 1:

Realización a cada individuo participante de una primera entrevista consistente en:

- Recogida de datos personales (especialmente edad) y sanitarios para decidir la inclusión del individuo en el estudio.
- Recogida de antecedentes de patologías cardiovasculares, padecimiento de factores de riesgo cardiovascular, consumo de fármacos y suplementos y PAS y PAD autodeclarada.
- Recogida de datos de actividad física.
- Entrega de bote pequeño para recogida de muestra en la primera hora de la mañana del día siguiente.

- Se concretaba una cita para el día siguiente

DÍA 2:

- Recogida de la muestra de orina puntual de la primera hora de la mañana.
- “Recuerdo del Consumo de Alimentos” en las 24 h correspondientes al día anterior.
- Recogida de datos socioeconómicos y de hábitos de consumo en relación a la sal.
- Estudio antropométrico y medida de presión arterial.
- Entrega de material necesario para posteriores recogidas de muestras de orina (de haberse realizado mal la recogida hasta ese momento).
- Determinación y anotación de la presencia/ ausencia de sustancias anormales en la muestra de orina y congelación de una submuestra para su análisis posterior.
- Traslado de muestras, adecuadamente conservadas, al laboratorio.
- Se concretaba una cita para el día siguiente.

DÍA 3:

- “Recuerdo del Consumo de Alimentos” en las 24 h correspondientes al día anterior.
- Entrega de material necesario para una posterior recogida de orina, de haberse realizado mal la recogida de muestra.
- Se concretaba una cita para el día siguiente, solo en los casos en los que era necesario.
- Traslado de muestras, adecuadamente conservadas, al laboratorio.

DÍA 4:

- Recogida de la muestra de primera hora de la mañana.
- Traslado de muestras, adecuadamente conservadas, al laboratorio.

2.3 Tercera parte: Tratamiento y análisis de los datos

- Análisis de las muestras de orina puntual.
- Tabulación de los datos recogidos en los cuestionarios. Los correspondientes a dieta en el programa DIAL y el resto de información en el programa Microsoft Office Excel.

- Extracción de todos los datos y unificación en el programa EXCEL.
- Análisis estadístico en el programa SPSS versión 24.
- Elaboración de tablas de resultados.
- Análisis y comparación de los resultados con datos de la bibliografía existente.

3. Métodos

A través de las encuestas se han evaluado los siguientes aspectos:

- Datos personales, sanitarios y sociodemográficos.
- Datos de actividad física.
- Datos de hábitos en relación con el consumo de sal.
- Datos de composición corporal y PAS y PAD.
- Datos dietéticos.
- Datos bioquímicos.

3.1 *Datos personales, sanitarios y socioeconómicos*

Se empleó un cuestionario diseñado para recopilar estos datos (Anexo 1), en el que se incluían preguntas sobre datos personales y el estado de salud como: diagnóstico de alguna enfermedad, información sobre la presión arterial, colesterol, glucosa, tratamiento farmacológico o suplementos vitamínicos, consumo de tabaco, percepción sobre su actividad física y estrés. También se realizaron preguntas sobre antecedentes familiares de enfermedad, que se agruparon en “enfermedades respiratorias”, “enfermedades cardiovasculares (ECV)”, “cáncer” y “otras”.

A continuación, se valoró el nivel de estudios tanto de la persona encuestada como del resto de persona con las que convivía. Estos datos se agruparon en 3 grupos: “Menos que primarios/ primarios”, “Secundarios/Formación Profesional (FP)” y “Universitarios”.

Además, se recogieron datos sobre la actividad laboral y el estado civil.

3.2 Estudio de la actividad física

Se utilizó un cuestionario validado para recoger información sobre el número de horas o minutos dedicados a diferentes actividades físicas como: dormir, trabajar, ir al gimnasio/hacer deporte, comer, pasear, actividades que se hacen sentado, actividades que se hacen de pie, tareas de la casa, etc. (Ortega y col., 2006) (Anexo 3). Esta información se recogió tanto para los días laborables como para los festivos

Las actividades diarias se agruparon en 5 categorías: reposo, actividad muy ligera, actividad ligera, actividad moderada y actividad intensa. Las horas empleadas a cada tipo de actividad se multiplicaron por su coeficiente de actividad correspondiente y la suma de estos valores se dividió por 24.

Tabla 15. Coeficientes de actividad física según la OMS

Categoría de actividad OMS		Valor representativo del factor de actividad por unidad de tiempo	Categoría IOM	Valor del nivel de actividad
Reposo	Sueño, Tumbado	1,0		
Muy ligero	Pintar, conducir, escribir, tocar un instrumento	1,5	Sedentario	1,25 (1,0-1,39)
Ligero	Caminar en superficie plana a 4km/h, limpieza doméstica	2,5	Poco activo	1,5 (1,4-1,59)
Moderado	Caminar entre 5,5-6,5 km/h, cavar, bicicleta, esquiar, bailar	5,0	Activo	1,75 (1,6-1,89)
Intenso	Caminar con carga, cortar árboles, baloncesto, escalada	7,0	Muy activo	2,2 (1,9-2,5)

Adaptado de OMS, 1985

De esta manera se obtiene dos coeficientes, uno para días laborables y otro para días festivos. El coeficiente del día laborable se multiplica por 6 y después se suma el coeficiente correspondiente al día festivo y el total se divide por 7. El resultado obtenido es el coeficiente de actividad individualizado, que multiplicado por el gasto metabólico basal (GMB) permite hacer una estimación del gasto energético teórico (GET) de un individuo.

3.3 Hábitos en relación con el consumo de sal

Se preguntó sobre las costumbres en el cocinado de los alimentos, gustos por el sabor de los alimentos, tipo de sal de mesa, si se elegían los alimentos en función del etiquetado y acerca de los conocimientos sobre qué alimentos son ricos o pobres en sal (Anexo 4).

Las respuestas en relación con los conocimientos del contenido de sal de los alimentos fueron abiertas, para su análisis se agruparon en varias categorías (Tablas 16 y 17).

Tabla 16. Grupos y subgrupos de alimentos con alto contenido en sal, según los encuestados.

Alimentos con alto contenido en sal	
GRUPOS DE ALIMENTOS	Respuestas incluidas en el grupo
Aceitunas	Aceitunas y olivas
Ahumados	Ahumados, arenques, salmón ahumado
Anchoas	Anchoas
Atún	Atún, bonito
Bacalao	Bacalao
Bebidas	Bebidas isotónicas y refrescos de coca
Carnes	Alitas de pollo, beicon, carne, cerdo, costillas, filetes, morro, solomillo, tocino
Cereales	Cereales de desayuno, galletas, arroz
Conservas	Conservas, latas, mojama, salazones, sardinas en conserva, tomate en conserva, enlatados, verduras en conservas, <i>foie-gras</i> y salmueras
Embutidos	Cecina, chorizo, fuet, lomo, panceta, embutidos, salchichas
Encurtidos	Encurtidos, pepinillos

Alimentos con alto contenido en sal	
GRUPOS DE ALIMENTOS	Respuestas incluidas en el grupo
Fiambre	Fiambre, jamón york, charcutería, jamón dulce
Jamón serrano	Jamón serrano, jamón ibérico, jamón curado, jamón salado
Otros	Alubias, frutos frescos, legumbres, mantequilla, morcilla, sal de cocina, patatas guisadas.
Pan	Pan y pan de molde
Patatas fritas de bolsa	Patatas fritas, patatas de bolsa, chips, papas
Pescados	Boquerones, langostinos, lenguado, marisco, mejillones, merluza, palometa, pescado azul, pescado, sardinas, abadejo, trucha, salmón, chicharrones, pescado salado
Precocinados	Alimentos/comida/platos precocinados, callos preparados, congelados, croquetas, empanadas/empanadillas, frutos del mar, pizza, refrigerados, saladitos, pitta precocinada
Queso	Queso blanco, queso de Burgos, curado, manchego, fundido
Salsas	Kétchup, salsas, salsa de soja
Snacks	Almendras, cacahuetes, fritos, frutos secos, palomitas, pipas, snacks, pistachos, galletas saladas, cortezas
Sopas de sobre	Caldo en cubitos, sopas de sobre, pastillas
Verduras	Ensalada, espinacas, apio

Tabla 17. Grupos y subgrupo de alimentos con bajo contenido en sal según los encuestados.

Alimentos con bajo contenido en sal	
GRUPOS DE ALIMENTOS	Respuestas incluidas en el grupo
Bebidas	Agua, bebidas, cacao, vino, zumo, bebidas azucaradas
Carnes	Carne fresca, filete, pechuga de pollo, conejo
Cereales	Avena en grano, cereales, cereales integrales, pasta, macarrones
Dulces	Azúcar, bollería, chocolate, dulces, galletas, helado, mermelada, pastel, bollo, sacarina, tartas
Fiambres	Jamón cocido, jamón york, pavo, jamón dulce
Fruta	Fruta, cerezas, kiwi, mandarinas, manzana, melocotón, melón, naranja, pera, plátano, sandía
Huevos	Huevos
Lácteos	Lácteos, yogures, leche
Legumbres	Legumbres, garbanzos, potaje, lentejas
Otros	Alcachofas en conserva, frutos secos, nueces, patatas fritas, conservas vegetales, que dicen bajos en sal
Pan	Pan integral, pan tostado, pan
Pescados	Atún, pescado, pescado blanco,
Queso	Fresco, fundido en lonchas, sin sal,
Salsas	Aceite, <i>kétchup</i> , mantequilla, mayonesa, margarina
Verduras	Acelgas, ajo, alcachofas, borrajas, brécol, calabaza, cebolla, champiñón, ensalada, coliflor, espárragos, hortalizas, espinacas, patata, pepino, pimiento, tomate, tubérculos, verduras, <i>wok</i> , zanahoria, berenjena, aguacate, lechuga, vegetales, patatas, papas

3.4 Estudio de la situación ponderal, composición corporal y presión arterial.

La valoración de la situación ponderal y de los distintos compartimentos del organismo se realizó mediante antropometría. La evaluación antropométrica nos permite medir las proporciones y dimensiones físicas del cuerpo humano y así conocer el estado nutricional y de salud el individuo todo ello a través de un método sencillo, barato, objetivo y no invasivo.

Se realizó un estudio antropométrico (Anexo 2) se midieron el peso, la talla, la circunferencia de la cintura y de la cadera siguiendo las técnicas estandarizadas de la OMS (OMS, 1995). A través de estas medidas se calcularon otros índices que permiten la catalogación del estatus ponderal del individuo.

PESO

El peso se determinó con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA. GMBH & Co., Igny, France) rango 0,1-150 kg con una precisión de 100 gramos. Para esta medición el individuo se colocó en posición erecta y en ropa interior sin que el cuerpo estuviera en contacto con nada.

TALLA

La medida de la talla se realizó con un estadiómetro (Modelo SECA) rango 70- 205 centímetros, precisión de 1 milímetro. Para realizar esta medida los encuestados estaban descalzos y en ropa interior. Se colocaron en posición erecta de pie, con los talones, glúteos y la parte media superior de la espalda en contacto con el eje vertical del estadiómetro, los brazos extendidos paralelos al cuerpo. Los talones se debían colocar juntos y los pies apuntando ligeramente hacia fuera, la cabeza colocada siguiendo el plano horizontal de Frankfort (línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita de los ojos y el superior del meato auditivo externo, perpendicular al eje del tronco).

En el momento de la medida los individuos debían mirar de frente y realizar una respiración profunda para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales, sin alterar la posición de los talones.

Con la realización de estas medidas podemos valorar la masa corporal total y la dimensión longitudinal del individuo. Además, estos parámetros se utilizaron para el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) (Durnin y Fidanza 1985).

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

Después de obtener el IMC, se pudieron clasificar a los individuos en las siguientes categorías según los resultados obtenidos (Tabla 18).

Tabla 18: Clasificación del sobrepeso y obesidad según el IMC.

IMC	VALOR
Peso insuficiente	<18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27-29,9
Obesidad I	30-34,9
Obesidad II	35-39,9
Obesidad (mórbida)	40-49,9
Obesidad (extrema)	≥ 50

Adaptado de SEEDO, 2007

CIRCUNFERENCIAS

Estas medidas reflejan la distribución de la grasa corporal y por lo tanto son útiles pues la distribución del tejido adiposo es un indicador de riesgo cardiovascular (Hammond y Litchford, 2012). También permiten el cálculo de otros índices como el índice cintura/talla.

La circunferencia de cintura y cadera se midió con una cinta métrica inextensible de acero de la marca HOLTAIN (rango 0-150 cm) de 1 mm de precisión.

La circunferencia de la cintura se tomó de manera perpendicular al eje del cuerpo, en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca y al final de una espiración normal. Durante la medida la persona se mantuvo en posición vertical, repartiendo el peso equitativamente entre ambas piernas ligeramente separadas y con los brazos cruzados sobre el pecho (Durnin y Fidanza 1985). El resultado se expresó en centímetros

La circunferencia de la cintura es un parámetro antropométrico usado para valorar la presencia de obesidad abdominal y riesgo de ECV. Se considera la existencia de obesidad abdominal y riesgo cardiovascular aumentado con una circunferencia de cintura ≥ 102 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres.

La circunferencia de la cadera fue tomada en el plano horizontal al suelo, rodeando las caderas por la parte más saliente del glúteo, con la persona de pie erguido y con los pies juntos (Durnin y Fidanza 1985).

Con estas dos medidas se calcularon la relación cintura/cadera y cintura/talla. Para la relación cintura/talla se utilizaron los valores $\geq 0,5$ como indicadores de obesidad abdominal ya que es el utilizado por diferentes estudios para la asociación directa con ECV (Liu y col., 2016) y con presiones arteriales sistólica y diastólicas elevadas (Zhang y col., 2017). Valores superiores a 0,6 se consideró riesgo alto

$$ICT = \text{Perímetro de la cintura (cm)} / \text{Talla (cm)}$$

GRASA CORPORAL

La grasa corporal (GC) se determinó mediante bioimpedancia eléctrica (BIA) con un analizador monofrecuencia de composición corporal (OMRON BF306 Body Fat Monitor). Con el dato de la grasa corporal se calculó la masa libre de grasa (MLG) en kg y porcentaje.

PRESIÓN ARTERIAL

La presión arterial se midió con un esfigmomanómetro Hawksley (WA Baum Co, Copaigne, NY) siguiendo las indicaciones de la OMS (OMS, 1978).

Se clasificó a los individuos en función de su presión arterial, considerando los criterios de la Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESH/ESC) para el manejo de la HTA (Mancia y col., 2013) (Tabla 19).

Tabla 19. Clasificación de los valores de presión arterial.

CATEGORÍA	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Óptima	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal- alta	130-139	85-89
Hipertensión	>140	>90

3.5 Estudio dietético

Se realizó un estudio dietético para valorar el consumo de alimentos y la ingesta de energía y nutrientes de la población objeto del estudio.

Para la realización del estudio dietético se ha empleado el “Recuerdo de 24 horas” (Anexo 5) aplicado en dos días diferentes consecutivos, para obtener información del consumo de alimentos de 48 horas (Ortega y col., 2006 b). Dicho cuestionario fue realizado por el individuo sujeto de estudio, que habían sido previamente instruidos. Para minimizar errores después de la recolección de los datos todas las entrevistas fueron revisadas por los investigadores del estudio para evaluar el tamaño de las porciones poco realistas, el consumo de líquidos y los detalles inadecuados.

RECUERDO DE 24 HORAS

El recordatorio dietético de 24 horas es uno de los métodos más utilizados en epidemiología nutricional para determinar el consumo de alimentos, energía y nutrientes (Ortega y col., 2015).

Se trata de un método subjetivo, retrospectivo que requiere una entrevista cara a cara o telefónica. El método consiste en recordar precisamente, describiendo las cantidades de alimentos y bebidas consumidas durante un periodo de 24 horas seguidas o durante el día anterior a la entrevista, desde primera hora de la mañana hasta los alimentos consumidos por la noche antes de ir a la cama. Se debe describir el tipo de alimento y sus características, la cantidad consumida, forma de preparación, marcas comerciales, salsas, aliños, condimentos, líquidos, así como la hora de su consumición (Ortega y col., 2015).

Se requiere de un entrevistador cualificado. Normalmente se necesitan un mínimo de entre 2 y 5 recordatorios de 24 horas para establecer la ingesta habitual (Ortega y col., 2015).

La información dietética se procesó con el programa informático DIAL (Programa para valoración de dietas y gestión de datos de alimentación) (Ortega y col., 2013) empleando las Tablas de Composición de Alimentos (TCA) españolas (Ortega y col., 2010).

Con el objetivo de validar los resultados dietéticos se comparó la ingesta energética obtenida con el GET (Black y col., 1991). El GET se calculó a partir del peso, talla, edad y coeficiente de actividad física (CAF) usando las ecuaciones del IOM (IOM 2005)

$$\text{GET Varón} = 864 - (9,72 \times \text{edad}) + \text{CAF} \times [(14,2 \times \text{peso}) + (503 \times \text{estatura})]$$

$$\text{GET Mujer} = 387 - (7,31 \times \text{edad}) + \text{CAF} \times [(10,9 \times \text{peso}) + (660,7 \times \text{estatura})]$$

A continuación, se calculó el porcentaje de infravaloración en la declaración de ingesta energética mediante la fórmula:

$$(\text{Gasto energético teórico} - \text{Ingesta energética}) \times 100 / \text{Gasto energético teórico}$$

Un valor negativo indica una probable sobrevaloración de la ingesta, mientras que un valor positivo equivale a una infravaloración (Ortega y col., 1997; Black y col., 1991). Para valorar la adecuación de la dieta se compararon las ingestas obtenidas con las ingestas recomendadas (IR), los valores de referencia empleados se muestran en las Tablas 20 y 21 (Ortega y col., 2014).

Tabla 20. Ingestas recomendadas entre los 14-69 años para energía y vitaminas según sexo.

Ingesta diaria	Valor referencia hombres					Valor referencia mujeres				
Edad	14-19	20-39	40-49	50-59	60-69	14-19	20-39	40-49	50-59	60-69
Energía (kcal)	2800	2700	2550	2500	2400	2250	2200	2100	2000	1850
Colina (mg)	550	550	550	550	550	400	425	425	425	425
Tiamina (mg)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1,1	1,1	1,1	1,1
Riboflavina (mg)	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2
Piridoxina (mg)	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5
Cianocobalamina (µg)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Niacina (mg)	19	18	17	17	16	19	18	17	17	16
Folatos (µg)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Ac. Ascórbico (mg)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	70
Ac. Pantoténico (mg)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biotina (µg)	25	30	30	30	30	25	30	30	30	30
Vitamina D (µg)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Vitamina E (mg)	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8
Vitamina K (µg)	75	120	120	120	120	75	90	90	90	90

Adaptado de Ortega y col., 2014.

Tabla 21 Ingestas recomendadas entre los 14-69 años para minerales según sexo.

Ingesta/d	Valor referencia hombres					Valor referencia mujeres				
Edad	14-19	20-39	40-49	50-59	60-69	14-19	20-39	40-49	50-59	60-69
Calcio (mg)	1300	1000	1000	1200	1200	1300	1200	1200	1200	1200
Fósforo (mg)	1200	700	700	700	700	1200	700	700	700	700
Magnesio (mg)	400	400	420	420	420	375	450	350	350	350
Hierro (mg)	12	10	10	10	10	15	15	15	15	10
Cinc (mg)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Yodo (µg)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Selenio (µg)	50	70	70	70	70	50	55	55	55	55
Potasio (g)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Sodio (g)	<2	< 2	<2	<2	<2	<2	< 2	<2	<2	<2

Adaptado de Ortega y col., 2014.

Se analizó la calidad de la dieta a partir del perfil calórico y lipídico mediante el porcentaje aportado por las proteínas, hidratos de carbono y grasas respecto a la ingesta energética total. Además, se compararon los resultados con los Objetivos Nutricionales (ON) (Ortega y col., 2021) (Tabla 22).

Tabla 22 Objetivos nutricionales para la población española.

Datos dietéticos	Objetivo Nutricional
Perfil calórico de la dieta	
Proteínas (% energía)	10-15 %
Grasa (% energía)	20-35 %
Hidratos de carbono (% energía)	>50 %

Datos dietéticos	Objetivo Nutricional
Perfil lipídico de la dieta	
AGS (% energía)	<10 %
AGP (% energía)	4-10 %
AGM (% energía)	Resto de la grasa

Adaptado de Ortega y col. (2021)

También se tuvieron en cuenta las calorías ingeridas por comida a lo largo del día (Aparicio y col., 2015) (Tabla 23).

Tabla 23 Reparto diario recomendado de la ingesta energética en función de las comidas (%)

COMIDAS	% CALORÍAS/COMIDA
Desayuno	20-25
Media mañana/merienda	15-20
Almuerzo	30
Cena	25-30

Adaptado de Aparicio y col. (2015)

Además, se ha valorado la calidad de la dieta mediante el Índice de Alimentación Saludable (IAS) (Kennedy y col., 1995). El cuál está integrado por 10 ítems que valoran:

- Índices 1-5: Grado en el que se ajusta a las recomendaciones dietéticas de las guías de los 5 grupos de alimentos (cereales, verduras, frutas, lácteos y alimentos proteicos)
- Índices 6 y 7: Grado en que la grasa total y grasa saturada se ajustan a los ON.
- Índices 8 y 9: Valora la ingesta de colesterol total y la ingesta de sodio alimentario.
- Índice 10: Examina la variedad de la dieta de la persona.

Tabla 24 Índice de Alimentación Saludable

Índices	Grupo de alimento	Mínimo 0 puntos	Máximo 10 puntos
1	Cereales	0 raciones	6- 10 raciones
2	Verduras y hortalizas	0 raciones	3-5 raciones
3	Frutas	0 raciones	2-4 raciones
4	Lácteos	0 raciones	2-3 raciones
5	Alimentos proteicos	0 raciones	2-3 raciones
Objetivos dietéticos			
6	Grasa total	45% Energía	≤30% Energía
7	Grasa saturada	>15% energía	< 10% Energía
8	Colesterol	>450 mg/d	< 300 mg/d
9	Sodio	> 4800 mg/d	< 2400 mg/d
10	Variedad	≤ 6alimentos/3 días	≥ 16 alimentos / 3 días

Adaptado de Kennedy y col., 1995.

Cada componente del IAS se valora de 0-10 por lo que la puntuación oscila entre 0-100 puntos. La puntuación final permite valorar cualitativamente la dieta como se muestra a continuación:

- Dieta adecuada 0-50 puntos
- Dieta aceptable 51-60 puntos.
- Dieta buena: 61-70 puntos.
- Dieta muy buena: 71-80 puntos.
- Dieta excelente: >80 puntos.

En la población estudiada se ha calculado el aporte de nutrientes de cada grupo y subgrupo de alimentos mediante la siguiente fórmula:

% aporte nutriente del alimento X= (Σ nutriente aportado por alimento X/ Σ del nutriente aportado por todos los alimentos) x 100

Para ello los alimentos consumidos se han agrupado en 15 grupos y 64 subgrupos.

Tabla 25 Grupos y subgrupos de alimentos.

GRUPO	SUBGRUPO	GRUPO	SUBGRUPO
Aceites y grasas	Aceites	Huevos y derivados	Huevos
	Mantequillas margarinas	Lácteos y derivados	Batidos lácteos
	Otras grasas		Leches
Aperitivos	Aperitivos		Natas
Azúcares dulces y pastelería	Azúcares		Postres lácteos
	Chocolates	Legumbres	Quesos
	Dulces		Yogures leches fermentadas
	Otros dulces		Derivados legumbres
Bebidas	Pastelería	Pescados y derivados	Legumbres conserva
	Bebidas alcohólicas		Legumbres secas
	Bebidas isotónicas		Conservas mariscos derivados
	Bebidas sin alcohol	Platos	Mariscos derivados
	Cafés infusiones		Pescado azul
	Otras bebidas no alcohólicas		Pescado blanco
Carnes y derivados	Zumos comerciales		Pescados ahumados
	Aves		Pescados congelados
	Cerdo		Pescados conserva
	Cordero		Pescados derivados no clasificables
	Embutidos		Salazones pescado
	Otras carnes		Platos preparados precocinados

	Vacuno	preparados y precocinados	
	Vísceras	Salsas y condimentos	Condimentos Salsas
Cereales	Bollería	Verduras y hortalizas	Algas y derivados
	Cereales desayuno		Setas conserva
	Galletas		Setas frescas
	Granos harinas		Tubérculos raíces
	Panes		Tubérculos raíces conserva
	Pastas		Verduras congeladas
Frutas	Derivados frutas	Varios	Verduras conserva
	Frutas desecadas		Verduras frescas
	Frutas frescas		Zumos naturales verduras
	Frutos secos		
	Zumos naturales frutas		Productos dietéticos

Para identificar las principales fuentes alimentarias de yodo se ha excluido el yodo aportado a través de la sal yodada. Se calculó en primer lugar la cantidad de yodo aportado por cada alimento y se sumó el yodo aportado en toda la población por cada subgrupo de alimentos.

Se ha empleado el método de la proporción de población para estimar la contribución a la ingesta de las diferentes fuentes de yodo (Krebs-Smith y col., 1989). Específicamente, se sumó en primer lugar la cantidad de yodo aportado por cada alimento y bebida consumidos. Posteriormente el contenido de yodo específico de cada subgrupo de alimentos se ha obtenido mediante la siguiente fórmula: $[\text{suma de yodo del subgrupo de alimentos } (\mu\text{g}) / \text{suma total de yodo de todos los alimentos (exceptuando la sal yodada)} (\mu\text{g})] \times 100$ (Krebs y col., 1989)

3.6 Estudio bioquímico

Para el estudio bioquímico se obtuvo una muestra de orina recogida en la primera micción de la mañana.

Se cuantificó el yodo en la muestra de orina de primera micción de la mañana.

3.7 Estudio estadístico

Los resultados se presentan para el total de la muestra, por el sexo (hombres –mujeres) y en función del cumplimiento de los objetivos de ingesta de yodo.

Para el análisis estadístico se ha utilizado el paquete estadístico SPSS versión 24.

En las tablas de resultados se presentan los valores medios y DE, o bien porcentajes si así corresponde, de cada uno de los parámetros estudiados en:

- El total de la muestra.
- En función del sexo.
- En función de los grupos establecidos.

Se procedió inicialmente a estudiar la normalidad de la distribución de los datos en todos los grupos establecidos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Dependiendo del tipo de distribución y del número de grupos a comparar se aplicaron diferentes pruebas estadísticas.

Cuando las variables que seguían una distribución normal se ha utilizado para comparar dos muestras independientes la prueba *t-de Student*. Si las muestras no seguían una distribución normal para comparar dos muestras se utilizó la prueba *U de Mann-Whitney* y si se comparaban más de dos muestras la prueba *Kruskall Wallis*. Para analizar el efecto conjunto y la posible interacción del sexo e ingesta de yodo se utilizó un ANOVA de dos factores. Para comparar las proporciones la prueba elegida ha sido *Chi cuadrado*.

Se han realizado *correlaciones bivariadas* para comprobar la relación entre la ingesta de yodo habitual y la ingesta de yodo ajustada con distintas variables del estudio. Para ello se ha utilizado la correlación de Spearman o de Pearson en función de si los datos seguían o no una distribución normal.

Por último, se ha calculado el *Odds Ratio* de cada variable asociado a una ingesta deficitaria o excesiva de yodo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN POR OBJETIVOS

CAPÍTULO 1

Evaluación sociodemográfica, antropométrica y situación nutricional de la población española.

Objetivos específicos del capítulo:

- Describir las características sociodemográficas y antropométricas de la población de estudio.
- Analizar los datos dietéticos de los individuos objeto del estudio.

1.1 INTRODUCCIÓN

La dieta media de los españoles es la dieta mediterránea. La dieta mediterránea tradicional es una herencia cultural, que nació de la confluencia geográfica, histórica, antropológica y cultural de tres continentes: África, Asia y Europa (Altomare y col 2013).

Entre las principales características de la dieta mediterránea se incluyen los cereales y las legumbres que son la fuente principal de calorías, existe un consumo frecuente de frutas y verduras, el consumo de aceite de oliva es una pieza fundamental y el consumo de proteínas de origen animal es moderado con preferencia hacia la carne de ave, huevos y quesos (Hernando-Requejo y García de Quinto, 2021).

Debido a diversos factores entre los que se incluye la urbanización, la industrialización, desarrollo económico y la mayor disponibilidad de alimentos, la dieta de los españoles está sufriendo diferentes modificaciones. En la década de los 70, Burkitt y col. (1975) ya señalaron que el progreso económico produce cambios en el estilo de vida y en la alimentación, produciéndose una sustitución de los hidratos de carbono complejos por grasas animales y azúcares refinados, que como consecuencia se asocian a un aumento de la incidencia de ECV, hipertensión, obesidad, diabetes, etc.

Todos estos cambios se han ido produciendo en la sociedad española, y en las últimas décadas se han producido variaciones en la dieta que la han ido empeorando. A partir de los años cincuenta se empezaron a observar los primeros cambios en la dieta aumentando su nivel nutricional/energético, aumentó el consumo de carne, lácteos y frutas y se produjo un cambio importante en la estructura del consumo alimentario, a favor de los alimentos de origen animal. En el último cuarto del siglo XX los alimentos procesados comenzaron a ganar protagonismo y se multiplicó la oferta de dichos alimentos (Langreo y Germán 2018).

Es importante conocer las características principales de la población española y su dieta con el objetivo de mejorar y fomentar el consumo de alimentos saludables. Los cambios que se producen en la dieta y en el estilo de vida ayudan a prevenir la gran mayoría de enfermedades crónicas, así como para mejorar la calidad de vida de los individuos.

A continuación, se describirá las características sociodemográficas, antropométricas, sanitarias y finalmente dietéticas de la población del estudio.

1.2 RESULTADOS

1.2.1 Datos sociodemográficos y sanitarios

La población estudiada consta de 418 sujetos. En la Tabla 1.1 se muestran las principales características de la muestra

Tabla 1.1 Datos personales en función del sexo.

	Total n=418	Hombres n= 196	Mujeres n=222
Edad (años), X± DE	36,4±11,8	36,2±11,7	36,6±11,9
Grupo de edad, n (%)			
18-30 años	158 (37,8)	74 (37,8)	84 (37,8)
31-44 años	138 (33,0)	65 (33,2)	73 (32,9)
45-60 años	122 (29,2)	57 (29,1)	65 (29,3)
Hábitat, n (%)			
Urbano	315 (75,4)	152 (77,6)	163 (73,4)
Rural	103 (24,6)	44 (22,4)	59 (26,6)
Tipo de nacionalidad, n (%)			
Española	375 (1,0)	174 (98,9)	201 (94,8) *
Otros	13 (3,4)	2 (1,1)	11 (5,2) *
Categoría de estudios propios, n (%)			
Primarios o menos	62 (15,0)	31 (16,2)	31 (14,0)
Secundarios/FP	154 (37,4)	62 (32,5)	92 (41,6)
Universitarios	196 (47,6)	98 (51,3)	98 (44,3)

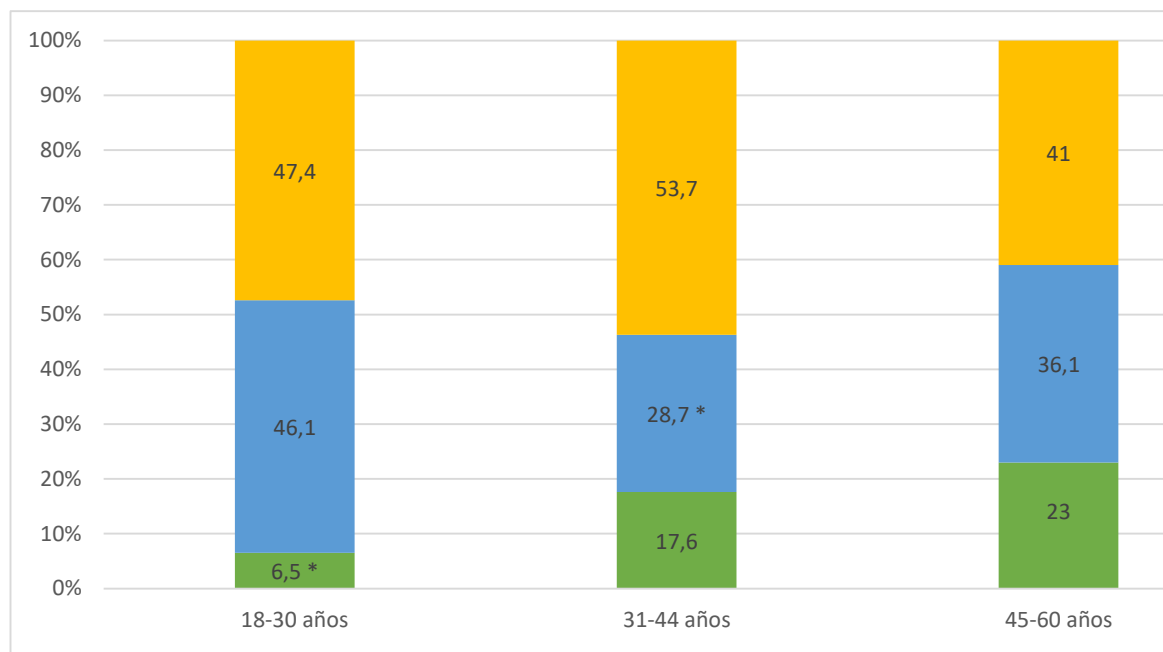
* $p<0,05$, *** $p<0,001$ Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. FP (formación profesional).

Del total de la muestra estudiada el 46,9% fueron hombres y el 53,1% fueron mujeres entre 18-60 años. El porcentaje de población urbana fue superior al de la población rural.

Se observó que el porcentaje de mujeres de otra nacionalidad diferente a la española fue significativamente mayor que el de hombres.

Al analizar la categoría de estudios propios en función del grupo de edad, se constatan diferencias significativas en relación con los estudios primarios en el grupo de 18-30 años en comparación con los otros dos grupos de edad. Siendo menor la proporción de individuos con estudios primarios entre la población de 18-30 años. También se aprecian diferencias significativas en la categoría de estudios secundarios; el porcentaje de población con estudios secundarios/FP es significativamente menor en el grupo de 31-44 años en comparación con el grupo de 18-30 años (Figura 1.1) (Tabla 1.2).

Figura 1.1: Categoría de estudios propios por grupos de edad (%)



* Diferencias significativas entre el nivel de estudios y los grupos de edad.

Al analizar las características personales de la población por grupos de edad no existen diferencias significativas respecto al hábitat o la nacionalidad (Anexos tabla 1.2).

En cuanto a los datos sanitarios en función del sexo, las principales diferencias significativas se evidencian en las cifras de la presión arterial, siendo tanto las cifras de PAS como de PAD más bajas en mujeres que en hombres. De forma contraria, el número de pulsaciones que fue más elevado en las mujeres (Tabla 1.3).

Además, el porcentaje de con cifras de presión arterial óptima fue mayor en mujeres que en los hombres, mientras que el porcentaje de sujetos que padecen hipertensión arterial en hombres es significativamente mayor (Tabla 1.3)

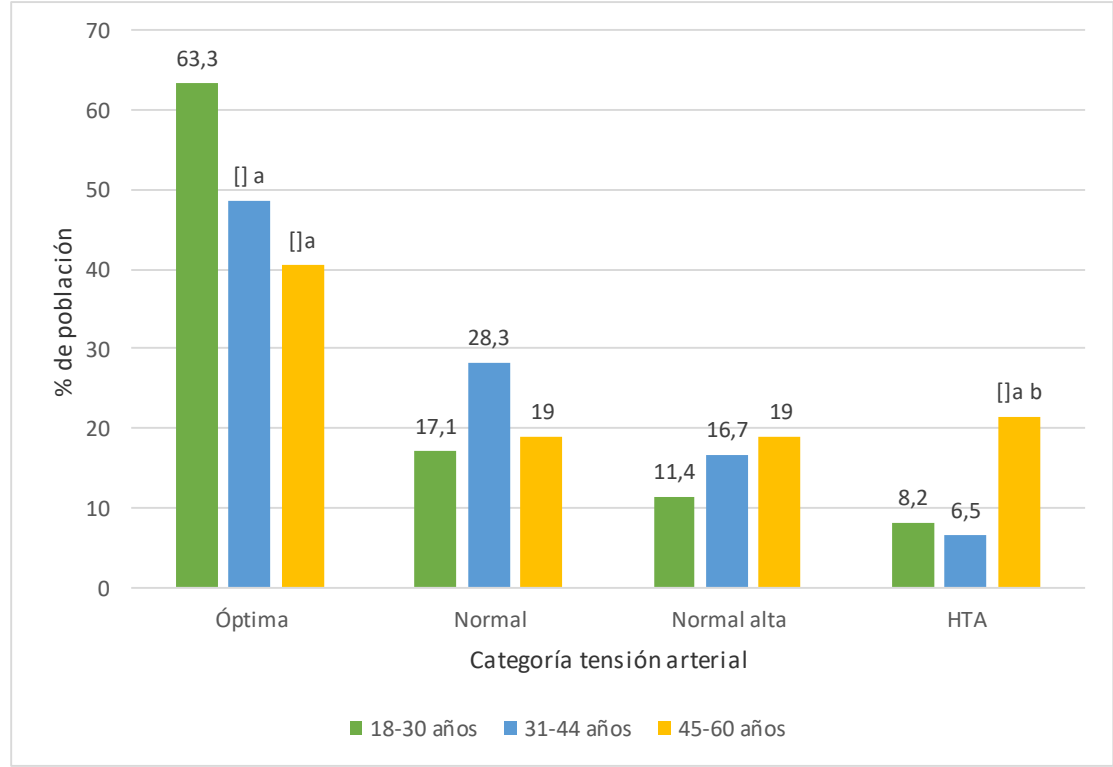
Tabla 1.3: Datos sanitarios en función del sexo.

	Total n=418	Hombres n=196	Mujeres n=222
Hábito tabáquico, n (%)			
No fuma	231 (57,0)	111 (58,1)	120 (56,1)
Exfumador	80 (19,8)	41 (21,5)	39 (18,2)
Fumador	94 (23,2)	39 (20,4)	55 (25,7)
¿Cuántos cigarrillos consume al día? X± DE †	10,6±7,5	11,9±9,4	9,7±5,7
PAS (mmHg) X± DE †	116,6±16,4	123,7±16,2	110,4±13,8***
PAD (mmHg) X± DE †	73,9±11,2	75,8±11,7	72,2±10,6***
Pulsaciones (latidos/m) X± DE †	71,2±11,8	68,3±11,5	73,7±11,4***
Presión de pulso (mmHg) †	42,8±11,3	47,9±11,0	38,2±9,6***
Categoría PA, n (%)			
Óptima	216 (51,8)	76 (38,8)	140 (63,3) ***
Normal	89 (21,3)	43 (21,9)	46 (20,8)
Normal alta	64 (15,3)	42 (21,4)	22 (10,0) ***
HTA	48 (11,5)	35 (17,9)	13 (5,9) ***
¿Padece alguna patología? n (%)			
Si	18 (31,0)	10 (32,3)	8 (29,6)
No	40 (69,0)	21 (67,7)	19 (70,4)
¿Ha padecido alguna patología en el pasado? n (%)			
Si	28 (11,7)	15 (13,8)	13 (10,0)
No	211 (88,3)	94 (86,2)	117 (90,0)
Antecedentes familiares de causa de muerte, n (%)			
Vivos	338 (81,1)	154 (79,0)	184 (82,9)
ECV	47 (11,3)	19 (9,7)	28 (12,6)
Otras causas	32 (7,7)	22 (11,3)	10 (4,5) ***

† distribución no normal. * $p<0,05$, *** $p<0,001$ Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. PAS (presión arterial sistólica). PAD (presión arterial diastólica). HTA (hipertensión arterial).

En cuanto a la categoría de la presión arterial en función de los grupos de edad se aprecian diferencias estadísticamente significativas, el grupo de 18-30 años tiene mayor porcentaje de población en la categoría de presión arterial óptima. De forma contraria el porcentaje de población con HTA fue significativamente mayor en el grupo de 45-60 años respecto a los más jóvenes.

Figura 1.2: Categoría de presión arterial en función de los grupos de edad. (%)



Se marca con las letras “a” y “ab” las diferencias significativas entre grupos siendo “a” correspondiente al grupo de edad entre 18-30 años, y “b” el grupo de edad de 31-44 años.

1.2.2 Datos antropométricos y composición corporal y actividad física.

En la Tabla 1.5 se muestran los datos antropométricos y de composición corporal de la población estudiada. Se observan diferencias entre hombres y mujeres para todas las variables analizadas. Las mujeres, como era de esperar, presentaron un menor peso, talla y circunferencias corporales, mayor porcentaje y cantidad de grasa, y menor cantidad de masa libre de grasa y masa muscular.

En relación con el IMC, los hombres presentaron valores medios significativamente superiores a los de las mujeres, que se encuentran en el rango de sobrepeso. Asimismo, el porcentaje de hombres con sobrepeso y obesidad central fue significativamente superior al de las mujeres: 4 de cada 10 hombres presentan sobrepeso frente a 2,5 de cada 10 mujeres, y el 65,5% de los hombres tienen obesidad central frente al 45,2% de las mujeres. El único aspecto en el que no se encontraron diferencias entre sexos fue en el porcentaje de individuos que presentaron obesidad valorados a partir del IMC, que fue similar (Tabla 1.5).

Tabla 1.5: Datos antropométricos en función del sexo

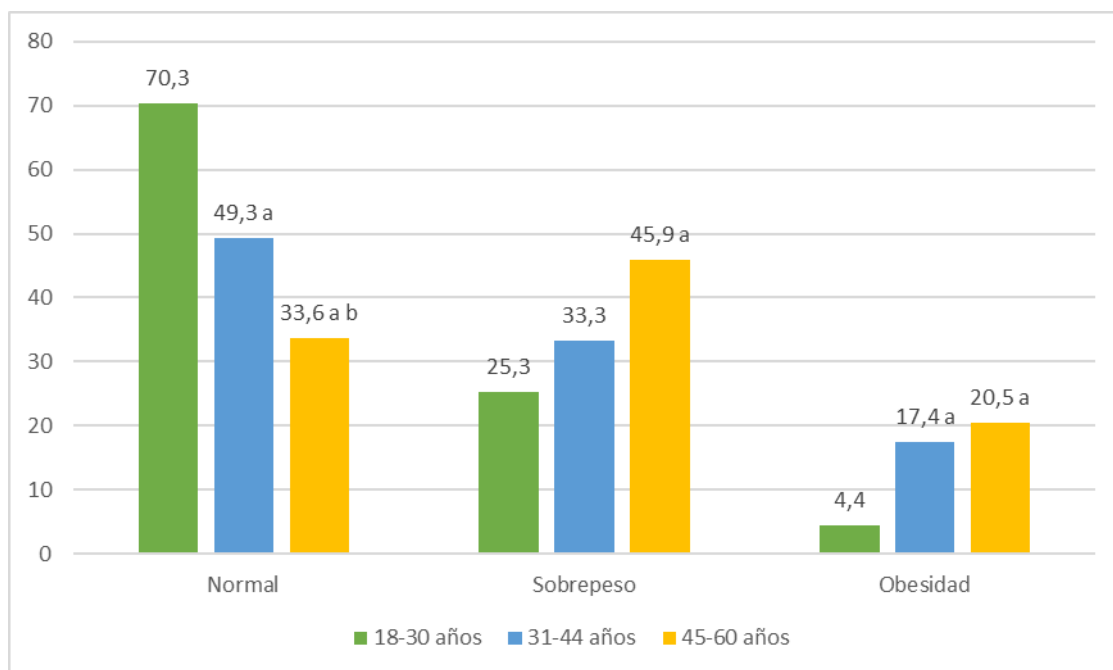
	Total n=418	Hombres n=196	Mujeres n=222
Peso (kg) X± DE †	71,8±14,9	81,2±13,1	63,5±10,9***
Talla (cm) X± DE	168,1±10,0	175,6±7,4	161,5±6,7***
IMC (kg/m²) X± DE †	25,3±4,2	26,3±4,1	24,4±4,0***
IMC n (%)			
Normopeso	220 (52,6)	78 (39,8)	142 (64,0) ***
Sobrepeso	142 (34,0)	86 (43,9)	56 (25,2) ***
Obesidad	56 (13,4)	32 (16,3)	24 (10,8)
Circunferencia cintura (cm) X± DE †	85,94±13,30	92,43±11,70	80,24±11,96***
Circunferencia cadera (cm) X± DE †	101,03±9,17	101,94±8,35	100,22±9,79*
Cintura/cadera X± DE	0,85±0,10	0,91±0,08	0,80±0,09***
Cintura/talla X± DE †	0,51±0,08	0,53±0,07	0,50±0,08***
Obesidad central, n (%)			
Normal	188 (45,3)	67 (34,5)	121 (54,8) ***
Obesidad central	227 (54,7)	127 (65,5)	100 (45,2) ***
Grasa corporal-BIA (%)	29,0±8,1	24,4±6,9	33,1±6,9***
Masa grasa (kg) X± DE †	21,0±7,9	20,4±8,3	21,5±7,5*
Masa libre de grasa (kg) X± DE	50,8±11,3	60,7±7,3	42,0±5,4***
Masa muscular- Cr (kg) X± DE †	51,4±18,8	63,0±17,9	41,1±12,6***

† distribución no normal. * p<0,05, *** p<0,001. Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. IMC (índice de masa corporal). Cr (creatinina).

Al efectuar el análisis de los datos antropométricos y de composición corporal en función de los grupos de edad se observó que el peso fue menor en el grupo de los más jóvenes en comparación con el resto de los participantes, mientras que la talla fue superior en el grupo de los más jóvenes respecto al grupo de edad de 45-60 años. En cuanto al IMC se observaron diferencias significativas en función de la edad, siendo el IMC menor en el grupo más joven (Anexos Tabla 1.6)

Se observó que el porcentaje de individuos con IMC normal fue significativamente mayor en el grupo de edad de 18-30 años que en el de 31-44 años y de 45-60 años. En cuanto a la población con sobrepeso se evidenció que el grupo más mayor tenía un porcentaje de población con sobrepeso significativamente más alto que el grupo de 18-30 años. Se constataron diferencias estadísticamente significativas respecto a la población con obesidad siendo mayor el porcentaje de individuos con obesidad en los grupos de 31-44 años y de 45-60 años que en el de 18-30 años (Anexos Tabla 1.6 y Figura 1.3).

Figura 1.3: Datos de la situación ponderal de la población de estudio en función de los grupos de edad (%).



Se marca con las letras “a” y “ab” las diferencias significativas entre grupos siendo “a” correspondiente al grupo de edad entre 18-30 años, y “b” el grupo de edad de 31-44 años.

El resto de las diferencias significativas se pueden observar en la Tabla 1.6 de los anexos. Son diferencias estadísticamente significativas respecto a la circunferencia de la cintura,

circunferencia de la cadera, índice cintura/cadera, índice cintura/talla, grasa corporal-BIA (%) y masa grasa. En todos estos parámetros se observaron valores significativamente menores en el grupo de entre 18-30 años con respecto a los otros dos grupos. Respecto a la obesidad central el grupo de 18-30 años tiene significativamente menor porcentaje de individuos que los otros dos grupos.

En la Tabla 1.7 se presentan los resultados sobre la actividad física de la población de estudio. Así se comprueba que las mujeres dedican más tiempo a dormir o estar tumbado, a la realización de actividades domésticas sencillas y a las actividades domésticas de esfuerzo; mientras que los hombres dedican mayor parte de su tiempo a trabajar, a la realización de deporte/gimnasio/baile y a otras actividades que se hacen sentado.

Tabla 1.7: Actividad física en función del sexo

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día) X± DE			
Dormir o estar tumbado †	8,2±1,2	8,0±1,1	8,4±1,2***
Trabajar †	5,0±2,3	5,4±2,3	4,6±2,2***
Gimnasio/deporte/baile †	0,5±0,6	0,6±0,7	0,4±0,5***
Comer †	1,7±0,7	1,7±0,7	1,8±0,7
Pasear †	1,0±0,8	1,0±0,9	1,0±0,8
Actividades que se hacen sentado †	3,3±1,7	3,5±1,8	3,1±1,6*
Actividades que se hacen de pie †	1,1±0,9	1,1±0,8	1,2±1,0
Actividades domésticas sencillas †	1,2±1,1	0,8±0,7	1,5±1,2***
Actividades domésticas de esfuerzo †	0,3±0,6	0,2±0,4	0,4±0,7***
Otras tareas de esfuerzo †	0,3±0,5	0,4±0,7	0,3±0,4
Otras actividades †	1,4±2,0	1,3±1,8	1,4±2,1
Coefficiente de actividad medio †	1,6±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2
Clasificación en función del tipo de actividad (%)			
Sedentario	5,5%	5,1%	5,9%
Poco activo	44,1%	42,6%	45,5%
Activo	43,4%	45,6%	41,4%
Muy activo	7,0%	6,7%	7,2%

† distribución no normal. * p< 0,05, *** p< 0,001 Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba Z) si son porcentajes.

Cuando se hace referencia a las actividades realizadas a lo largo del día en función del grupo de edad (Anexos Tabla 1.8), se observa que el grupo de 18-30 años dedica más tiempo a dormir o estar tumbado que el grupo de 45-60 años, así como también dedica más tiempo a realizar deporte que los otros dos grupos.

Respecto a las actividades domésticas sencillas el grupo de los más jóvenes dedica significativamente menor cantidad de tiempo que los otros dos grupos. También se observa que dedican menor tiempo a las actividades domésticas de esfuerzo que el grupo intermedio (31-44 años).

1.2.3 Datos del estudio dietético

Datos dietéticos en función del sexo.

A continuación, se describe la ingesta de energía, macronutrientes, vitaminas, minerales y el consumo de alimentos de la población de estudio diferenciándola por sexo.

Se presenta el análisis de las diferencias entre sexos respecto a los parámetros anteriormente comentados y también la distribución de energía y macronutrientes en las diferentes comidas del día.

La ingesta media de energía, agua, fibra y macronutrientes se muestra en la Tabla 1.9. En relación con la ingesta de energía se observó que ésta fue superior significativamente en los hombres.

En cuanto al aporte de macronutrientes se aprecian diferencias significativas en todos los valores estudiados, siendo en general las mujeres las que consumen menor cantidad de energía y nutrientes.

Tabla 1.9: Parámetros dietéticos en función del sexo ($\bar{X} \pm DE$).

Energía o Nutriente	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Energía (kcal/día) †	2.192±549	2.464±546	1.952±427 ***
Agua (mL/día) †	1.787±700	1.932±780	1.659±593 ***
Fibra (g/día)	20,7±6,2	21,4±5,4	20,1±6,8 *
Proteínas (g/día) †	90,7±21,6	101,7±20,9	81,0±17,1 ***
Hidratos de Carbono (g/día) †	210,9±61,1	232,4±64,8	191,9±50,6 ***
Lípidos (g/día) †	99,9±28,4	113,3±30,4	88,2±20,2 ***
AGS (g/día) †	32,1±10,7	36,7±11,7	28,0±7,6 ***
AGM (g/día)	45,8±12,4	51,7±13,3	40,6±8,7 ***
AGP (g/día) †	13,2±4,3	14,7±4,4	11,9±3,8 ***
Colesterol (mg/día) †	343,9±105,0	392,9±97,5	300,5±91,5 ***

† distribución no normal. * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

En las figuras 1.4 y 1.5 se representan el perfil calórico y lipídico de las dietas de los individuos estudiados en función del sexo. Tanto en la distribución de la energía como en la de los lípidos no se encuentran diferencias significativas entre sexos (Anexos Tabla 1.10, Figura 1.4 y Figura 1.5).

Figura 1.4: Perfil calórico por sexo (% de la energía diaria).

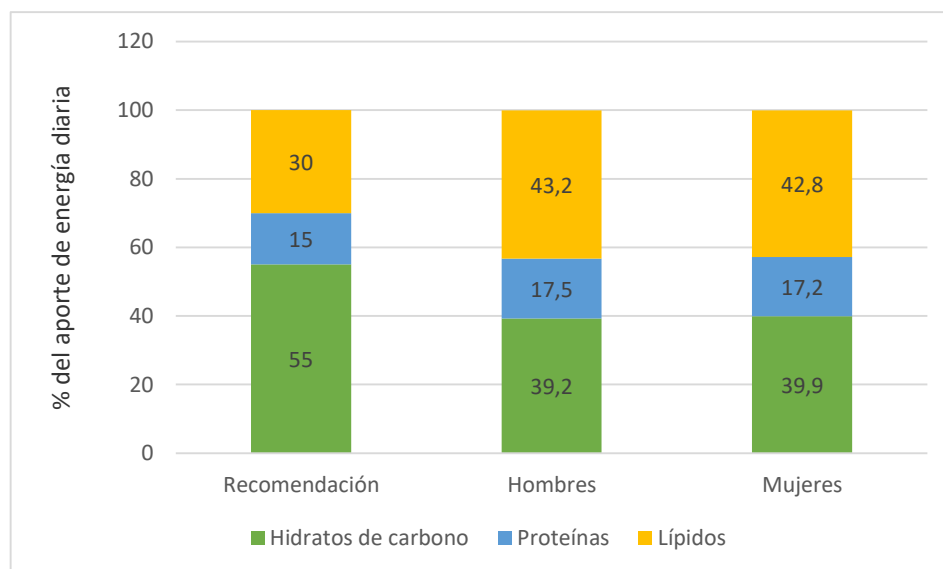
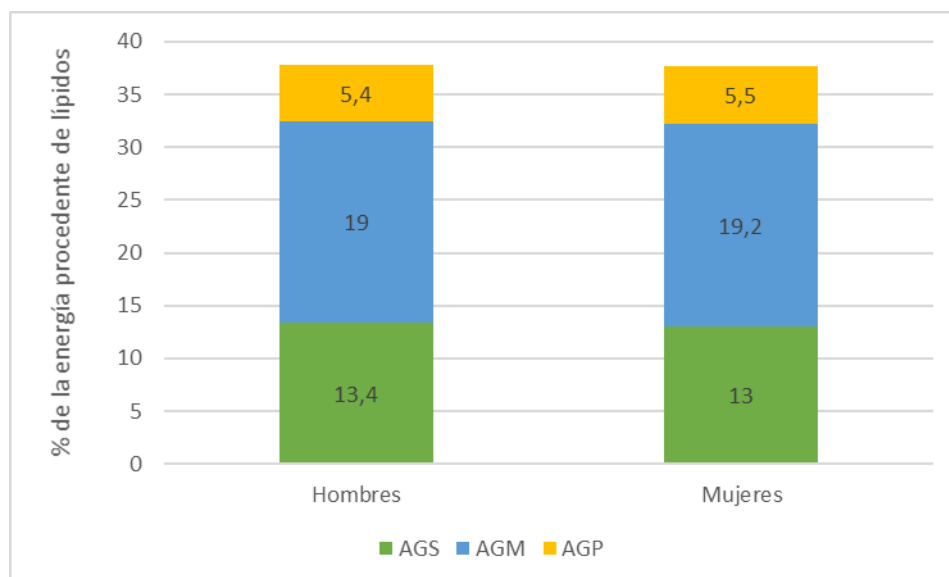


Figura 1.5: Perfil lipídico por sexo (% de los lípidos).



Al analizar la distribución de la ingesta energética en función de las comidas que se realizan a lo largo del día se aprecian diferencias significativas en relación con el desayuno, donde

se observa que la energía aportada por el desayuno fue mayor en las mujeres que en los hombres (Tabla 1.11).

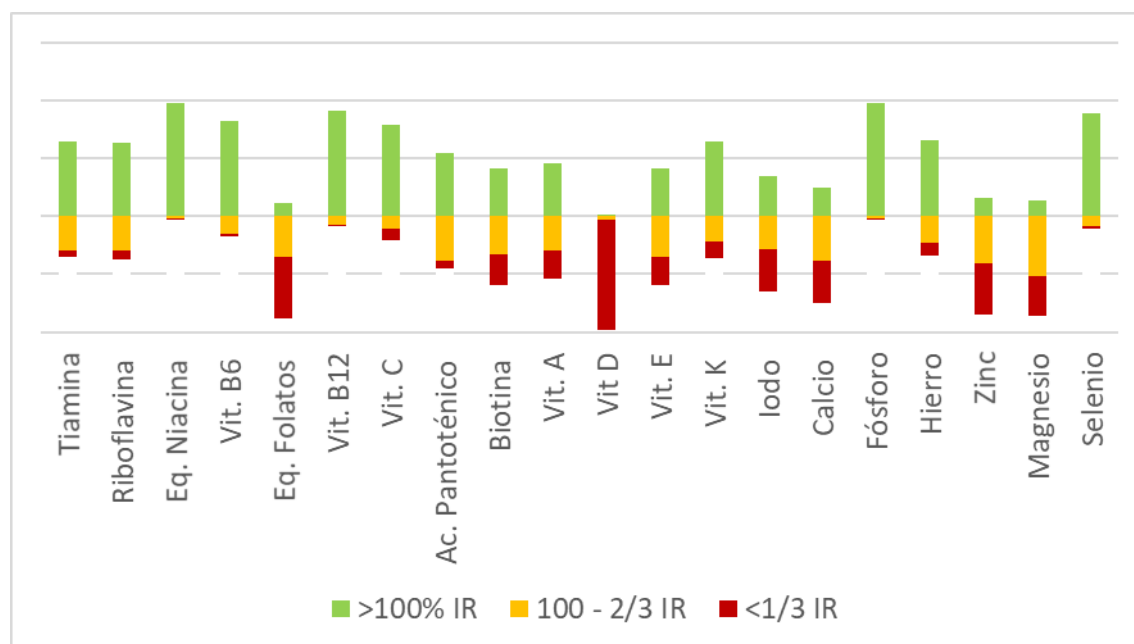
Tabla 1.11: Energía aportada en cada comida en función del sexo (% kcal, $X \pm DE$)

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Desayuno †	15,9±8,3	15,1±8,8	16,5±7,9 *
Media mañana †	5,3±6,3	6,0±6,9	4,7±5,6
Comida †	39,7±10,2	39,3±10,4	40,1±10,0
Merienda †	7,1±7,6	6,8±7,7	7,5±7,6
Cena†	29,5±10,0	30,3±10,3	28,9±9,8
Resopón †	1,8±3,8	1,7±3,6	1,9±3,9
Entre horas †	0,6±2,8	0,8±3,3	0,5±2,3

† distribución no normal. * $p < 0,05$; *** $p < 0,001$. Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

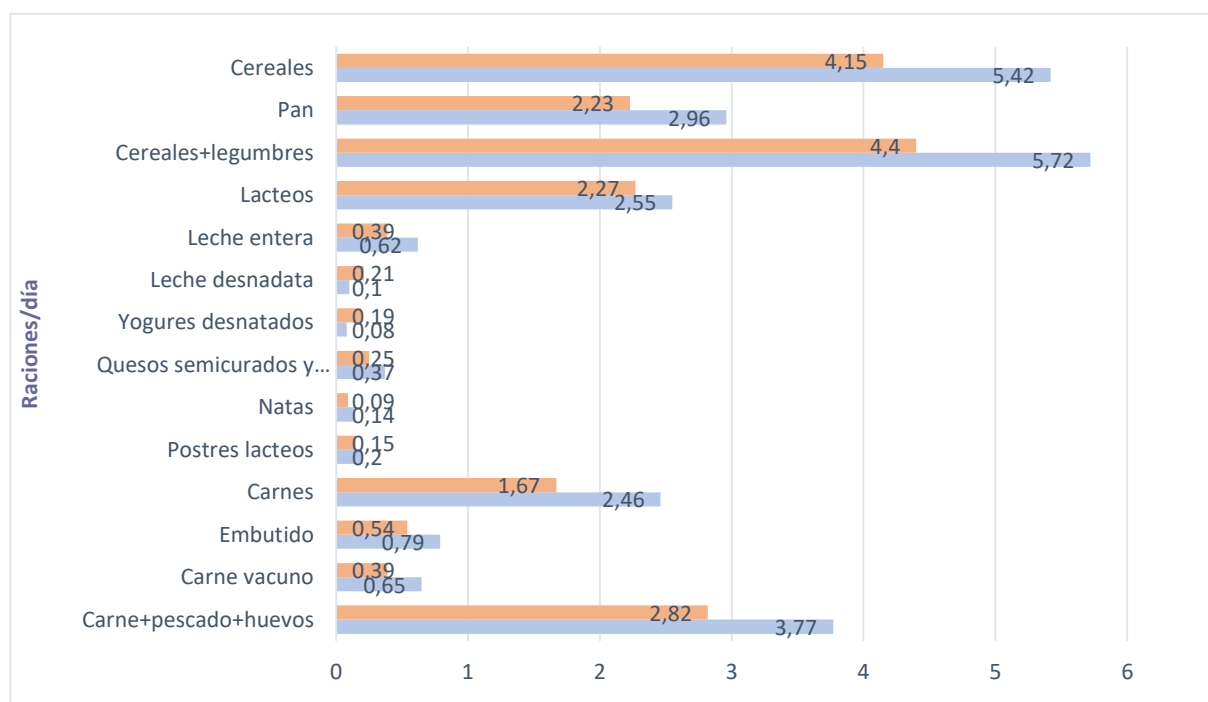
Respecto a la cobertura de las ingestas recomendadas de vitaminas y minerales se puede observar que el aporte de folatos, vitamina D, zinc y magnesio fue inferior al establecido en las ingestas recomendadas (Anexos Tablas 1.12 y 1.13).

Figura 1.6: Cobertura de la IR de vitaminas y minerales (%)



Cuando analizamos las raciones de alimentos, las mayores diferencias significativas las encontramos en relación al consumo de: cereales, pan, yogures desnatados, carne, embutido, grasas, aceite, refrescos, infusiones y bebidas alcohólicas (Figura 1.7 y Anexos Tabla 1.14).

Figura 1.7: Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día).



Por último, se ha analizado el Índice de Alimentación Saludable (IAS), comparándolo entre sexos. Se aprecian diferencias significativas en varios ítems, obteniendo al final mayor puntuación las mujeres que los hombres.

Tabla 1.16: Índice de Alimentación Saludable por sexos (X± DE).

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Cereales			
Nº raciones †	4,6±2,2	5,2±2,4	4,1±2,0***
Puntuación	5,8±2,3	6,0±2,3	5,5±2,2*
Verduras			
Nº raciones †	2,9±1,8	2,9±1,7	3,0±1,9
Puntuación †	6,5±3,0	6,3±3,0	6,8±3,1
Frutas			
Nº raciones †	1,5±1,2	1,4±1,3	1,5±1,2
Puntuación †	4,7±3,4	4,2±3,3	5,2±3,4***
Lácteos			
Nº raciones †	2,1±1,2	2,2±1,3	2,0±1,1

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Puntuación †	7,4±2,7	7,3±2,8	7,5±2,7
Carnes, pescados y huevos			
Nº raciones †	3,3±1,5	3,8±1,6	2,8±1,3***
Puntuación †	9,2±1,7	9,5±1,3	8,9±1,9***
Lípidos			
% Kcal	41,4±7,0	41,4±7,1	41,4±7,0
Puntuación †	3,2±3,3	3,2±3,3	3,2±3,3
AGS			
% Kcal	13,2±3,1	13,4±3,2	13,0±3,0
Puntuación †	4,3±3,9	4,1±3,8	4,5±3,9
Colesterol			
mg/día †	344,0±158,0	386,4±162,1	306,5±144,5***
Puntuación †	6,1±4,2	5,0±4,3	7,1±3,9***
Sodio de los alimentos			
mg/día †	2.270,5±954,3	2.568,0±970,7	2.007,9±859,7***
Puntuación †	8,8±2,4	8,2±2,7	9,3±1,9***
Variedad			
Nº alimentos diferentes †	9,6±2,6	10,0±2,6	9,3±2,5***
Puntuación †	3,7±2,4	4,1±2,5	3,3±2,3***
Total			
Puntuación †	59,6±13,5	57,8±13,7	61,2±13,1***

† distribución no normal. * p< 0,05, *** p< 0,001 Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

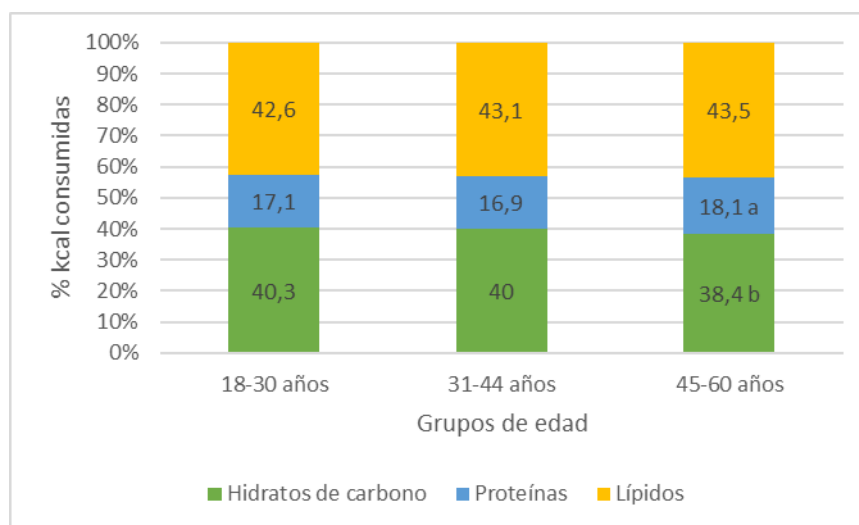
Estudio dietético por grupos de edad

En este apartado se presentan los resultados respecto a la ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes de la población de estudio analizándola en función del grupo de edad (Anexos Tablas 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24).

En relación con la energía y macronutrientes, únicamente se observó que la ingesta de hidratos de carbono de los participantes de 45-60 años fue significativamente inferior a los de 31-44 años y 18-30 años (Anexos Tabla 1.7)

En cuanto al perfil calórico y lipídico de la dieta de los participantes se encuentran diferencias significativas en la ingesta de energía proveniente de las proteínas e hidratos de carbono (Anexos Tabla 1.18 y Figura 1.8). La energía procedente de las proteínas de los sujetos de 31-44 años es significativamente menor que en los de 45-60 años, mientras que en el grupo de 18-30 años la energía procedente de los hidratos de carbono fue significativamente mayor que en el grupo más mayor.

Figura 1.8 Perfil calórico en función de los grupos de edad.



Las letras señalan diferencias significativas, la “a” representa al grupo de 18-30 años, la “b” al grupo de 31-44 años.

En relación con la distribución de la energía en cada comida se observaron diferencias en relación con el almuerzo y la merienda. El aporte de energía procedente del almuerzo fue superior en los sujetos de 45-60 años respecto a los sujetos de 18-30 años, mientras que la energía procedente de la merienda fue menor en los sujetos de 45-60 años y 31-44 años respecto a los sujetos de 18-30 año (Anexos Tabla 1.19)

En cuanto a la ingesta de vitaminas y minerales se destaca que el aporte de ácido ascórbico, biotina y yodo fue significativamente menor en los sujetos de 18-30 años respecto a los de 45-60 años para el ácido ascórbico, respecto a los sujetos de 31-44 años y de 45-60 a los en el caso de la biotina y respecto a los sujetos de 45-60 años para el yodo (Anexos Tabla 1.20).

Al analizar la cobertura de las ingestas recomendadas para vitaminas y minerales se constataron también diferencias para la ingesta de ácido ascórbico, vitamina A, hierro y yodo en función de la edad, siendo menor en los sujetos de 18-30 años respecto a los de 45-60 años para ambas vitaminas y el yodo, mientras que en relación con el hierro, se observó que tanto los sujetos de 18-30 años como los de 31-44 años tuvieron una cobertura menor que los del grupo de 45-60 años (Anexos Tabla 1.21)

Al analizar el consumo de raciones de alimentos por grupos de edad se aprecian mayores diferencias significativas que al hacerlo por sexo. El grupo de 18-30 años consume mayor número de raciones cereales, pastas alimenticias, cereales + legumbres, natas, otras grasas, refrescos y zumos que el grupo de 45-60 años; consumen también mayor número de

raciones de carne que el grupo de 31-44 años. Sin embargo, el grupo de 45-60 años consume mayor número de raciones de pescado, marisco, fruta, fruta fresca, verdura, verduras frescas, infusiones y bebidas alcohólicas que el grupo de 18-30 años. El grupo de 31-44 años consume un mayor número de raciones de quesos frescos con respecto al de mayor edad (Anexos Tabla 1.22).

En la Tabla 1.23 (Anexos Capítulo 1) se analizan los gramos de alimentos consumidos en función del grupo de edad, se observaron las siguientes diferencias significativas similares a las anteriores comentadas. El grupo de 45-60 años consume más gramos de derivados legumbres, pescados y derivados, mariscos y derivados, frutas, fruta fresca, verduras y hortalizas, verduras frescas, bebidas sin alcohol, café e infusiones y bebidas alcohólicas que el grupo de 18-30 años. Con respecto a los gramos consumidos de natas, otras grasas, bebidas sin alcohol, zumos comerciales ocurre lo contrario es el grupo de 18-30 años el que tiene un consumo significativamente superior que el grupo de 45-60 años.

Cuando se analiza el IAS las diferencias significativas se aprecian en el número de raciones de verduras y en el de las frutas y su puntuación; siendo el grupo de 18-30 años los que muestran un menor consumo y puntuación de éstas. En el caso de las frutas el grupo de 31-44 años también obtiene una puntuación significativamente menor que el de 45-60 años (Anexos Tabla 1.24). En el resultado final el grupo de 45-60 años obtiene un IAS significativamente superior al grupo de 18-30 años.

1.3 DISCUSIÓN

La población de estudio se ha seleccionado de manera que sea una muestra representativa de la población española, teniendo en cuenta la proporción de hombres y mujeres, así como un reparto adecuado respecto al hábitat rural/urbano para que así sea.

En relación con los datos sanitarios de la población de estudio son similares a los del resto de la población española. Al hablar del hábito tabáquico en el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud de 2016, se expone que “El 23% de la población de 15 y más años fuma a diario, el 2,4% es fumador ocasional y el 25,7% se declara exfumador. El porcentaje de fumadores diarios es del 27,6% en hombres y del 18,6% en mujeres”. Estos datos son similares a los obtenidos en este estudio en el que el 23.2% de la población es fumadora, predominando la cantidad de mujeres fumadoras (25.7%) al de los hombres (20.4%). En los resultados del presente estudio el 19,8% de la población se clasifica como exfumadora.

En nuestro estudio el 73,1% de la población tiene la presión arterial entre las categorías de óptima y normal y el 26,8% en la categoría de alta-hipertensión. Se ha descrito en el estudio

Di@bet.es realizado por Menéndez y col. (2015) el 42,6% de la población adulta española de 18 o más años es hipertensa, siendo mayor en los hombres (49,9%) que en las mujeres (37,1%) y concluye que el 37,4% de los hipertensos está sin diagnosticar. En nuestro estudio un criterio de exclusión era que los sujetos hubieran sido diagnosticados de hipertensión arterial (por ello las cifras de población hipertensa son menores, se clasificó a la población de hipertensión cuando la PAS >140 o PAD >90), pero el elevado porcentaje de población con hipertensión que se detecta confirma que una gran parte de la población desconoce sus cifras de presión arterial

Respecto a los datos de situación ponderal el 34% tenía sobrepeso y el 13,4% obesidad; estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios que han analizado colectivos de adultos españoles. En este sentido el estudio ANIBES realizado en una muestra representativa de la población española (López-Sobaler y col., 2016) encontró que el 35,8% presentó sobrepeso y un 19,9% obesidad. Igualmente, en el Informe Anual del Sistema de Salud de 2019 exponen que “la obesidad afecta al 17.4 % de la población de 18 y más años (18,2% hombres y 16,7% mujeres)” (Ministerio de Sanidad 2019).

Para valorar la obesidad abdominal se han tenido en cuenta los resultados obtenidos al realizar la medida de la circunferencia de la cintura y las relaciones cintura-cadera y cintura-talla. Los datos indican que más de la mitad de la población presenta obesidad central o abdominal y que este problema afecta más a los hombres. Estos resultados concuerdan con los aportados por el estudio ANIBES (López-Sobaler y col., 2016)

El peso, la talla, circunferencia de la cintura, IMC, el índice cintura/talla fueron más elevados en hombres que en mujeres, esto es posible que sea debido al dimorfismo sexual en la composición del cuerpo humano que se hace más evidente al llegar a la pubertad y se mantiene a lo largo de la vida todo ello atribuible a la acción de las hormonas esteroideas (Wells, 2007). Esto se observa también al analizar la composición corporal mediante BIA las mujeres tienen un mayor porcentaje de grasa que los hombres y por lo tanto menor masa libre de grasa y menor masa muscular. Estas diferencias, aunque significativas son fisiológicamente esperables y se han constatado en otros estudios (Meeuwssen y col., 2010; González y col., 2016).

En cuanto a la actividad física, el coeficiente de actividad física medio sugiere que la actividad media es moderada y la mitad de la población puede ser clasificada como sedentaria o poco activa. La OMS en su último informe (2020) destaca que los beneficios de la actividad física se observan con un volumen promedio semanal de 150 a 300 min de actividad moderada o 75 a 150 de actividad vigorosa (Bull y col., 2020).

Según la Encuesta Nacional de Salud de 2017 el 37,8% de los españoles se considera sedentario, realizando mayor actividad física los hombres (33,5%) que las mujeres (20,4%). En nuestro estudio la población sedentaria constituye el 5,5%.

En cuanto a la dieta, en general los hombres tienen mayor ingesta de energía y también de nutrientes, como es de esperar por su mayor tamaño corporal y necesidades energéticas. Esta diferencia se encuentra también en otros estudios, aunque la cantidad de energía que se constata en cada estudio puede diferir dependiendo, entre otras cosas de la metodología empleada para recoger la información dietética y el porcentaje de infravaloración de la dieta. Por ejemplo, según el estudio ANIBES (Ruiz y col., 2015) la ingesta media de energía por persona y día es de 1.816 ± 512 , teniendo la población masculina 1.966 ± 543 kcal/día y 1.675 ± 437 kcal/día para la femenina. Los resultados de nuestro estudio difieren un poco siendo la media de kcal/día de 2.192 ± 549 , la de los hombres 2.464 ± 546 y las mujeres 1.952 ± 427 .

El perfil calórico y lipídico de la dieta muestra un patrón desequilibrado teniendo en cuenta los ON para la población española (Ortega y col., 2021). Así encontramos una ingesta de proteínas y grasas por encima del recomendado y una ingesta de hidratos de carbono por debajo. Además, la ingesta de AGS es elevada, mientras que la ingesta de AGP es adecuada. No encontramos diferencias significativas entre hombres y mujeres. Estos resultados, aunque alejados de los objetivos deseables, son similares a los obtenidos en otras muestras estudiadas de adultos españoles (Lete y col., 1999; estudio ANIBES) lo que pone de relieve el alejamiento de la actual dieta española del patrón de dieta mediterránea. Penalvo y col. (2015) concluyen que la adherencia al patrón de dieta mediterránea se asocia a una mejora del perfil lipídico, asociado a niveles de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad menores (Penalvo y col., 2015).

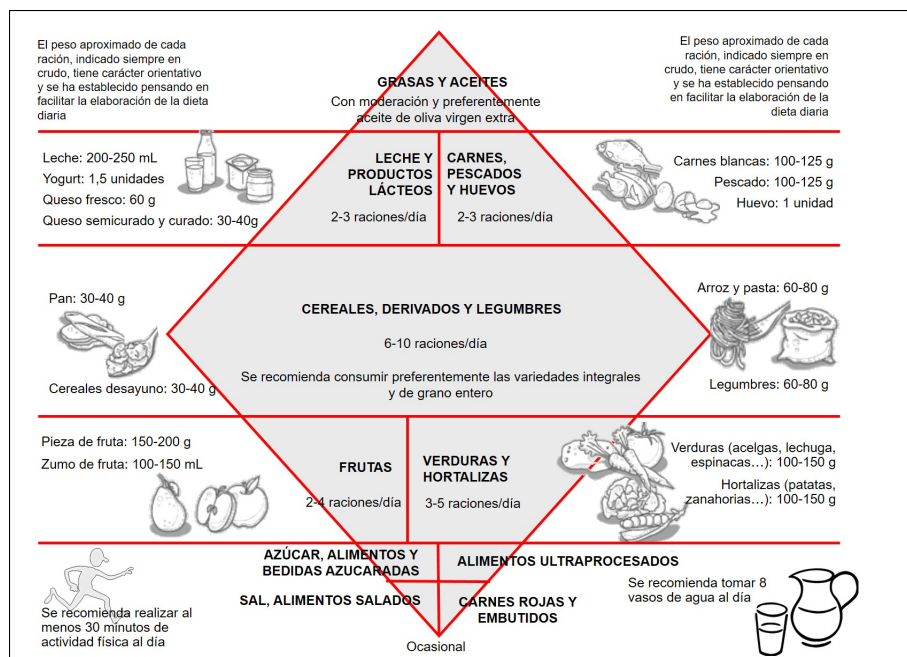
Distribuir adecuadamente los alimentos a lo largo del día se asocia a un mejor contenido de nutrientes en la dieta, aumentando la ingesta de minerales, vitaminas, hidratos de carbono y fibra. Se aconseja que el aporte energético se distribuya de la siguiente manera: 20-25% en el desayuno, 35% en el almuerzo, 10-15% en la merienda y 25-30% en la cena (Aparicio y col., 2015). En nuestro estudio se muestra un exceso de calorías consumidas en la comida y en la cena y un defecto en la merienda. En un estudio realizado en Venezuela para evaluar los hábitos alimentarios y la situación nutricional de los adolescentes de Caracas, analizan también la distribución de las calorías ingeridas en las comidas que se realizan obteniendo datos similares a los nuestros en los que el porcentaje de calorías aportado en el almuerzo

es superior al recomendado, mejorando y ajustándose a las recomendaciones en aquellos participantes que comían en el comedor escolar (Zambrano y col., 2013).

En cuanto a los micronutrientes, la ingesta media es adecuada excepto para folatos, biotina, vitamina D, vitamina E, calcio, yodo, zinc y magnesio. El 50% de la población no cubre las dos terceras partes de la IR de fibra, folatos y vitamina D y más del 25% no cubre las recomendaciones de biotina, calcio, yodo, zinc y magnesio (Ortega y col., 2014). Estos resultados se obtienen también en otros estudios realizados en población adulta española (Ortega y col., 2012; Ortega y col., 2012 b; Calabuig y Romero 2013; León 2016).

Para seguir una dieta equilibrada se recomiendan una serie de raciones de los diferentes grupos de alimentos diariamente

Figura 1.9: El rombo de la alimentación



Adaptado de Requejo y col. (2019).

Al comparar las raciones de los grupos de alimentos recomendadas en la guía alimentaria del Rombo de la alimentación (Requejo y col., 2019) con las raciones consumidas por nuestra población encontramos algunas diferencias. Entre ellas no se cumple el consumo de cereales y legumbres, frutas y verduras ni la recomendación de beber 2 litros de agua al día.

Por último, al analizar el Índice de Alimentación Saludable (Kennedy y col., 1995), podemos destacar que la dieta de nuestra población es mejorable. La puntuación de las mujeres es mejor que la de los hombres. Como hemos comentado anteriormente los hombres consumen mayor cantidad de cereales, carnes, pescados y huevos que las mujeres

por lo que su puntuación en esos apartados es mejor, mientras que la puntuación de las mujeres es superior en el apartado de colesterol y sodio de los alimentos. Para mejorar la dieta de nuestra población sería recomendable aumentar el consumo de cereales, verduras y frutas y disminuyendo las raciones de alimentos proteicos (carne, pescados y huevos).

En conclusión, en nuestra población de estudio se constata una elevada prevalencia de sobrepeso/obesidad, vida sedentaria y dieta desequilibrada a favor de un aumento de consumo de lípidos, pero es similar a los resultados obtenidos en otros colectivos españoles citados anteriormente.

CAPÍTULO 2

Evaluación de la ingesta de yodo en una muestra representativa entre 18-60 años de la población española.

Objetivos específicos del capítulo:

- Describir la ingesta de yodo en la población española valorada a través de un recordatorio dietético de 24 horas.
- Analizar los parámetros sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal y dietéticos en relación con la ingesta de yodo.

2.1 INTRODUCCIÓN

Una ingesta suficiente de yodo es muy importante para el buen funcionamiento del cuerpo humano. El yodo es un oligoelemento esencial y es fundamental para la producción de las hormonas tiroideas que regulan gran parte del metabolismo energético en los adultos (WHO, 2007; Gärtner, 2016). Tanto una ingesta excesiva como una insuficiente puede ocasionar problemas en la salud de la población. La OMS recomienda un mapeo regular del estado nutricional en yodo de la población para poder contrarrestar la ingesta excesiva o insuficiente de yodo y poder prevenir así las consecuencias que esto conlleva en la salud pública de un país (WHO, 2007).

La IR de yodo depende de la edad y el sexo, y es algo que está en permanente debate, ya que estas recomendaciones se realizan para conseguir un estado de salud óptima o para prevenir la deficiencia (SCF, 2002; Ristić-Medić y col., 2013; Eastman y Li, 2017).

Por otro lado, no se tienen datos exactos de la demanda de ingesta específica por edad. Esto mismo ocurre cuando nos referimos a la UL (Ristić-Medić y col., 2013).

En líneas generales, el IOM recomienda una IR de yodo para adultos de 150 $\mu\text{g}/\text{día}$ (IOM, 2005) y un EAR de 95 $\mu\text{g}/\text{día}$, mientras que la EFSA establece la IA para la población adulta de 150 $\mu\text{g}/\text{día}$ (EFSA, 2014). Estas recomendaciones se realizan asumiendo que el almacenamiento de yodo en la glándula tiroides es el adecuado (Zimmermann y Andersson, 2012).

En este capítulo se describirá la ingesta de yodo en una muestra representativa de la población adulta española. Los datos sobre la ingesta de yodo se han obtenido a través de un estudio dietético realizado en la población de estudio. Para ello se ha empleado un cuestionario de “Recuerdo de 24 horas” aplicado en dos días consecutivos. Se instruyó a los participantes del estudio en la cumplimentación del cuestionario y posteriormente fue revisado por los investigadores. A continuación, los datos obtenidos se procesaron en el programa informático DIAL (Ortega y col., 2013) que emplean las TCA españolas (Ortega y col., 2010) y así se obtuvo la información sobre la ingesta de energía y nutrientes en la muestra estudiada. La población se ha clasificado en función de los tertiles de ingesta de yodo y se han analizado los datos sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal y dieta en función de dichos tertiles.

2.2 RESULTADOS

2.2.1 Ingesta habitual de yodo y contribución a las ingestas recomendadas.

En la Tabla 2.1 se muestra la ingesta de yodo habitual y la contribución a las IR de yodo establecidas por el IOM en función del sexo y algunas características sociodemográficas y sanitarias.

La ingesta media de yodo en nuestra población fue de $146,5 \pm 69,1$ $\mu\text{g/d}$ y la contribución a la IR de yodo de $94,0 \pm 80,2\%$, lo que indica que en promedio es cercana a las recomendaciones establecidas.

Al analizar por sexo las mujeres tienen una ingesta de yodo y una contribución a la IR de yodo significativamente menor que los hombres.

En cuanto a la edad se constató que el grupo de 45-60 años tiene una ingesta de yodo y una contribución a la IR significativamente superior que el grupo de 18-30 años.

En relación con el resto de las características sociodemográficas y aspectos sanitarios no se observaron diferencias significativas.

Tabla 2.1: Ingesta de yodo y contribución a la IR según características sociodemográficas y sanitarias ($X \pm \text{DE}$).

	Ingesta de yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Contribución IR yodo (%)
Total	$146,5 \pm 69,1$	$94,0 \pm 80,2$
Sexo		
Hombres	$150,2 \pm 59,4$	$97,5 \pm 52,7$
Mujeres	$143,2 \pm 76,6^*$	$90,9 \pm 98,4^*$
Grupo de edad		
18-30 años (a)	$135,5 \pm 63,0$	$85,3 \pm 58,8$
31-44 años (b)	$153,6 \pm 79,9$	$104,1 \pm 117,8$
45-60 años (c)	$152,7 \pm 62,0$ a	$94,0 \pm 42,1$ a
Hábitat		
Urbano	$149,8 \pm 72,3$	$97,7 \pm 89,8$
Rural	$136,3 \pm 57,5$	$82,7 \pm 36,2$
Categoría de estudios propios		
Primarios o menos	$143,9 \pm 58,0$	$89,5 \pm 40,4$
Secundarios/FP	$145,8 \pm 65,8$	$97,2 \pm 108,9$
Universitarios	$149,0 \pm 75,0$	$93,8 \pm 62,0$
Hábito tabáquico		
No fuma	$148,9 \pm 67,8$	$93,6 \pm 59,8$
Exfumador	$146,3 \pm 62,8$	$90,6 \pm 41,5$
Fumador	$143,1 \pm 79,5$	$100,0 \pm 135,4$

	Ingesta de yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Contribución IR yodo (%)
IMC		
Normopeso	144,7 $\pm$ 67,1	94,4 $\pm$ 96,8
Sobrepeso	148,4 $\pm$ 61,2	92,6 $\pm$ 43,7
Obesidad	148,6 $\pm$ 93,1	96,1 $\pm$ 81,1
Obesidad central		
Normal	143,3 $\pm$ 70,2	88,2 $\pm$ 55,9
Obesidad central	149,4 $\pm$ 68,4	99,1 $\pm$ 96,0
Óptima	145,7 $\pm$ 73,7	96,4 $\pm$ 102,5
Normal	142,6 $\pm$ 62,9	87,2 $\pm$ 39,6
Normal alta	150,3 $\pm$ 59,1	93,7 $\pm$ 43,1
HTA	153,1 $\pm$ 73,0	97,2 $\pm$ 58,7
¿Padece alguna patología?		
Si	143,6 $\pm$ 71,4	87,3 $\pm$ 43,7
No	144,1 $\pm$ 64,5	94,1 $\pm$ 91,8
¿Ha padecido alguna patología en el pasado?		
Si	151,8 $\pm$ 75,8	94,4 $\pm$ 55,2
No	143,0 $\pm$ 64,3	94,9 $\pm$ 97,2
Antecedentes familiares de causa de muerte		
Vivos	143,5 $\pm$ 65,9	92,5 $\pm$ 84,3
ECV	168,1 $\pm$ 84,7	105,9 $\pm$ 63,5
Otras causas	147,5 $\pm$ 74,1	93,8 $\pm$ 55,7
Tipo de Actividad (IOM)		
Sedentario	133,7 $\pm$ 64,0	98,3 $\pm$ 93,4
Poco activo	146,4 $\pm$ 67,2	96,5 $\pm$ 100,2
Activo	149,5 $\pm$ 73,4	92,5 $\pm$ 57,7
Muy activo	141,1 $\pm$ 58,3	86,9 $\pm$ 40,6

* $p < 0,05$, *** $p < 0,001$ Prueba de U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis según corresponda.

2.2.2 Datos sociodemográficos y sanitarios en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.

Al analizar las características sociodemográficas de la población de estudio en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo solo se constatan algunas diferencias estadísticamente significativas. En el grupo de las mujeres el T3 tiene una media de edad superior al T1, lo que indica que las mujeres de mayor edad tienen una ingesta mayor de yodo. Ésta es la misma diferencia que se observa al analizar los tertiles de ingesta de yodo por grupos de edad, donde se observó que el porcentaje de sujetos de 45-60 años en el T3 fue más elevado y viceversa (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Datos sociodemográficos y sanitarios personales en función del sexo y los tertiles de ingesta de yodo.

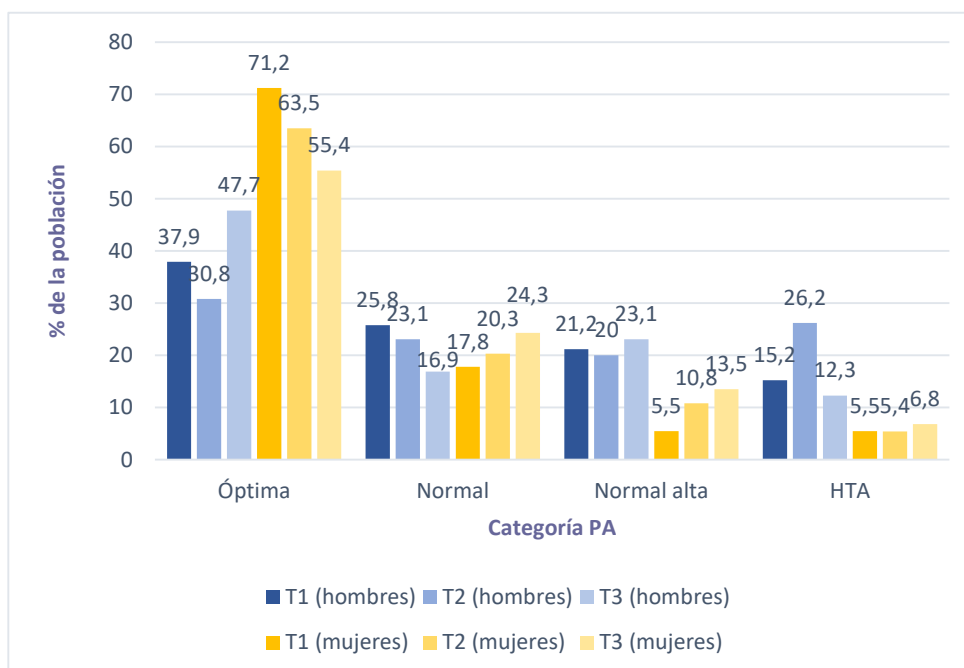
Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Edad (X±DE)	33,5±10,9	38,2±12,1	36,9±11,6	32,5±10,2	37,1±12,9	40,3±11,4d
Grupo de edad, n (%)						
18-30 años	30 (45,5)	21 (32,3)	23 (35,4)	40 (54,1)	28 (37,8)	16 (21,6) d
31-44 años	23 (34,8)	20 (30,8)	22 (33,8)	23 (31,1)	22 (29,7)	28 (37,8)
45-60 años	13 (19,7)	24 (36,9)	20 (30,8)	11 (14,9)	24 (32,4) d	30 (40,5) d
Hábitat, n (%)						
Urbano	50 (75,8)	49 (75,4)	53 (81,5)	53 (71,6)	56 (75,7)	54 (73,0)
Rural	16 (24,2)	16 (24,6)	12 (18,5)	21 (28,4)	18 (24,3)	20 (27,0)
Tipo de nacionalidad, n (%)						
Española	62 (100)	54 (100)	58 (96,7)	69 (94,5)	65 (95,6)	67 (94,4)
Otros	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (3,3)	4 (5,5)	3 (4,4)	4 (5,6)
Categoría de estudios propios, n (%)						
Primarios o menos	11 (17,5)	11 (16,9)	9 (14,3)	9 (12,2)	8 (11,0)	14 (18,9)
Secundarios/FP	20 (31,7)	24 (36,9)	18 (28,6)	30 (40,5)	30 (41,1)	32 (43,2)
Universitarios	32 (50,8)	30 (46,2)	36 (57,1)	35 (47,3)	35 (47,9)	28 (37,8)

Diferencias significativas por la prueba de proporciones (prueba z) o por la prueba de Kruskal-Wallis. FP (formación profesional). Valor de los tertiles para hombres T1 ($\leq 117,93 \mu\text{g/d}$). T2 ($117,94\text{-}161,68 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 161,69 \mu\text{g/d}$). Valor de los tertiles para mujeres T1 ($\leq 97,81 \mu\text{g/d}$). T2 ($97,81\text{-}147,82 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 147,83 \mu\text{g/d}$). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0,05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

En cuanto al resto de datos sanitarios se observan diferencias significativas respecto al hábito tabáquico, donde existe mayor población ex fumadora y fumadora en mujeres del T2 que en el T1 (Anexos Tabla 2.3)

En cuanto a la categoría de presión arterial no existen diferencias significativas por tertiles dentro de cada sexo (Figura 2.1).

Figura 2.1. Categoría de la presión arterial en hombres y mujeres en función de los tertiles de ingesta de yodo (%).



2.2.3 Datos antropométricos y de composición corporal y de actividad física en función de tertiles de ingesta de yodo.

Las principales diferencias significativas se objetivan al analizar el índice cintura/cadera teniendo un índice menor aquellas personas con una ingesta menor de yodo. En relación con el índice cintura/talla se observó que en las mujeres éste fue mayor en el tercil de mayor ingesta de yodo.

Entre los hombres, los que tienen una mayor ingesta de yodo tienen una menor talla, un menor valor de IMC y menor porcentaje de grasa corporal, pero mayor índice cintura/cadera. Mientras que, entre las mujeres, se observa una menor talla, pero no se observan diferencias en el IMC, aunque el porcentaje de grasa corporal es mayor y también lo es la relación cintura/cadera y cintura/talla, lo que indica que posiblemente tiene mayor cantidad de grasa a nivel abdominal (Tabla 2.4).

Tabla 2.4: Datos antropométricos en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo (X± DE).

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Peso (kg) †	83,0±15,7	80,4±10,4	80,0±12,5	62,8±10,9 162,4±6,7	62,8±10,6	64,8±11,2
Talla (cm)	176,2±7,1	175,4±7,1	175,3±8,1a	161,3±7,1	161,3±7,1	160,7±6,2d
IMC (kg/m²) †	26,8±5,1	26,2±3,5	26,0±3,4ab	23,8±3,9	24,2±3,9	25,1±4,2
IMC n (%)						
Normal	25 (37,9)	24 (36,9)	29 (44,6)	53 (71,6)	46 (62,2)	43 (58,1)
Sobrepeso	25 (37,9)	31 (47,7)	30 (46,2)	14 (18,9)	21 (28,4)	21 (28,4)
Obesidad	16 (24,2)	10 (15,4)	6 (9,2)	7 (9,5)	7 (9,5)	10 (13,5)
Circunferencia cintura (cm) †	92,7±13,8	92,5±10,7	92,0±10,4	78,3±11,4	79,8±12,0	82,6±12,2
Circunferencia cadera (cm) †	103,1±10,2	101,9±7,2 0,91±0,08	100,8±7,3	98,5±10,5 0,79±0,0	100,4±9,7	101,7±8,9 0,81±0,09d
Cintura/cadera	0,90±0,08	a	0,91±0,07 a	8 0,48±0,0	0,79±0,09 d	d
Cintura/talla †	0,53±0,08	0,53±0,07	0,53±0,06	7	0,50±0,08	0,52±0,08d
Obesidad central						
Normal	23 (35,4)	25 (38,5)	19 (29,7)	48 (65,8)	38 (51,4)	35 (47,3)
Obesidad central	42 (64,6)	40 (61,5)	45 (70,3)	25 (34,2)	36 (48,6)	39 (52,7)
Grasa corporal-BIA (%)	25,1±7,2	24,9±7,1 a	23,3±6,2 a	32,1±6,9	33,2±7,3	34,0±6,4 de
Masa grasa (kg) †	21,7±9,6	20,4±7,6	19,0±7,2	20,6±7,5	21,3±7,5	22,5±7,3
Masa libre de grasa (kg)	61,3±7,9	60,0±6,4	60,9±7,6	42,0±5,2	41,5±5,3	42,4±5,6
Masa muscular-Cr (kg) †	67,2±18,3	59,8±18,6	62,1±16,1	40,2±12,9	43,5±12,1	39,5±12,5

† distribución no normal. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05). Diferencias significativas por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Valor de los tertiles para hombres T1 (≤117,93 µg/d). T2 (117,94-161,68 µg/d). T3 (≥161,69 µg/d). Valor de los tertiles para mujeres T1 (≤97,81µg/d). T2 (97,81-147,82 µg/d). T3 (≥147,83µg/d). Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

El tiempo dedicado a las diferentes actividades no muestran muchas diferencias significativas en función de los tertiles de ingesta de yodo, salvo cuestiones puntuales que no influyen en la actividad media (Tabla 2.5).

Tabla 2.5: Indicadores de actividad física en función del sexo y tertiles de ingesta de yodo ($X \pm DE$).

		Hombres			Mujeres		
Tertiles de yodo	Ingesta	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)							
Dormir o estar tumbado †		8,1±1,2	7,9±1,1	8,1±1,0	8,7±1,2	8,3±1,1	8,2±1,3 d
Trabajar †		5,5±2,3	5,7±2,1	5,1±2,3	4,8±2,1	4,3±2,3	4,7±2,3
Gimnasio/deporte/baile †		0,8±0,9	0,5±0,6 a	0,6±0,5	0,4±0,7	0,3±0,4	0,3±0,5
Comer †		1,7±0,7	1,6±0,6	1,7±0,7	1,9±0,8	1,9±0,8	1,7±0,7
Pasear †		1,0±0,9	1,0±1,0	1,0±0,9	0,9±0,7	1,1±0,8	1,1±0,8
Actividades que se hacen sentado †		3,5±1,8	3,2±1,8	3,7±1,9	2,8±1,2	3,5±1,7	2,9±1,8 e
Actividades que se hacen de pie †		1,1±0,8	1,1±0,9	1,1±0,7	1,3±0,9	1,2±1,1	1,1±0,9
Actividades domésticas sencillas †		0,8±0,8	0,8±0,6	0,7±0,7	1,3±1,1	1,6±1,1	1,7±1,4
Actividades domésticas de esfuerzo †		0,3±0,6	0,1±0,3	0,1±0,3	0,4±0,7	0,4±0,8	0,4±0,7
Otras tareas de esfuerzo †		0,2±0,3	0,5±0,7 a	0,4±0,8	0,3±0,5	0,2±0,4	0,3±0,4
Otras actividades †		1,0±1,5	1,5±1,9	1,5±2,0	1,4±1,9	1,3±1,7	1,5±2,6
Coeficiente de actividad medio †		1,64±0,16	1,61±0,17	1,62±0,17	1,62±0,22	1,62±0,18	1,64±0,19
Tipo de actividad (IOM) (%)							
Sedentario		3,1%	7,7%	4,6%	8,1%	4,1%	5,4%
Poco activo		38,5%	40,0%	49,2%	48,6%	43,2%	44,6%
Activo		50,8%	46,2%	40,0%	35,1%	48,6%	40,5%
Muy activo		7,7%	6,2%	6,2%	8,1%	4,1%	9,5%

† distribución no normal. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$). Diferencias significativas por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Valor de los tertiles para hombres T1 ($\leq 117.93 \mu\text{g/d}$). T2 ($117.94-161.68 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 161.69 \mu\text{g/d}$). Valor de los tertiles para mujeres T1 ($\leq 97.81 \mu\text{g/d}$). T2 ($97.81-147.82 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 147.83 \mu\text{g/d}$). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

2.2.4 Datos del estudio dietético en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo.

En este apartado se analizará la ingesta de energía y nutrientes en la población de estudio habiéndola segmentado por sexo y tertiles de ingesta de yodo (Tabla 2.6).

En cuanto a la ingesta de energía y macronutrientes sólo se aprecian diferencias significativas en la ingesta de AGS en los hombres, se observó que los hombres clasificados en el T2 de ingesta de yodo tienen un consumo de AGS significativamente superior a los del T3 (Tabla 2.6).

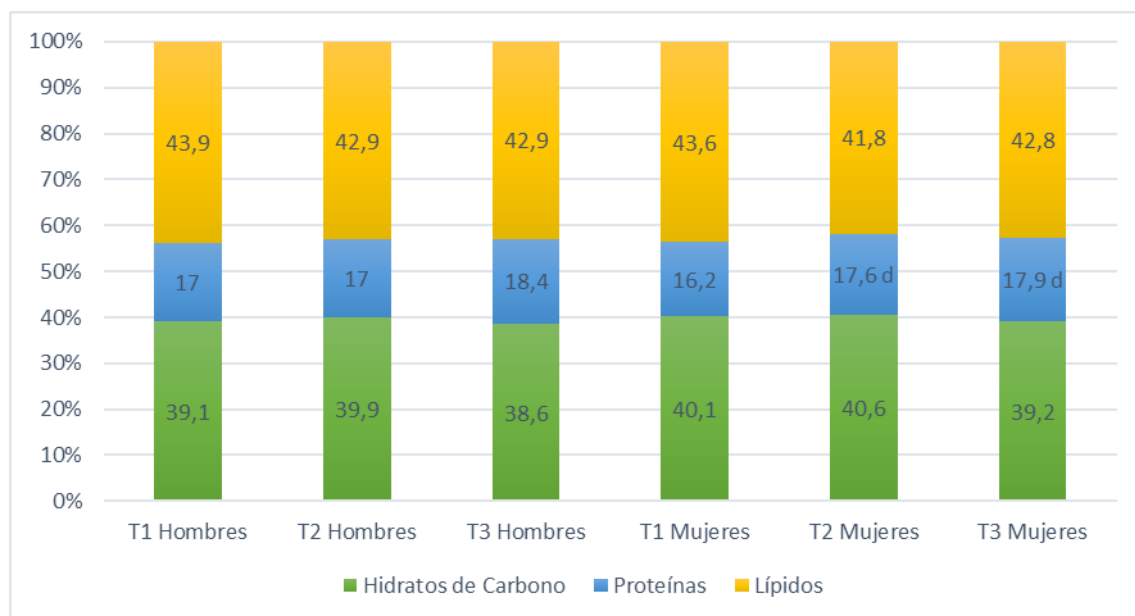
Tabla 2.6 Parámetros dietéticos en función del sexo y los tertiles de ingesta de yodo ($X \pm DE$).

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Energía (kcal/día) †	2.383±546	2.576±552	2.434±530	1.953±468	1.987±448	1.916±361
Agua (mL/día) †	1.807±772	1.936±817	2.055±742	1.601±558	1.633±499	1.743±703
Fibra (g/día)	20,5±5,3	22,3±5,7	21,4±5,2	19,5±6,8	20,9±7,6	20,0±5,8
Proteínas (g/día) †	97,2±20,9	104,0±18,9	104,0±22,4	77,9±17,9	83,3±17,0	81,7±16,3
Hidratos de Carbono (g/día) †	227,3±70,8	245,0±59,8	225,0±62,5	195,1±58,4	196,5±48,6	184,1±43,3
Lípidos (g/día) †	112,0±30,6	118,1±31,4	109,7±28,8	89,1±21,1	88,7±22,8	86,7±16,4
AGS (g/día) †	36,9±12,5	38,7±11,5	34,3±10,8 b	28,6±7,6	28,4±8,6	27,0±6,5
AGM (g/día)	50,6±13,7	53,1±13,7	51,3±12,7	40,8±9,2	40,2±9,6	40,9±7,1
AGP (g/día) †	14,3±4,0	15,4±5,0	14,5±4,2	11,9±3,8	12,3±4,5	11,5±3,0
Colesterol (mg/día) †	382,9±94,9	401,6±96,3	394,4±101,9	282,2±87,9	314,2±95,3	305,2±89,3

† distribución no normal. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$). Diferencias significativas por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda Valor de los tertiles para hombres T1 ($\leq 117.93 \mu\text{g/d}$). T2 ($117.94-161.68 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 161.69 \mu\text{g/d}$). Valor de los tertiles para mujeres T1 ($\leq 97.81 \mu\text{g/d}$). T2 ($97.81-147.82 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 147.83 \mu\text{g/d}$). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Respecto al perfil calórico se observó únicamente en las mujeres, que aquellas con menor ingesta de yodo (T1) tuvieron un porcentaje menor de energía aportada por las proteínas (Anexos Tabla 2.7 y Figura 2.2)

Figura 2.2 Perfil calórico en función del sexo y de los tertiles de yodo (% Kcal).



Las letras marcan las diferencias significativas, en este caso la letra “d” representa el T1 de las mujeres.

Si se analizan la distribución de la energía en cada comida no se observan diferencias significativas entre ninguno de los grupos (Anexos Tabla 2.8).

Con respecto a la ingesta de vitaminas y minerales en función del sexo y los tertiles de ingesta de yodo (Anexos Tabla 2.9) se evidencian diferencias significativas en la ingesta de niacina, vitamina B₆, folatos, vitamina B₁₂, ácido ascórbico, biotina, vitamina A, calcio, fósforo, magnesio y selenio en los hombres, siendo mayor la ingesta en los hombres del T3 con respecto a los del T1. En las mujeres las diferencias significativas se dan en la ingesta de folatos, ácido ascórbico, ácido pantoténico, biotina y selenio, siendo al igual que en los hombres mayor la ingesta de éstos en el T3 que en el T1, a excepción del ácido ascórbico, ácido pantoténico, biotina, calcio, fósforo y magnesio en los que las diferencias significativas se dan entre el T2 y el T1, siendo mayor la ingesta en el T2.

Las principales diferencias significativas en los hombres se observan en la cobertura de la IR de vitaminas en la tiamina riboflavina, niacina, vitaminas B₆, folatos, vitamina B₁₂, ácido ascórbico, ácido pantoténico, biotina y vitamina A; siendo generalmente la ingesta de éstas mayor en aquellos hombres con mayor consumo de yodo. Respecto a los minerales se

encuentran diferencias en el calcio, fósforo, magnesio y selenio, en todos los casos el consumo de estos minerales es menor en aquellos con menor consumo de yodo (Tabla 2.10).

En las mujeres existen menos diferencias significativas en la cobertura de vitaminas, existiendo solo en los folatos, ácido ascórbico, ácido pantoténico, biotina y vitamina D, en todos los casos es mayor su cobertura en las mujeres con mayor ingesta de yodo. Lo mismo ocurre con el selenio. En el caso del magnesio y calcio es mayor su cobertura en las mujeres del T2 (Tabla 2.10).

Tabla 2.10 Cobertura de la IR de vitaminas y minerales ($X \pm DE$).

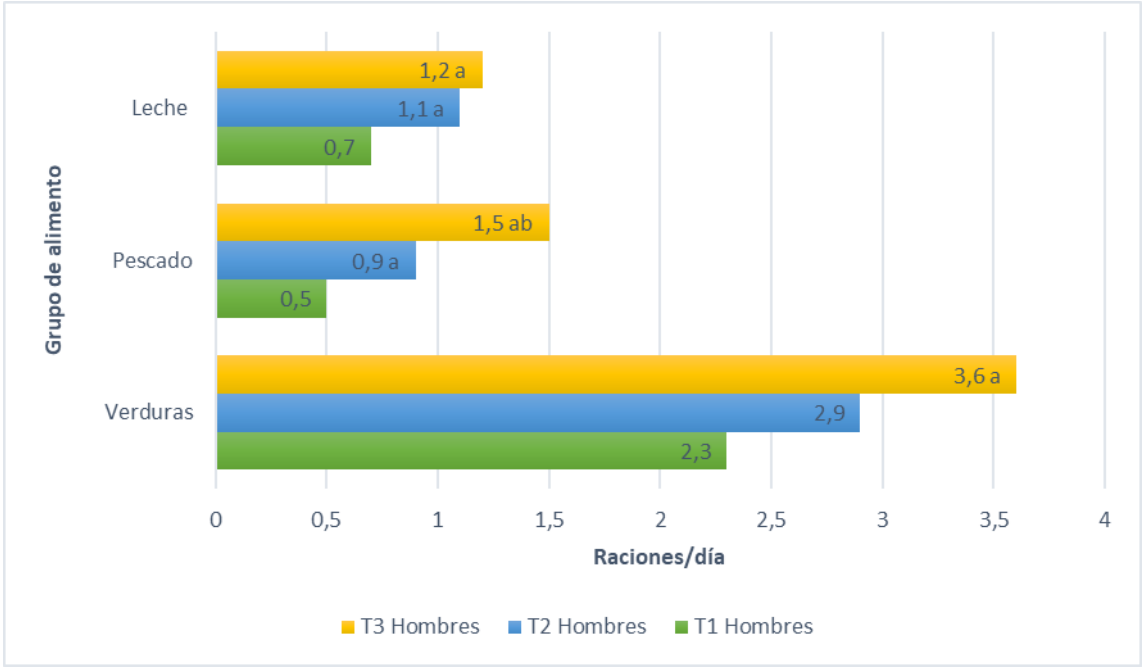
Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Vitaminas (%)						
Tiamina †	117,0±48,6	140,6±56,7 a	130,0±43,6	131,2±47,2	130,2±51,4	119,8±46,9
Riboflavina †	99,5±35,1	117,8±35,0 a	117,2±45,2 a	127,5±53,2	144,1±49,3	133,8±42,9
Niacina †	183,3±57,8	210,0±59,4	226,7±70,3 a	204,9±71,1	226,1±71,3	214,7±65,8
Vitamina B ₆ †	143,3±61,7	159,0±64,6	164,9±55,5 a	141,8±58,2	156,9±54,9	149,3±44,4
Folatos †	63,5±22,9	76,0±31,8	75,6±28,0 a	59,1±25,7	72,9±29,9 d	63,5±20,0
Vitamina B ₁₂ †	268,8±167,2	297,5±172,1	404,8±365,9 a	261,3±311,1	244,4±155,8	264,6±193,9
Ácido ascórbico †	175,3±125,9	215,6±121,3	221,6±127,8 a	177,6±121,4	223,7±126,6 d	213,0±99,8 d
Ácido pantoténico †	108,1±26,2	121,0±27,0 a	122,1±34,6	91,9±28,9	104,9±30,0 d	101,1±24,2 d
Biotina †	89,2±41,9	115,3±63,3 a	110,1±53,1	75,8±39,2	97,2±44,3 d	95,2±35,6 d
Vitamina A †	78,9±42,0	115,9±72,7 a	114,5±131,4 a	122,7±194,7	117,0±54,3	147,5±269,9
Vitamina D †	24,6±30,1	20,6±30,6	25,7±22,7	15,5±21,9	24,9±29,6 d	18,9±20,5
Vitamina E †	83,5±36,9	96,4±43,3	99,4±54,0	96,6±45,6	109,4±45,8	107,1±41,0
Vitamina K †	107,7±53,5	133,5±95,4	139,5±91,9	135,8±66,7	162,2±97,4	150,4±74,4

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Minerales (%)						
Calcio †	83,7±31,5	103,7±31,6 a	95,0±40,0 235,1±70,4	64,2±28,1	75,1±24,7 d	71,6±26,1
Fósforo	198,8±55,1	238,8±58,6 a	a	177,9±55,8	198,7±56,8	192,4±56,0
Hierro †	143,0±39,6	165,9±59,0	155,2±46,6	93,5±38,1	105,9±43,0	98,0±37,5
Zinc †	72,3±24,8	77,9±23,5	70,3±19,9 81,6±23,7	72,3±27,5	78,4±23,2 81,5±24,7	76,3±24,4
Magnesio †	68,1±20,3	80,3±21,4 a	a	71,0±22,9	d	78,8±21,5
Selenio †	162,1±67,5	182,0±54,8	204,0±79,5 a	167,7±73,0	179,4±72,5	192,6±68,6 d

† distribución no normal. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$). Diferencias significativas con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis Valor de los tertiles para hombres T1 ($\leq 117.93 \mu\text{g/d}$). T2 ($117.94\text{-}161.68 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 161.69 \mu\text{g/d}$). Valor de los tertiles para mujeres T1 ($\leq 97,81 \mu\text{g/d}$). T2 ($97,81\text{-}147,82 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 147,83 \mu\text{g/d}$). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Al analizar las diferencias en el consumo de alimentos por tertiles de ingesta de yodo en hombres se encontraron diferencias significativas en los grupos de alimentos principales como la leche pescado y verduras, siendo en todos los casos el grupo de menor ingesta de yodo el que menos raciones/día consumió de dichos alimentos (Anexos Tabla 2.11 y Figura 2.3). Analizando los subgrupos de alimentos se encontraron diferencias significativas en el consumo de postres lácteos, pescado blanco y azul, mariscos, zumos de fruta natural, verduras frescas y bebidas alcohólicas (Anexo Tabla 2.12).

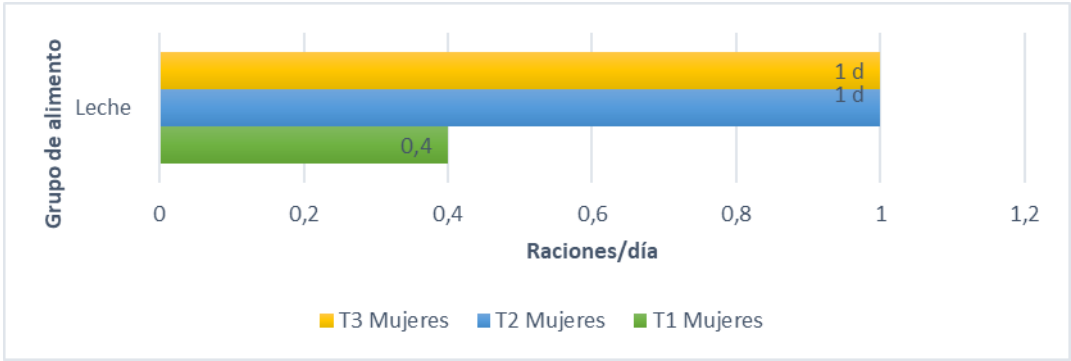
Figura 2.3 Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día) en hombres en función de los tertiles de ingesta de yodo.



Las letras marcan las diferencias significativas, en este caso la letra “a” representa el T1 de los hombres.

En las mujeres (Anexos Tabla 2.12) existen menos diferencias significativas, destacando solamente en el consumo de leche, siendo el grupo que más yodo consume el que más leche consume también con respecto a los otros.

Figura 2.4 Principales diferencias en el consumo de alimentos (raciones/día) en mujeres en función de los tertiles de ingesta de yodo.



Las letras marcan las diferencias significativas, en este caso la letra “d” representa el T1 de las mujeres.

Por último, en este apartado se ha analizado la calidad de la dieta en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo. Los hombres con mayor ingesta de yodo tienen mayor puntuación en la calidad de la dieta global, y toman más raciones y tienen mejor puntuación en: verduras, lácteos, grasa saturada y tienen más variedad. En mujeres no se observan diferencias en la calidad de la dieta, solo en verduras (Tabla 2.13).

Tabla 2.13 Índice de alimentación saludable en función del sexo y de los tertiles de ingesta de yodo ($X \pm DE$).

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Cereales						
Nº raciones						
†	5,0±2,3	5,5±2,4	5,0±2,6	4,4±2,2	4,2±1,9	3,9±1,7
Puntuación	6,0±2,4	6,2±2,3	5,8±2,3	5,8±2,5	5,4±1,9	5,4±2,1
Verduras						
Nº raciones						
†	2,3±1,5	2,9±1,7	3,6±1,8 a	2,6±1,9	3,1±2,1	3,2±1,8 d
Puntuación						
†	5,4±3,2	6,2±2,8	7,4±2,6 a	6,0±3,3	6,9±3,0	7,4±2,9 d
Frutas						
Nº raciones						
†	1,1±1,1	1,7±1,5 a	1,5±1,4	1,1±1,4	1,3±1,6	1,4±1,5
Puntuación						
†	3,5±3,3	4,7±3,4	3,4±4,4	3,1±4,7	3,5±5,2	3,4±5,6
Lácteos						
Nº raciones						
†	2,0±1,5	2,3±0,9 a	2,3±1,4	1,8±1,1	2,1±1,0	2,1±1,2
Puntuación						
†	6,5±3,0	8,0±2,1 a	7,4±2,9	6,9±2,8	7,9±2,5	7,7±2,8
Carnes. pescados y huevos						
Nº raciones						
†	3,5±1,6	3,7±1,5	4,1±1,7	2,7±1,2	2,9±1,2	3,0±1,4
Puntuación						
†	9,3±1,5	9,4±1,6	9,7±0,8	8,6±2,1	9,0±1,7	9,1±1,7
Lípidos						
% Kcal †	42,5±7,3	41,0±6,7	40,6±7,3	42,5±7,3	40,4±7,1	41,3±6,5
Puntuación						
†	2,9±3,2	3,0±3,4	3,7±3,3	2,7±3,3	3,6±3,6	3,3±3,0

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2(b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
AGS						
% Kcal †	14,0±3,5	13,5±2,9;	12,7±3,2 a	13,6±2,7	12,9±3,4	12,6±2,9
Puntuación †	3,5±3,8	3,7±3,6	5,1±3,8 a	3,7±3,6	4,6±4,2	5,0±3,9
Colesterol						
mg/día †	369,4±155,5	400,0±161,8	390,0±169,9	278,5±134,9	331,2±153,1	309,8±142,0
Puntuación †	5,4±4,2	4,3±4,3	5,2±4,3	7,8±3,4	6,4±4,2	7,1±4,1
Sodio de los alimentos						
mg/día †	2.240±859	2.733±1.041 a	2.736±933 a	1.896±996	2.028±895	2.100±650 d
Puntuación †	8,8±2,2	7,8±2,8	7,9±3,0	9,2±2,1	9,2±2,1	9,4±1,5
Variedad						
Nº alimentos diferentes †	8,5±2,5	10,6±2,2 a	11,0±2,6 a	8,7±2,3	9,6±2,6	9,5±2,6
Puntuación †	2,6±2,3	4,6±2,2 a	5,0±2,4 a	2,8±1,9	3,6±2,4	3,5±2,5
Total Puntuación						
†	53,8±12,5	57,9±14,0	61,7±13,6 a	58,3±11,7	61,8±13,7	63,5±13,5

† distribución no normal. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$). Diferencias significativas con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis. Valor de los tertiles para hombres T1 ($\leq 117.93 \mu\text{g/d}$). T2 ($117.94-161.68 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 161.69 \mu\text{g/d}$). Valor de los tertiles para mujeres T1 ($\leq 97.81 \mu\text{g/d}$). T2 ($97.81-147.82 \mu\text{g/d}$). T3 ($\geq 147.83 \mu\text{g/d}$). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

En general, la calidad de la dieta en cuanto a perfil calórico y reparto de comidas no muestra diferencias en cuanto a los grupos de tercil de ingesta de yodo, pero en hombres si se observan ingestas más elevadas de vitaminas y minerales, y en general mejor calidad de la dieta valorada por el IAS y una mayor ingesta de lácteos, verduras y pescados. En mujeres también se observan también algunas diferencias en el mismo sentido, pero con menos micronutrientes y alimentos.

2.2.5 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y yodo ajustado por la ingesta de energía y los datos sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal y de actividad física y dietéticos.

En este apartado y los siguientes se va a estudiar si existe alguna relación entre la ingesta habitual de yodo y la ingesta de yodo ajustado por energía y el resto de característica de la muestra de estudio; como son las características sanitarias, antropométricas y de actividad física y los datos dietéticos.

En la Tabla 2.14 se puede observar que existe correlación positiva entre la edad y la ingesta de yodo tanto habitual como ajustado por la ingesta de energía.

Con respecto a la ingesta de yodo ajustado por la ingesta de energía se puede observar una correlación positiva y significativa con el peso, el IMC, la circunferencia de la cintura y el índice cintura/talla.

Tabla 2.14. Correlaciones entre datos antropométricos y de composición corporal y la ingesta de yodo habitual y ajustada.

	Ingesta Yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía ($\mu\text{g/d}$)
Edad (años) †	0,128 **	0,194 **
Peso (kg) †	0,079	0,105 *
Talla (cm) †	0,100 *	0,051
IMC (kg/m^2) †	0,034	0,104 *
Circunferencia cintura (cm) †	0,069	0,125 *
Circunferencia cadera (cm) †	0,006	0,044
Índice cintura/cadera	0,060	0,091
Índice cintura/talla	0,047	0,112 *
Grasa corporal-BIA (%)	-0,062	0,016
Masa grasa (kg) †	-0,057	0,008
Masa libre de grasa (kg) †	0,129 **	0,117 *
Masa muscular- Cr (kg) †	0,062	0,030

	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía (µg/d)
PAS (mmHg) †	0,089	0,109 *
PAD (mmHg) †	0,059	0,088
Pulsaciones (latidos/m) †	0,194 **	-0,009
Presión de pulso †	0,080	0,087

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda

En cuanto al tiempo dedicado a diferentes actividades a lo largo del día, se encuentran correlaciones significativas entre la ingesta de yodo habitual y ajustado por la ingesta de energía y el tiempo dedicado a estar dormido o tumbado, siendo una correlación negativa, menor es la ingesta cuanto más tiempo se dedique a dicha actividad (Anexos Tabla 2.15).

2.2.6 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y yodo ajustado por la ingesta de energía y los datos dietéticos.

Al analizar la correlación entre la ingesta de yodo habitual y la ajustada y la ingesta de energía y macronutrientes se encuentran las siguientes significaciones:

Se encuentran correlaciones significativas de todos los ítems con la ingesta habitual de yodo, siendo mayor la ingesta de yodo cuando es mayor la ingesta de energía, agua, fibra y macronutrientes. Pero al corregir la ingesta de yodo con la energía, solo se mantienen las correlaciones con la ingesta de agua, proteínas y colesterol (Tabla 2.16)

Tabla 2.16 Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y ajustado y la ingesta de energía y macronutrientes

	Ingesta Yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía ($\mu\text{g/d}$)
Energía (kcal/día) †	0,399 **	0,066
Agua (ml/día) †	0,308 **	0,148 **
Fibra (g/d)	0,153 **	0,011
Proteínas (g/d)	0,389 **	0,130 **
Hidratos de carbono (g/d) †	0,282 **	-0,005
Lípidos (g/d) †	0,331 **	0,028
AGS (g/d) †	0,281 **	-0,003
AGM (g/d) †	0,346 **	0,075
AGP (g/d) †	0,289 **	0,013
Colesterol (mg/d) †	0,335 **	0,149 **

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda

Cabe destacar la correlación negativa entre las ingestas de yodo y el porcentaje de energía aportado por los hidratos de carbono. Al corregir la ingesta de yodo por la energía, se evidencia una correlación negativa también con la energía procedente de las proteínas y de los AGS (Tabla 2.17).

Tabla 2.17 Correlaciones entre el perfil calórico y la ingesta de yodo habitual y ajustada.

Perfil calórico (%IE)	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía (µg/d)
Proteínas †	0,088	0,218 **
Hidratos de Carbono	-0,110 *	-0,100 *
Lípidos	-0,029	-0,070
AGS	-0,062	-0,145 **
AGM	0,013	0,030
AGP†	0,012	-0,045

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

Las principales diferencias significativas en relación a la distribución de la energía entre las diferentes comidas realizadas a lo largo del día, existe correlación positiva entre la media mañana y la ingesta de yodo ajustado por la energía.

En la Tabla 2.19 se observan correlaciones significativas entre casi todos los ítems (ingesta de vitaminas y minerales) y la ingesta de yodo tanto habitual como ajustada, se observan correlaciones positivas significativas, por lo que la ingesta de yodo es mayor cuando la ingesta de vitaminas y minerales es mayor.

Tabla 2.19 Correlaciones entre la ingesta diaria de vitaminas y minerales y la ingesta habitual y ajustada de yodo.

Vitaminas (mg)	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía (µg/d)
Tiamina †	0,238 **	0,036
Riboflavina	0,315 **	0,106 *
Niacina †	0,429 **	0,203 **
Piridoxina †	0,363 **	0,187 **
Folatos †	0,313 **	0,172 **
Cianocobalamina †	0,373 **	0,225 **
Ácido ascórbico †	0,225 **	0,178 **

	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía (µg/d)
Ácido pantoténico	0,401 **	0,164 **
Biotina †	0,336 **	0,226 **
Vitamina A †	0,345 **	0,234 **
Vitamina D †	0,221 **	0,108 *
Vitamina E †	0,361 **	0,152 **
Vitamina K †	0,173 **	0,110 *
Minerales (mg/d)		
Calcio †	0,392 **	0,207 **
Fósforo †	0,484 **	0,241 **
Hierro	0,240 **	0,023
Zinc †	0,343 **	0,126 **
Magnesio	0,431 **	0,202 **
Selenio †	0,410 **	0,249 **
Sodio †	0,339 **	0,144 **
Potasio †	0,427 **	0,229 **

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

En la Tabla 2.20 (Anexos Capítulo 2) se reflejan las correlaciones entre el consumo de los diferentes alimentos (raciones/día) y la ingesta de yodo. Se observaron correlaciones significativamente positivas en casi todos los casos, excepto entre la ingesta de yodo ajustado y los zumos comerciales y los refrescos.

En el caso de la ingesta de yodo ajustado las correlaciones son menores, existiendo con el consumo de: lácteos, leche, leche desnatada, pescados, pescado blanco y azul, mariscos, frutas, setas frescas, verduras, verduras frescas, grasas y aceites, y bebidas alcohólicas (Anexos Tabla 2.20).

Por último, se ha analizado la relación entre la ingesta de yodo habitual y ajustada y el IAS (Tabla 2.21). Las correlaciones entre la ingesta de yodo ajustado y la mayoría de los ítems es positiva excepto en el caso de la puntuación de colesterol, el sodio de los alimentos y las Kcal procedentes de AGS. Se constata que a medida que aumenta la ingesta de yodo disminuye la puntuación de los ítems de colesterol, sodio y Kcal procedente de los AGS.

De forma general, se concluye que, al aumentar la ingesta de yodo, la calidad global de la dieta es también mayor.

Tabla 2.21 Correlación entre la ingesta de yodo habitual y ajustada por la ingesta de energía y el índice de alimentación saludable.

	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado por la ingesta de energía (µg/d)
NºR cereales †	0,162 **	-0,031
Puntuación cereales	0,022	-0,050
NºR verduras †	0,243 **	0,231 **
Puntuación verduras †	0,138 **	0,212 **
NºR frutas †	0,106 *	0,118 *
Puntuación frutas †	0,022	0,108 *
NºR Lácteos †	0,255 **	0,175 **
Puntuación lácteos †	0,139 **	0,148 **
NºR Carnes †	0,338 **	0,186 **
Puntuación carnes †	0,201 **	0,139 **
% kcal lípidos	-0,029	-0,070
Puntuación lípidos †	0,022	0,102 *
% kcal AGS	-0,062	-0,145 **
Puntuación AGS †	0,049	0,128 **
Colesterol (mg/d) †	0,324 **	0,126 **
Puntuación colesterol †	-0,291 **	-0,104 *
Sodio de los alimentos (mg/d) †	0,440 **	0,245 **
Puntuación sodio de los alimentos †	-0,335 **	-0,163 **
Nº alimentos diferentes †	0,392 **	0,292 **
Puntuación variedad de alimentos †	0,389 **	0,290 **
IAS	0,035	0,166 **

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

2.3 DISCUSIÓN

En primer lugar, se puede destacar que la ingesta media de yodo habitual en el total de la población es de $146,5 \pm 69,1 \mu\text{g/d}$, valor que se encuentra por encima del Requerimiento Medio Estimado (EAR) que establece el IOM (IOM 2000) que es de $95 \mu\text{g/d}$ y muy cercano a lo que establece como IR el IOM y la EFSA de $150 \mu\text{g/d}$ como IA (EFSA 2014). Al analizar la ingesta de yodo diferenciando por sexos se puede destacar que las mujeres tuvieron una ingesta menor de yodo habitual.

Existen pocos estudios que valoran la ingesta de yodo a través de encuestas dietéticas hasta el momento. A pesar de ello a continuación se citan algunos estudios donde sí valoran la ingesta de yodo a través de la dieta.

En Noruega (Carlsen y col., 2018) analizaron la dieta en 1787 hombres y mujeres de entre 18 y 70 años. Se realizó a través de la encuesta dietética nacional y obtuvieron datos utilizando dos recuerdos de 24 horas. En los resultados que obtienen estiman una ingesta de yodo en hombres entre 157-197 $\mu\text{g/d}$ y en mujeres de 110-159 $\mu\text{g/d}$, ingestas algo más elevadas a las de nuestro estudio en el que los hombres tienen una ingesta de yodo de $150,2 \pm 59,4$ $\mu\text{g/d}$ y las mujeres de $143,2 \pm 76,6$. En nuestro caso se observan diferencias significativas en la ingesta de yodo entre hombres y mujeres, siendo superior en hombres.

Por otra parte, en un estudio realizado en China donde analizan la ingesta media de yodo, dividen a la población en 3 grupos en función de la concentración de yodo en el agua y también en función de si toman sal yodada o no. Además, dividen a la población en 13 subgrupos: según la edad: menores de 4, de 4 a 6 años, de 7 a 10 años, de 11 a 13 años, de 14 a 17 años, mayores de 18 por sexo, embarazadas y lactantes. Los datos sobre el consumo de alimentos, incluida la sal, procedían principalmente de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de 2002. Los resultados que obtienen son similares a los nuestros en cuanto a la tendencia, ya que las mujeres tienen una ingesta menor de yodo que los hombres (Sui y col., 2011).

Asimismo, en un estudio realizado en Australia donde la información dietética se recogió a través de recuerdos de 24 horas, dedujo que la ingesta de yodo en la población adulta fue superior a 152 $\mu\text{g/d}$ e inferior a 177 $\mu\text{g/d}$ (Charlton y col., 2016).

Es difícil encontrar datos de la ingesta de yodo analizando la dieta en personas adultas, pero sí que se encuentran algunas referencias al buscar en población infantil. En otro estudio realizado en Noruega en población infantil donde obtienen la ingesta de yodo a través de 3 o 4 días de registro dietético, se observa también esta diferencia teniendo las niñas una ingesta menor en yodo que los niños (Medin y col., 2020).

En España en el estudio ANIVA, se observa también esta diferencia siendo la ingesta de yodo mayor en los niños que en las niñas, en este estudio los datos de la dieta se obtuvieron mediante cuestionarios de registro de consumo de alimentos (Morales-Suárez-Varela 2018).

En conclusión, podemos afirmar que los datos de ingesta de yodo de otros estudios realizados son similares a los obtenidos en nuestro estudio.

Respecto a la ingesta de yodo en relación con la edad en nuestro estudio se observó que la ingesta de yodo fue mayor en los sujetos de mayor edad, especialmente en el colectivo femenino. Otros estudios han observado también esta misma tendencia, como el realizado en Noruega por Carlsen y col. (2018), aunque otros estudios no han observado diferencias en función de la edad (Charlton y col., 2016).

La relación entre la ingesta de yodo y el nivel educativo no es del todo clara, en este estudio no se encontraron diferencias a este respecto, aunque en algunos estudios han podido constatar algunas diferencias. En este sentido: en uno de los estudios comentados anteriormente llevado a cabo en Noruega (Medin y col., 2020) realizado en niños se encontraron diferencias entre la ingesta de yodo y el nivel de estudios de los padres. En este estudio se comenta también diferencias en la ingesta de yodo en función de la región donde habita, en nuestro caso tampoco se hallaron diferencias entre la ingesta de yodo en función de si los sujetos vivían en el ámbito rural o urbano. En el estudio ANIVA realizado en escolares españoles no se aprecian diferencias significativas entre la ingesta de yodo y el nivel educativo de los padres, lo que concuerda con nuestro caso (Morales-Suárez-Varela 2018).

En cuanto a los sanitarios y antropométricos y de composición corporal no encontramos bibliografía donde se relacione la ingesta de yodo con éstos, para poder comparar nuestros resultados con otros estudios. De nuestra población se puede concluir según la ingesta de yodo ajustado por la ingesta de energía que la población que tiene una ingesta mayor de yodo tiene un IMC e índices de cintura/cadera y cintura /talla más elevados.

Respecto a la dieta y específicamente en cuanto a la ingesta de energía y macronutrientes no se evidenciaron grandes diferencias estadísticamente significativas, se puede resaltar que parece que la mayor ingesta de yodo conlleva una menor ingesta de AGS. Si nos fijamos en la ingesta de yodo ajustado por la energía, una mayor ingesta de yodo se asocia con un mayor consumo proteico, de agua y de colesterol.

Al analizar la ingesta de vitaminas y minerales, se encuentra una asociación clara, cuando mayor es la ingesta de yodo mayor es la ingesta de vitaminas y minerales y también la calidad de la dieta (medido a través del índice de alimentación saludable) es mejor. De esto podemos concluir que la población que tiene una ingesta mayor de yodo tiene una dieta con mayor densidad de nutrientes y por lo tanto más saludable.

En nuestra población se asocia una mayor ingesta de yodo cuando el consumo de lácteos, pescados, mariscos, carnes+pescados+huevos, verduras y grasas y aceites son mayores.

También en menor medida con el mayor consumo de frutas. Por lo que podemos concluir que la mayor ingesta de yodo se asocia a alimentos de una elevada densidad nutricional.

CAPÍTULO 3

Principales fuentes dietéticas de yodo en población adulta española.

El presente manuscrito fue aceptado y publicado en la Revista Española de Nutrición Comunitaria. Rev Esp Nutr Comunitaria 2020;26(3):157-164 ISSN 1135-3074. DOI: 10.14642/RENC.2020.26.3.5329

“Principales fuentes dietéticas de yodo en población adulta española”

Alba Muñoz del Caz, Aránzazu Aparicio, José Miguel Perea, Rosa M. Ortega, Ana M. López-Sobaler.

Objetivos específicos del capítulo:

- Determinar las principales fuentes dietéticas de yodo en la población adulta española.

3.1 INTRODUCCIÓN

En los capítulos anteriores hemos analizado cómo es la población de estudio y su dieta así como es su ingesta de yodo a través de dos recordatorios de 24h.

Este capítulo se centra en conocer las principales fuentes dietéticas de yodo de nuestra población, para ello se ha excluido del análisis la sal yodada.

El yodo no se puede sintetizar en el organismo por lo que sólo se adquiere a través del consumo de alimentos (Ángeles 2016) Además, la ingesta de yodo en la dieta es fundamental ya que no se suele almacenar en nuestro organismo (Rohner y col., 2014).

La composición en yodo de los alimentos, incluida el agua, depende de factores geológicos estrechamente ligados a la geografía del lugar donde se vive. Los alimentos variarán su composición en yodo dependiendo de la cantidad del mismo que haya en los suelos y aguas que los riegan, y por lo tanto las plantas y frutos que consumimos tendrán más o menos contenido en yodo, y en consecuencia también la carne, huevo, leche, etc. Durante el último periodo glacial la península ibérica y parte de Europa quedaron cubiertos por masas de hielo, y el deshielo hizo que el yodo se disolviera y acabara en el agua resultante llegando al final al agua marina. Por todo esto que se ha comentado los alimentos con mayor contenido en yodo son los procedentes de mar a excepción de la sal marina, el problema es que su consumo por parte de la población es variable (Morreale de Escobar, 2004).

Para determinar las fuentes dietéticas de yodo de la población de estudio se utilizó dos recuerdos de 24 horas de dos días consecutivos, determinando así los alimentos consumidos. Mediante el uso de las TCA españolas (Ortega y col., 2010) se calculó la cantidad de yodo aportado por cada alimento y se clasificaron los alimentos por grupos y subgrupos.

A continuación, se expone el manuscrito original publicado en la Revista Española de Nutrición Comunitaria.

Principales fuentes dietéticas de yodo en población adulta española.

Iodine dietary sources in Spanish adult population.

Alba Muñoz del Caz¹, Aránzazu Aparicio^{1,2}, José Miguel Perea^{1,3}, Rosa M. Ortega^{1,2}, Ana M. López-Sobaler^{1,2}

1. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
2. Grupo de Investigación Valornut-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
3. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid

Autor de correspondencia:

Alba Muñoz del Caz

Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos.

Facultad de Farmacia.

Universidad Complutense de Madrid

Plaza de Ramón y Cajal s/n

28040, Madrid

albamu06@ucm.es

Resumen

Fundamentos: El yodo es un elemento fundamental para el buen funcionamiento del cuerpo humano, por lo que su ingesta ha de ser suficiente para garantizar sus funciones en el mismo. Existen grupos de alimentos más ricos en yodo como son las algas, los productos lácteos o la sal yodada.

Material y métodos: Se estudió una población de 418 individuos de diferentes zonas de España, siendo una muestra representativa de la población española. Se realizaron encuestas sobre hábitos alimentarios y recuerdo de consumo de 24 horas de 2 días, utilizando estos datos para determinar el aporte de yodo de los alimentos consumidos y así determinar las principales fuentes de yodo.

Resultados: Las principales fuentes alimentarias de yodo de la población estudiada, exceptuando la sal yodada, son la leche, el marisco y el pescado. Otras fuentes de yodo, de menor contribución, resultaron las bebidas alcohólicas en el caso de los hombres y las algas en el caso de las mujeres.

Conclusiones: Con los resultados obtenidos se concluye que después de la sal yodada, son los productos lácteos, el pescado y los mariscos los alimentos que más yodo aportan a la dieta de los españoles.

Palabras clave: yodo, fuentes dietéticas de yodo, sal yodada, población española.

Abstract

Introduction: Iodine is an essential element for a proper human body performance, due to this; its intake must be enough to guarantee this performance. There are some groups of aliments, such as seaweeds, milky products and iodize salt, in which the iodine content is higher.

Materials and methods: Along the research study, 418 people from different Spanish locations were studied; this is a representative sample of the Spanish population. In order to make a dietary assessment, surveys about feeding habits and 24 hours dietary recall of 2 days have been collected. These data were used to define the iodine contribution from all the aliments within the analyzed diets, in order to obtain the main iodine sources.

Results: The main iodine dietary sources, in the population under study, aside the iodized salt, are milk, seafood and fish. Other iodine sources, with a low contribution level, were alcoholic drinks in male subjects and seaweeds in female subjects.

Conclusions: Taking into account the outcomes from the research study, we infer that, with the exception of iodized salt, the aliments that contribute the most in the Spanish population diet are milky products, fish and seafood.

Key words: Iodine, iodine dietary sources, iodized salt, Spanish population.

1. INTRODUCCIÓN

El yodo es un componente esencial para el organismo ya que forma parte de las hormonas tiroideas, que se encargan de regular el metabolismo basal, el crecimiento de los huesos largos, la maduración neuronal, la sensibilidad del cuerpo a las catecolaminas y los procesos enzimáticos y metabólicos del organismo; además las hormonas tiroideas son fundamentales para el desarrollo y diferenciación de todas las células corporales (Zimmermann, 2009). Por todo lo mencionado anteriormente la ingesta adecuada de yodo es imprescindible para la síntesis de las hormonas tiroideas y por lo tanto para el correcto funcionamiento del cuerpo humano.

Los trastornos tanto por déficit como por exceso de yodo tienen consecuencias importantes en la población, aunque de estos dos el más frecuente siempre se ha considerado el déficit de yodo. La deficiencia de yodo es un problema que se ha detectado desde el siglo XIX, pero no ha sido hasta el siglo XX cuando los gobiernos de los diferentes países del mundo comenzaron a prestarle atención. Fue en 1986 cuando la OMS declaró la deficiencia en yodo la causa nutricional más frecuente de retraso mental prevenible, después de la inanición extrema (WHO, 2004).

Dentro de este panorama, España ha sido considerada un país con deficiencia de yodo desde finales del siglo XIX, donde se describen los primeros casos de bocio endémico en la Península (SEEN, 2003). Desde 2004 España es considerado un país suficiente en yodo (WHO, 2004).

En cuanto a la ingesta de yodo los diferentes organismos internacionales y europeos han establecido la IR o IA de dicho nutriente. El IOM establece una IR en adultos de 150 $\mu\text{g}/\text{día}$ y una UL de 1100 $\mu\text{g}/\text{día}$ mientras que la EFSA recomienda una IA de 150 $\mu\text{g}/\text{día}$ (IOM, 2007; EFSA, 2014).

El yodo está distribuido por el planeta, de manera irregular, en términos generales, son los productos de origen marino los que tienen un elevado contenido en yodo, a excepción de la sal marina (Zimman, 2009). La composición de yodo de los alimentos varía según su procedencia, así el contenido en yodo de las verduras y hortalizas dependerá del terreno donde se hayan cultivado. La cantidad de yodo de los productos animales se verá influenciada por el consumo a partir de piensos o pastos y por el uso de fertilizantes o antisépticos en cuya composición exista yodo (Dissanayake y Chandrathil, 1999).

Si bien se han realizado multitud de estudios sobre la evolución y análisis de los niveles de yodo en orina de la población española (Introducción Apartado 10.1 Tabla 11), son pocos los estudios realizados sobre las fuentes nutricionales de yodo en dicha población.

En este estudio analizamos la dieta de 418 individuos de diferentes CC. AA., así como la cantidad de yodo ingerida y su procedencia, con el fin de verificar y constatar las fuentes dietéticas de yodo principales en la población adulta española.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Datos de la muestra

Se estudió una muestra de 418 individuos entre 18 y 60 años, entre los meses de febrero y septiembre de 2009, de distintas CC. AA., tanto de zonas rurales como zonas urbanas. Esta muestra originalmente se obtuvo para la realización de un estudio que tenía como principal objetivo el análisis de sodio en orina de 24h, así como identificar las principales fuentes alimentarias de sodio y analizar los hábitos alimentarios en relación con el consumo de la sal.

Se trata de una muestra representativa de la población española, para ello se estableció un muestreo polietápico, estratificando en primer lugar por zonas interiormente homogéneas y heterogéneas entre sí. Se agregaron algunas CC. AA. uniprovinciales y se dividieron algunas CC.AA. (Andalucía). Finalmente se establecieron 15 estratos, con 420 personas en total (28 por cada estrato, 14 hombres y 14 mujeres).

Para determinar la cantidad de individuos en cada estrato se usó un procedimiento de afijación mixta: un fijo de 10 personas por estrato, y el resto proporcional a la población de cada estrato. Para ello se tuvo en cuenta el tamaño de la población referida a 1 de enero de 2007 en el Instituto Nacional de Estadística (44.784.659 población total) (Instituto Nacional de Estadística 2007).

A continuación, se realizó un muestreo por conglomerados, considerando que dentro de cada estrato (CC.AA.) cada provincia es un conglomerado, y asumiendo que en cada CC. AA. todas las provincias tienen características parecidas. Se seleccionó una provincia en cada conglomerado por muestreo aleatorio simple, ponderado por la población de cada provincia.

Posteriormente dentro de cada provincia se realizó el muestreo en dos puntos, en ámbito urbano (la capital) y en un municipio seleccionado al azar entre 2.000 y 10.000 habitantes.

Los criterios de inclusión fueron: firmar el consentimiento informado, edad comprendida entre 18-60 años, entender las normas de participación y contestar verdaderamente los cuestionarios.

Se excluyeron del estudio aquellas personas con diagnóstico de diabetes, hipertensión, enfermedad renal o el uso de fármacos diuréticos.

2.2 Datos sociodemográficos y antropométricos

Los datos sociodemográficos y de salud se obtuvieron de los cuestionarios diseñados para tal efecto, completados por los participantes. En ellos se incluían preguntas sobre sus datos personales, su salud, y también se valoró el nivel de estudios, (que se agruparon en 3 grupos): menos que primarios/primarios, secundarios/FP o universitarios.

Respecto a los datos antropométricos el peso se determinó con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA. GMBH & Co., Igny, France) (rango: 0,1-150 kg, precisión 100 g). La medida de la talla se realizó con un estadiómetro (modelo SECA) (rango: 70-205 cm, precisión de 1 mm). Para realizar estas medidas, los individuos estaban descalzos y en ropa interior. Ambos parámetros se utilizaron para el cálculo del IMC (Durnin y Fidanza, 1985).

2.3 Estudio dietético

Para la realización del presente estudio se cuenta con la muestra anteriormente descrita y se utilizaron los datos recopilados de los siguientes cuestionarios: cuestionario de datos personales y sanitarios y del cuestionario dietético de “Recuerdo del Consumo de Alimentos” de dos días consecutivos (un festivo y un día entresemana). En él debían especificar de cada comida realizada en las 24 horas: los alimentos consumidos, su manera de cocinado y la cantidad ingerida.

La información recopilada de los cuestionarios dietéticos se registró en el programa informático DIAL (Ortega y col., 2013) con el que se obtiene la ingesta de energía y nutrientes, mediante el uso de las Tablas de Composición de Alimentos Españoles (Ortega y col., 2010).

Se calculó en primer lugar la cantidad de yodo aportado por cada alimento y se sumó el yodo aportado en toda la población por cada subgrupo de alimentos.

Se ha empleado el método de la proporción de población para estimar la contribución a la ingesta de las diferentes fuentes de yodo (Krebs-Smith y col., 1989). Específicamente, se sumó en primer lugar la cantidad de yodo aportado por cada alimento y bebida consumidos.

Posteriormente el contenido de yodo específico de cada subgrupo de alimentos se ha obtenido mediante la siguiente fórmula: [suma de yodo del subgrupo de alimentos (μg) / suma total de yodo de todos los alimentos (exceptuando la sal yodada) (μg)] x 100 (Krebs y col., 1989)

Para obtener las fuentes de yodo los alimentos se clasificaron en 15 grupos y 64 subgrupos, que se describen en la tabla 3.1, donde se especifica la mediana y el rango del yodo aportado en $\mu\text{g}/100\text{g}$ de cada subgrupo.

2.4 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se ha utilizado el programa informático SPSS vs24. Se realizó un análisis de la cantidad de yodo total de todos los alimentos ingeridos por la población de la muestra, el yodo específico de cada subgrupo de todos los participantes se comparó con el yodo total ingerido por todos los individuos en los dos días de encuesta. Para obtener el yodo alimentario se excluyó el yodo obtenido a través de la ingesta de sal yodada.

El yodo ingerido total se obtuvo mediante la suma del yodo aportado por cada subgrupo de cada individuo, y estratificamos por sexo y por grupos de edad. Para comprobar si existían diferencias significativas se realizaron las pruebas de U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis respectivamente, considerando significativo $p < 0,05$.

Tabla 3.1. Grupos y subgrupos de alimentos y su contenido en yodo ($\mu\text{g}/100\text{g}$) expresado en forma de mediana y rango.

GRUPO	SUBGRUPO	YODO APORTADO	
		Mediana	Rango
Aceites y grasas	Aceites	0	0
	Mantequillas margarinas	26	38
	Otras grasas	5	10
Aperitivos	Aperitivos	3	10
Azúcares dulces y pastelería	Azúcares	0	0
	Chocolates	3	12
	Dulces	0	5
	Otros dulces	0	0
	Pastelería	0	10
Bebidas	Bebidas alcohólicas	0	8
	Bebidas isotónicas	0	0
	Bebidas sin alcohol	0	2
	Cafés infusiones	0	11
	Otras bebidas no alcohólicas	0	0
	Zumos comerciales	0	7
Carnes y derivados	Aves	2	5
	Cerdo	3	13
	Cordero	5	3
	Embutidos	8	15
	Otras carnes	2	3
GRUPO	SUBGRUPO	YODO APORTADO	
		Mediana	Rango
Huevos y derivados	Huevos	13	6
Lácteos y derivados	Batidos lácteos	7	7
	Leches	9	150
	Natas	3	9
	Postres lácteos	8	33
	Quesos	4	39
	Yogures leches fermentadas	4	29
Legumbres	Derivados legumbres	0	1
	Legumbres conserva	1	1
	Legumbres secas	2	4
Pescados y derivados	Conservas mariscos derivados	28	90
	Mariscos derivados	64	78
	Pescado azul	20	188
	Pescado blanco	7	330
	Pescados ahumados	28	28
	Pescados congelados	27	105
	Pescados conserva	33	46
	Pescados derivados no clasificables	0	0
	Salazones pescado	85	170
Platos preparados y precocinados	Platos preparados precocinados	7	96

	Vacuno	6	4
	Vísceras	0	14
Cereales	Bollería	14	30
	Cereales desayuno	0	5
	Galletas	0	0
	Granos harinas	1	80
	Panes	5	8
	Pastas	10	10
Frutas	Derivados frutas	2	3
	Frutas desecadas	1	3
	Frutas frescas	1	4
	Frutos secos	0	19
	Zumos naturales frutas	1	0

Salsas y condimentos	Condimentos	0	6000
	Salsas	5	35
Verduras y hortalizas	Algas y derivados	6100	68700
	Setas conserva	2	14
	Setas frescas	16	0
	Tubérculos raíces	2	6
	Tubérculos raíces conserva	3	3
	Verduras congeladas	2	15
	Verduras conserva	1	14
	Verduras frescas	3	39
	Zumos naturales verduras	5	5
Varios	Productos dietéticos	0	92
	Suplementos	0	15000

3. RESULTADOS

3.1. Población

Se realizaron las encuestas anteriormente descritas a un total de 418 individuos. En la tabla 3.2 se describen las características demográficas antropométricas, y sociales de la población de estudio.

Tabla 3.2. Características de la población estudiada. Los valores se representan como media $\pm$ DE o en porcentaje con el número de sujetos entre paréntesis.

Variables	Categorías	Total (n= 418)	Hombres (n= 196)	Mujeres (n= 222)
Edad (años) (X$\pm$DE)¹		36,4 $\pm$ 11,8	36,2 $\pm$ 11,7	36,6 $\pm$ 11,9
Datos antropométricos (X$\pm$DE)¹				
Peso (kg)		71,77 $\pm$ 14,86	81,16 $\pm$ 13,07	63,47 $\pm$ 10,88
Altura (cm)		168,1 $\pm$ 10	175,6 $\pm$ 7,4	161,5 $\pm$ 6,7
IMC (kg/m ²)		25,3 $\pm$ 4,2	26,3 $\pm$ 4,1	24,4 $\pm$ 4
Hábitat % (n)				
	Urbano	75,4 (315)	77,6 (152)	73,4 (163)
	Rural	24,6 (103)	22,4 (37)	26,6 (59)
Nivel de Estudios % (n)				
	Primarios o inferior	15,0 (62)	7,5 (31)	14,0(31)
	Secundarios /FP	37,4 (154)	15,0 (62)	41,4 (92)
	Universitarios	47,6 (196)	23,8 (98)	44,1 (98)
Total		100 (418)	46,9(196)	53,1 (222)

¹ Para edad y datos antropométricos la información que se presenta es la media $\pm$ DE.

3.2. Ingesta de yodo

La ingesta observada media de yodo de la población fue de 141,28 $\pm$ 120,55 μ g /día, y fue significativamente menor en hombres que en mujeres ($p=0,004$) (Tabla 3.3). También se aprecian diferencias significativas en función de la edad, existiendo diferencias significativas entre el grupo de 18-30 años y el de 45-60 años ($p=0,04$) (Tabla 3.3).

Tabla 3. 3. Yodo ingerido (μ g/día) agrupado por sexo y grupos de edad (expresado en años).

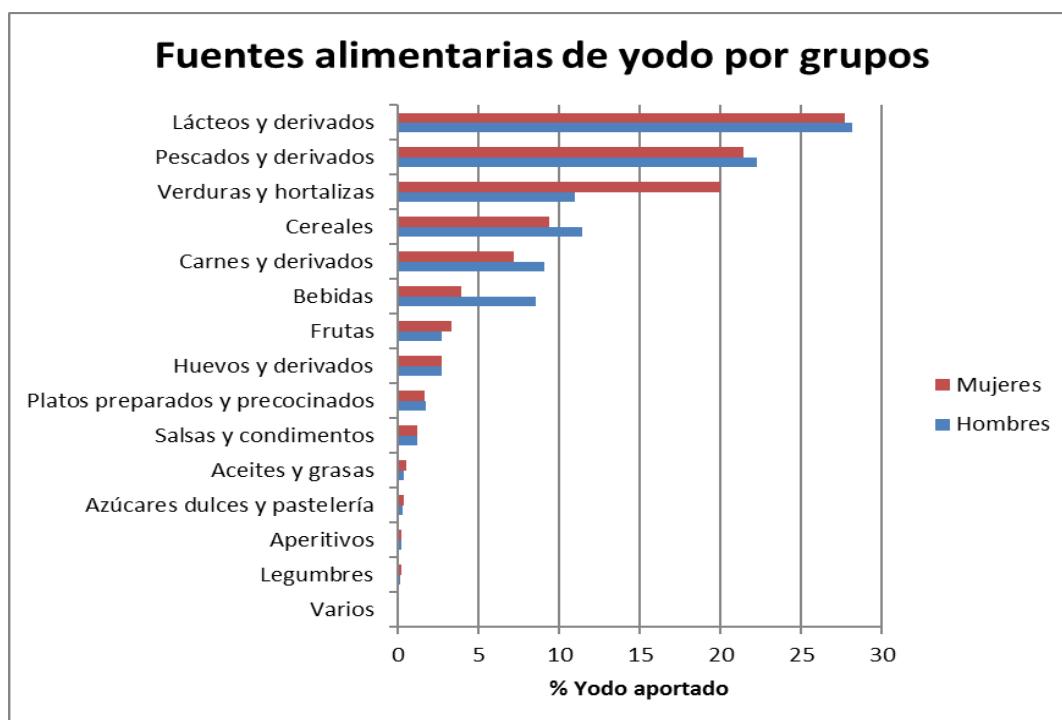
Yodo ingerido (µg)					
Sexo	Media	DE	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
Hombres	146,3 a	79,4	136,2	91,4	180,6
Mujeres	136,8 b	147,7	121,3	80,9	155,7
Grupo de edad (años)					
18-30	128,2 a	88,4	112,4	81,1	157,3
31-44	156,7 ab	176,9	135,9	82,6	174,4
45-60	140,8 b	63,5	131,0	93,6	170,7

a,b, letras diferentes indican diferencias significativas entre grupos.

3.3.Fuentes dietéticas de yodo

Al analizar las fuentes dietéticas de yodo por grupos (eliminando el aporte en forma de sal yodada), cabe destacar que el mayor aporte de yodo tanto en hombres como en mujeres se realiza mediante el consumo de lácteos y derivados y a continuación a través del grupo de pescados y derivados (Figura 3.1).

Figura 3.1. Representación gráfica del yodo aportado por los diferentes grupos de alimentos en %.



En la Tabla 3.4 se observa el yodo aportado por cada subgrupo de alimentos expresado en porcentaje, ordenado según su contribución a la dieta en orden decreciente en función del sexo.

En el caso de los hombres los alimentos que más yodo aportan por orden decreciente son: la leche con un 18,36%, después los mariscos con un 8,86% y las bebidas alcohólicas con un 7,99%.

Mientras que en las mujeres los alimentos que más yodo aportan difieren y son por orden decreciente: leche con un 19,62%, algas y derivados con un 11,62% y mariscos y derivados con un 7,53%.

Respecto al consumo de sal yodada un 45,1% de la población de estudio declaró consumir sal yodada, siendo mayor el consumo en mujeres con un 46,8% que en hombres con un 42%.

Tabla 3.4. Fuentes alimentarias de yodo. Se presentan los subgrupos de alimentos que aportan más del 90% del yodo total realizado. Se expresa el aporte de yodo a la dieta en %.

Subgrupo alimento	de	Hombres Yodo aportado %	Subgrupo alimento	de	Mujeres Yodo aportado %
Leches		18,36	Leches		19,62
Mariscos derivados		8,86	Algas y derivados		11,62
Bebidas alcohólicas		7,99	Mariscos derivados		7,53
Pescado blanco		5,88	Pescado blanco		6,42
Verduras frescas		5,53	Verduras frescas		5,68
Embutidos		4,19	Pescado azul		3,81
Yogures leches fermentadas		4,04	Yogures leches fermentadas		3,55
Panes		4,00	Bebidas alcohólicas		3,47
Pescados conserva		3,77	Embutidos		3,33
Quesos		3,39	Panes		3,32
Pescado azul		2,90	Quesos		2,97
Bollería		2,84	Frutas frescas		2,90
Huevos		2,72	Pescados conserva		2,85
Granos y harinas		2,72	Huevos		2,72
Algas y derivados		2,71	Granos y harinas		2,40
Frutas frescas		2,32	Bollería		1,92

Subgrupo de alimento	Hombres de Yodo aportado %
Aves	2,15
Postres lácteos	2,06
Tubérculos raíces	1,89
Vacuno	1,78

Subgrupo de alimento	Mujeres de Yodo aportado %
Tubérculos raíces	1,82
Aves	1,77
Platos preparados precocinados	1,68
Pastas	1,53

4. DISCUSIÓN

En el presente estudio se identifican las principales fuentes alimentarias de yodo, excluyendo la sal yodada, en una muestra representativa de la población española.

Las fuentes alimentarias que en mayor medida contribuyen a la ingesta de yodo son: la leche, el marisco y el pescado blanco y derivados. En el caso de los hombres destaca el aporte de yodo obtenido a través del consumo de bebidas alcohólicas y en el caso de las mujeres el consumo de algas y derivados.

En estudios similares sobre fuentes alimentarias de yodo (Carlsen y col 2018; Morales-Suárez y col 2018), los resultados obtenidos son equivalentes a los que aquí se indican. En Noruega concluyen que las fuentes de yodo en adultos jóvenes son la leche, la carne y el queso blanco, mientras que en grupos de mayor edad destaca sobre todo el pescado, debido a su mayor consumo por dicho grupo. Estos datos son similares a las fuentes que referenciamos en este estudio, aunque cabe alguna diferencia que se podría justificar debido a que los patrones dietéticos son diferentes en dichos países (Carlsen y col., 2018). En un estudio realizado en España en población en niños en edad escolar determinaron que los alimentos que más yodo aportan en dicha población fueron los mariscos y los productos lácteos y en menor medida el pescado, coincidiendo así con los datos obtenidos en este estudio (Morales-Suárez y col., 2018). En EE. UU se asocia un aporte importante de yodo en la dieta a través del consumo de productos lácteos, huevos y panes (Lee y col., 2016).

La principal fuente alimentaria de yodo (exceptuando la sal yodada) en la población de estudio fue la leche. La cantidad de yodo de la leche varía mucho de una muestra a otra, ya que existen múltiples factores que pueden determinarla, como pueden ser: la composición de los piensos utilizados para la alimentación de los animales, los desinfectantes utilizados para la extracción de la leche (si contienen yodo o no), la temporada de extracción (la concentración de yodo suele ser mayor en los meses de invierno) y el tratamiento y procesamiento de la leche (Soriguer y col., 2011; van der Reijden y col., 2017).

En un estudio realizado en España, publicado en 2010, se analizaron 362 muestras de leche de diferentes zonas de España los resultados de la concentración de yodo en la leche variaron desde 117 ± 37 $\mu\text{g/L}$ en 1991 hasta 273 ± 52 $\mu\text{g/L}$ en 2008 (Soriguer y col., 2011). En otro estudio realizado en España en 2008, se analizó el contenido en yodo de la leche ultrapasteurizada de diferentes marcas comercializadas en España. El contenido de yodo en la leche variaba de un 84 $\mu\text{g/l}$ hasta un máximo de 428 $\mu\text{g/l}$ (Arrizabalaga y col., 2015). El consumo de lácteos y derivados en España es de 379 g/persona/día (Varela-Moreiras y col., 2010), lo que puede suponer una contribución al requerimiento total de yodo en el adulto de entre el 26 y el 54% (van der Reiiden y col., 2017). Con estos datos se deduce que el aporte de yodo ingerido a través de la leche es muy importante, y probablemente sea uno de los factores que ha contribuido a la mejora en el estado nutricional en yodo de España.

A pesar de ello debemos comentar que la mejora de los aportes de yodo a expensas de otros productos alimentarios que no sean la sal yodada presenta algunas desventajas, ya que no se puede controlar de manera sistematizada la cantidad de yodo que consume la población. Por ejemplo: Reino Unido, es considerado un país yodo-suficiente a pesar de no contar con programas de yodación universal de la sal (Phillips, 1997). En este caso el aporte de yodo se ha conseguido a través del consumo de productos lácteos principalmente, lo que está derivando en la actualidad a casos de deficiencia de yodo (Phillips, 1997; Andersson y col., 2012).

Otra de las fuentes principales del aporte de yodo es el pescado. Como ya hemos comentado los productos marinos, exceptuando la sal marina, son los que mayor proporción de yodo contienen. Dentro de la Pirámide de Alimentación Saludable (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2019) para adultos sanos españoles se recomiendan de 1-3 raciones al día de pescados, carnes magras, carnes blancas legumbres, frutos secos y huevos (alternándolos). Datos proporcionados por un estudio realizado en 4 ciudades españolas indicaron que el 29,3% de la población afirma consumir pescado 3 o más veces por semana (Vila y col., 2010).

En cuanto al consumo de bebidas alcohólicas, vemos que en los hombres es una fuente de yodo importante. El consumo de bebidas alcohólicas se recomienda de manera opcional o moderada para adultos sanos (SENC 2019). La bebida alcohólica que más yodo contiene es la cerveza, cuyo aporte de yodo son contiene 8 $\mu\text{g}/100$ g. Según el informe del consumo de alimentación en España de 2017 la cerveza es la bebida fría que más comúnmente se consume, y son los hombres con un 57,6% del total de las ingestas los que más bebidas frías consumen.

En el caso de las mujeres un aporte importante de yodo se realiza a través del consumo de algas y derivados. Las algas son los productos alimentarios que más yodo contienen llegando algún tipo de ellas a aportar sólo con un gramo cinco o más veces el límite diario de consumo en yodo, por lo que su consumo debe darse con moderación (Teas y col., 2004). El consumo de algas en la dieta es frecuente en determinados países de Asia, donde su consumo se tolera aceptablemente (Farebrother y col., 2019). En España el consumo de algas no es algo frecuente y se encuentra asociado a la cocina asiática, aunque actualmente se están experimentando algunas formas de incluirlas en nuestra alimentación.

Respecto al consumo de sal yodada un 45,1% de nuestra población afirma consumirla, siendo las mujeres las que más declaran su consumo (46,8% vs 42%).

La OMS, UNICEF y el ICCIDD plantean una serie de objetivos para considerar que los TDY han sido erradicados, entre ellos se incluye que los hogares que consumen habitualmente sal yodada deben ser superiores al 90%.

En España se han realizado numerosos estudios donde se analiza este dato, en ninguno de dichos estudios se llega al 90% de personas que declaran consumir sal yodada. Los datos más recientes los obtenemos de dos estudios realizados a nivel nacional en población adulta. En el primero de ellos, publicado en 2010, se recogen datos del consumo de sal yodada en 4 ciudades españolas (A Coruña, Barcelona, Madrid y Málaga) siendo un 60.60% de la población la que afirma consumir sal yodada (Vila y col., 2010). El siguiente publicado en 2012 estudia la población adulta de 16 de las 17 CC. AA. de España, de dicha población un 43.90% declara el consumo de sal yodada (Soriguer y col., 2012).

En el presente estudio el porcentaje de personas que declara consumir sal yodada es menor que en los estudios referidos anteriormente. Las diferencias pueden radicar en la dificultad que recae al cuantificar el consumo de sal y tipo de sal que se ingiere, ya que en muchas ocasiones ésta se sub-informa.

La yodación universal de la sal fue recomendada en 1994 por el Comité Conjunto de Políticas de Salud de la OMS y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) como una medida segura, (Vila y col., 2010) rentable y sostenible para garantizar una ingesta adecuada de yodo en todas las personas. La yodación universal de la sal implica la yodación de la sal destinada tanto al consumo humano como animal, así como la sal utilizada en la industria alimentaria (WHO, 2007).

Este estudio tiene algunas limitaciones como son las derivadas del uso de encuestas dietéticas para la recogida de datos de consumo de alimentos y sal yodada, donde el

individuo encuestado puede omitir o sobreestimar el consumo de algún ingrediente/alimento. Otra limitación es que la cantidad de yodo de los alimentos puede variar, sin embargo, el software utilizado para la estimación de la ingesta de energía y nutrientes (Ortega y col., 2013) ha sido actualizado recientemente. Por otro lado, entre las fortalezas del estudio cabe destacar que la población estudiada es una muestra representativa de la población española. Además, realizamos el registro de “Recuerdo dietético de 24 horas” de dos días diferentes consecutivos que nos permite obtener datos sobre los hábitos alimentarios de nuestro país y poder identificar errores en la cumplimentación de la encuesta por parte del encuestado.

5. CONCLUSIÓN

Con este estudio se ha pretendido determinar las principales fuentes de yodo en la población española. Con los resultados obtenidos se concluye que después de la sal yodada, son los productos lácteos, el pescado y los mariscos, los alimentos que más yodo aportan a la dieta de los españoles.

En cuanto al consumo de sal yodada hay que recordar que la sal yodada es el medio recomendado por la OMS para asegurar el aporte necesario de yodo a la población por lo que se debe promover e incentivar el consumo de sal yodada para no recaer de nuevo en una situación deficitaria en yodo.

6. AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, proyecto 337/2008.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

La contribución de cada uno de los autores a la realización de este manuscrito es la siguiente:

A.M.L-S. y R.M.O. han realizado el diseño del estudio.

A.A. y J.M.P. han contribuido en la recolección de los datos.

A.M.-dC., A.A. y J.M.P. han participado en el análisis estadístico.

A.M.-dC., A.M.L-S y R.M.O han contribuido en la redacción del manuscrito.

CAPÍTULO 4

Concentración de yodo *en* orina puntual en población española entre 18 y 60 años.

Objetivos específicos del capítulo:

- Describir la excreción de yodo en orina puntual en la población española.
- Analizar la relación de la situación nutricional de yodo valorada a través de la concentración de yodo en orina puntual y los datos personales, sociodemográficos, antropométricos y de composición corporal, de actividad física y dietéticos.

4.1 INTRODUCCIÓN

Los problemas de salud relacionados con el déficit de yodo son conocidos desde hace mucho tiempo, desde la afectación a la población general (bocio, cretinismo) hasta la afectación del desarrollo neurológico y sensorial del recién nacido (Mateu y Arena-Ansótegui, 2008). La OMS considera que la deficiencia de yodo es la principal causa prevenible de daño cerebral en el feto y lactantes y de retraso psicomotor en niños pequeños (WHO, 2007). Debido a los problemas generados por la ingesta insuficiente de yodo es importante llevar a cabo frecuentemente una monitorización del estado nutricional en yodo de la población, para poder promover de manera efectiva programas de salud pública que erradiquen esa situación.

Los métodos utilizados para valorar la deficiencia de yodo han ido cambiando con los años, en el pasado la presencia de bocio era uno de los marcadores utilizados. Actualmente este método ha sido reemplazado por el análisis de yodo en orina (Riestra y col., 2017). Más del 90% de yodo ingerido se elimina por la orina, por lo que la concentración urinaria de yodo o yoduria es el método más recomendado para evaluar la ingesta reciente de yodo de la población (Zimmermann y Andersson, 2021). La concentración de yodo en muestras puntuales en niños o adultos nos otorgan información sobre el estado nutricional en yodo en grupos de individuos, pero no es un marcador útil para conocer el estado nutricional en yodo de un individuo debido a su gran variabilidad día a día (Espada y col., 2008).

La medición de la concentración de yodo en orina puntual es el método recomendado por la OMS y por el ICCIDD tanto para comprobar la exposición al mismo como para medir el impacto de las intervenciones de prevención y control de la deficiencia de yodo. Se expresa en $\mu\text{g/L}$ y se recomienda utilizar la mediana ya que este dato no sigue una distribución normal (WHO, UNICEF, ICCIDD, 2007).

En la siguiente Tabla (Tabla 4.1) se muestran los criterios empleados por la OMS y ICCIDD para establecer la situación nutricional en yodo en función de los valores de yoduria en orina puntual obtenidos. Estos datos son válidos para edad escolar y edad adulta, pero no para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia (WHO, UNICEF, ICCIDD, 2007).

Tabla 4.1: Criterios epidemiológicos para evaluar la situación nutricional del yodo basados en la mediana de las concentraciones de yodo en la orina

Concentración mediana de yodo en orina (µg/L)	Ingesta de Yodo	Estatus
< 20	Insuficiente	Carencia grave de yodo
20-49	Insuficiente	Carencia moderada de yodo
50-99	Insuficiente	Carencia leve de yodo
100-199	Suficiente	Nutrición correcta con respecto al yodo
200-299	Valor superior a las necesidades	aEn estos grupos de población puede existir un riesgo leve de ingesta de yodo superior a la necesaria
≥ 300	Excesiva	Riesgo de sufrir problemas de salud (hipertiroidismo inducido por el yodo, tiroiditis autoinmune)

Adaptado de WHO, UNICEF, ICCIDD, 2007.

En este capítulo, se describirá la situación de la concentración de yodo en orina puntual de la población de estudio. Los datos de yoduria se obtuvieron a través de muestras de orina de primera hora de la mañana. También se ha realizado una clasificación de la población en función de su estatus nutricional de yodo y se ha analizado si existen diferencias en cuanto a datos sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal, de actividad física y de dieta entre los diferentes grupos.

4.2 RESULTADOS

4.2.1 Concentración de yodo en orina puntual.

En la Tabla 4.2 se muestran los datos de la concentración de yodo en orina puntual de la población de estudio en función de las características sociodemográficas, sanitarias, antropométricas y de composición corporal y actividad física.

Se presentan la mediana y el rango intercuartílico, ya que como se ha comentado antes, la yoduria no sigue una distribución normal. En algunos de los casos, el número de sujetos en los subgrupos de la Tabla 4.2 es inferior a 30, lo que se considera un tamaño insuficiente

para valorar si existen diferencias estadísticamente significativas. La mediana (P25-P75) de yoduria de la muestra estudiada fue de 174 (111-287) µg/L.

Tabla 4.2. Características sociodemográficas, sanitarias, antropométricas y de actividad física y la concentración de yodo en orina puntual (µg/L) de la muestra estudiada.

	Concentración de yodo en orina puntual (µg/L) Mediana (P25-P75)
Total	174 (111 - 287)
Sexo	
Hombres (n=196)	181 (112 - 291)
Mujeres (n=222)	169 (106 - 277)
Grupo de edad	
18-30 años (n=158)	167 (98 - 234)
31-44 años (n=138)	189 (138 - 320)
45-60 años (n=122)	165 (107 - 293)
Hábitat	
Urbano (n=315)	174 (112 - 273)
Rural (n=103)	174 (107 - 349)
Tipo de nacionalidad	
Española (n=375)	174 (112 - 291)
Otros (n=13)	177 (154 - 195)
Categoría de estudios propios	
Primarios o menos (n=62)	201 (136 - 358)
Secundarios/FP (n=154)	155 (106 - 241)
Universitarios (n=196)	185 (107 - 291)
Hábito tabáquico	
No fuma (n=231)	155 (95 - 282)
Exfumador (n=80)	168 (117 - 281)
Fumador (n=94)	195 (132 - 283)
IMC	
Normopeso (n=220)	176 (111 - 304)
Sobrepeso (n=142)	157 (111 - 259)
Obesidad (n=56)	160 (123 - 281)
Obesidad central	
Normal (n=188)	171 (112 - 300)
Obesidad central (n=227)	174 (107 - 280)
Categoría PA	
Óptima (n=216)	174 (109 - 273)
Normal (n=89)	189 (112 - 314)
Normal alta (n=64)	143 (116 - 252)
HTA (n=48)	167 (107 - 281)
¿Padece alguna patología?	
Si (n=74)	168 (114 - 250)
No (n=271)	172 (109 - 299)
¿Ha padecido alguna patología en el pasado?	
Si (n=63)	143 (92 - 218)
No (n=239)	177 (111 - 301)

Concentración de yodo en orina puntual (µg/L) Mediana (P25-P50)	
Antecedentes familiares de causa de muerte	
Vivos (n=338)	180 (111 - 315)
ECV (n=47)	153 (118 - 226)
Otras causas (n=32)	155 (105 - 212)
Tipo de Actividad (IOM)	
Sedentario (n=23)	162 (114 - 366)
Poco activo (n=184)	177 (111 - 283)
Activo (n=181)	170 (105 - 302)
Muy activo (n=29)	188 (131 - 249)

* p< 0,05 *** p < 0,001 (Prueba de U de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis según corresponda).

4.2.2 Datos sociodemográficos y sanitarios en adultos clasificados según la situación nutricional de yodo.

En la Tabla 4.3 se presenta el análisis de los datos sociodemográficos en adultos clasificados según la situación nutricional de yodo valorada mediante la concentración de yodo en orina puntual, en el que no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los valores estudiados (Tabla 4.3).

Tabla 4.3 Datos sociodemográficos en adultos españoles clasificados según la situación nutricional de yodo.

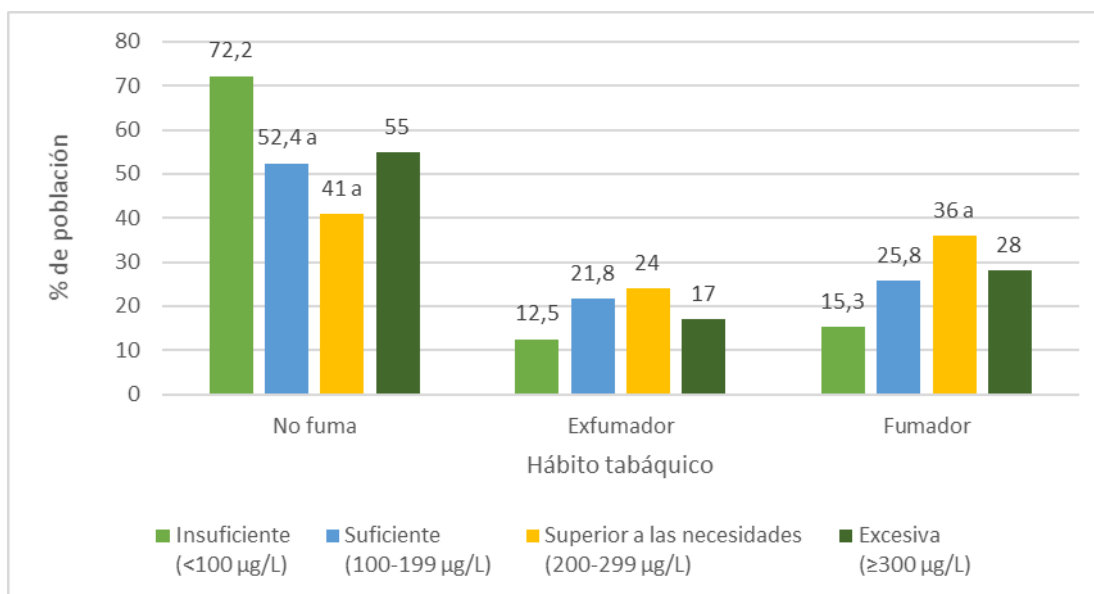
	Concentración de yodo en orina puntual				p
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)	Suficiente (100-199 µg/L) (b)	Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)	Excesiva (≥300 µg/L) (d)	
Total, n, (%)	75,0 (21,9)	126,0 (36,7)	61,0 (17,8)	81,0 (23,6)	
Sexo, n (%)					0.615
Hombres	31,0 (41,3)	56,0 (44,4)	32,0 (52,5)	36,0 (44,4)	
Mujeres	44,0 (58,7)	70,0 (55,6)	29,0 (47,5)	45,0 (55,6)	
Edad (X±DE)	36,0 ± 12,3	35,7 ± 11,7	36,8 ± 12,4	35,8 ± 10,8	0.966
Grupo de edad, n (%)					0.504
18-30 años	35,0 (46,7)	51,0 (40,5)	21,0 (34,4)	26,0 (32,1)	
31-44 años	19,0 (25,3)	43,0 (34,1)	22,0 (36,1)	32,0 (39,5)	
45-60 años	21,0 (28,0)	32,0 (25,4)	18,0 (29,5)	23,0 (28,4)	
Hábitat, n (%)					0.327
Urbano	53,0 (70,7)	97,0 (77,0)	45,0 (73,8)	53,0 (65,4)	
Rural	22,0 (29,3)	29,0 (23,0)	16,0 (26,2)	28,0 (34,6)	
Tipo de nacionalidad, n (%)					0.489
Española	66,0 (97,1)	116,0 (95,9)	56,0 (100,0)	75,0 (97,4)	

	Concentración de yodo en orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100-199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200-299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	
Otros	2,0 (2,9)	5,0 (4,1)	0,0 (0,0)	2,0 (2,6)	
Categoría de estudios propios, n (%)					0.303
Primarios o menos	6,0 (8,1)	17,0 (13,6)	10,0 (16,4)	14,0 (17,7)	
Secundarios/FP	30,0 (40,5)	56,0 (44,8)	20,0 (32,8)	25,0 (31,6)	
Universitarios	38,0 (51,4)	52,0 (41,6)	31,0 (50,8)	40,0 (50,6)	

Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z) o por la prueba de Kruskal-Wallis, según corresponda, FP (formación profesional). Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

En cuanto a los datos sanitarios, se encontraron diferencias significativas en relación con el hábito tabáquico. Se observa un porcentaje significativamente mayor de no fumadores con una yoduria insuficiente, con respecto a los que tienen yoduria suficiente o superior a las necesidades. También el porcentaje de fumadores con yoduria superior a las necesidades es significativamente mayor que los que tienen yoduria insuficiente (Anexos Tabla 4.4 y Figura 4.1).

Figura 4.1 Situación nutricional según la concentración de yodo en orina puntual en función del hábito tabáquico.



Las letras marcan las diferencias significativas, en este caso la letra “a” representa el grupo con concentración de yodo en orina insuficiente ($< 100 \mu\text{g/L}$).

Si analizamos la relación entre el hábito tabáquico y la yoduria con mayor profundidad, se puede destacar que los fumadores tienen una excreción significativamente mayor de yodo que la población no fumadora y específicamente las mujeres fumadoras (Tabla 4.5).

Tabla 4.5 Análisis de la concentración de yodo en orina puntual (media y DE y mediana) en según el hábito tabáquico y sexo.

Concentración de yodo orina puntual					
No fumador			Fumador		<i>p</i>
X±DE	P50	X±DE	P50		
Total	243,6 ± 293,5	156,5	307,3 ± 593,8	195,0	0,042
Sexo					
Hombres	237,2 ± 185,1	185,0	389,4 ± 903,8	157,0	0,995
Mujeres	249,3 ± 363,6	146,0	249,9 ± 171,6	209,5	0,007

p<0.05 diferencias significativas entre grupos.

En el resto de las categorías no se aprecian diferencias significativas (Anexos Tabla 4.4) a excepción de la pregunta acerca de los antecedentes familiares, donde el porcentaje de personas con familiares vivos fue mayor en aquellos con una excreción excesiva de yodo que en aquellos con una yoduria suficiente (88,9% frente 71,4%).

4.2.3 Datos antropométricos y de composición corporal y de actividad física en adultos clasificado según la concentración de yodo en orina puntual.

En relación con los datos antropométricos y de composición corporal no se encontraron diferencias significativas en función de la concentración de yodo en orina (Tabla 4.6 y Figura 4.2).

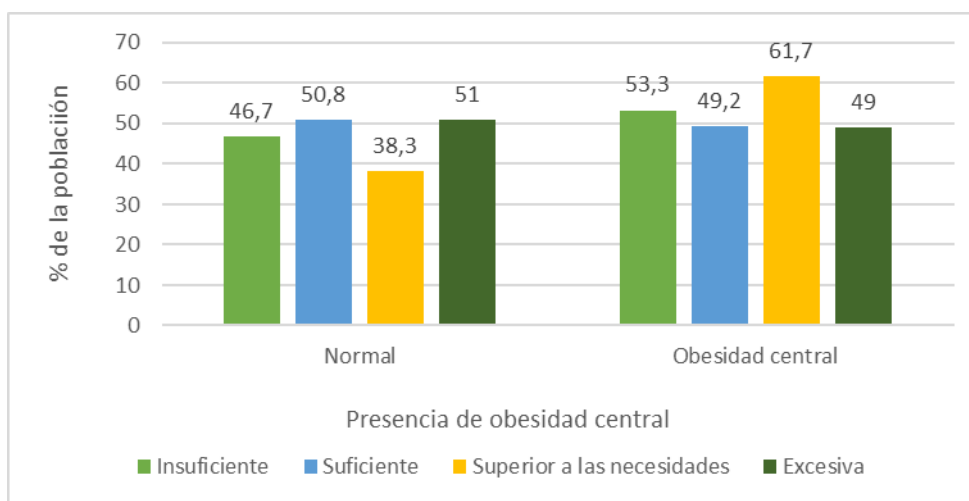
Tabla 4.6 Datos antropométricos en adultos clasificados según la concentración de yodo en orina puntual (X±DE).

	Concentración de yodo orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente	Suficiente	Superior a las	Excesiva	
	(<100 µg/L) (a)	(100-199 µg/L) (b)	necesidades (200-299 µg/L) (c)	(≥300 µg/L) (d)	
Peso (kg)	69,7 ± 15,0	70,8 ± 15,6	73,1 ± 13,8	71,5 ± 14,8	0.698
Talla (cm)	167,4 ± 8,6	168,1 ± 10,1	168,9 ± 9,4	169,1 ± 10,9	

Concentración de yodo orina puntual					
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente (100-199 $\mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades (200-299 $\mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	<i>p</i>
IMC (kg/m^2)	24,7 $\pm$ 4,2	24,9 $\pm$ 4,0	25,6 $\pm$ 4,0	24,9 $\pm$ 4,1	0.650
IMC n, (%)					0.420
Normopeso	44 (58,7)	69 (54,8)	28 (45,9)	52 (64,2)	
Sobrepeso	22 (29,3)	43 (34,1)	26 (42,6)	20 (24,7)	
Obesidad	9 (12,0)	14 (11,1)	7 (11,5)	9 (11,1)	
Circunferencia cintura (cm)	83,9 $\pm$ 14,8	84,9 $\pm$ 13,3	87,1 $\pm$ 12,1	85,3 $\pm$ 13,2	0.558
Circunferencia cadera (cm)	99,66 $\pm$ 10,70	100,89 $\pm$ 8,73	100,63 $\pm$ 9,05	100,31 $\pm$ 8,88	0.834
Cintura/cadera	0,84 $\pm$ 0,11	0,84 $\pm$ 0,10	0,87 $\pm$ 0,10	0,85 $\pm$ 0,09	0.359
Cintura/talla †	0,50 $\pm$ 0,08	0,50 $\pm$ 0,07	0,52 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,08	0.580
Obesidad central					0.387
Normal	35 (46,7)	64 (50,8)	23 (38,3)	41 (51)	
Obesidad central	40 (53,3)	62 (49,2)	37 (61,7)	39 (49)	
Grasa corporal-BIA (%)	29,8 $\pm$ 8,6	28,6 $\pm$ 7,3	28,8 $\pm$ 7,4	27,1 $\pm$ 8,5	0.217
Masa grasa (kg) †	21,1 $\pm$ 8,6	20,5 $\pm$ 7,6	20,9 $\pm$ 6,6	19,4 $\pm$ 7,6	0.409
Masa libre de grasa (kg) †	48,6 $\pm$ 10,3	50,5 $\pm$ 11,5	51,7 $\pm$ 10,8	52,1 $\pm$ 12,3	0.277
Masa muscular- Cr (kg) †	46,3 $\pm$ 15,5	50,1 $\pm$ 19,6	52,9 $\pm$ 19,2	51,5 $\pm$ 16,5	0.128

† distribución no normal. Análisis estadístico por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

Figura 4.2 Presencia de obesidad central en función de la yoduria.



Al analizar el tiempo dedicado a diferentes actividades en adultos clasificados según la concentración de yodo en orina puntual no se constataron diferencias significativas (Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Actividad física en adultos clasificados según la concentración de yodo en orina puntual ($\bar{X} \pm DE$).

	Concentración de yodo en orina puntual				<i>P</i>
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100-199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200-299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)					
Dormir o estar tumbado †	8,0 $\pm$ 1,0	8,3 $\pm$ 1,2	8,5 $\pm$ 1,5	8,3 $\pm$ 1,3	0.119
Trabajar †	5,0 $\pm$ 2,5	4,9 $\pm$ 2,3	4,8 $\pm$ 2,1	5,0 $\pm$ 2,2	0.869
Gimnasio/deporte/baile †	0,5 $\pm$ 0,6	0,5 $\pm$ 0,6	0,5 $\pm$ 0,6	0,5 $\pm$ 0,6	0.740
Comer †	1,7 $\pm$ 0,8	1,8 $\pm$ 0,7	1,9 $\pm$ 0,7	1,7 $\pm$ 0,7	0.021
Pasear †	1,0 $\pm$ 0,9	1,0 $\pm$ 0,7	1,0 $\pm$ 0,7	0,9 $\pm$ 0,8	0.583
Actividades que se hacen sentado †	3,3 $\pm$ 1,7	3,5 $\pm$ 1,8	3,1 $\pm$ 1,8	3,1 $\pm$ 1,6	0.239
Actividades que se hacen de pie †	1,1 $\pm$ 0,9	1,1 $\pm$ 0,9	1,2 $\pm$ 0,9	1,1 $\pm$ 0,9	0.494
Actividades domésticas sencillas †	1,2 $\pm$ 1,2	1,2 $\pm$ 1,2	1,1 $\pm$ 0,9	1,3 $\pm$ 1,0	0.763
Actividades domésticas de esfuerzo †	0,2 $\pm$ 0,3	0,3 $\pm$ 0,7	0,3 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,4	0.348

Concentración de yodo en orina puntual					
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)	Suficiente (100-199 µg/L) (b)	Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)	Excesiva (≥300 µg/L) (d)	P
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)					
Otras tareas de esfuerzo †	0,3±0,5	0,3±0,5	0,3±0,6	0,3±0,5	0.844
Otras actividades †	1,8±2,3	1,0±1,5	1,3±1,8	1,7±2,3	0.035
Coefficiente de actividad medio †	1,61±0,14	1,63±0,20	1,63±0,19	1,61±0,15	0.964
Tipo de actividad (IOM) (%)					0.057
Sedentario	4,0%	7,9%	1,6%	7,4%	
Poco activo	46,7%	39,7%	54,1%	42,0%	
Activo	48,0%	44,4%	32,8%	48,1%	
Muy activo	1,3%	7,9%	11,5%	2,5%	

† distribución no normal. Análisis estadístico por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

4.2.4 Datos del estudio dietético en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina puntual.

La ingesta de energía, agua y macronutrientes fue similar en todas las categorías de la concentración de yodo en orina (Tabla 4.8).

Tabla 4.8. Ingesta de energía, agua y macronutrientes en adultos españoles clasificados según concentración de yodo en orina puntual ($X \pm DE$).

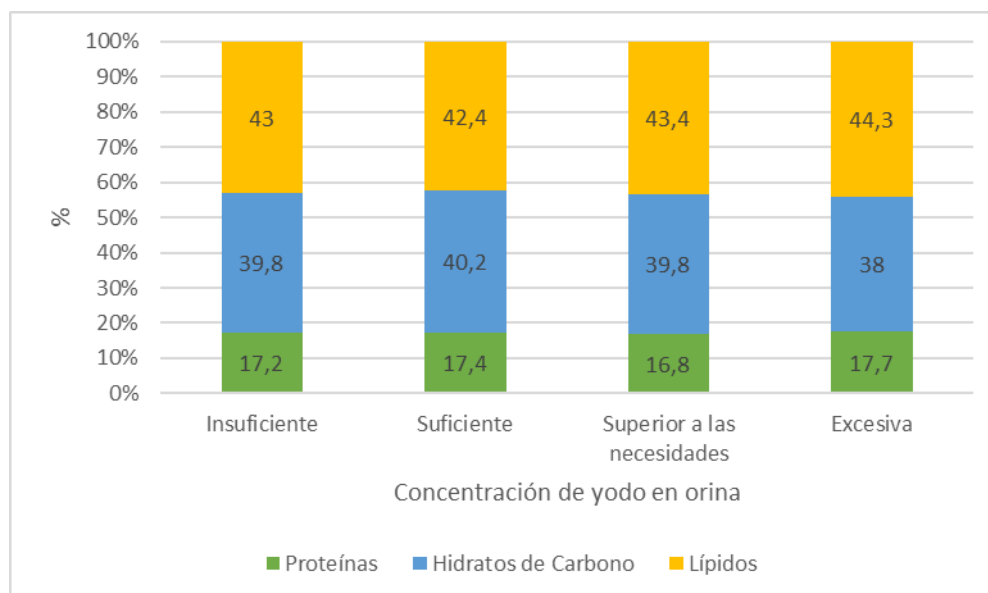
Concentración de yodo en orina puntual					
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)	Suficiente (100-199 µg/L) (b)	Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)	Excesiva (≥300 µg/L) (d)	P
Energía (kcal/día) †	2.164±462	2.227±607	2.200±503	2.164±588	0.919
Agua (mL/día) †	1.792±660	1.882±828	1.800±654	1.677±598	0.585
Fibra (g/día) †	21,4±6,2	20,6±6,1	20,1±5,8	20,0±6,1	0.449
Proteínas (g/día)	89,0±17,9	91,4±22,1	89,2±19,7	91,6±24,5	0.802

	Concentración de yodo en orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100-199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200-299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	
Hidratos de Carbono (g/día) †	207,3 $\pm$ 47,5	216,3 $\pm$ 65,1	212,3 $\pm$ 58,4	203,5 $\pm$ 64,2	0.618
Lípidos (g/día) †	98,5 $\pm$ 26,7	100,5 $\pm$ 31,5	100,2 $\pm$ 24,7	101,5 $\pm$ 29,0	0.950
AGS (g/día) †	31,2 $\pm$ 9,5	32,4 $\pm$ 11,9	31,9 $\pm$ 8,6	32,4 $\pm$ 10,9	0.898
AGM (g/día) †	45,2 $\pm$ 11,7	46,1 $\pm$ 14,0	46,1 $\pm$ 10,6	47,0 $\pm$ 12,4	0.830
AGP (g/día) †	13,6 $\pm$ 4,9	13,3 $\pm$ 4,3	13,1 $\pm$ 3,8	13,1 $\pm$ 4,3	0.974
Colesterol (mg/día)	333,4 $\pm$ 109,4	349,8 $\pm$ 103,6	342,5 $\pm$ 97,7	343,6 $\pm$ 114,6	0.771

† distribución no normal. Análisis estadístico por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

En cuanto al perfil calórico no se encontraron diferencias significativas (Figura 4.3).

Figura 4.3 Perfil calórico en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina.



Respecto a la distribución de la energía de las comidas a lo largo del día en función de la yoduria, se encontraron diferencias estadísticamente significativas, se destaca que los sujetos con una yoduria superior a las necesidades presentaron una ingesta de energía procedente de los alimentos consumidos a media mañana ligeramente superior que los

sujetos con yoduria suficiente. Además, los sujetos con yoduria suficiente tuvieron una ingesta de energía procedente de los alimentos consumidos entre horas ligeramente superior que los sujetos con yoduria excesiva (Tabla 4.9).

Tabla 4.9. Energía aportada en cada comida en adultos españoles clasificados según la concentración de yodo en orina puntual ($X \pm DE$).

	Concentración de yodo en orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100-199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200-299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	
Desayuno (% kcal) †	16,3 $\pm$ 7,2	15,0 $\pm$ 8,5	16,1 $\pm$ 7,5	16,0 $\pm$ 8,3	0,569
Media mañana (% kcal) †	5,6$\pm$6,0	4,5$\pm$5,9	7,2$\pm$7,2 b	5,4$\pm$5,8	0,030
Comida (% kcal)	40,6 $\pm$ 9,8	39,3 $\pm$ 10,4	38,7 $\pm$ 11,0	40,5 $\pm$ 11,0	0,619
Merienda (% kcal) †	6,5 $\pm$ 7,5	6,6 $\pm$ 7,5	8,8 $\pm$ 8,3	7,0 $\pm$ 7,0	0,171
Cena (% kcal)	28,7 $\pm$ 9,1	31,2 $\pm$ 12,1	27,1 $\pm$ 11,1	29,5 $\pm$ 7,5	0,068
Resopón (% kcal) †	2,0 $\pm$ 4,4	2,3 $\pm$ 4,2	0,9 $\pm$ 2,7	1,6 $\pm$ 3,4	0,036
Entre horas (% kcal) †	0,3$\pm$1,1	1,1$\pm$3,3	1,1$\pm$4,0	0,1$\pm$0,5 b	0,022

† distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

En cuanto a la ingesta y cobertura de vitaminas y minerales no se evidencian diferencias significativas (Anexo Tabla 4.10 y Tabla 4.11). Sobre la cobertura de las ingestas recomendadas de vitaminas y minerales se puede observar que en líneas generales la población con yoduria excesiva, aunque no de manera significativa, tiene una cobertura menor para algunas vitaminas y minerales (Tabla 4.11).

Tabla 4.11. Cobertura de la IR de vitaminas y minerales en adultos españoles clasificados según concentración de yodo en orina puntual ($X \pm DE$).

Concentración de yodo en orina puntual					
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente (100-199 $\mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades (200-299 $\mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	<i>p</i>
Vitaminas (%)					
Tiamina †	134,2 $\pm$ 44,6	121,4 $\pm$ 47,2	129,6 $\pm$ 45,5	124,9 $\pm$ 51,2	0,139
Riboflavina †	121,7 $\pm$ 42,2	121,8 $\pm$ 46,2	126,6 $\pm$ 45,6	122,6 $\pm$ 47,6	0,891
Niacina	214,3 $\pm$ 62,6	212,2 $\pm$ 65,6	207,9 $\pm$ 61,3	207,7 $\pm$ 71,3	0,902
Vitamina B ₆ †	155,6 $\pm$ 53,5	151,6 $\pm$ 56,0	157,1 $\pm$ 70,0	148,4 $\pm$ 50,0	0,893
Folatos †	69,8 $\pm$ 28,3	66,8 $\pm$ 26,1	68,3 $\pm$ 26,3	65,5 $\pm$ 26,6	0,676
Vitamina B ₁₂ †	243,3 $\pm$ 125,5	293,8 $\pm$ 210,7	305,7 $\pm$ 227,1	274,6 $\pm$ 175,7	0,552
Ácido ascórbico †	204,6 $\pm$ 111,7	202,4 $\pm$ 126,4	197,4 $\pm$ 112,4	200,9 $\pm$ 117,7	0,952
Ácido pantoténico	104,9 $\pm$ 28,6	108,5 $\pm$ 30,7	105,7 $\pm$ 27,3	107,3 $\pm$ 34,8	0,852
Biotina †	99,3 $\pm$ 59,2	95,7 $\pm$ 43,8	96,4 $\pm$ 47,8	94,1 $\pm$ 46,9	0,951
Vitamina A †	98,0 $\pm$ 40,9	113,9 $\pm$ 70,9	99,8 $\pm$ 58,8	131,5 $\pm$ 259,8	0,482
Vitamina D †	18,2 $\pm$ 15,1	21,8 $\pm$ 26,3	23,9 $\pm$ 25,5	19,7 $\pm$ 28,6	0,472
Vitamina E †	105,8 $\pm$ 56,2	95,6 $\pm$ 39,8	95,0 $\pm$ 46,6	101,2 $\pm$ 42,6	0,587
Vitamina K †	145,0 $\pm$ 84,2	136,9 $\pm$ 80,6	131,3 $\pm$ 78,3	135,2 $\pm$ 74,6	0,671
Minerales (%)					
Yodo †	100,4 $\pm$ 145,1	90,3 $\pm$ 40,5	97,9 $\pm$ 51,4	93,5 $\pm$ 52,2	0,579
Calcio †	73,7 $\pm$ 25,0	83,0 $\pm$ 38,9	81,6 $\pm$ 32,5	85,4 $\pm$ 34,0	0,238
Fósforo †	199,7 $\pm$ 55,6	211,7 $\pm$ 71,9	203,1 $\pm$ 60,4	200,2 $\pm$ 64,6	0,693
Hierro †	123,3 $\pm$ 48,7	121,5 $\pm$ 50,9	133,6 $\pm$ 57,3	114,1 $\pm$ 48,8	0,194
Zinc †	73,6 $\pm$ 20,0	74,0 $\pm$ 22,7	72,7 $\pm$ 26,3	75,4 $\pm$ 27,1	0,720
Magnesio †	78,4 $\pm$ 22,5	76,7 $\pm$ 20,8	76,6 $\pm$ 21,6	75,1 $\pm$ 25,4	0,613
Selenio †	185,2 $\pm$ 72,7	181,5 $\pm$ 64,2	178,2 $\pm$ 67,3	187,3 $\pm$ 75,6	0,866

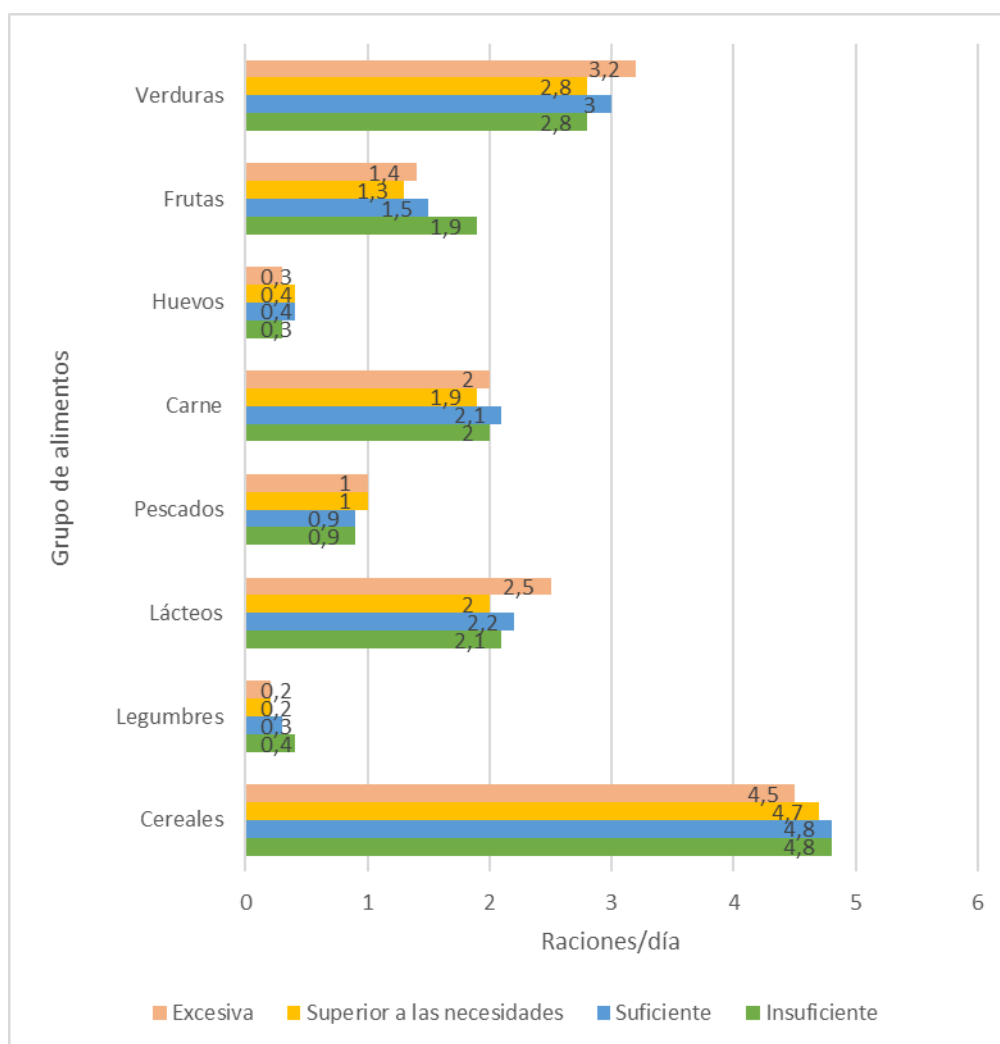
† distribución no normal. Análisis estadístico con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

El consumo de alimentos tanto por gramos (Anexos Tabla 4.12) como por raciones/día (Anexos Tabla 4.13) fueron similares en los sujetos con diferentes concentraciones de yodo en orina puntual, a excepción del consumo de verduras congeladas (gramos/día) para las que se observó que el consumo fue inferior entre los sujetos con concentraciones de yoduria

suficiente ($7,0 \pm 25,1$ g/día) que en los sujetos con concentraciones consideradas como excesivas ($11,6 \pm 27,0$ g/día) (Anexos Tabla 4.12).

En la Figura 4.4 se muestra el consumo de los principales grupos de alimentos expresados en raciones por día no observándose diferencias estadísticamente significativas en función de la situación nutricional en yodo.

Figura 4.4 Consumo de los principales grupos de alimentos (raciones/día) en función de la concentración de yodo en orina puntual.



En cuanto a la calidad de la dieta valorado por el Índice de Alimentación Saludable no existen diferencias significativas. La puntuación es muy parecida en todos los ítems que se evalúan independientemente de las concentraciones de yodo en orina (Tabla 4.14).

Tabla 4.14. Calidad de la dieta valorada mediante el Índice de Alimentación Saludable en función de la yoduria en orina ($X \pm DE$).

	Concentración de yodo orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100-199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200-299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	
NºR cereales †	4,5 $\pm$ 2,0	4,7 $\pm$ 2,1	4,7 $\pm$ 2,1	4,4 $\pm$ 2,2	0,786
Puntuaciones cereales	5,7 $\pm$ 2,2	5,9 $\pm$ 2,3	5,9 $\pm$ 2,2	5,5 $\pm$ 2,4	0,657
NºR verduras †	2,8 $\pm$ 1,8	3,0 $\pm$ 2,0	2,8 $\pm$ 1,9	3,1 $\pm$ 1,7	0,465
Puntuación verduras †	6,2 $\pm$ 3,4	6,5 $\pm$ 3,0	6,2 $\pm$ 2,8	7,1 $\pm$ 2,9	0,185
NºR frutas †	1,8 $\pm$ 1,3	1,5 $\pm$ 1,4	1,2 $\pm$ 1,0	1,4 $\pm$ 1,1	0,050
Puntuación frutas †	5,5 $\pm$ 3,4	4,8 $\pm$ 3,4	4,2 $\pm$ 3,2	4,5 $\pm$ 3,4	0,120
NºR Lácteos †	1,9 $\pm$ 0,9	2,1 $\pm$ 1,3	2,1 $\pm$ 1,2	2,3 $\pm$ 1,2	0,453
Puntuación lácteos †	7,0 $\pm$ 2,7	7,3 $\pm$ 2,9	7,0 $\pm$ 2,8	7,9 $\pm$ 2,3	0,212
NºR Carnes †	3,3 $\pm$ 1,4	3,3 $\pm$ 1,5	3,3 $\pm$ 1,4	3,3 $\pm$ 1,5	0,999
Puntuación carnes †	9,2 $\pm$ 1,8	9,3 $\pm$ 1,4	9,2 $\pm$ 1,7	9,2 $\pm$ 1,6	0,975
% kcal lípidos	41,2 $\pm$ 7,1	40,7 $\pm$ 7,0	41,6 $\pm$ 6,7	43,1 $\pm$ 7,0	0,104
Puntuación lípidos †	3,3 $\pm$ 3,4	3,4 $\pm$ 3,4	3,2 $\pm$ 3,3	2,6 $\pm$ 2,9	0,259
% kcal AGS	12,9 $\pm$ 2,9	13,0 $\pm$ 3,4	13,2 $\pm$ 2,5	13,6 $\pm$ 3,0	0,399
Puntuación AGS †	4,8 $\pm$ 3,9	4,6 $\pm$ 3,9	3,9 $\pm$ 3,7	3,6 $\pm$ 3,7	0,209
Colesterol (mg/d) †	332,6 $\pm$ 162,8	354,6 $\pm$ 159,2	338,3 $\pm$ 144,6	342,6 $\pm$ 171,9	0,788
Puntuación colesterol †	6,1 $\pm$ 4,3	5,8 $\pm$ 4,3	6,2 $\pm$ 4,3	6,4 $\pm$ 4,1	0,846
Sodio de los alimentos (mg/d) †	2.227 $\pm$ 854	2.361 $\pm$ 1.025	2.273 $\pm$ 905	2.303 $\pm$ 1.053	0,916
Puntuación sodio de los alimentos †	9,0 $\pm$ 2,1	8,5 $\pm$ 2,6	8,7 $\pm$ 2,3	8,7 $\pm$ 2,6	0,491
Nº alimentos diferentes †	9,8 $\pm$ 2,5	9,7 $\pm$ 2,7	9,5 $\pm$ 2,6	9,7 $\pm$ 2,8	0,945
Puntuación variedad de alimentos †	3,9 $\pm$ 2,4	3,8 $\pm$ 2,5	3,7 $\pm$ 2,4	3,7 $\pm$ 2,6	0,943
IAS †	60,6 $\pm$ 14,0	59,9 $\pm$ 14,0	58,3 $\pm$ 12,7	59,3 $\pm$ 12,3	0,734

† distribución no normal. Análisis estadístico con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

4.2.5 Factores de riesgo asociados con la ingesta insuficiente de yodo.

En este apartado se presentan los resultados del análisis de los datos sociodemográficos, sanitarios, de actividad física y de dieta que pueden suponer un factor de riesgo o protección para tener una ingesta de yodo insuficiente (yoduria <100 µg/L).

En la Tabla 4.15 se recogen los resultados que fueron estadísticamente significativos tras realizar un análisis de regresión logística. Como factores que aumentan la probabilidad de presentar una ingesta insuficiente de yodo en relación con los datos dietéticos se destacan el mayor consumo de bollería y de frutas y como factor protector se puede destacar el tiempo utilizado para dormir o estar tumbado.

Tabla 4.15 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en la muestra estudiada.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Bollería (raciones/día)	1,513 (1,119 - 2,048)	0,007
Frutas (total) (raciones/día)	1,269 (1,038 - 1,550)	0,02
Dormir o estar tumbado (horas/día)	0,766 (0.604 – 0.971)	0,028

En las Tablas 4.16 y 4.17, se realiza un análisis diferenciando por sexo. En la Tabla 4.16, se pueden observar los resultados estadísticamente significativos que se encontraron al realizar el análisis sobre los datos sociodemográficos, sanitarios y dietéticos en hombres. Así, se concluye que la masa muscular, las raciones de pan y el consumo de bebidas y refrescos son factores protectores frente a la ingesta de yodo insuficiente.

Tabla 4.16 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en hombres.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Masa muscular (kg)	0,971 (0,945 - 0,998)	0,033
Pan (raciones/día)	0,757 (0,577 - 0,992)	0,044
Bebidas totales (vasos/día)	0,884 (0, 783 - 0,998)	0,047
Refrescos totales (vasos/día)	0,622 (0,389 - 0,993)	0,047

En la Tabla 4.17 se observa los resultados obtenidos en la población femenina, y se extrae que el mayor consumo de frutas, fruta fresca, cereales pasta y salsas aumentan la probabilidad de presentar una ingesta de yodo insuficiente.

Tabla 4.17 Asociación de datos estudiados con la prevalencia de ingesta insuficiente de yodo en mujeres.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Frutas (total) (g/día)	1,473 (1,108 - 1,959)	0,008
Fruta fresca (g/día)	1,507 (1,109 - 2,047)	0,009
Cereales (g/día)	1,005 (1 - 1,011)	0,048
Pasta (g/día)	1,014 (1,001 - 1,027)	0,039

4.2.6 Factores de riesgo asociados con la ingesta excesiva de yodo.

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras analizar los factores de riesgo que pueden estar asociados con una yoduria excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) y por lo tanto con una ingesta excesiva de yodo.

Cuando nos referimos a la población total observamos que cuanto mayor sea el consumo de bebidas, refrescos y bebidas alcohólicas menor es el riesgo de tener una ingesta excesiva de yodo, por lo que se sugiere que el consumo de estos alimentos puedan ser factores protectores (Tabla 4.18).

Tabla 4.18 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en la muestra estudiada.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Bebidas totales (vasos/día)	0,904 (0,083 - 0,985)	0,021
Refrescos (vasos/día)	0,684 (0,502-0,932)	0,016
Bebidas alcohólicas (100 mL/día)	0,839 (0,715 - 0,958)	0,032

Respecto a la población masculina, obtenemos datos similares en cuanto a los refrescos y las bebidas alcohólicas siendo factores protectores frente a la ingesta excesiva de yodo. Sin embargo, el consumo de pasteles es un factor de riesgo. La presencia de mayor grasa corporal es un factor protector frente al consumo excesivo (Tabla 4.19).

Tabla 4.19 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en hombres.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Grasa corporal-BIA (%)	0,924 (0,868 - 0,983)	0,013
Refrescos (200 mL/día)	0,563 (0,347 - 0,914)	0,02
Bebidas alcohólicas (100 mL/día)	0,792 (0,638 - 0,985)	0,036
Pasteles (g/día)	1,019 (1,003 - 1,037)	0,023

En el caso de las mujeres, únicamente el consumo de legumbres se asocia a un menor riesgo de ingesta de yodo excesiva (Tabla 4.20).

Tabla 4.20 Asociación de los datos estudiados con la prevalencia de ingesta excesiva de yodo en mujeres.

	OR (95% IC)	<i>p</i>
Legumbres (raciones/día)	0,353 (0,129 - 0,966)	0,043

4.3 DISCUSIÓN

La mediana de yoduria en orina puntual de nuestra población es de 174 µg/L, siendo la mediana de yoduria aunque no de forma significativa algo más elevada en hombres que en mujeres (181 µg/L vs. 169 µg/L, respectivamente; $p>0,05$).

Según los criterios epidemiológicos para evaluar la situación nutricional del yodo basados en la mediana de las concentraciones de yodo urinario establecidos por la OMS, la yoduria de nuestra población se encuentra en el rango 100-199 µg/L, considerándose una ingesta de yodo suficiente, es decir, una nutrición correcta con respecto al yodo (WHO, UNICEF, ICCIDD 2007).

Las últimas referencias de datos de yoduria en población española son del año 2008 y 2010, de dos proyectos, uno realizado en población infantil y otro en población adulta (Vila y col., 2010; Vila y col., 2016). El proyecto Tirobus se realizó en 2008 en población no seleccionada que acudió a los centros de la campaña en 4 ciudades españolas: Barcelona, A Coruña, Málaga y Madrid. Se realizaron un total de 851 análisis de yoduria en orina puntual. La mediana global de yoduria fue de 143,2 µg/L, considerándose una ingesta de yodo suficiente, lo que es similar a los resultados de nuestro estudio (Vila y col., 2010).

Por otra parte, en el proyecto Tirokid, un estudio multicéntrico, observacional y transversal, realizado en población escolar entre 6-7 años por Vila y col. (2016) se observó que la mediana de yoduria fue de 173 µg/L, valor más próximo al obtenido en este estudio.

En ambos estudios se presentan los datos sobre el porcentaje de población que se encuentra en cada categoría según las concentraciones de yodo en orina (Vila y col., 2010; Vila y col., 2016). La Tabla 4.21 presenta la comparativa de los resultados de dichos estudios con los observados en nuestro estudio.

Tabla 4.21. Comparativa del porcentaje de población en cada categoría según las yodurias en orina puntual entre los estudios Tirobus, Tirokid y este estudio.

	Concentraciones de yodo en orina puntual			
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$)	Suficiente (100-199 $\mu\text{g/L}$)	Superior a las necesidades (200-299 $\mu\text{g/L}$)	Excesiva (≥ 300 $\mu\text{g/L}$)
Proyecto Tirobus	29,6%	43,0%	18,6%	8,5%
Proyecto Tirokid	17,9%	44,1%	27,5%	10,5%
Presente estudio	21,9%	36,7%	17,8%	23,6%

El porcentaje de población comprendida en el rango de suficiente, en el proyecto Tirobus es del 43%, en el proyecto Tirokid es del 44,1%, datos muy similares entre ellos, en nuestro caso el porcentaje de población con ingesta de yodo suficiente según la yoduria es del 36,7%, algo inferior a los otros dos estudios comentados. La mayor diferencia se puede observar en el porcentaje de población con ingesta excesiva de yodo según los datos de yoduria, mientras que en el proyecto Tirobus y Tirokid los porcentajes son de 8,5% y 10,5% respectivamente, en nuestro caso el porcentaje se eleva hasta el 23,6%.

A nivel europeo, en 2018 se realizó un estudio en una muestra representativa de la población de Bélgica (Vandevijvere y col., 2020) en población mayor de 18 años, donde analizaron la yoduria en muestras de orina puntual. Los datos obtenidos fueron una mediana de yoduria de 93,6 $\mu\text{g/L}$. En este caso la yoduria de los hombres (94,2 $\mu\text{g/L}$) fue más elevada que la de las mujeres (91,7 $\mu\text{g/L}$), igual que en nuestra situación, aunque en esta tesis la diferencia no fue significativa.

Al analizar los datos por grupos de edad Vandevijvere y col. (2018), observaron que la población más joven (18-39 años) tenía una yoduria en orina puntual más elevada que los otros dos grupos de sujetos de mayor edad (40-64 años y mayores de 65 años); 98 $\mu\text{g/L}$, frente a 91 y 93.4 $\mu\text{g/L}$, respectivamente. Cabe destacar que la agrupación de la población por franjas de edad, no se realiza de la misma manera y, por lo tanto, no comprenden las mismas edades en ambos estudios. Igual que en nuestro caso no se evidencian diferencias significativas en la yoduria al separar a la población por sexo, grupos de edad o regiones.

Por otra parte, Kim y col., (2019) describen en su estudio que la mediana de yoduria fue superior en la población más joven y disminuye en la población de 70 años, así como que los sujetos que viven en zonas rurales tienen una yoduria más baja. En los resultados

obtenidos en esta Tesis no observamos similitudes, ya que la mediana de yoduria fue similar en el hábitat urbano como en el rural y en los grupos de edad.

En este otro estudio transversal realizado en Noruega por Brantsæter y col. (2018), en el que se reclutaron a 230 empleados de dos institutos de investigación noruegos entre abril y diciembre de 2014. Los participantes entregaron dos muestras de orina puntual de primera hora de la mañana, una por cada día de recordatorio de 24 horas que realizaron. La mediana de yoduria en los participantes de 18 y 64 años fue de 96 µg/L para los omnívoros, en los participantes ovo-lacto-vegetarianos de 105 µg/L y en los participantes veganos de 46 µg/L. Los datos obtenidos reflejan una yoduria en orina puntual inferior a la de nuestra población, esto puede ser debido a los patrones de alimentación distintos entre ambos países.

En otro estudio realizado en EE. UU. entre 1988 y 1994 (Inoue y col., 2018), los participantes se seleccionaron al azar y fueron agrupados en función de la yoduria, en grupo con yoduria muy baja (0-49 µg/L), baja (50-99 µg/L), normal (100-299 µg/L), alta (300-399 µg/L) y muy alta (400 +) con la finalidad de analizar las causas de muerte y su relación con la yoduria de la población estudiada. En este estudio al contrario que en nuestro caso observaron que el porcentaje de hombres en el grupo de yoduria alta o muy alta fue mayor que en las mujeres, mientras que, en nuestro caso, no se observaron diferencias significativas en función del sexo.

Por otra parte, en cuanto al nivel de estudios, Inoue y col. (2018) encontraron que el porcentaje de la población con estudios superiores fue mayor en el grupo con concentraciones de yodo en orina bajas (50-99 µg/L), en nuestro estudio no se apreciaron diferencias en la yoduria en cuanto al nivel de estudios.

Al analizar la mediana de la yoduria en relación con los factores sociodemográficos, no se encuentran diferencias significativas, aspecto que fue similar a lo encontrado en un estudio realizado en Corea con datos procedentes de la encuesta nacional realizada entre 2013-2015 en adolescentes (Choi y col., 2019). En este estudio sólo encuentran diferencias significativas entre grupos en función de los ingresos familiares mensuales, dato que nosotros no evaluamos.

En relación con el hábito tabáquico, Inoue y col. (2018) encontraron un mayor porcentaje de fumadores activos en el grupo con yodurias elevadas, como en nuestro caso. Así mismo, Park y col. (2018) no encontraron diferencias significativas en la ingesta de yodo en función del hábito tabáquico, aunque sí que constataron que el tabaquismo se asociaba a niveles más bajos de TSH, lo que sugiere que fumar tiene un efecto negativo sobre la

función tiroidea. En este sentido, se ha señalado que ciertos componentes del humo del tabaco, como, por ejemplo, el tiocianato, inhiben la captación de yodo por la tiroides lo que puede conducir a una mayor excreción de yodo (Haldimann y col., 2014). Esto concuerda con nuestro estudio en el que sí se observaron diferencias significativas entre la población fumadora y la no fumadora, siendo la excreción de yodo superior en la población fumadora y tras analizar por sexo, se observó que esto únicamente se presentó en mujeres fumadoras.

En Corea, en una encuesta transversal realizada a nivel nacional donde analizaron 6564 muestras de orina puntual de diferentes participantes, obtuvieron una mediana de yodo en orina puntual de 294 $\mu\text{g/L}$ (Chung, 2018), que se corresponde a una ingesta de yodo superior a las necesidades, según la clasificación de la OMS, tal y como reflexionan en el artículo esto puede ser debido a la dieta de los coreanos con alimentos ricos en yodo como pueden ser las algas marinas. Obtuvieron que al ajustar por edad, sexo, IMC, tabaquismo y niveles séricos de TSH se correlacionaban significativamente con la UIC. En nuestro caso sí que encontramos diferencias significativas con el consumo de tabaco, existiendo mayor porcentaje de población con ingestas superior a las necesidades en la población fumadora.

Haldimann y col. (2014) estudiaron el estatus nutricional en yodo en población suiza mayores de 15 años, entre enero de 2010 y abril de 2012. En este estudio analizaron cómo era la ingesta de yodo a través de la recolección de orina de 24 horas y lo asociaron con datos de edad, sexo, socioeconómicos y culturales. En relación con el hábito tabáquico encuentran diferencias significativas siendo la excreción de yodo mayor en la población fumadora como ocurre en nuestro caso.

Sobre la población con hipertensión no se encuentran diferencias entre los grupos con diferentes yodurias. Por último, al valorar el IMC tampoco se encuentran diferencias, en nuestro caso tampoco se evidencian diferencias significativas, aunque sí parece existir una tendencia de mayor sobrepeso y obesidad central en el grupo de yoduria superior a las necesidades.

Al analizar la mediana de la yoduria en relación con los factores sociodemográficos, no se encuentran diferencias significativas, aspecto que fue similar a lo encontrado en un estudio realizado en Corea con datos procedentes de la encuesta nacional realizada entre 2013-2015 en adolescentes (Choi y col., 2019). En este estudio sólo encuentran diferencias significativas entre grupos en función de los ingresos familiares mensuales, dato que no fue analizado en este estudio.

Finalmente, a la hora de comparar nuestros resultados sobre los factores de riesgo de presentar yodurias insuficientes o excesivas se encuentra poca bibliografía. Consultando el contenido en yodo de los alimentos, en general, el contenido en yodo en las frutas, cereales y pastas es bajo (López-Sobaler, 2006) por lo que su consumo en exceso puede ser un factor de riesgo para la ingesta insuficiente de yodo. El caso contrario ocurre con el pan, su consumo tiene un efecto protector frente a la insuficiencia de yodo.

Respecto a la yoduria excesiva, el consumo de bebidas, refrescos y bebidas alcohólicas suponen un factor protector. El contenido en yodo del agua potable varía entre un 1-10 µg/L (Farebrother y col., 2019). El nivel de hidratación puede afectar al resultado obtenido en las yodurias, algunos autores recomiendan ajustar la yoduria según la relación yoduria/creatinina, aunque no lo señalan necesario en estudios poblacionales (Utiger, 2006). Por lo que tanto la composición de yodo en el agua como el nivel de hidratación podrían ser elementos importantes en la evaluación de las yodurias de la población y según nuestros datos por cada vaso en el que aumenta el consumo, disminuye un 10% la posibilidad de tener una ingesta excesiva de yodo.

Respecto a las legumbres, éstas tienen un contenido en yodo bajo (López-Sobaler, 2006) por lo que, a la luz de los resultados obtenidos, su consumo es un factor protector frente a la ingesta excesiva de yodo. En conclusión, se puede destacar que la situación nutricional en yodo de nuestra población es óptima y no se aprecian diferencias significativas en función de los datos socio demográficos, sanitarios, antropométricos o de actividad física. De igual forma, los datos obtenidos en el presente estudio son similares en gran parte a los resultados señalados por otros autores en publicaciones similares.

CAPÍTULO 5

Consumo de sal yodada en la población española.

Objetivos específicos del capítulo:

- Describir el consumo de sal yodada en la muestra de estudio.
- Analizar los diferentes parámetros sociodemográficos, sanitarios, antropométricos y de composición corporal y dietéticos relacionándolos con el consumo de sal yodada y sal convencional.

5.1 INTRODUCCIÓN

La distribución de yodo en la tierra es irregular, en la naturaleza el yodo se encuentra fundamentalmente en el océano. En general cuanto más antiguos y afectados por la erosión sean los suelos, mayor será la probabilidad de que su contenido en yodo sea escaso. Por lo tanto, aquellos cultivos obtenidos de dichos suelos serán deficientes en yodo (Terry, 2008 b).

El yodo existente en el agua del mar está presente en la sal marina en cantidades insignificantes, y el agua que consumimos aporta alrededor de un 10% de yodo diario necesario, el resto se debe obtener de los alimentos (Terry, 2008).

Como se ha comentado anteriormente, la deficiencia de yodo es la causa prevenible más importante de daño cerebral, las alteraciones producidas por el déficit de yodo van desde el cretinismo (alteración más grave) y bocio hasta aumento del número de abortos, prematuridad, déficits psicomotores, hipotiroidismo, hipertiroidismo subclínico o déficits auditivos (Krela-Kaźmierczak y col., 2021).

Para prevenir todas estas alteraciones causadas por el déficit de yodo es importante asegurar una ingesta de yodo adecuada. Con el propósito de garantizar un aporte de yodo adecuado y debido a su distribución irregular en la composición de los alimentos, se pueden encontrar diferentes métodos para aumentar su ingesta, como la administración de aceite yodado, yodación del agua de consumo, de la harina, de la leche o de la sal (Vila, 2008).

En una sesión conjunta de la OMS y UNICEF realizada en 1994 se recomendó la yodación universal de la sal como una estrategia segura, rentable y sostenible para garantizar la ingesta suficiente de yodo por parte de todas las personas y la forma más efectiva para eliminar los TDY. La sal yodada es la sal común a la que se le añade yodo de manera artificial. La yodación universal de la sal incluye la yodación de la sal de uso humano y ganadero, así como la sal que se utiliza en la industria alimentaria (WHO, 2007). En España se aprobó la reglamentación sanitaria para la obtención, circulación y venta de sal yodada en 1983 en el Real Decreto 1424/1983 (BOE núm. 130/193).

El consumo de sal yodada se establece como algo voluntario por parte de la población (Vila, 2008), lo que implica la importancia de fomentar el uso de sal yodada y realizar controles periódicos para monitorizar el estado de la ingesta de yodo en la población.

La OMS recomienda la monitorización y evaluación constante de los programas de yodación de la sal y también señala unos indicadores de sostenibilidad de eliminación de

los desórdenes producidos por la deficiencia de yodo, debido a la vulnerabilidad de los programas instaurados. Uno de los ítems que valoran para determinar si se ha logrado una eliminación sostenible de la deficiencia de yodo como problema de salud pública es el consumo de sal yodada en el entorno doméstico. El criterio sostiene que se debe asegurar una disponibilidad y uso de sal adecuadamente yodada en más del 90% de los hogares (WHO, 2007).

En este capítulo se analiza el consumo de sal yodada en la población española, si existe relación entre el consumo de sal yodada o convencional con las características sociodemográficas, sanitarias, antropométricas y de composición corporal y dietéticas de la población, y las costumbres en torno a la utilización de sal.

5.2 RESULTADOS

5.2.1 Consumo de sal yodada o sal convencional en la población de estudio en función de características sociodemográficas, y sanitarias.

En la Tabla 5.1 se muestran las características sociodemográficas en función del consumo de sal yodada o sal convencional. Se observa que el 45,1% de la población española estudiada consume sal yodada frente al 54,9% que consume sal convencional.

El consumo de sal yodada y convencional es similar en ambos sexos. En relación con la edad, se aprecia que el consumo de sal yodada es significativamente superior al consumo de sal convencional en el grupo de 45-60 años.

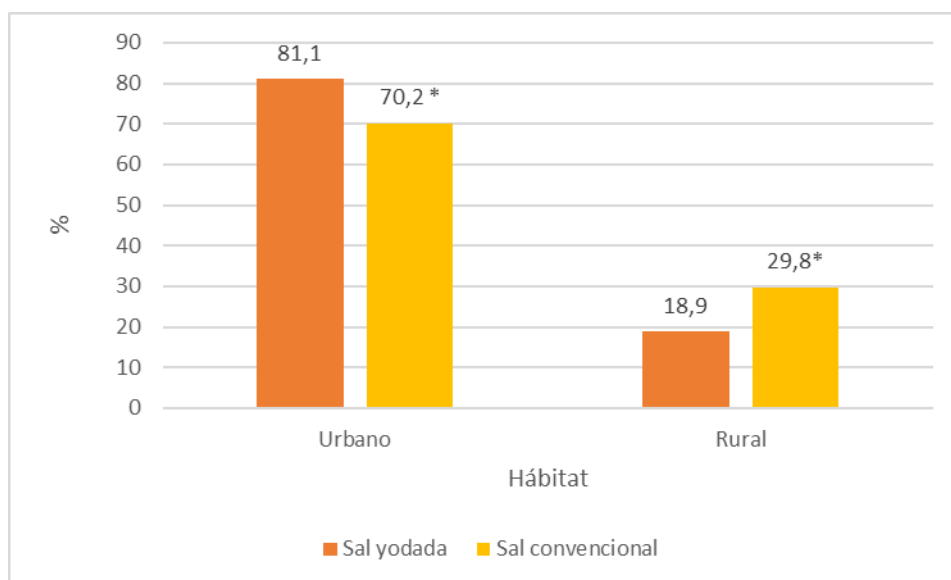
Tabla 5.1 Características sociodemográficas en función del consumo de sal yodada o sal convencional.

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Total, n, (%)	185,0 (45,1)	225,0 (54,9)
Sexo n, (%)		
Hombres	81,0 (43,8)	112,0 (49,8)
Mujeres	104,0 (56,2)	113,0 (50,2)
Edad (X±DE) †	37,7 ± 12,3	35,3 ± 11,3
Grupo de edad, n (%)		
18-30 años	62,0 (33,5)	93,0 (41,3)
31-44 años	60,0 (32,4)	76,0 (33,8)
45-60 años	63,0 (34,1)	56,0 (24,9) *
Hábitat, n (%)		
Urbano	150,0 (81,1)	158,0 (70,2) *
Rural	35,0 (18,9)	67,0 (29,8) *

Tipo de nacionalidad, n (%)	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Española	168,0 (97,1)	201,0 (97,1)
Otros	5,0 (2,9)	6,0 (2,9)
Categoría de estudios propios, n (%)		
Primarios o menos	28,0 (15,2)	33,0 (15,0)
Secundarios/FP	70,0 (38,0)	82,0 (37,3)
Universitarios	86,0 (46,7)	105,0 (47,7)

† Distribución no normal. Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z) o por la prueba de U de Mann-Whitney según corresponda. * $p < 0,05$. FP (formación profesional).

Figura 5.1 Consumo de sal yodada o sal convencional en función del hábitat (%)



* $p < 0,05$

En cuanto a las características sanitarias y el tipo de sal que consumen no se aprecian diferencias significativas (Anexos Tabla 5.2).

5.2.2 Datos antropométricos y de actividad física de la muestra y tipo de sal que consumen.

Al analizar los datos antropométricos de la muestra en relación al tipo de sal que consumen, sólo se observan diferencias significativas respecto a la masa muscular, siendo las personas que tiene mayor masa muscular aquellas que consumen sal convencional (Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Características antropométricas de la muestra y el tipo de sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Peso (kg)	70,8 ± 13,9	72,6 ± 15,7
Talla (cm) †	167,1 ± 9,6	168,8 ± 10,2
IMC (kg/m²) †	25,3 ± 4,1	25,3 ± 4,2
IMC n, (%)		
Normopeso	97 (52,4)	117 (52,0)
Sobrepeso	67 (36,2)	74 (32,9)
Obesidad	21 (11,4)	34 (15,1)
Circun cintura (cm) †	86,0 ± 12,8	86,0 ± 13,8
Circun. cadera (cm) †	101,23 ± 8,58	100,77 ± 9,70
Cintura/cadera	0,85 ± 0,10	0,85 ± 0,10
Cintura/talla †	0,52 ± 0,08	0,51 ± 0,08
Obesidad central		
Normal	77 (41,8)	105 (47,1)
Obesidad central	107 (58,2)	118 (52,9)
Grasa corporal-BIA (%)	29,2 ± 7,9	29,0 ± 8,3
Masa grasa (kg) †	20,8 ± 7,4	21,2 ± 8,2
Masa libre de grasa (kg) †	50,0 ± 10,6	51,4 ± 11,9
Masa muscular- Cr (kg) †	48,9 ± 17,4	53,5 ± 19,8*

† Distribución no normal. Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z) o por la prueba de U de Mann-Whitney y Test de ANOVA según corresponda. IMC (Índice de masa corporal). * p<0,05

En cuanto al tipo de actividad física que realiza la población y el consumo de sal yodada o sal convencional no se aprecian diferencias significativas.

Se puede destacar que la población que consume sal yodada dedica más tiempo a la realización de actividades domésticas sencillas (Anexos Tabla 5.4).

5.2.3 Datos del estudio dietético de la población y tipo de sal que consumen.

En este apartado se analizan los diferentes ítems que se han valorado en el estudio dietético en función del consumo de sal yodada o sal convencional.

En cuanto a la ingesta de energía y macronutrientes no se encontraron diferencias significativas según el consumo de sal yodada o sal convencional (Tabla 5.5).

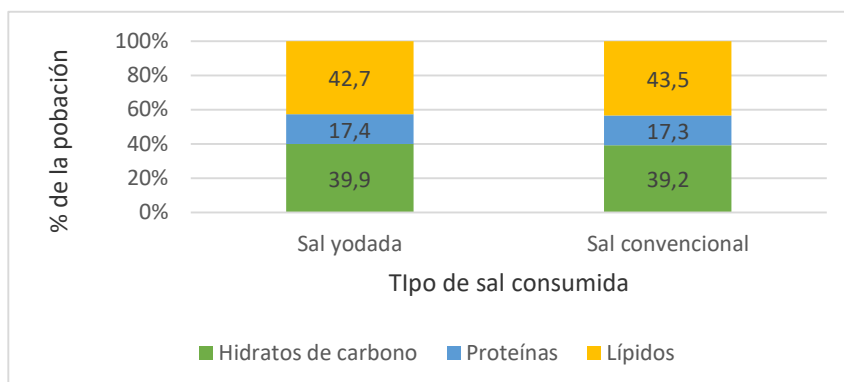
Tabla 5.5 Ingesta de energía y macronutrientes y tipo de sal consumida (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Energía (kcal/día) †	2.166 ± 473	2.224 ± 597
Agua (ml/día) †	1.835 ± 652	1.747±717
Fibra (g/día) †	21,1 ± 6,1	20,4 ± 6,1
Proteínas (g/día) †	89,6 ± 19,3	91,9 ± 23,0
Hidratos de Carbono (g/día)	209,4 ± 54,7	212,3 ± 65,3
Lípidos (g/día) †	98,0 ± 24,5	102,4 ± 30,8
AGS (g/día) †	31,3 ± 9,4	32,9 ± 11,5
AGM (g/día)	45,2 ± 10,5	46,7 ± 13,6
AGP (g/día) †	12,9 ± 4,0	13,7 ± 4,5
Colesterol (mg/día) †	339,3 ± 104,3	348,6 ± 104,9

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o por la prueba de U de Mann-Whitney según corresponda.

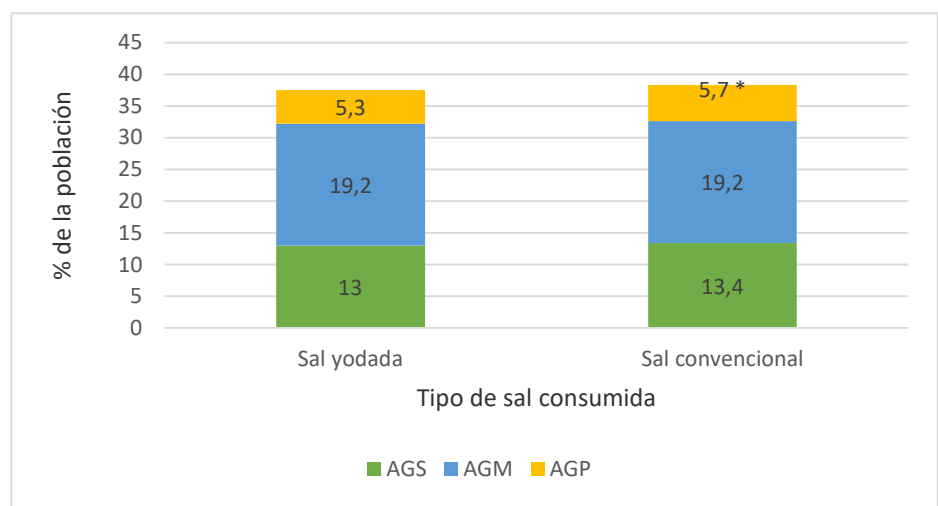
Respecto a perfil calórico no se encontraron diferencias significativas entre la ingesta de energía procedente de los diferentes macronutrientes y el tipo de sal que consumen (Anexos Tabla 5.6 y Figura 5.2)

Figura 5.2 Perfil calórico y lipídico en función del tipo de sal que se consume.



Al analizar el perfil lipídico, se encontraron diferencias significativas, siendo la población que consume sal yodada la que tiene un aporte de AGP menor (Anexos Tabla 5.6 y Figura 5.3).

Figura 5.3 Perfil lipídico en función del tipo de sal consumida (%).



* p<0.05

Al analizar la energía aportada en cada comida y el tipo de la sal que se consume se puede destacar que las personas que consumen sal yodada presentan un aporte de energía mayor en las comidas realizadas entre horas que los que toman sal convencional. En el resto de las categorías no se aprecian diferencias significativas (Tabla 5.7).

Tabla 5.7 Energía aportada en cada comida (%), en función del tipo de sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Desayuno†	15,7±7,8	15,8±8,6
Media mañana †	5,6±6,5	5,0±6,1
Comida	40,0±10,0	39,6±10,4
Merienda †	6,5±6,8	7,7±8,3
Cena	29,4±10,3	29,7±9,9
Resopón†	1,8±3,6	1,7±3,8

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Entre horas †	1,0±3,5	0,4±2,1 *

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * p<0,05

Si analizamos la ingesta de las diferentes vitaminas y minerales (Anexos Tabla 5.8), no se encontraron diferencias significativas, con excepción de la ingesta de yodo, que como es evidente la población que consume sal yodada tiene un mayor aporte de yodo.

Al hablar de la cobertura de las ingestas recomendadas también se observaron diferencias significativas en relación con la ingesta de ácido ascórbico y yodo, resultando que la población que consume sal yodada tiene una cobertura mayor (Tabla 5.9).

Tabla 5.9 Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes (%) en función del tipo de sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Vitaminas (%)		
Tiamina †	131,0±50,8	125,6±47,8
Riboflavina †	126,4±44,5	121,9±47,0
Niacina	212,1±63,2	210,4±69,8
Vitamina B ₆ †	151,5±50,1	152,4±61,4
Folatos †	68,8±26,8	66,9±26,6
Vitamina B ₁₂ †	279,4±226,6	297,9±262,1
Ácido ascórbico †	213,8±119,5	191,6±117,4 *
Ácido pantoténico †	107,8±26,3	107,5±32,7
Biotina †	96,4±42,3	97,0±52,7
Vitamina A †	119,1±175,9	115,0±138,6
Vitamina D †	19,2±17,6	23,5±31,8
Vitamina E †	99,1±47,5	98,8±42,5
Vitamina K †	141,1±80,6	135,9±82,3
Minerales (%)		
Yodo †	111,6±44,6	80,3±99,2 *
Calcio †	80,3±30,6	82,4±35,0
Fósforo	203,9±57,5	207,7±65,6
Hierro †	126,3±48,9	124,0±53,4
Zinc †	74,2±22,9	75,1±24,7
Magnesio †	77,9±20,9	76,0±23,9
Selenio †	183,1±66,8	180,4±73,6

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * p<0,05

La población que consume sal yodada tiene un IAS superior a la población que consume sal convencional. Las principales diferencias significativas se dan en el número de raciones de frutas, puntuación de frutas y en el sodio de los alimentos y su puntuación. Así la población que consume sal yodada consume significativamente más raciones de fruta y por lo tanto su puntuación es mayor. Por otro lado, la población que consume sal yodada tiene una ingesta de sodio en los alimentos mayor y por lo tanto una puntuación de sodio en los alimentos menor (Tabla 5.10).

Tabla 5.10 Índice de alimentación saludable, en función del tipo de sal consumida ($X \pm DE$).

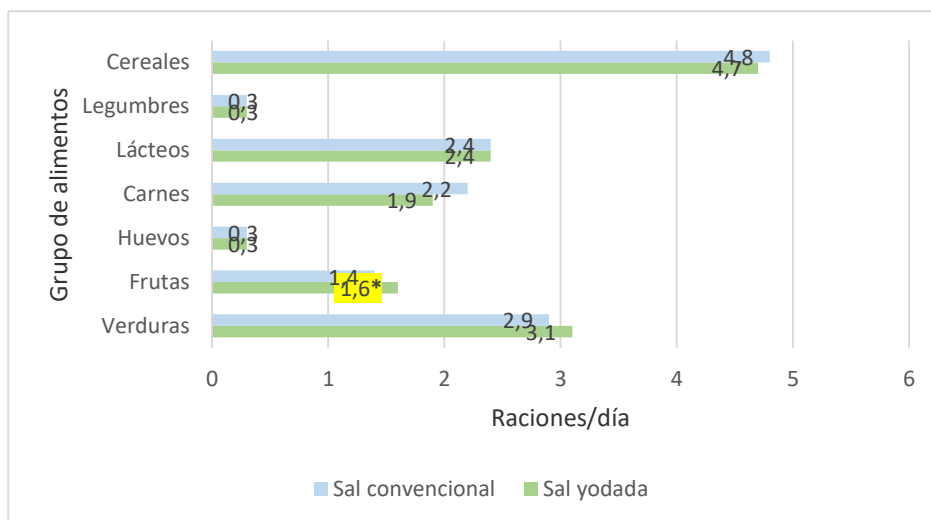
	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
N.º R. cereales †	4,6±2,2	4,6±2,2
Puntuaciones cereales	5,8±2,3	5,8±2,2
N.º R. verduras †	3,0±1,8	2,9±1,9
Puntuación verduras†	6,7±3,1	6,4±3,0
N.º R. frutas †	1,6±1,2	1,3±1,2 *
Puntuación frutas †	5,1±3,3	4,3±3,4 *
N.º R. Lácteos †	2,1±1,2	2,1±1,2
Puntuación lácteos †	7,3±2,7	7,4±2,7
N.º R Carnes †	3,2±1,5	3,4±1,6
Puntuación carnes †	9,2±1,7	9,2±1,6
% kcal lípidos†	41,0±7,1	41,9±6,9
Puntuación lípidos †	3,5±3,3	2,8±3,2
% kcal AGS	13,0±3,1	13,4±3,1
Puntuación AGS †	4,4±3,9	4,1±3,8
Colesterol (mg/d) †	339,4±161,0	348,7±155,0
Puntuación colesterol †	6,2±4,3	5,9±4,2
Sodio de los alimentos (mg/d) †	2.457±907	2.129±960 *
Puntuación sodio de los alimentos †	8,5±2,6	9,0±2,2 *
N.º alimentos diferentes †	9,8±2,5	9,5±2,7
Puntuación variedad de alimentos †	3,9±2,4	3,5±2,5
IAS	60,7±13,7	58,5±13,2

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * $p < 0,05$. R (raciones).

Si analizamos los gramos consumidos de los diferentes alimentos (Tabla 5.11) las diferencias significativas son las mismas, consumiendo más gramos de fruta la población que consume sal yodada

En cuanto al consumo de alimentos, la principal diferencia como hemos visto en el índice de alimentación saludable es el consumo de frutas, la población que consume sal yodada consume más raciones de fruta que la población que consume sal convencional (Tabla 5.12 y Figura 5.4)

Figura 5.4 Consumo de alimentos (raciones/día) en función de tipo de sal consumida.



* $p < 0.05$

5.2.4 Hábitos respecto al consumo de la sal.

En este apartado se van a analizar algunas costumbres respecto al uso de la sal de mesa:

- Si se añade sal a los alimentos sistemáticamente.
- Si se añade sal a los alimentos al consumirlos.
- Si el salero está presente en la mesa cuando se come.

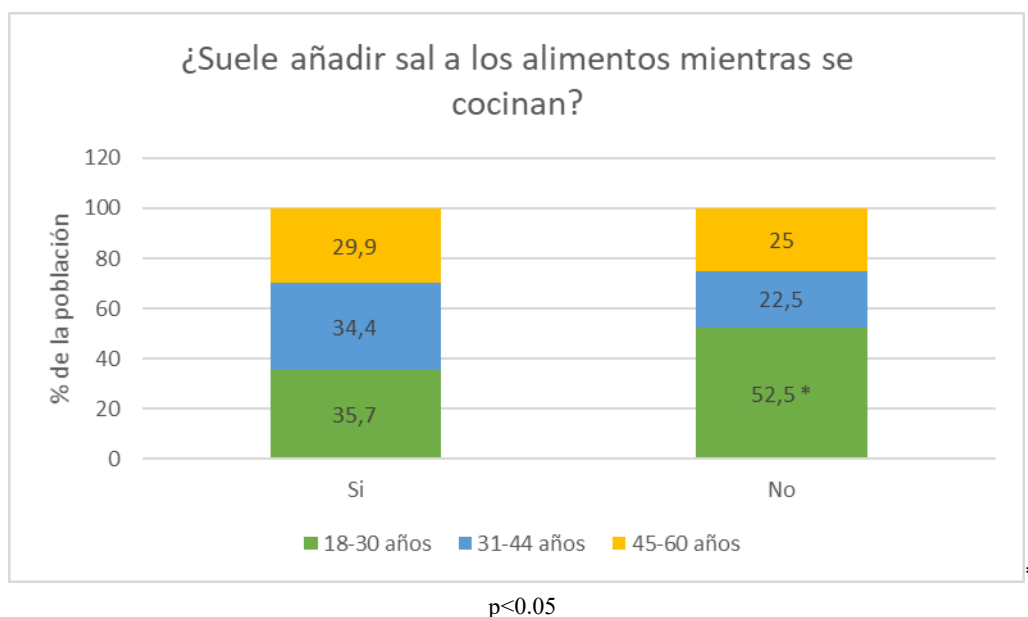
Estos aspectos se analizaron en función de las características sociodemográficas y sanitarias (Anexos Tablas 5.13 y 5.14).

Al analizar los hábitos respecto al consumo de la sal y los datos sociodemográficos las principales diferencias significativas se observan en relación al grupo de edad (Anexos Tabla 5.13),

Se observó que el porcentaje de población de 18-30 años que no añade sal a los alimentos mientras se cocinan es superior a los que sí que la añaden (Figura 5.5).

Respecto a si se añade sal a los alimentos al consumirlos, en el grupo de 31-44 años, existe significativamente mayor proporción de población que sólo añade sal si está sosa con respecto a los que nunca añaden. También se puede destacar que la población española añade sal solo si está soso o nunca significativamente en mayor porcentaje que aquellos que añaden sal sistemáticamente (Anexo Tabla 5.13).

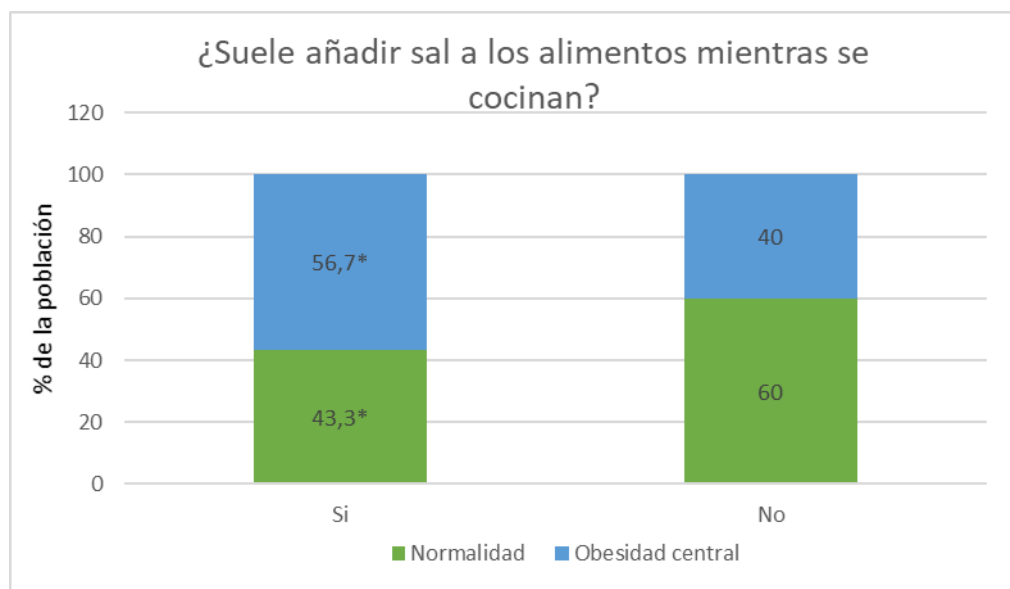
Figura 5.5 Hábitos respecto al consumo de sal por grupos de edad.



Al preguntar si el salero está presente siempre en la mesa, se puede destacar que en el grupo de 18-30 años significativamente existe más proporción de población que contesta afirmativamente.

Las personas con obesidad central añaden significativamente sal durante el cocinado en mayor proporción que la gente que no presenta obesidad centra (Anexos Tabla 5.14 y Figura 5.6).

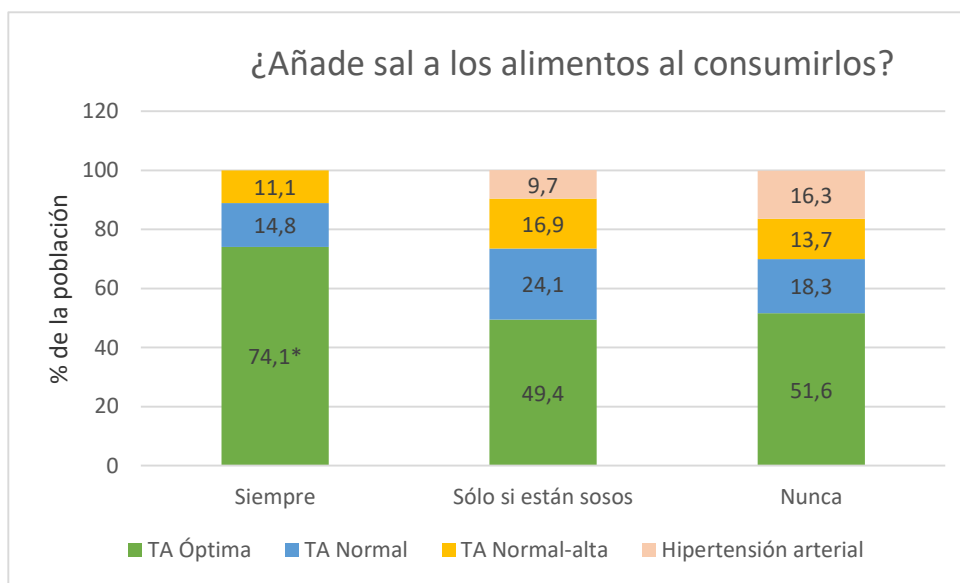
Figura 5.6 Hábitos respecto al consumo de sal y obesidad.



* p<0.05

En cuanto a si se añade sal al consumir los alimentos, se encuentran diferencias significativas con respecto a la categoría de la presión arterial. La población con la presión arterial óptima echa sal siempre a los alimentos antes de probarlos en mayor proporción que la población del resto de categorías (Anexos Tabla 5.14 y Figura 5.7).

Figura 5.7. Hábitos sobre la adición de la sal.



* $p < 0.05$

Respecto a la cuestión de si el salero está presente en la mesa a la hora de comer, la población con obesidad central contesta significativamente en mayor proporción que no. Al igual que la población considerada como activa según el tipo de actividad que realizan (Anexos Tablas 5.14).

5.3 DISCUSIÓN

La cobertura de sal yodada en los domicilios de la población española, según estos resultados es del 45,1%. Siendo las mujeres, la población de 41-60 años y de hábitat urbano los que más sal yodada consumen.

Como se ha expuesto en la introducción la OMS recomienda un consumo de sal yodada en el 90% de los hogares, por lo que los datos en la población española (en nuestro estudio de 45,1%) están muy lejos del objetivo marcado.

En un estudio realizado en Perú (Higa y col., 2008) evaluaron la ingesta de sal yodada en los hogares de Perú, recogiendo muestras de sal utilizada en cada domicilio, y obtuvieron

que el consumo de sal yodada era de un 97.5%, siendo su consumo menor en la sierra rural y mayor en Lima. Por lo que vemos una diferencia muy significativa entorno al consumo de sal yodada en ambos países, puede ser debido a las políticas de control de los TDY impuestos en cada localización.

A lo largo de los años se han realizado en España multitud de estudios para analizar el estado nutricional en yodo de la población generalmente por CC. AA., y en algunos de ellos también se ha recogido el dato del consumo de sal yodada por parte de la población. En todo ellos queda evidenciado que el consumo de sal yodada no llega al 90% y además dista mucho de ello.

En la Tabla 5.16 se recogen los datos de los estudios más recientes, mostrando el porcentaje de consumo de sal yodada en los hogares.

Tabla 5.15 Consumo de sal yodada en diferentes regiones de España

Comunidad Autónoma	Año	Consumo domiciliario de sal yodada (%)	Referencia bibliográfica
Andalucía			
	2004	47,3	(García-García y col., 2012)
	2013	30,9	(Olmedo y col., 2015)
Asturias			
	2001	75,6	(Delgado y col., 2004)
	2010	69,3	(Riestra y col., 2017)
Cataluña			
	2001	45,6	(Serra-Prat y col., 2003)
	2006	61	(Capdevila Bert y col., 2010)
Comunidad Valenciana			
	2000/01	67,8	(Peris Roig y col., 2006)
	2006	74,4	(Zubiaur y col., 2007)
Madrid			
	2013	60,2	(García Ascaso 2013)
País Vasco			
	2009	31,6	(Arena y col., 2012)
	2010	69,2	(Arrizabalaga y col., 2015)
Ámbito nacional			
Estudio Di@betes	2008/2010	49,3	(Soriguer y col., 2012)
Proyecto Tirobus	2010	60,6	(Vila y col., 2010)
Proyecto Tirokid	2010	68,9	(Vila y col., 2016)

En los estudios realizados a nivel nacional vemos algo más de similitud con nuestros datos en el Estudio Diabetes, en el resto de los casos el consumo de sal yodada es superior a nuestro caso. En general, se podría decir que ha habido un aumento del consumo de sal yodada, un aspecto importante, a excepción de Andalucía y Asturias.

Aunque España es considerado un país yodosuficiente desde 2004 por la OMS, no significa que el país esté sin riesgo de desarrollar TDY, para ello se necesitan cumplir unos criterios que marca la OMS, entre los que destaca que se consuman sal yodada en más de 90% de los hogares y en el caso de España esto no se cumple.

Del resto de indicadores podemos destacar que se cumplen 3 de los 10 indicadores como la existencia de un comité de expertos, una regulación acerca del uso de la sal yodada y cierta cooperación con la industria salinera, pero no existen programas de Salud Pública con dicho objetivo (García-Ascaso y col., 2018). Aunque actualmente el problema por déficit de yodo no es el cretinismo, existen alteraciones leves a nivel del desarrollo intelectual que suponen un menor rendimiento escolar y menor desarrollo social y económico de las poblaciones (Santiago y col., 2004).

Por todo esto y a la vista de los resultados obtenidos es de gran importancia que se inicien programas para incentivar el consumo de sal yodada y así asegurar la correcta ingesta de yodo por parte de nuestra población y la prevención de los trastornos causados por déficit de yodo.

Al respecto de los demás datos analizados, no se ha encontrado evidencias ni estudios bibliográficos que comparen o consideren los mismos parámetros que en este supuesto. Podemos destacar algunos resultados interesantes y que se correlacionan con los obtenidos en capítulos anteriores (capítulo 2), como es que la población que consume sal yodada tiene un IAS superior del mismo modo que la población que consume más yodo tiene una ingesta mayor de vitaminas y minerales y un IAS superior.

Por último, respecto a los hábitos de consumo de la sal, se puede concluir que la mayor parte de la población añade sal a la hora de cocinar los alimentos. Mas de la mitad de la población añade sal a los alimentos al consumirlos sólo si están sosos. La práctica más preocupante y que puede desembocar en una ingesta excesiva de sal sería la de añadir sal al consumir los alimentos antes de probarlos, algo que en nuestra población se da en un 6,5%, habiendo casi ninguna diferencia entre hombres y mujeres. Un buen indicativo es que en el 84,3% de la población el salero no está sistemáticamente en la mesa a la hora de comer, lo que se podría calificar como una práctica protectora respecto al consumo de sal.

DISCUSIÓN

INTEGRADORA

Discusión integradora

El objetivo principal de la tesis que se presenta es analizar la ingesta y la situación nutricional en yodo en una muestra representativa de la población española adulta. Con la finalidad de alcanzar dicho objetivo, se ha analizado la ingesta de yodo a través de un cuestionario de recuerdo de 24 horas de dos días consecutivos, las fuentes alimentarias de yodo, la excreción de yodo en orina puntual y los hábitos respecto al consumo de la sal. Todas estas variables se analizaron en conjunto con los datos sociodemográficos, sanitarios, antropométricos, dietéticos y de actividad física para poder encontrar posibles relaciones entre ellos.

Una de las ventajas de este estudio es que se trata de una muestra representativa de la población española, la muestra ha sido seleccionada mediante procedimientos aleatorios y sus características corresponden a la población española.

La muestra total de población estudiada es de 418 individuos, pertenecientes a diferentes provincias españolas, tanto del ámbito urbano (capital de provincia) como ámbito rural o semiurbano.

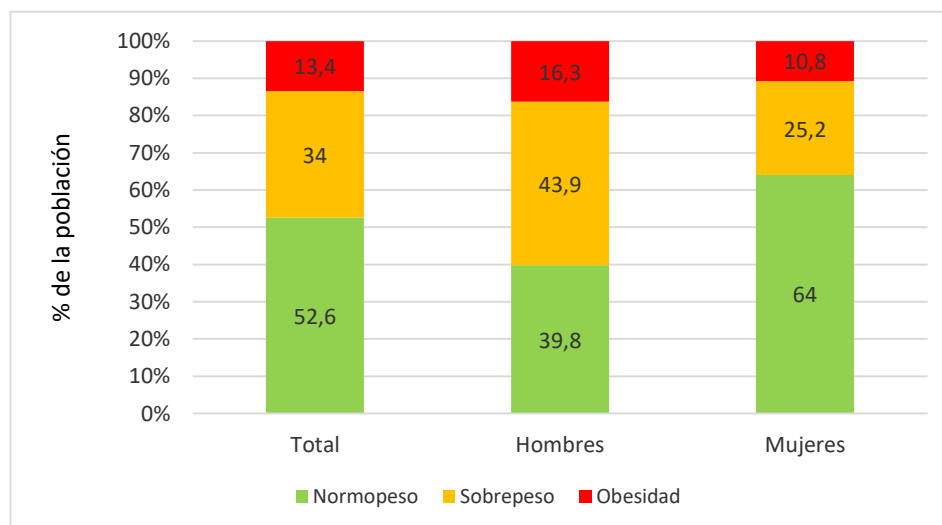
La obtención de la muestra y la realización de la encuesta se realizó a lo largo de 2008. En el año 2008 la población española era de 46.063.511 habitantes, siendo el 49,5% hombres y el 50,5% mujeres. En el presente estudio, el tanto por ciento de hombres y de mujeres es de 46,9% y 53,1 % respectivamente.

Cuando analizamos las características generales de la muestra de estudio (Capítulo 1) observamos algunos datos importantes que podemos resaltar.

El primero es en cuanto a los datos antropométricos, en concreto respecto al IMC y a la situación ponderal. El 52,6% de la población tiene normopeso, se observa que un alto porcentaje de población presenta sobrepeso u obesidad (47,4%).

Existen diferencias significativas entre sexos, habiendo un mayor porcentaje de mujeres con un IMC adecuado a diferencia de los hombres donde existe un mayor porcentaje en el grupo de sobrepeso y obesidad (Figura 12).

Figura 12. Distribución de la población en función de su IMC.



Los datos resultantes son similares a los obtenidos en otros estudios realizados en adultos españoles (Aranceta y col., 2007) en el que se encuentra un porcentaje de obesidad del 15,5% o en otro realizado por Hernández-Mijares y col (2009) en los que evidencian un 39,9% de sobrepeso y 25,9% de obesidad. Estos estudios son coetáneos a la realización del presente estudio.

Datos posteriores y más recientes del estudio ANIBES (López-Sobaler y col., 2016) señalan un porcentaje de sobrepeso de un 35,8% y de obesidad de un 19,9%.

La obesidad es uno de los problemas más importantes de salud a nivel mundial ya que predispone a las personas a padecer otras enfermedades como hipertensión, dislipemia, enfermedad coronaria, diabetes tipo 2, accidentes cerebrovasculares, cáncer y osteoartritis (Guh y col., 2009; Koyanagi y col., 2015)

Conocer el estado antropométrico de una población de manera actualizada es fundamental para poder evaluar la evolución, las posibles intervenciones y los resultados de éstas. En España cada 3 años se realiza la Encuesta Nacional de Salud, pero la encuesta se basa en datos de peso y altura auto informados, por lo que la veracidad de los resultados finales y su precisión se ve reducida.

En cuanto a los datos sanitarios, los hombres presentan valores de PAS y PAD superiores a las mujeres, este hecho se observa en un estudio realizado en Colombia por Restrepo y col. (2012) que se realiza en niños y adolescentes de 7 a 18 años. En los datos obtenidos observan valores superiores de PA en hombres y concluyen que la edad, el peso y el sexo

son factores que influyen en la PA. De nuevo a pesar de que la edad y el sexo son factores que no podemos alterar a la hora del control de la PA, el peso es un factor importante en el que sí que se puede influir y mejorar para poder tener unas cifras de PA óptimas y no tener comorbilidades asociadas a ella.

Una vez destacados los principales aspectos de la situación antropométrica y sanitaria de nuestra población, podemos resaltar algunos aspectos respecto a los datos dietéticos obtenidos en nuestra población de estudio.

En primer lugar, como se señala en el Capítulo 1, la dieta de la población está desequilibrada, habiendo una ingesta por encima de lo recomendado de proteínas y grasas en detrimento de los hidratos de carbono.

En este sentido el Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense de Madrid, establece unos ON para la población adulta española (Ortega y col., 2021). Los datos que obtenemos en este trabajo están lejos de cumplir los objetivos anteriormente mencionados; más del 50% de la población no cumple con ellos.

Tabla 26. Porcentaje de población que no cumple los objetivos nutricionales.

		Total	Hombres	Mujeres
Proteínas	>15% Energía	68,2	65,8	70,3
Lípidos	>35% Energía	81,6	81,6	81,5
Hidratos de carbono	<50% Energía	93,8	94,9	92,8
Azúcares sencillos	>10% Energía	94,0	92,3	95,5
AGS	>10% Energía	83,0	84,2	82,0
AGP	<4% Energía	17,2	18,4	16,2
	>10% Energía	3,3	3,6	3,2

Analizando también la cobertura de las ingestas recomendadas de vitaminas y minerales también se observa que existen nutrientes en los que no se cubren tampoco las ingestas recomendadas (Capítulo 1, Figura 1.6).

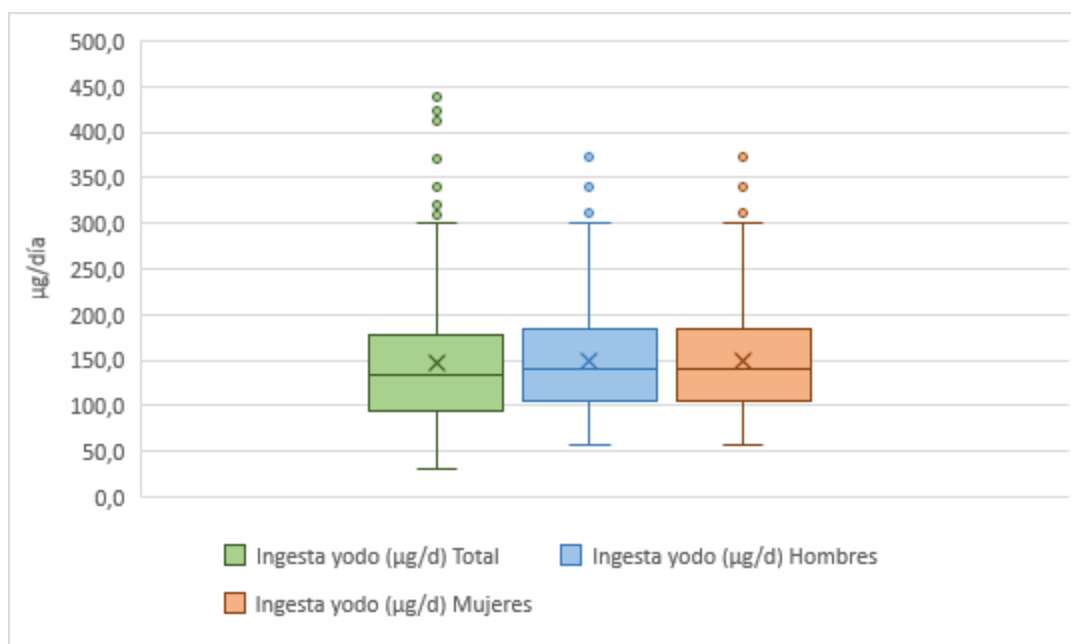
Parece evidente que la dieta de la población española es claramente mejorable, promocionando el consumo de alimentos ricos en nutrientes por unidad de energía, aumentando la ingesta de hidratos de carbono en preferencia frente a alimentos con mayor

contenido en proteínas y grasas, como pueden ser las frutas, verduras, cereales integrales y legumbres, intentando volver al patrón dietético tradicional de la dieta mediterránea.

Si nos centramos en los resultados obtenidos para alcanzar el objetivo principal de este estudio, que es conocer la ingesta y el estado nutricional con respecto al yodo de la población española, se han valorado dos parámetros diferentes.

Por un lado, se ha valorado la ingesta de yodo a través del cuestionario de recuerdo de 24 horas, realizados en dos días consecutivos. Gracias a los datos obtenidos de los cuestionarios se ha podido establecer la ingesta habitual de yodo de la población y la ingesta ajustada de yodo por energía.

Figura 13. Ingesta habitual de yodo ($\mu\text{g}/\text{día}$) en el total de la muestra, en hombres y en mujeres.



Esto es otro de los puntos fuertes del presente estudio, ya que no se encuentra bibliografía donde se proporcionen datos de la ingesta de yodo en la población, evaluándola a través de cuestionarios de recuerdo de 24 horas en población española.

Al buscar bibliografía se encuentran datos de otros países (Capítulo 2, Apartado 3), aunque son escasos (Sui y col., 2011; Charlton y col., 2016; Carlsen y col., 2018; Morales-Suárez-Varela, 2018; Medin y col., 2020).

La ingesta de yodo por parte de nuestra población es de $146,5 \pm 69,1 \mu\text{g}/\text{día}$, valor que se encuentra por encima del Requerimiento Medio Estimado (EAR) que establece el IOM

(IOM 2000) que es de 95 µg/d y muy cercano a lo que establece como IR el IOM y la EFSA de 150 µg/d como IA (EFSA 2014).

Al hablar de las principales fuentes de yodo, aparte de la sal yodada, se concluye que las principales fuentes alimentarias de yodo son los lácteos, pescado y algunas verduras en la población que se estudia.

Existe alguna diferencia al comparar los datos con otros países, aunque la leche parece el denominador común y la principal fuente de yodo, cómo se expone en el Capítulo 3, es importante no asegurar una adecuada ingesta de yodo en la población a través de la leche, ya que es un alimentos que no se consume de manera igualitaria por toda la población y existe una gran variabilidad en cuanto a su composición en yodo, en función de los desinfectantes que se utilicen, así como en los piensos con los que se alimentan los animales, así como la estacionalidad (Soriguer y col 2011; van der Reijden y col.,2017)..

En un estudio realizado población adulta en Noruega (Carlsen y col., 2018), se destaca que en hombres los alimentos que más contribuyen a la ingesta de yodo son los productos lácteos, pescados y mariscos. En los hombres jóvenes observan una contribución mayor a través de cereales, pan, carne, leche y agua y menor a través del consumo de pescado y marisco. En nuestra población encontramos bastantes similitudes, en hombres encontramos las principales diferencias en cuanto al consumo de alimentos y la ingesta de yodo, teniendo mayor ingesta de yodo los que consumen significativamente mayor cantidad de leche, pescado tanto azul como blanco, mariscos, frutas, verduras frescas y bebidas alcohólicas. En cuanto al consumo de alimentos en función de la edad, se puede ver en el Capítulo 1, pero sí que se observa un mayor consumo de cereales y carne en la población más joven y menor consumo de pescado.

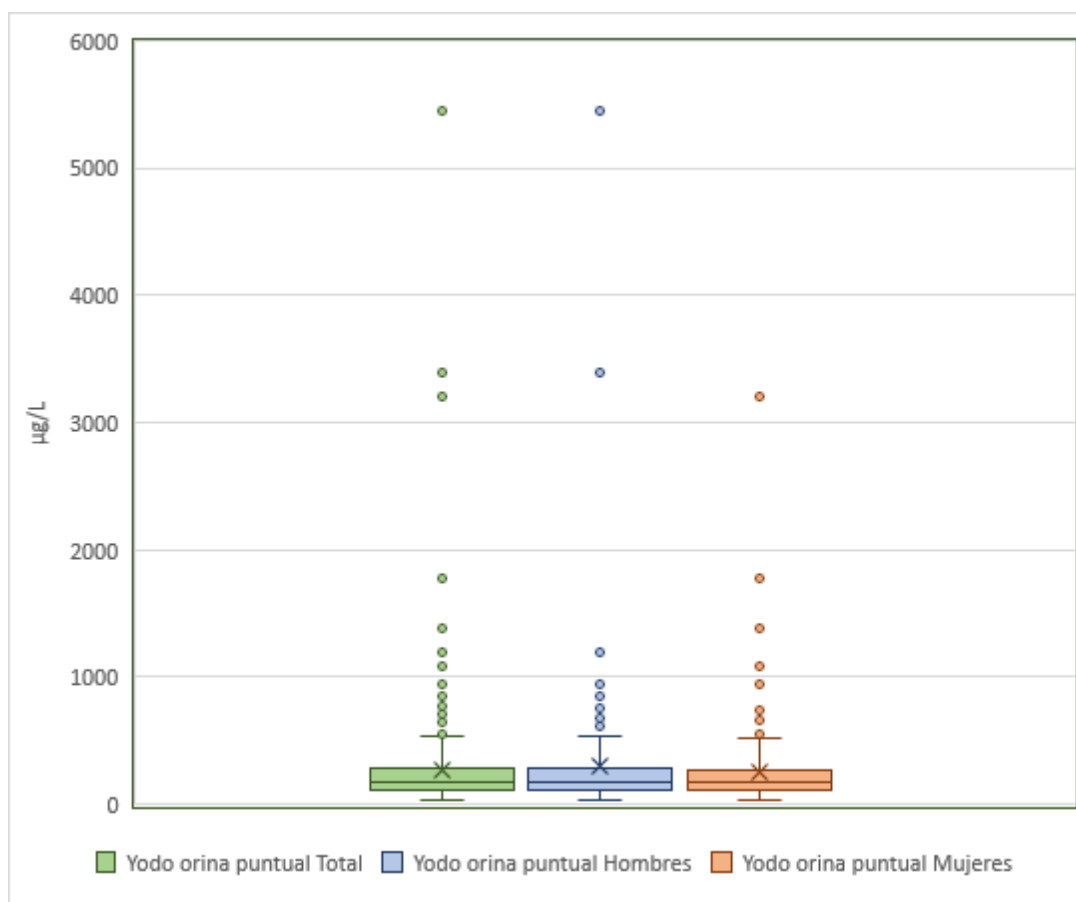
Si analizamos la ingesta de yodo en las mujeres, en ese mismo estudio en Noruega (Carlsen y col., 2018) igualmente la principal contribución a la ingesta de yodo es a través de los productos lácteos, pescados y mariscos. En las mujeres de menor edad se observa una contribución mayor a la ingesta de yodo a través del pan, cereales, carne, productos lácteos y menor contribución a través del pescado, marisco y huevos. En nuestro caso sólo se aprecian diferencias significativas en el consumo de leche siendo mayor el consumo en la población con mayor ingesta de yodo (T2 y T3 vs. T1).

En nuestros resultados también se ha obtenido el dato de la ingesta de yodo ajustado por la ingesta de energía. Se observa una correlación positiva significativa entre el yodo ingerido

ajustado por la ingesta de energía y el consumo de lácteos, pescados, mariscos, frutas y verduras, grasas y aceites y bebidas alcohólicas.

Cuando valoramos la situación nutricional en yodo teniendo en cuenta la yoduria de la población estudiada obtenemos el mismo resultado: el estado nutricional en yodo es óptimo. La mediana (P25-75) de yoduria fue de 174 (111-287) $\mu\text{g/L}$. En la Figura 14 se presentan los resultados de la concentración de yodo en orina puntual en la muestra total y en función de sexo.

Figura 14. Yodo en orina puntual ($\mu\text{g/L}$) en el total de la muestra y en función del sexo.



Según las recomendaciones de la OMS, el yodo se puede medir en cualquier tipo de muestra de orina, siempre que se tome una muestra representativa de la población, como es el caso del presente estudio (Jooste y Strydom. 2010)

En la Tabla 11 (Introducción, apartado 10), se recogen los datos de yoduria, realizados en las diferentes CC. AA. españolas, los datos más antiguos son de principios de los años 80 en Extremadura, Cataluña, Asturias y Galicia donde los resultados evidenciaban una carencia leve de yodo.

España es considerado un país yodo suficiente desde 2003 (WHO 2004), una condición que es indispensable que se mantenga en el tiempo para erradicar así los TDY y sus posibles secuelas.

En nuestro estudio un 22,4% de la población total, un 20% de hombres y un 24,5% de mujeres están en rango de deficiencia. En estudios realizados en población española infantil reflejan datos variables, a nivel nacional encuentran que un 17,9% de los niños españoles se encuentran en situación de deficiencia de yodo, un dato muy similar al obtenido en este estudio (Vila y col., 2016). Esto no significa que esta población tenga alteraciones en la función del tiroides, pero sí que puede estar en peligro de desarrollarlas.

Tabla 27. Porcentaje de población con yoduria por debajo de 100 µg/L o superior a 300 µg/L.

		Total		Hombres		Mujeres	
		n	%	n	%	n	%
Yodo en orina puntual (µg/L).	<100 µg/L	77	22,4	31	20	46	24,5
	Óptimo	185	53,9	88	56,8	97	51,6
	≥ 300 µg/L	81	23,6	36	23,2	45	23,9

Es importante destacar que tener una medición de yodo en orina puntual a nivel individual inferior a 100 µg/L, no significa que el individuo se encuentre en situación de yododeficiencia, ya que la yoduria varía dentro de un mismo día y también día a día (Montenegro- Bethancourt y col., 2015), para determinar la situación individual sería más adecuada la determinación en orina de 24 horas (Vejbjerg y col., 2009; Perrine y col., 2014). La medición de yoduria en orina puntual es el marcador bioquímico recomendado por la OMS y el Consejo Internacional para el Control por Trastornos de Déficit de Yodo para medir el estatus nutricional de una población, así como el impacto que puede tener las intervenciones realizadas para la prevención y control del déficit de yodo (WHO, 2007).

Del total de nuestra población un 23,6% se encuentra en una situación de exceso de yodo, 23,2% de los hombres y 23,9% de las mujeres (Tabla 27). En el estudio Tirokid (Vila, 2011) el 10,5 % de los niños superaban el límite de yodurias por encima de 300 µg/L, un 8% en el estudio Tirobus (Vila y col., 2010), datos muy diferentes a los obtenidos en este estudio. En otros estudios realizados en población infantil se obtienen resultados más similares a los que presentamos en esta Tesis: 23.2% en Lleida (García Ascaso, 2013),

19.9% en Almería (García-García y col., 2001) y 15% en País Vasco (Arrizabalaga y col., 2012).

Es importante también minimizar la población con ingestas excesivas de yodo, ya que esto se asocia con un aumento de posibilidades de desarrollar bocio e hipotiroidismo subclínico (Kang y col., 2017; Xu y col., 2021).

Una ingesta elevada de yodo se puede producir por un consumo de fuentes naturales con alto contenido en yodo, como pueden ser las algas, caso que sucede en Japón. Otros países donde se ha observado una ingesta excesiva de yodo es en China, debido al consumo de agua que dependiendo de la zona tiene una gran cantidad de yodo, o en Islandia donde se utiliza el pescado para la alimentación del ganado derivando en carne y lácteos con alto contenido en yodo (Teng 2006). Otra causa puede ser la suplementación con complementos minerales y vitamínicos, en nuestra población no encontramos diferencias significativas entre la yoduria y el consumo de suplementos minerales y vitamínicos (Tabla 28). El consumo de sal yodada es improbable que sea la causa debido a que su consumo es muy variable dentro de la población y la mediana de yoduria de nuestra población es de 174 µg/L lejos del rango de exceso.

Tabla 28 Correlación entre la ingesta de yodo y el consumo de suplementos minerales y vitamínicos.

	¿Toma algún suplemento de vitaminas o minerales?				
	SI		NO		<i>p</i>
	X±DE	P50	X±DE	P50	
Yodo en orina puntual	307,3 ± 542,1	185,5000	260,2 ± 376,7	168	0.544

Por último, hay que destacar que el exceso de yodo también se puede dar en poblaciones en las que el nivel de yodo agregado a la sal es demasiado alto considerando la ingesta de sal per cápita (Zimmermann y Andersson, 2021). La recomendación es una yodación de la sal de entre 15 y 40 ppm, en España la legislación se establece en 60 ppm. Ésta puede ser una de las razones por la que existe un 23,6% de población con ingestas de yodo excesivas. Se recomienda que en las poblaciones donde la ingesta media de sal per cápita es entre 5-10 g/día la yodación debe ser de 40-20 ppm respectivamente (WHO, 2014). En consecuencia, en las situaciones donde el seguimiento de los programas de yodación de la sal obtiene resultados con concentraciones de yodo excesivas se debe reducir el nivel de yodación (Zimmermann y Andersson, 2021).

Finalmente, en el último Capítulo 5 se aborda el consumo de sal yodada y los hábitos de la población en cuanto al consumo de sal.

Como se ha constatado el consumo de sal yodada por parte de la población es muy inferior a lo que la OMS estipula necesario para erradicar los TDY. A pesar de ello, la situación nutricional en yodo de la población es adecuada, probablemente debido al consumo de otras fuentes alimentarias ricas en yodo como son los lácteos, pescados y verduras. Se debe incidir en la importancia del consumo de sal yodada por parte de la población para poder asegurar al 100 % una adecuada ingesta de yodo, independientemente de la composición en yodo de los alimentos que tomen que puede ser muy variable.

Para asegurar que nuestra población se encuentra en una situación de no riesgo de sufrir TDY se deben cumplir los indicadores expuestos por la OMS (WHO, 2007): porcentaje de hogares que consumen SY, >90%; tasa de yodurias <100 µg/L, <50%; tasa de yodurias, <20% y que, al menos, ocho de los diez puntos descritos en el Apartado 13 de la Introducción. En España sólo se cumplen 3 supuestos que son la existencia de un comité de expertos no dependiente del Gobierno, regularización y cooperación de la industria salinera (Vila 2002).

No existe un programa nacional de salud pública que se encargue de evaluar el estado nutricional en la población respecto al yodo. Tampoco existen programas de educación sanitaria, ni se monitoriza de manera regular el estatus nutricional de la población. Según la SEEN las acciones para impulsar un consumo de sal yodada se han realizado principalmente por profesionales comprometidos, siendo muy escasos los programas procedentes del gobierno central o regional (García-Ascaso, 2013). La mayoría de los estudios realizados se han llevado a cabo a nivel regional, son escasos aquellos que proporcionan datos a nivel nacional.

Un punto que puede dificultar la instauración del consumo de sal yodada es la comorbilidad asociada a un consumo excesivo de sal como es la hipertensión arterial. La recomendación de la OMS es consumir 5 g de sal/día, si se padece hipertensión arterial habría que reducir el consumo a 2 g. Existen estudios donde estudian si la reducción de un 12-25% del consumo de sal pondría en riesgo la cantidad de yodo que toma la población, la respuesta es que no siempre y cuando la sal utilizada esté adecuadamente yodada y conservada (Speeckaert y col., 2011). El objetivo sería encontrar un equilibrio entre el consumo de sal y un aporte adecuado de yodo.

Aproximadamente entre el 75-80% de la sal que se consume proviene de alimentos procesados (Roig y col., 2021) que no se suelen elaborar con sal yodada. Por lo que una estrategia podría ser concienciar a la población en lo perjudicial del consumo de alimentos procesados, así se disminuiría el consumo total de sal, en preferencia de los alimentos preparados con sal yodada.

En 2002 entre el 25-37% de la sal utilizada en la fabricación de alimentos era yodada, en España (Donnay y col., 2006) por lo que se ve necesario cooperar con la industria salinera para sistematizar y controlar la yodación de la sal, así como una correcta conservación y controles de calidad necesarios para asegurar que la población consume con unas condiciones óptimas dicho nutriente.

Por todo lo comentado anteriormente es necesario la promoción y realización de estudios encaminados a conocer la situación nutricional en yodo en España, tanto en población infantil como población adulta, mujeres gestantes y lactantes.

Las políticas para la erradicación de los TDY deben ser definidas y constantes a lo largo del tiempo. Es necesario iniciar varias líneas de actuación, que hemos ido comentado a lo largo de esta discusión como es la necesidad de estandarizar el proceso de yodación de la sal y garantizar un almacenamiento adecuado, así como un etiquetado correcto especificando el contenido en yodo de la sal.

Otra acción son estrategias de salud pública y educación sanitaria a la población para concienciar sobre la existencia de los TDY, las repercusiones que tienen y la solución a éstos además de la promoción del consumo de sal yodada.

Importante también la realización de controles en la población para determinar el yodo en orina, el uso de sal y detectar posibles áreas de mejora en cuanto al consumo de este nutriente.

También campañas de difusión al consumidor a través de medios de comunicación y redes sociales.

CONCLUSIONES

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la realización de este estudio se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Un elevado porcentaje de la población de este estudio presenta una situación ponderal inadecuada en la que el 34% presenta sobrepeso y el 13,4% obesidad.
- La gran mayoría presenta una dieta desequilibrada caracterizada por un porcentaje elevado de energía procedente de proteínas y grasas y bajo de hidratos de carbono.
- La ingesta de yodo evaluada mediante el recuerdo de 24 horas de dos días consecutivos es de $146,5 \pm 69,1$ $\mu\text{g}/\text{día}$ considerándose adecuada.
- Los hombres y la población entre 45-60 años tienen una ingesta superior de yodo.
- La población que tiene una ingesta mayor de yodo presenta una cobertura de las ingestas recomendadas de vitaminas y minerales mejor que los que tienen una ingesta menor de yodo
- La población que tiene una ingesta mayor de yodo tiene una ingesta menor de ácidos grasos saturados.
- El índice de alimentación saludable de las personas con mayor ingesta de yodo es mayor, del mismo modo que las personas que consumen sal yodada.
- La ingesta habitual de yodo y su contribución a las ingestas recomendadas es similar en función de los parámetros sociosanitarios.
- Las principales fuentes alimentarias de yodo exceptuando la sal yodada son los lácteos, pescados y mariscos y verduras y hortalizas.
- La mediana de la concentración de yodo en orina puntual de la muestra es de 174 $\mu\text{g}/\text{L}$ lo que se corresponde con una ingesta de yodo adecuada.
- El consumo de sal yodada por parte de la población de estudio es de sólo un 45,1%.

Implicaciones prácticas y futuras líneas de investigación.

- Promoción de estrategias para mejorar la calidad de la dieta de la población española, para equilibrar la ingesta de hidratos de carbono, proteínas y lípidos y conseguir un perfil calórico adecuado en la población.
- Promover programas de educación sanitaria y nutricional, para modificar el estilo de vida de la población y reducir la tasa de sobrepeso y obesidad de ésta.
- Iniciar estrategias de concienciación a la población sobre la importancia del yodo en el estado nutricional y de salud y las consecuencias tanto de su ingesta excesiva como insuficiente.
- Promocionar el consumo de sal yodada tanto a nivel doméstico como a nivel de la industria alimentaria para poder asegurar una nutrición adecuada y constante en yodo.
- Realizar monitorización frecuente para poder detectar problemas en el estado nutricional en yodo de la población y poder poner en marcha proyectos que den solución a dichos problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Almandoz JP y Gharib H. (2012). Hypothyroidism: etiology, diagnosis, and management. *Medical Clinics*, 96(2), 203-221.
- Al-Tamimi, H. J, Al-Dawood A, y Mahasneh Z. (2019). The Wolff–Chaikoff effect ameliorates heat stress in rats. *Animal Biotelemetry*, 7(1), 1-7.
- Altomare R, Cacciabauda F, Damiano G, Palumbo V, Gioviale M, Bellavia M y col. (2013) The Mediterranean Diet: A History of Health. *Iranian journal of public health*, 42(5), 449-457.
- Andersson M, Karumbunathan V, Zimmermann MB. (2012) Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. *J Nutr*. 142:744-50.
- Ángeles M (2016). Estructura y función de la glándula tiroides. *Revista ORL*, 7, 7-16.
- Aparicio A, Ortega RM y Requejo AM. (2015). “Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos”. En: Ortega RM, Requejo AM, eds. *Nutriguía. Manual de Nutrición clínica en atención primaria*. Editorial Panamericana. Madrid, España. Pp 27-42.
- Aranceta J, Perez-Rodrigo C, Serra-Majem L, Bellido D, de la Torre ML, Formiguera X y Moreno B. (2007). "Prevention of overweight and obesity: a Spanish approach." *Public Health Nutr* 10(10A): 1187-1193.
- Arena J, Emparanzar JI. (2012) Estudio de la ingesta de yodo en los niños de 6 meses a 3 años de edad de Guipúzcoa. *An Pediatr (Barc)*.76:65---8.
- Ares S, Quero J, Morreale G. (2009) Enfermedades frecuentes del tiroides en la infancia. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*. 11 Supl 16: s173-s204
- Arrizabalaga J, Larrañaga N, Espada M, y col. (2012) Evolución del estado de nutrición de yodo en los escolares en la Comunidad Autónoma del País Vasco. *Endocrinol Nutr* 59:474–84
- Arrizabalaga JJ, Jalón M, Espada M, Cañas M, Latorre PM. (2015) Iodine concentration in ultra-high temperature pasteurized cow's milk. Applications in clinical practice and in community nutrition. *Med Clín Engl Ed* 145(2):55e61.
- Baumann F. (1896) Ueber das normale Vorkommen von Jod im Thierkörper. *Z Physiol Chem* 21:319–30.
- Biban BG, Lichiardopol C. (2017) Iodine Deficiency, Still a Global Problem?. *Curr Health Sci J*. 43(2):103-111.
- Bílek R, Dvořáková M, Grimmichová T, Jiskra J. (2020) Iodine, thyroglobulin and thyroid gland. *Physiol Res*. 69(Suppl 2): S225-S236.
- Black AE, Goldberg GR, J. S., Livingstone MBE, Cole TJ y Prentice AM. (1991). "Critical Evaluation of Energy intake data using fundamental principals of energy physiology: Evaluation the results of published surveys". *Eur J Clin Nutr* 45: 583-599.
- Brandan N, Llanos IC, Miño CA, y Ruiz DA. (2007). Hormonas tiroideas. Actualización. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste, 1-7.
- Brantsæter AL, Knutsen HK, Johansen NC, Nyheim KA, Erlund I, Meltzer HM, Henjum S. (2018). Inadequate Iodine Intake in Population Groups Defined by Age,

Life Stage and Vegetarian Dietary Practice in a Norwegian Convenience Sample. *Nutrients*. 17;10(2):230.

- Brent GA. (2008). Graves' disease. *New England Journal of Medicine*, 358(24), 2594-2605
- Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, y col. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Bürgi H. (2010) Iodine excess. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*; 24:107-15.
- Burkitt D, Trowell H. (1975). Refined carbohydrates foods and disease. Some implications of dietary fiber. Academic Press. Londres.
- Calabuig MAS, y Romero FV (2013). Calidad de la dieta en un grupo de la población infantil española. Desequilibrio en el perfil lipídico y déficit de vitaminas D, vitamina E y hierro. *Biociencias*, 10, 18
- Capdevilla R, Marsala J, Pujol J, Anguera R. (2010) Estudio de prevalencia de la deficiencia de yodo en una población escolarizada de 6 años. *An Esp Pediatr* 72:331– 8.
- Carlsen MH, Andersen LF, Dahl L, Norberg N, Hjartåker A. (2018). New Iodine Food Composition Database and Updated Calculations of Iodine Intake among Norwegians. *Nutrients*. 20;10(7):930.
- Charlton K, Probst Y, Kiene G. (2016) Dietary Iodine Intake of the Australian Population after Introduction of a Mandatory Iodine Fortification Programme. *Nutrients*. 4;8(11):701.
- Choi YC, Cheong JI, Chueh HW, Yoo JH. (2019) Iodine status and characteristics of Korean adolescents and their parents based on urinary iodine concentration: a nationwide cross-sectional study. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*.;24(2):108-115.
- Chung JH. (2018) Evaluation of Thyroid Hormone Levels and Urinary Iodine Concentrations in Koreans Based on the Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey VI (2013 to 2015). *Endocrinol Metab (Seoul)*. 33(2):160-163.
- De Luis DA, Aller R, y Izaola O. (2005). Problemática de la deficiencia de yodo durante la gestación. In *Anales de medicina interna* (Vol. 22, No. 9, pp. 445-448). Arán Ediciones, SL.
- Delange F, Bürgi H, Chen Z, Dunn J. (2002) World status of monitoring iodine deficiency disorders control programs. *Thyroid*; 12:915–24.
- Delgado E, Díaz-Cadorniga FJ, Boix P, Aller J, Rabal A, Lavilla A. (1997) Bocio endémico en Asturias: 10 años de profilaxis con sal yodada. *Endocrinología* 44:31-7.
- Delgado E, Díaz-Cadorniga FJ, Tartón T, Bobis ML, Valdés MM, Méndez A. (2004) Erradicación de los trastornos por deficiencia de yodo en Asturias (España): 18 años de yodoprofilaxis con sal. *Endocrinol Nutr*. 51:492---6.
- Díaz-Cadorniga FJ, Delgado-Álvarez E. (2004) Déficit de yodo en España: Situación actual. *Endocrinol Nutr* 51(1):14-25
- Díaz FJ, Delgado-Álvarez E. (2006) Implicaciones clínico-terapéuticas de la deficiencia de yodo en España. *Endocrinol Nutr*, 53 pp. 101-112.

- Dissanayake CB, Chandrajith R. (1999) Medical geochemistry of tropical environments. *Earth-Sci Rev* 47:219–58.
- Donnay S, Fernández M, Seara G, Aldaz JA, Abel M, Martínez J y col. (1995) Contenido real de yodo en la sal yodada. *Endocrinología*, 42(Supl1) pp. 29
- Donnay S, Abel M, Escobar del Rey F. (1999) Disponibilidad de sal yodada y su contenido real de yodo. *Endocrinol Nutr.* 46:224.
- Donnay S, Saavedra M, Gorgojo M, Brito M, Moreno AF, Cañizo FJ. (2006) Consumo de sal yodada en pacientes de consultas de endocrinología de tres áreas sanitarias de la Comunidad de Madrid. *Endocrinol Nutr* 53:536–42
- Durnin JV y Fidanza F. (1985). Evaluation of nutritional Status. *Bibl Nutr Dieta* (35): 20-30.
- Eastman C, y Li M. (2017). Mild to moderate iodine deficiency. In *Iodine deficiency disorders and their elimination* (pp. 59-74). Springer, Cham.
- Escobar F. (1993) Nuevos estudios sobre deficiencia de yodo en España. *Endocrinología* 40:205–10.
- Emsley J. (2003). Las piezas de construcción de la naturaleza. (Nature's Building Blocks).
- Espada M. (2008) La medición de yodo en la orina: revisión de las técnicas. *Endocrinol Nutr* 55 Supl 1:37–41
- EFSA (2014) Panel on Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine. *EFSA Journal* 2014;12(5):3660, 57 pp.
- FAO (2007). Food and Agriculture Organization. Métodos de evaluación dietética. Producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición.
- Farebrother J, Zimmermann MB, Andersson M. (2019) Excess iodine intake: sources, assessment, and effects on thyroid function. *Ann N Y Acad Sci*.
- Ferrer y Manca M. (1832) Ensayo para determinar la principal causa de los bocios o lobanillos que padecen algunos habitantes del monte de Cataluña e igualmente, aclarar por qué entre éstos es más común dicha enfermedad en las mujeres que en los hombres, sin descuidar el método de prevenirla y curarla. *Real Academia de Medicina de Barcelona Vol. XII:ref. 276*.
- Foley TP. (1996) Disorders of the thyroid in children. En Sperling MA (Ed). *Pediatric Endocrinology*. WB Saunders Company. Philadelphia. 171-194.
nutrición. Actualizado 19/10/2007
<http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/AH833S11.htm>
- García Ascaso MT. Situación nutricional de yodo en niños de entre 3 y 14 años variables individuales, familiares, dietéticas, analíticas y ecográficas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid [consultado 13 octubre 2021]. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662030/garcia %20ascaso marta taida.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/662030/garcia%20ascaso%20marta%20taida.pdf?sequence=1)
- García-García E, Vázquez-López MA, García-Fuentes E, y col. (2012). Iodine intake and prevalence of thyroid autoimmunity and autoimmune thyroiditis in children and adolescents between 1 and 16 years old. *Eur J Endocrinol* 167:387–92
- García-Mayor RV, Ríos M, Fluiters E, Méndez LF, García-Mayor EG, Andrade A. (1999) Effect of iodine supplementation on a pediatric population with mild iodine deficiency. *Thyroid*. 9:1089-93

- Gärtner R. (2016). Recent data on iodine intake in Germany and Europe. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 37, 85-89.
- GDFx. Global fortification data exchange. (2021) (Available at: <http://www.fortificationdata.org>). Accessed on 11 Nov 2021
- Genuth SM. (2006) Glándula Tiroides. En: Berne RM, Levy MN, eds. *Fisiología*. 4 ed. Madrid: Elsevier Mosby 663–70.
- Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gallagher D y Heymsfield SB. (2016). "Phase angle and its determinants in healthy subjects: influence of body composition." *Am J Clin Nutr* 103(3): 712-716.
- Gorstein J. (2001) Goiter assessment: Help or hindrance in tracking progress in iodine deficiency disorders control program? *Thyroid*, 11:1201–1202.
- Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, y Anis AH. (2009) "The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis," *BMC Public Health*, vol. 9, article 88.
- Haldimann M, Bochud M, Burnier M, Paccaud F, y Dudler V. (2014). Prevalence of iodine inadequacy in Switzerland assessed by the estimated average requirement cut-point method in relation to the impact of iodized salt. *Public health nutrition*, 18(8), 1333-1342.
- Hammond K, Litchford MD. (2017) Clínica: inflamación, valoraciones física y funcional. En: Mahan L, Escott-Stump S, Raymond J, editores. *Krause Dietoterapia*. España: Elsevier
- Health y Consumer Protection Directorate-General European Commission. Opinion of the Scientific Committee on Food on the tolerable upper intake level of iodine En: European Commission. Brussels. https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/efsa_rep/blobserver_assets/ndatolerableuil.pdf
- Hernández M y Sastre A (1999). *Tratado de Nutrición: Obesidad*. Ed. Díaz de Santos. Madrid.
- Hernandez-Mijares A, Sola-Izquierdo E, Ballester-Mecho F, Mari-Herrero MT, Gilabert-Moles JV, Gimeno-Clemente N y col. (2009). "Obesity and overweight prevalences in rural and urban populations in East Spain and its association with undiagnosed hypertension and Diabetes Mellitus: a cross-sectional population-based survey." *BMC Res Notes* 2: 151.
- Hernando-Requejo O, y García de Quinto H. (2021). Dieta mediterránea y cáncer. *Nutrición Hospitalaria*, 38(SPE2), 71-74.
- Higa AM, Miranda M, Campos M, Sánchez JR. (2008) Ingesta de sal yodada en hogares y estado nutricional de yodo en mujeres en edad fértil en Perú. 2008. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 27(2):195-200.
Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319368006>.
- IGN. Iodine Global Network (2021) – Global iodine scorecard and map. (www.ign.org) [15/07/2021]
- INE, Instituto Nacional de Estadística (2007). Padrón, población por municipios. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254734710990

- Inoue K, Leung AM, Sugiyama T, Tsujimoto T, Makita N, Nangaku M, Ritz BR. (2018) Urinary Iodine Concentration and Mortality Among U.S. Adults. *Thyroid*. 28(7):913-920.
- IOM (2000) Institute of Medicine (US) Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes; Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. *DRI Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. Washington (DC): National Academies Press (US) PMID: 25057725.
- IOM (2002), Institute of Medicine. "Dietary reference intakes: energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids". National Academy Press. Washington, DC: Disponible en: <http://www.nap.edu/books/0309085373/html/>
- IOM (2005), Institute of Medicine. "Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate." National Academy Press. Washington, DC. Disponible en: <https://www.nap.edu/read/10925/chapter/1>
- Ji C, Lu T, Dary O, Legetic B, Campbell NR, Cappuccio FP. (2015) Systematic review of studies evaluating urinary iodine concentration as a predictor of 24-hour urinary iodine excretion for estimating population iodine intake. *Revista Panamericana de Salud Pública* 38 (1)
- Jin M, Zhang Z, Li Y, Teng D, Shi X, Ba J, y col. (2020) I. U-shaped associations between urinary iodine concentration and the prevalence of metabolic disorders: a cross-sectional study. *Thyroid*. 30:1053–65
- Jooste PL, Strydom E. (2010) Methods for determination of iodine in urine and salt. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 24:77–88
- Kang MJ, Hwang IT, Chung HR. Excessive Iodine Intake and Subclinical Hypothyroidism in Children and Adolescents Aged 6-19 Years: Results of the Sixth Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2015. *Thyroid*. 2018;28(6):773-779.
- Kennedy ET, Ohls J, Carlson S, Fleming K. (1995). "The Healthy Eating Index: design and applications." *J Am Diet Assoc* 95(10): 1103-1108.
- Kim HI, Oh HK, Park SY, y col. (2019) Urinary iodine concentration and thyroid hormones: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2015. *Eur J Nutr*. 58(1):233-240.
- Koyanagi A, Moneta MV, Garin N y col. (2015) "The association between obesity and severe disability among adults aged 50 or over in nine high-income, middle-income and low-income countries: a cross-sectional study," *BMJ Open*, vol. 5, no. 4, Article ID e007313, 2015.
- Krebs-Smith SM, Kott PS y Guenther PM. (1989) Mean proportion and population proportion: Two answers to the same question? *J. Am. Diet. Assoc.* 89, 671–676.
- Krela-Kaźmierczak I, Czarnywojtek A, Skoracka K, Rychter AM, Ratajczak AE, Szymczak-Tomczak A y col. (2021). Is there an ideal diet to protect against iodine deficiency? *Nutrients*, 13(2), 513.
- Kumar D, Raina SK, Chauhan R, Kumar P, Sharma S y Goel C. (2021) Assessing Adequacy of Iodine Intake among Children from 6 Months to 15 Years of Age from Hilly Terrains of North India. *Indian J Endocrinol Metab*. 2021 Jan-Feb;25(1):43-47.

- Lam de Calvo O, Castellero de Santos L. (2021) EXPERTOS EN FISIOLÓGIA: RESUMEN DE LO QUE DEBES SABER DE LAS HORMONAS TIROIDEAS. Rev Méd Cient [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2021];33(2):31-45. Disponible en: <https://www.revistamedicocientifica.org/index.php/rmc/article/view/604>
- Langreo A y Germán L. (2018). Transformaciones en el sistema alimentario y cambios de dieta en España durante el siglo XX. Revista de agricultura e historia rural, nº47, 167-200.
- Laurberg P. (2002) Prevention in endocrinology. En: Wass and Shalet Oxford textbook of endocrinology and diabetes, principles of International endocrine practice Section I Oxford University Press 3–8.
- Laurberg P, Cerqueira C, Ovesen L y col. (2010). Iodine intake as a determinant of thyroid disorders in populations. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 24:13–27.
- Lee KW, Shin D, Cho MS, y Song WO. (2016) Food Group Intakes as Determinants of Iodine Status among US Adult Population. Nutrients 2016,8, 325
- Lee KW, Shin D, Song WO. (2016 b) Low urinary iodine concentrations associated with dyslipidemia in US adults. Nutrients. 2016;8:17
- León P. (2016). Problemática nutricional en escolares de la Comunidad de Madrid. Universidad Complutense de Madrid. [consultado 11 noviembre 2021] Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/38757/>
- Leung AM, Braverman LE, Pearce EN. (2012) History of U.S. iodine fortification and supplementation. Nutrients; 4:1740–6.
- Liu LL, Kahn HS, Pettitt DJ, Fino NF, Morgan T, Maahs DM, y col. (2016). "Comparing Two Waist-to-Height Ratio Measurements with Cardiometabolic Risk Factors among Youth with Diabetes." Int J Child Health Nutr 5(3): 87-94.
- López-Sobaler AM. (2006). I. Alimentos con mayor contenido en cada uno de los nutrientes. En Requejo AM, Ortega RM. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. eds. Editorial Complutense. pp. 395. Madrid.
- López-Sobaler AM y Quintas ME (2015). Estudio Antropométrico. En: Nutriguía: Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. Ortega RM, Requejo AM. Ed. Panamericana. pp. 153-163.
- López-Sobaler AM, Aparicio A, Aranceta-Bartrina J, Gil A, González-Gross M, Serra-Majem LI y col. (2016) Overweight and General and Abdominal Obesity in a Representative Sample of Spanish Adults: Findings from the ANIBES Study. BioMed Research International, 2016;2016:8341487.
- Madar AA, Heen E, Hopstock LA, Carlsen MH, Meyer HE. (2020) Iodine Intake in Norwegian Women and Men: The Population-Based Tromsø Study 2015-2016. Nutrients. 12(11):3246.
- Madueño AJ, Cabezas PB, Díaz OJ, Benítez RE, Ruiz GM, Gómez A. (2001) Prevalencia de bocio y deficiencia de yodo en población escolar de una zona básica de salud tradicionalmente endémica. Aten Primaria. 27:258-62
- Mahoney PC. (1987). Differential Diagnosis of Goiter. Pediatr Clin North Am 34: 891-900
- Maldonado-Araque C. (2017). Prevalencia de disfunción tiroidea en la población española. Implicación del hierro en la fisiología tiroidea. Tesis doctoral. Universidad de Málaga.

- Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M, y col. (2013). "2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)." *J Hypertens* 31(7): 1281-1357.
- Mannar V y Dunn JT. (1995) Salt iodization for the elimination of iodine deficiency. Charlottesville,VA, International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders,
- Mateu S y Arena J. (2008). La erradicación de la deficiencia de yodo en España prevención de los déficits de yodo desde la salud pública. *Endocrinología y nutrición: órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*, ISSN 1575-0922, Vol. 55, Nº. Extra-1.
- Medin AC, Carlsen MH y Andersen LF. (2020) Iodine intake among children and adolescents in Norway: Estimates from the national dietary survey Ungkost 3 (2015-2016). *J Trace Elem Med Biol.* 58:126427.
- Meeuwssen S, Horgan GW, Elia M. (2010) The relationship between BMI and percent body fat, measured by bioelectrical impedance, in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clin Nutr*
- Menéndez Torre EL. (1987) Estudio epidemiológico del bocio endémico en la población infantil asturiana [tesis doctoral]. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 1990.
- Menéndez EL, Díaz FJ, Aranda J, Boix P, Aller J, Rabal A. (1987) Estudio epidemiológico del bocio endémico en la población escolar asturiana. *Endocrinología*;34:29-34
- Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A, y col. (2016) Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@bet.es. *Rev Esp Cardiol.*; 69:572-8.
- Millón MC. (2000) Prevalencia del bocio endémico y otros trastornos relacionados con la deficiencia de yodo en la dieta en la comarca de la Axarquía (Málaga). Universidad de Málaga.
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2016). Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2016.
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2019). Informe Anual del Sistema Nacional de Salud 2019.
- Montenegro- Bethancourt G, Anja S, Stehle P, Neubert A, Remer T. (2015) Iodine Status assessment in children: Spot urine iodine concentration reasonably reflects true twenty-four-hour iodine excretion only when scaled to creatinine. *Thyroid* 25:688-697
- Morales-Suárez-Varela M, Peraita-Costa I, Llopis-Morales A, Llopis-Gonzalez A. (2018) Assessment of Dietary Iodine Intake in School Age Children: The Cross-Sectional ANIVA Study. *Nutrients.* 3;10(12):1884.
- Morreale de Escobar G, Escobar del Rey F. (2003) Consequences of iodine deficiency for the brain development. En: Vijlder J, Morreale de Escobar G, eds. *The thyroid and the brain.* Stuttgart: Schattauer Verlag;;33–56.
- Olmedo P, García-Fuentes E, Gutiérrez C, Serrano M, Moreno M, Ureña Fernández T, y col. (2015) Evaluación del estado de nutrición yódica en población general en la provincia de Jaén. *Endocrinol Nutr*; 62:373---9.

- OMS (1978). "Hipertensión arterial" Informe de un Comité de Expertos de la OMS. The World Health Organization. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37027/1/WHO_TRS_628_spa.pdf
- OMS (1985). Energy and Protein Requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. The World Health Organization. 724:1-206.
- OMS (1995). "El estado físico: uso e interpretación de la antropometría". The World Health Organization Ginebra. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO_TRS_854_spa.pdf
- Ortega RM, Q. E., Sánchez B, Andrés P, Requejo A y Encinas A (1997). "Infravaloración de la ingesta energética en un colectivo de jóvenes universitarios de Madrid." *Rev Clin Esp*, 197 (8): 545-549.
- Ortega RM, Requejo AM y Lopez-Sobaler AM. (2006). "Modelo de cuestionario de actividad". En Requejo AM, Ortega RM. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. eds. Editorial Complutense. Pp: 468.
- Ortega RM, Requejo AM y Lopez-Sobaler AM. (2006 b). Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos, en la valoración del estado nutricional. En Requejo AM, Ortega RM. Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria. eds. Editorial Complutense, p. 456-467.
- Ortega RM, Lopez-Sobaler AM, Requejo AM y Andrés P. (2010). La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. E. Complutense, Madrid.
- Ortega RM, González-Rodríguez LG, Jiménez AI, Estaire P, Rodríguez-Rodríguez E, y col. (2012). Ingesta insuficiente de vitamina D en población infantil española: condicionantes del problema y bases para su mejora. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1437-1443.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Jiménez AI, Navia B, Ruiz-Roso B, Rodríguez-Rodríguez E, y col. (2012 b). Ingesta y fuentes de calcio en una muestra representativa de escolares españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 27(3), 715-723.
- Ortega RM, Lopez-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A y Molinero L. (2013) "Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación (para Windows, versión 3.0.0.5)." Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, SA.
- Ortega RM, Requejo AM, Navia B y López-Sobaler AM. (2014). "Ingestas diarias recomendadas de energía y nutrientes para la población española". Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid
- Ortega RM, Pérez-Rodrigo C y López-Sobaler AM. (2015). Dietary assessment methods: dietary records. *Nutr Hosp*;31(Supl. 3):38-45.
- Ortega RM, López-Sobaler AM, Aparicio A, Rodríguez-Rodríguez E, González-Rodríguez LG, Perea JM y col. (2021). Objetivos nutricionales para la población española. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense, Madrid, España.
- Park S, Kim WG, Jeon MJ, y col. (2018) Serum thyroid-stimulating hormone levels and smoking status: Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey VI. *Clin Endocrinol (Oxf)*.;88(6):969-976.

- Penalvo JL, Oliva B, Sotos-Prieto M, Uzhova I, Moreno-Franco B, León-Latre M y col. (2015). La mayor adherencia a un patrón de dieta mediterránea se asocia a una mejora del perfil lipídico plasmático: la cohorte del Aragon Health Workers Study. *Revista Española de Cardiología*, 68(4), 290-297.
- Peris B, Atienzar N, Merchante AA, y col. (2006). Bocio endémico y déficit de yodo: ¿sigue siendo una realidad en España? *An Pediatr (Barc)* 65:234–40.
- Perrine CG, Cogswell ME, Swanson CA, Sullivan KM, Chen Te-Ching, Carriquiry AL, y col. (2014) Comparison of population iodine estimates from 24-hor urine and timed-spot urine samples. *Thyroid* 24: 748-757
- Phillips DIW. (1997) Iodine, milk, and the elimination of endemic goiter in Britain: the story of an accidental public health triumph. *J Epidemiol Community Health*. 51:391-3.
- Redman K, Ruffman T, Fitzgerald P, Skeaff S. (2016) Iodine Deficiency and the Brain: Effects and Mechanisms. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 9;56(16):2695-713.
- Rego-Iraeta A, Pérez-Fernández R, Cadarso-Suárez C, Tomé M, Fernández-Marino A, Mato JA, y col. (2007). Iodine nutrition in the adult population of Galicia (Spain). *Thyroid*; 17:161-7
- Requejo AM, Ortega RM, Aparicio A y López-Sobaler AM. (2019) El Rombo de la Alimentación. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Riestra M, Menéndez E, Díaz Cadórniga F, Fernández-Fernández JC, Delgado E. (2017) Estado nutricional de yodo en la población escolar asturiana. *Endocrinol Diabetes Nutr.*; 64:491-497
- Ristić-Medić D, Novaković R, Glibetić M y Gurinovi M. (2013) EURRECA-Estimating iodine requirements for deriving dietary reference values, *Crit. Rev. Food Sci.Nutr*. 53 1051–1063.
- Ristic-Medic D, Piskackova Z, Hooper L, y col. (2009) Methods of assessment of iodine status in humans: a systematic review. *Am J Clin Nutr*; 89:2052S–69S
- Rohner F, Zimmermann M, Jooste P, Pandav C, Caldwell K, Raghavan R, y col. (2014). Biomarkers of nutrition for development—iodine review. *The Journal of nutrition*, 144(8), 1322S-1342S.
- Roig I, Rodríguez R, Delgado A, Rodríguez I, González JA, Pierre-Louis E, y col. (2021). Evidencias y controversias sobre las sal (II). *Medicina general y de familia*; 10(4): 187-193.
- Romero Saiz A. (1997) Estado nutricional de yodo en población escolar de la sierra de Cuenca. Universidad de Salamanca.
- Ruiz E, Ávila JM, Castillo A, Valero T, del Pozo S, Rodriguez P, y col. (2015) Energy Intake, Profile, and Dietary Sources in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. *Nutrients*;7:4739-4762;
- Sanabria C, Rodríguez Arnau D, De Paz V, Parejo M, Escobar del Rey F. (1993) Detección de bocio endémico en la población escolar de la zona rural de la provincia de Toledo. *Endocrinología*; 40:239–43.
- Santiago-Fernández P, Torres-Barahona R, Muela-Martínez JA, Rojo-Martínez G, García-Fuentes E, Garriga MJ, y col. (2004) Intelligence quotient and iodine intake: A cross-sectional study in children. *J Clin Endocrinol Metab.*; 89:3851-7.

- Santiago MI, Fernández S, Ríos M, Fluiters E, Hervada X e Iglesias T. (2005) Excreción urinaria de yodo en escolares de Galicia. *Endocrinol Nutr.*; 52:498-501
- Salas-Salvadó J, RM, Barbany M, Moreno B y col. (2007). "Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica." *Rev Esp Obes*: 7- 48.
- Schaffner M, Mühlberger N, Conrads-Frank A, Qerimi Rushaj V, Sroczynski G, Koukkou E y col. (2021). Benefits and Harms of a Prevention Program for Iodine Deficiency Disorders: Predictions of the Decision-Analytic EUthyroid Model. *Thyroid*, 31(3), 494-508.
- SCF (Scientific Committee on Food), (2002). Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine. 15 pp
- Serna C, Serra L, Gascó E, Muñoz J, Ribas L y Escobar del Rey F. (1998) Situación actual de la endemia de bocio endémico y del consumo de yodo en la población del Pirineo y de la comarca del Segrià de Lleida. *Aten Primaria.*; 22:66-76.
- Serra Majem L, Canela J, Gavalda M, Jover Ll, Salleras Ll, Loveras G. (1987) Bocio endémico deficiencia de yodo en Cataluña. *Endocrinología.*;34 Supl 2:35-47.
- Serra-Prat M, Díaz E, Verde Y, Gost J, Serra ME, Puig Domingo M. (2003) Prevalencia del déficit de yodo y factores asociados en escolares de 4 años. *Med Clin (Barc).*; 120:246-9.
- Serrano Corredor S. (1992) Estudio sobre el bocio endémico y el déficit de yodo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- SEEN/Ministerio de Sanidad y Consumo de España. (2004) Déficit de yodo en España, situación actual. Informe elaborado por el Grupo de Trabajo de Trastornos por Déficit de Yodo, de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición. <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/yodoSEEN.pdf>
- S. E. de Nutrición Comunitaria, (2019). Guía de la Alimentación Saludable Para Atención Primara y Colectivos Ciudadanos. Planeta: España, Spain.
- Simón I. (1996) Situación actual del bocio endémico en las comarcas de Tarragona [tesis doctoral]. Tarragona: Facultat de Medicina de la Universitat Rovira i Virgili.
- C-Soriguer FJ y Santiago Fernández P. (2008) Introducción. *Endocrinol Nutr.*;55 (Supl 1):1–6.
- Soriguer F, Santiago P, Vila L, Arena J y col. Dilemas clínicos ante el incremento de yodo en la población española y la recomendación de prescripción sistemática de yoduro potásico en la mujer embarazada y lactante (Consenso del grupo de trabajo de TDY de la SEEN).
- Soriguer F, Gutiérrez-Repiso C, González-Romero S, Olveira G, Garriga MJ, Velasco I, y col. (2011). Iodine concentration in cow's milk and its relation with urinary iodine concentrations in the population. *Clin Nutr.* 30:44-8.
- Soriguer F, García-Fuentes E, Gutierrez-Repiso C, y col. (2012). Iodine intake in the adult population. Di@bet.es study. *Clin Nutr.* 31:882–8.

- Speeckaert M, Speeckaert R, Wierckx K, Delanghe J, Kaufman J. (2011) Value and pitfalls in iodine fortification and supplementation in the 21st century. *Br J Nutr*;106:964–73
- Sui HX, Li JW, Mao WF, Zhu JH, He YN, Song XYy col. (2011) Dietary iodine intake in the Chinese population *Biomed Environ Sci*. 24(6):617-23.
- Teas J, Pino S, Critchley A y Braverman LE. (2004) Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. *Thyroid* 14, 836–841
- Teng W, Shan Z, Teng X, Guan H, y col. (2006). Effect of iodine intake on thyroid diseases in China. *N England J Med* 354: 2783-2793
- Terry Berro B. (2008) Consideraciones epidemiológicas de los desórdenes por deficiencia de yodo, criterios de evaluación y control. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. [citado 2021 Ago 18] ; 46(3).
Disponble en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032008000300010&lng=es.
- Terry Berro B. Naturaleza, severidad y situación actual de los desórdenes por deficiencia de yodo. (2008 b) *Rev cubana Hig Epidemiol* [Internet]. [citado 2021 Oct 05]; 46(2).
- Terry B, Zulueta D, De la Paz M, Flores E. (2006) Sal yodada: Fundamentos de un sistema de vigilancia en Cuba. *Rev Esp Nutr Comunitaria*.;12(2):94-9.
- Toni M, Pineda J, Anda E, y Galofré JC. (2016). Hipertiroidismo. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 12(13), 731-741.
- Tran HV, Erskine NA, Kiefe CI, Barton BA, Lapane KL, Do VTH, y col. (2017) Is low iodine a risk factor for cardiovascular disease in Americans without thyroid dysfunction? Findings from NHANES. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. ;27: 651–6
- Utiger RD. (2006) Iodine nutrition. More is better. *N Engl J Med*; 354:2819–21.
- Varela-Moreiras G, Avila JM, Cuadrado C, del Pozo S, Ruiz E, Moreiras O. (2010) Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *Eur J Clin Nutr* ;64(S3): S37e43.
- van der Reijden OL, Zimmermann MB, Galetti V. (2017) Iodine in dairy milk: Sources, concentrations and importance to human health. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*.;31(4):385-395.
- Vandevijvere S, Ruttens A, Wilmet A, Marien C, Hautekiet P, Van Loco J, y col., (2020) Urinary sodium and iodine concentrations among Belgian adults: results from the first national Health Examination Survey. *Eur J Clin Nutr*. Apr;75(4):689-696.
- Vargas-Uricoechea H, Sierra-Torres CH, Holguín CM, Cristancho-Torres L (2012). Trastornos Asociados a la deficiencia de yodo. Vigilancia permanente es deficitaria en zonas vulnerables. *Revista Medicina (Bogotá)*; 34(2):119-145.
- Vejbjerg P, Knudsen N, Perrild H, Laurberg P, Andersen S, Rasmussen LB, Ovesen L, Jorgensen T. (2009) Estimation of iodine intake from various urinary iodine measurements in population studies. *Thyroid* 19: 1281-1286
- Vila L, Castell C, Wengrovicz S, De Lara N, Casamitjana R. (2006) Estudio de la yoduria de la población catalana adulta. *Med Clin (Barc)*.; 127:730-3.

- Vila L, Subirats E, Vila T, Margalef N, Vallescar R, Leiva A. (1999) Estudio de bocio endémico en una población de los Pirineos (Cerdanya - Girona). *Ann Med Intern (Madrid)*. 16:338-44
- Vila Ballester L. (2002) La deficiencia de yodo en España: un problema pendiente que urge resolver. *Endocrinol Nutr*. 49:1-4.
- Vila L. (2008) Prevención y control de la deficiencia de yodo en España. *Rev Esp Salud Pública*. 82: 371-377.
- Vila Ballester L, Donnay Candil S, Iglesias Reymundec T, y col. (2010). Evaluación de los hábitos alimentarios relacionados con la ingesta de yodo, el estado nutricional de yodo y disfunción tiroidea en cuatro poblaciones no seleccionada (proyecto Tirobus). *Endocrinol Nutr*. 57:407-13.
- Vila Ballester L, Donnay Candil S, Iglesias Reymundec T, y col. (2012) Erradicación de la deficiencia de yodo en España. Cerca pero no en la meta. *Endocrinología y Nutrición*. 59; 471-3.
- Vila L, Donnay S, Arena J, Arrizabalaga JJ, Pineda J, Garcia-Fuentes E, y col. (2016). Iodine status and thyroid function among Spanish schoolchildren aged 6-7 years: the Tirokid study. *Br J Nutr*. 115:1623-31.
- Vila, L., Lucas, A., Donnay, S., de la Vieja, A., Wengrovicz, S., Santiago, P., y col. (2020). La nutrición de yodo en España. Necesidades para el futuro. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 67(1), 61-69.
- Volzke, H. (2017). Euthyroid: towards a euthyroid Europe. In *Endocrine Abstracts (Vol. 49)*. Bioscientifica.
- Wells JC. (2007) Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 21(3):415-30.
- WHO. Sustaining the elimination of iodine deficiency disorders (IDD) [Internet]. WHO. Available form: <http://www.who.int/nmh/iodine/en> (Acceso 18/08/2021).
- WHO, UNICEF, ICCIDD (1994) Iodine and health: Eliminating iodine deficiency disorders safely through salt iodization. Geneva, World Health Organization (WHO/NUT/94.4).
- WHO, UNICER, ICCIDD (2001) Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: A guide for programme managers. Geneva, World Health Organization.
- WHO (2004) Iodine status worldwide: WHO global database on iodine deficiency. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241592001.pdf>
- WHO, UNICEF, ICCIDD (2007) Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers, 3rd ed. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf
- WHO (2014) Salt Reduction and Iodine Fortification Strategies in Public Health: Report of a Joint Technical Meeting. Geneva: World Health Organization.
- Xu T, Ren Z, Li S, Tan L, Zhang W. (2021) The relationship of different levels of high iodine and goiter in school children: a meta-analysis. *Nutr Metab (Lond)*. 2021;18(1):46.

- Zambrano R, Colina J, Valero Y, Herrera H, y Valero J. (2013). Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. In *Anales Venezolanos de Nutrición* (Vol. 26, No. 2, pp. 86-94). Fundación Bengoa.
- Zhang YX, Wang ZW, Chu ZH y Zhao JS (2017). "Blood pressure profiles of children and adolescents categorized by waist-to-height ratio cutoffs: study in a large sample in Shandong, China." Ed. *Blood Press Monit.* (3): 243-248.
- Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, y col. (2004). New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine-sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr* 79:231–7.
- Zimmermann MB, Jooste PL, Pandav CS. (2008). Iodine-deficiency disorders. *The Lancet*, 372(9645), 1251-1262.
- Zimmermann MB. (2009). Iodine deficiency. *Endocr Rev* 30:376–408
- Zimmermann MB y Andersson M. (2012) Assessment of iodine nutrition in populations: past, present and future. *Nutr. Rev.* 70 553–570
- Zimmermann MB y Andersson M. (2021) GLOBAL ENDOCRINOLOGY: Global perspectives in endocrinology: coverage of iodized salt programs and iodine status in 2020. *Eur J Endocrinol.* 185(1): R13-R21.
- Zubiaur Cantalapiedra A, Zapico Álvarez-Cascos MD, Ruiz Pérez L, y col. (2007) Situación nutricional de yodo en la población escolar de Alicante. *An Pediatr (Barc)* 66:260-6

ANEXOS

ANEXO 1: Estudio sanitario y socioeconómico

Datos Personales	
NOMBRE Y APELLIDOS:	
DOMICILIO:	TELÉFONO:
NACIONALIDAD:	TIEMPO QUE LLEVA RESIDIENDO EN ESPAÑA:

Datos sanitarios	
¿Padece Vd. alguna patología? (Señale cual):	
¿Ha padecido en el pasado alguna patología? (Señale cual):	
¿Conoce sus cifras de Presión Arterial ? Si ☐ No ☐	
¿Sabe como es su presión arterial? Normal ☐ Alta ☐ Baja ☐ No sabe ☐	Señale las cifras exactas (si las conoce): PA Alta (mmHg): PA Baja (mmHg):
Si es alta ¿desde cuándo?	
¿Conoce sus cifras de Colesterol sanguíneo ? Si ☐ No ☐	
¿Sabe como es su colesterol sanguíneo? Normal ☐ Alto ☐ Bajo ☐ No sabe ☐	Señale las cifras exactas (si las conoce): Colesterol en suero (mg/dL):
Si es alto ¿desde cuándo?	
¿Conoce sus cifras de Glucosa en sangre ? Si ☐ No ☐	
¿Sabe como es su glucosa en sangre? Normal ☐ Alta ☐ Baja ☐ No sabe ☐	Señale las cifras exactas (si las conoce): Glucosa en suero (mg/dL):
¿Padece diabetes? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	

¿Toma algún fármaco para controlar su presión arterial ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la dosis
¿Toma algún fármaco para controlar sus cifras de colesterol ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la dosis
¿Toma algún fármaco para controlar la glucosa sanguínea? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la dosis
¿Toma algún otro fármaco ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la dosis
¿Toma algún alimento/dietético para controlar el colesterol, presión arterial o diabetes ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la cantidad diaria tomada
Toma algún suplemento de vitaminas o minerales Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la cantidad diaria tomada
Toma algún alimento fortificado : Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	Especifique cual y la cantidad diaria tomada
¿Es Vd. fumador ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?	De ser fumador especifique el nº de cigarros que fuma/día:
¿Es Vd. exfumador ? Si ☐ No ☐ ¿Desde cuándo?:	

Se considera una persona con Actividad física : Alta ☐ Media ☐ Escasa ☐
¿Cómo considera su nivel de estrés ? Alto ☐ Medio ☐ Escaso ☐

Antecedentes sanitarios	
Señale la causa de fallecimiento de padres / abuelos de haberse producido	
Padre (edad):	Madre (edad):
Abuelo paterno (edad):	Abuela paterna (edad):
Abuelo materno (edad):	Abuela materna (edad):
Algún hermano (edad):	
¿Ha padecido/padece hipertensión alguno de sus padres, abuelos o hermanos?: (incluir las personas que tienen la presión arterial normal, pero que toman fármacos para controlar la hipertensión):	

Control de peso	
¿Cómo considera su peso corporal?: Alto ☐ Adecuado ☐ Bajo ☐	
¿Le gustaría perder algún kg? No ☐	Si ☐ ¿Cuántos?:
¿Le gustaría ganar algún kg? No ☐	Si ☐ ¿Cuántos?:
¿Ha hecho en el pasado alguna dieta de adelgazamiento? No ☐ Si ☐ ¿Cuándo? ¿Cuántas veces? Peso perdido:	
¿Está haciendo ahora alguna dieta de adelgazamiento? No ☐ Si ☐ ¿Desde cuándo? Peso perdido:	
Indique el peso más alto que ha llegado a tener (sin contar embarazos):	Indique el peso más bajo que ha llegado a tener:

Preguntas para población femenina únicamente

¿Ha tenido algún embarazo? No ☐ Si ☐ Especifique cuantos:

¿Ha tenido alguno de estos problemas en sus embarazos?:

-Hipertensión

-Diabetes gestacional

-Piernas hinchadas

ANEXO 2: Antropometría y constantes vitales

DATOS PERSONALES
NOMBRE Y APELLIDOS:

TOMA DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Peso (kg)	Talla (cm)
Balanza utilizada:	Tallímetro utilizado:
Circunferencia cintura (cm):	Circunferencia cadera (cm):
Datos Bioimpedancia (Aparato utilizado)	
% Grasa corporal	

MEDIDA DE PRESIÓN ARTERIAL (hora):

Presión Máxima (mmHg):	Presión Mínima (mmHg):

ANEXO 3: Cuestionario de actividad física

DATOS PERSONALES
NOMBRE Y APELLIDOS:

Indique el tiempo (horas o minutos) empleado en la realización de cada actividad, de forma que el tiempo total sume 24 horas		
Actividad	Día laborable	Día festivo
Dormir y estar tumbado despierto		
Trabajo (especificar tipo y horario laboral):		
Gimnasio, deporte, bailar (especificar el tipo de actividad, los días de la semana que se realiza y el tiempo dedicado cada vez):		
Comer (incluir todas las comidas)		
Pasear, andar		
Actividades que se realizan sentado: ver TV, leer, escribir, labores manuales sencillas, coser, jugar a las cartas, juegos de mesa, navegar por internet, videojuegos, conversar, conducir, ir en transporte público/privado		
Actividades que se realizan de pie: conversar, esperar, ir en transporte público/privado		
Realizar tareas sencillas de la casa (especificar cuales):		

Realizar tareas de la casa que exijan mucho esfuerzo (especificar cuales):		
Realizar otras tareas que exijan mucho esfuerzo: (jardinería, subir y bajar escaleras, ...) (especificar cuales):		
Otra actividad (especificar):		

ANEXO 4: Hábitos de consumo de sal y datos socioeconómicos

DATOS PERSONALES

NOMBRE Y APELLIDOS:

Hábitos en relación con el consumo de sal

-En su hogar ¿se añade sal a los alimentos mientras se cocina?

- Si
- No
- NS/NC

-¿Añade Vd. sal a los alimentos al consumirlos?

- Siempre, antes de probarlos
- Solo si están sosos
- Nunca añadido
- NS/NC

-¿Utiliza sal yodada o sal convencional?

- Sal yodada
- Sal convencional

-¿Consulta el etiquetado de los alimentos para conocer su contenido en sal?

- Si
- No
- A veces
- NS/NC

-Señale 3 alimentos que tengan alto contenido en sal:

-Señale 3 alimentos con poco contenido en sal:

-¿El salero siempre está en su mesa a disposición de quien lo desee?

-¿Solo se pide el salero si la comida está sosa?

-¿Selecciona alimentos bajos en sal?

- Siempre
- A veces
- Nunca
- NS/NC

-¿Le gustan los alimentos salados/sosos?

Prefiere salados ☐

Prefiere sosos ☐

Prefiere contenido medio de sal ☐

Datos socioeconómicos

-Especifique su nivel de estudios:

-Actividad laboral:

Personas con las que convive:

Si está casado especifique datos del cónyuge:

-Nivel de estudios:

-Actividad laboral:

Si vive con sus padres especifique datos de ellos:

-Nivel de estudios del padre:

-Actividad laboral del padre:

-Nivel de estudios de la madre:

-Actividad laboral de la madre:

Si convive con otra persona (especifique relación):

-Nivel de estudios de la persona:

-Actividad laboral:

ANEXO 5: Formulario para el recuerdo de 24 horas

DATOS PERSONALES											
NOMBRE Y APELLIDOS:											
DOMICILIO: TELÉFONO:											
Fecha entrevista	Día:	Mes:	Año:	Ayer fue:	L	M	X	J	V	S	D

La alimentación en el día de ayer fue			Similar a la del resto de los días			☐	-Fue un día especial			☐
Edad (años)		Sexo	V M	Peso kg		Altura cm		Horas deporte/semana	☐ ☐	Hasta 7 horas/semana: actividad ligera Más de 7 horas/semana: actividad moderada

	Alimentos del menú o de la receta	Forma de cocinado	Cantidades o tamaños	TIPO - MARCA COMERCIAL
DESAYUNO				
Hora: _____				

Tiempo empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú: _____				

COMIDAS A MEDIA				

	Alimentos del menú o de la receta	Forma de cocinado	Cantidades o tamaños	TIPO - MARCA COMERCIAL
MAÑANA				
Hora: _____				

Tiempo empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú::				
ALMUERZO				
Hora: _____				

Tiempo empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú:				
MERIENDA				
Hora: _____				

Tiempo empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú:				
CENA				
Hora: _____				

Tiempo empleado: _____				

	Alimentos del menú o de la receta	Forma de cocinado	Cantidades o tamaños	TIPO - MARCA COMERCIAL
Lugar: _____				

Menú: _____				

RECENA O				
RESOPÓN				
Hora: _____				

Tiempo				
empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú: _____				

OTRAS				
COMIDAS				
Hora: _____				

Tiempo				
empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú: _____				
Hora: _____				

Tiempo				
empleado: _____				

Lugar: _____				

Menú: _____				
Hora: _____				

	Alimentos del menú o de la receta	Forma de cocinado	Cantidades o tamaños	TIPO - MARCA COMERCIAL
—				
Tiempo empleado: _____				
—				
Lugar: _____				
—				
Menú: _____				
Hora: _____				
—				
Tiempo empleado: _____				
—				
Lugar: _____				
—				
Menú: _____				
Hora: _____				
—				
Tiempo empleado: _____				
—				
Lugar: _____				
—				
Menú: _____				

ANEXOS CAPÍTULO 1

Tabla 1.2: Datos personales por grupos de edad

	Grupos de edad		
	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Hábitat, n (%)			
Urbano	118 (74,7)	103(74,6)	94(77,0)
Rural	40(25,3)	35(25,4)	28(23,0)
Tipo de nacionalidad, n (%)			
Española	137(95,8)	125(94,7)	113(100,0)
Otros	6(4,2)	7(5,3)	0(0,0)
Categoría de estudios propios, n (%)			
Primarios o menos	10(6,5)	24(17,6) a	28(23,0) a
Secundarios/FP	71(46,1)	39(28,7) a	44(36,1)
Universitarios	73(47,4)	73(53,7)	50(41,0)
Categoría de estudios de la pareja/cónyuge, n (%)			
Primarios o menos	9(32,1)	14(16,1)	21(22,3)
Secundarios/FP	7(25,0)	32(36,8)	39(41,5)
Universitarios	12(42,9)	41(47,1)	34(36,2)
Categoría de estudios del padre, n (%)			
Primarios o menos	22(28,6)	6(54,5)	1(50,0)
Secundarios/FP	30(39,0)	3(27,3)	1(50,0)
Universitarios	25(32,5)	2(18,2)	0(0,0)
Categoría estudios madre, n (%)			
Primarios o menos	27(31,8)	12(70,6) a	3(60,0)
Secundarios/FP	31(36,5)	2(11,8)	2(40,0)
Universitarios	27(31,8)	3(17,6)	0(0,0)

Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.4: Datos sanitarios por grupos de edad.

	Grupos de edad		
	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Hábito tabáquico, n (%)			
No fuma	101(65,2)	73(54,5)	57(49,1) a
Exfumador	13(8,4)	30(22,4) a	37(31,9) a
Fumador	41(26,5)	31(23,1)	22(19,0)
¿Cuántos cigarrillos consume al día? X± DE †			
	8,0±5,0	14,4±9, 2a	9,6±6,1
PAS (mmHg) X± DE †			
	112,4±15,6	116,8±15, 1a	122,0±17, 3a
PAD (mmHg) X± DE †			
	69,5±10,8	74,7±9, 9a	78,6±11,1ab
Pulsaciones (latidos/m) X± DE †			
	71,0±13,1	71,8±11,4	70,7±10,2
Presión de pulso (mmHg) †			
	42,9±11,4	42,0±11,1	43,4±11,6
Categoría PA, n (%)			
Óptima	100(63,3)	67(48,6) a	49(40,5) a
Normal	27(17,1)	39(28,3)	23(19,0)
Normal alta	18(11,4)	23(16,7)	23(19,0)
HTA	13(8,2)	9(6,5)	26(21,5) a b
¿Padece alguna patología? n (%)			
Si	21(15,8)	26(22,8)	27(27,6)
No	112(84,2)	88(77,2)	71(72,4)
¿Ha padecido alguna patología en el pasado? n (%)			
Si	28(22,4)	15(15,3)	20(25,3)
No	97(77,6)	83(84,7)	59(74,7)
Antecedentes familiares de causa de muerte, n (%)			
Vivos	134(84,8)	109(79,0)	95(78,5)
ECV	12(7,6)	20(14,5)	15(12,4)
Otras causas	12(7,6)	9(6,5)	11(9,1)

† distribución no normal. Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.6: Datos antropométricos y de composición corporal por grupos de edad.

	Grupos de edad		
	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Peso (kg) †	68,2±14,0	74,0±16,2 a	73,9±13,6 a
Talla (cm) †	169,8±9,7	168,5±9,6	165,4±10, 1a
IMC (kg/m2) †	23,5±3,5	25,9±4,3 a	26,9±3,9ab
IMC n (%) †			
Normal	111(70,3)	68(49,3) a	41(33,6) a b
Sobrepeso	40(25,3)	46(33,3)	56(45,9)
Obesidad	7(4,4)	24(17,4) a	25(20,5) a
Circunferencia cintura (cm)	79,6±11,3	88,1±13,7 a	91,8±11,8 ab
Circunferencia cadera (cm)			
†	98,53±9,61	102,02±9,52 a	103,15±7,30 a
Cintura/cadera	0,81±0,09	0,86±0,10 a	0,89±0,09 a
Cintura/talla	0,47±0,06	0,52±0,07 a	0,56±0,07 ab
Obesidad central			
Normal	114(72,6)	49(35,5) a	25(20,8) ab
Obesidad central	43(27,4)	89(64,5) a	95(79,2) a
Grasa corporal-BIA (%)	26,0±8,4	29,4±6,9 a	32,5±7,6ab
Masa grasa (kg) †	17,9±7,5	21,8±7,4 a	24,1±7,3ab
Masa libre de grasa (kg) †	50,4±11,0	51,9±12,0	50,0±10,9
Masa muscular- Cr (kg) †	53,8±20,9	50,9±18,1	48,8±16,3

† distribución no normal. Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.8: Actividad física en función de los grupos de edad ($X \pm DE$).

	Grupos de edad		
	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)			
Dormir o estar tumbado †	8,4±1,3	8,2±1,1	8,0±1,1 a
Trabajar †	4,9±2,1	5,3±2,3	4,8±2,5
Gimnasio/deporte/baile †	0,6±0,8	0,4±0,5 a	0,4±0,6 a
Comer †	1,8±0,7	1,7±0,7	1,7±0,7
Pasear †	1,1±0,8	1,0±0,8	1,0±0,9
Actividades que se hacen sentado †	3,5±1,9	3,0±1,6	3,2±1,6
Actividades que se hacen de pie †	1,2±0,8	1,1±0,9	1,1±1,0
Actividades domésticas sencillas †	0,8±0,7	1,4±1,1 a	1,4±1,3 a
Actividades domésticas de esfuerzo †	0,2±0,4	0,3±0,5 a	0,4±0,8
Otras tareas de esfuerzo †	0,3±0,5	0,3±0,5	0,4±0,6
Otras actividades †	1,3±1,7	1,3±2,0	1,5±2,2
Coeficiente de actividad medio †	1,6±0,2	1,6±0,2	1,7±0,2
Clasificación en función del tipo de actividad (%)			
Sedentario	6,4%	6,5%	3,3%
Poco activo	45,9%	44,2%	41,8%
Activo	43,3%	42,8%	44,3%
Muy activo	4,5%	6,5%	10,7%

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones.. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.10. Perfil calórico y lipídico en función del sexo (% de la energía diaria)

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Perfil calórico (%IE)			
Proteínas †	16,7±3,1	16,8±3,2	16,7±3,0
Hidratos de Carbono	38,2±7,4	37,5±7,6	38,7±7,2
Lípidos	41,4±7,0	41,4±7,1	41,4±7,0
Perfil lipídico (%IE)			
AGS	13,2±3,1	13,4±3,2	13,0±3,0
AGM	19,1±4,2	19,0±4,2	19,2±4,2
AGP †	5,5±1,8	5,4±1,8	5,5±1,8

† distribución no normal. * $p < 0,05$ *** $p < 0,001$ Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda

Tabla 1.12. Ingesta de vitaminas y minerales en función del sexo (X± DE).

	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Vitaminas			
Tiamina (mg/día) †	1,5±0,3	1,6±0,4	1,4±0,3 ***
Riboflavina (mg/día) †	1,9±0,5	2,0±0,5	1,8±0,5 *
Niacina (mg/día)	37,0±9,2	41,2±9,3	33,3±7,2 ***
Vitamina B ₆ (mg/día) †	2,2±0,6	2,5±0,6	2,0±0,5 ***
Folatos (mg/día) †	274,8±80,5	286,3±77,6	264,7±81,7 *
Vitamina B ₁₂ (mg/día) †	7,2±2,4	7,9±2,6	6,5±2,0 ***
Ácido ascórbico (mg/día) †	121,8±56,9	125,4±61,2	118,7±52,7
Ácido pantoténico (mg/día)	5,4±1,1	5,9±1,0	5,0±1,0 ***
Biotina (mg/día) †	28,7±9,9	30,8±10,3	26,9±9,3 ***
Vitamina A (mg/día) †	1.009±407	1.024±363	996±443
Vitamina D (mg/día) †	3,3±1,8	3,5±1,5	3,1±2,0 ***
Vitamina E (mg/día) †	8,7±2,6	9,4±2,8	8,1±2,3 ***
Vitamina K (mg/día) †	136,7±28,9	141,0±41,9	133,0±1,3
Minerales			
Calcio (mg/día) †	921±283	980±284	868±273 ***
Fósforo (mg/día)	1.491±332	1.627±320	1.371±294 ***
Hierro (mg/día) †	14,7±3,3	15,7±2,9	13,8±3,4 ***
Yodo (mg/día) †	146,5±69,1	150,2±59,4	143,2±76,6 *
Magnesio (mg/día)	289,6±69,8	311,6±67,6	270,2±66,0 ***
Selenio (mg/día)	110,9±22,9	125,4±21,9	98,1±14,7 ***
Sodio (mg/día) †	2.520±606	2.827±511	2.249±553 ***
Potasio (mg/día)	3.004±672	3.208±629	2.824±658 ***
Zinc(mg/d) †	10,0±2,2	11,0±2,0	9,1±2,0 ***

† distribución no normal. * p< 0,05 *** p< 0,001 Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda

Tabla 1.13. Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes en función de sexo (%) ($\bar{X} \pm DE$).

Nutriente	Total (n=418)	Hombres (n=196)	Mujeres (n=222)
Vitaminas (%)			
Tiamina †	128,1±49,5	129,2±50,6	127,1±48,6
Riboflavina †	124,0±46,2	111,5±39,4	135,1±48,9 ***
Niacina †	211,2±67,5	206,5±64,9	215,2±69,7
Vitamina B ₆ †	152,3±56,9	155,7±61,1	149,4±53,0
Folatos †	68,2±27,3	71,6±28,2	65,1±26,1 *
Vitamina B ₁₂ †	288,0±244,9	323,4±257,7	256,8±229,1 ***
Ácido ascórbico †	204,4±121,5	204,0±126,1	204,8±117,6
Ácido pantoténico †	107,6±30,4	117,0±30,0	99,3±28,2 ***
Biotina †	96,6±48,2	104,8±54,3	89,4±40,8 *
Vitamina A †	117±155	103±91	129±194 *
Vitamina D †	21,6±26,3	23,7±28,0	19,8±24,5 *
Vitamina E †	99,1±45,2	93,1±45,6	104,3±44,4 *
Vitamina K †	138,8±82,6	126,8±83,1	149,5±80,9 ***
Minerales			
Calcio †	81±33	94±35	70±27 ***
Fósforo	206±63	224±64	190±57 ***
Hierro †	125,2±52,5	154,7±49,6	99,1±39,7 ***
Yodo †	94,0±80,2	97,5±52,7	90,9±98,4 *
Magnesio †	76,9±23,0	76,6±22,6	77,1±23,4
Selenio †	181,2±70,8	182,6±69,8	179,9±71,8
Zinc †	74,7±24,1	73,5±22,9	75,7±25,1

† distribución no normal. * $p < 0,05$ *** $p < 0,001$ Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

Tabla 1.14. Consumo de alimentos (raciones/día) en función del sexo (X± DE).

Raciones/día	Total (n=418)		Hombres (n=196)		Mujeres (n=222)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Cereales (total) †	4,74±2,38	4,47	5,42±2,66	5,10	4,15±1,92***	4,13
Pan †	2,57±1,77	2,29	2,96±1,90	2,71	2,23±1,58***	1,98
Cereales de desayuno †	0,20±0,49	0,00	0,21±0,57	0,00	0,20±0,40	0,00
Galletas †	0,34±0,60	0,00	0,35±0,66	0,00	0,34±0,55	0,00
Bollería †	0,44±0,84	0,00	0,58±1,02	0,00	0,32±0,61	0,00
Pastas alimenticias †	0,49±0,77	0,00	0,53±0,82	0,00	0,45±0,72	0,00
Harinas y granos †	0,69±0,92	0,30	0,79±1,06	0,32	0,61±0,76	0,29
Legumbres (total) †	0,28±0,52	0,00	0,30±0,54	0,00	0,26±0,50	0,00
Cereales + legumbres †	5,02±2,40	4,82	5,72±2,58	5,34	4,41±2,03***	4,34
Lácteos (total) †	2,40±1,32	2,23	2,55±1,41	2,39	2,27±1,22*	2,05
Leche (total) †	0,94±0,74	0,82	0,99±0,89	0,82	0,89±0,58	0,82
Leche entera †	0,50±0,73	0,26	0,62±0,91	0,31	0,39±0,49*	0,20
Leche semidesnatada †	0,28±0,48	0,00	0,28±0,47	0,00	0,29±0,48	0,00
Leche desnatada †	0,16±0,39	0,00	0,10±0,30	0,00	0,21±0,45*	0,00
Yogures (total) †	0,60±0,78	0,50	0,61±0,91	0,50	0,59±0,65	0,50
Yogures enteros †	0,46±0,74	0,00	0,53±0,89	0,00	0,40±0,57	0,00
Yogures desnatados †	0,14±0,37	0,00	0,08±0,29	0,00	0,19±0,41***	0,00
Batidos lácteos †	0,01±0,10	0,00	0,02±0,14	0,00	0,00±0,06	0,00
Quesos (total) †	0,57±0,69	0,35	0,59±0,67	0,47	0,55±0,70	0,31
Quesos frescos †	0,27±0,53	0,00	0,23±0,42	0,00	0,30±0,61	0,00
Quesos semicurados y curados †	0,30±0,45	0,08	0,37±0,51	0,19	0,25±0,38*	0,00
Postres lácteos †	0,18±0,34	0,00	0,20±0,35	0,00	0,15±0,33*	0,00
Natas †	0,11±0,46	0,00	0,14±0,54	0,00	0,09±0,38*	0,00
Leche+quesos+yogur †	2,11±1,20	1,97	2,19±1,30	2,04	2,03±1,11	1,90
Quesos + yogur †	1,17±1,02	1,00	1,20±1,10	0,96	1,14±0,95	1,00
Carnes (total) †	2,04±1,34	1,83	2,46±1,46	2,25	1,67±1,10***	1,45
Aves †	0,47±0,76	0,00	0,55±0,88	0,00	0,40±0,63	0,00
Carne de cerdo †	0,33±0,57	0,00	0,39±0,62	0,00	0,28±0,52	0,00
Carne de cordero †	0,05±0,28	0,00	0,05±0,26	0,00	0,05±0,29	0,00
Embutidos †	0,66±0,69	0,51	0,79±0,76	0,63	0,54±0,60***	0,35
Otras carnes †	0,02±0,12	0,00	0,03±0,14	0,00	0,01±0,09	0,00
Carne de vacuno †	0,51±0,82	0,00	0,65±0,97	0,17	0,39±0,64*	0,00
Vísceras †	0,01±0,10	0,00	0,01±0,11	0,00	0,01±0,10	0,00
Pescados (total) †	0,89±0,90	0,65	0,96±0,93	0,77	0,83±0,87	0,60
Pescado blanco †	0,32±0,58	0,00	0,31±0,58	0,00	0,32±0,58	0,00
Pescado azul †	0,15±0,47	0,00	0,16±0,46	0,00	0,15±0,49	0,00
Pescados ahumados †	0,01±0,12	0,00	0,01±0,07	0,00	0,01±0,15	0,00
Pescados congelados †	0,02±0,15	0,00	0,01±0,10	0,00	0,03±0,19	0,00
Conservas de pescado †	0,17±0,30	0,00	0,20±0,36	0,00	0,14±0,24	0,00
Pescados en salazón †	0,00±0,02	0,00	0,00±0,03	0,00	0,00±0,00	0,00
Mariscos †	0,19±0,47	0,00	0,21±0,52	0,00	0,16±0,41	0,00

Raciones/día	Total (n=418))		Hombres (n=196		Mujeres (n=222)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Conservas de mariscos †	0,01±0,08	0,00	0,02±0,12	0,00	0,00±0,03	0,00
No clasificables †	0,03±0,12	0,00	0,03±0,13	0,00	0,02±0,10	0,00
Huevos y derivados †	0,33±0,35	0,22	0,35±0,37	0,29	0,31±0,33	0,19
Carnes + pescados + huevos †	3,26±1,51	3,16	3,77±1,59	3,75	2,82±1,28***	2,69
Frutas (total) †	1,49±1,26	1,25	1,42±1,27	1,20	1,55±1,24	1,30
Fruta fresca †	1,27±1,17	1,04	1,19±1,19	0,97	1,34±1,15	1,12
Derivados de frutas †	0,01±0,14	0,00	0,02±0,19	0,00	0,01±0,06	0,00
Zumos de fruta natural †	0,16±0,42	0,00	0,17±0,44	0,00	0,15±0,41	0,00
Frutas desecadas †	0,00±0,02	0,00	0,00±0,01	0,00	0,01±0,03	0,00
Frutos secos †	0,05±0,12	0,00	0,04±0,11	0,00	0,05±0,12	0,00
Verduras (total) †	2,97±1,87	2,61	2,93±1,76	2,55	3,01±1,96	2,63
Verduras frescas †	1,87±1,50	1,57	1,78±1,40	1,40	1,94±1,58	1,68
Zumos de verduras †	0,00±0,04	0,00	0,00±0,00	0,00	0,00±0,06	0,00
Verduras congeladas †	0,16±0,50	0,00	0,11±0,40	0,00	0,21±0,57	0,00
Verduras en conserva †	0,08±0,30	0,00	0,10±0,40	0,00	0,07±0,18	0,00
Setas frescas †	0,04±0,16	0,00	0,05±0,17	0,00	0,04±0,15	0,00
Setas en conserva †	0,01±0,06	0,00	0,01±0,04	0,00	0,01±0,08	0,00
Tubérculos †	0,81±0,78	0,64	0,89±0,84	0,66	0,74±0,71	0,61
Tubérculos en conserva †	0,00±0,02	0,00	0,00±0,02	0,00	0,00±0,02	0,00
Grasas y aceites totales (g/día) †	35,5±16,2	33,4	38,3±17,2	36,8	33,0±14,9*	30,5
Aceites (g/día)	30,8±13,8	30,0	33,5±15,1	32,0	28,5±12,0***	27,6
Mantequillas (g/día) †	2,6±5,7	0,0	2,7±5,8	0,0	2,5±5,7	0,0
Margarinas (g/día) †	1,4±5,2	0,0	1,1±5,4	0,0	1,6±5,0*	0,0
Otras grasas (g/día) †	0,7±2,3	0,0	1,0±2,9	0,0	0,4±1,7*	0,0
Bebidas totales (g/día) †	844,0±688,9	719,7	945,7±756,6	810,0	754,2±610,9*	629,0
Agua (g/día) †	567,5±602,8	377,1	576,9±624,5	355,0	559,2±584,3	382,5
Refrescos (g/día) †	114,1±218,9	0,0	144,9±260,8	0,0	86,9±169,8*	0,0
Bebidas isotónicas (g/día) †	6,6±52,5	0,0	10,7±70,9	0,0	3,0±27,0	0,0
Zumos comerciales (g/día) †	35,0±88,3	0,0	42,1±102,5	0,0	28,6±73,2	0,0
Infusiones (g/día) †	3,2±4,2	2,0	2,8±3,7	2,0	3,6±4,6*	3,0
Otras bebidas (g/día) †	0,5±11,0	0,0	0,0±0,0	0,0	1,0±15,1	0,0
Bebidas alcohólicas (g/día) †	117,0±236,8	0,0	168,2±290,6	9,4	71,9±164,0***	0,0

† distribución no normal. * p< 0,05 *** p< 0,001 Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

Tabla 1.15. Consumo de alimentos (gramos/día) por sexo (X±DE y P50).

	Total n=418		Hombres n=196		Mujeres n=222	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Cereales †	171,9±86,4	160,0	197,6±96,7	184,9	149,2±68,8***	148,3
Panes †	90,0±62,0	80,0	103,9±66,5	97,5	77,7±55,0***	67,9
Cereales desayuno †	7,4±17,4	0,0	7,2±19,3	0,0	7,6±15,5	0,0
Galletas †	12,1±21,1	0,0	12,3±23,1	0,0	11,8±19,2	0,0
Bollería †	20,0±37,8	0,0	26,3±46,1	0,0	14,5±27,4	0,0
Pastas †	17,8±27,8	0,0	19,5±29,7	0,0	16,4±26,0	0,0
Granos harinas †	24,5±32,4	10,4	28,3±37,7	12,5	21,1±26,5	10,0
Legumbres †	23,3±51,0	0,0	19,6±42,3	0,0	26,4±57,5	0,0
Derivados legumbres †	10,5±46,4	0,0	6,9±37,6	0,0	13,6±52,7	0,0
Legumbres conserva †	1,5±14,3	0,0	1,0±10,2	0,0	2,0±17,1	0,0
Legumbres secas †	11,3±21,2	0,0	11,7±21,1	0,0	10,9±21,3	0,0
Lácteos y derivados †	357,5±200,8	337,8	377,7±231,6	360,3	339,7±167,5	326,8
Leches †	229,4±182,5	200,0	241,8±218,9	200,0	218,5±142,6	204,0
Yogures leches fermentadas †	74,7±97,7	62,5	75,6±113,7	62,5	73,9±81,2	62,5
Batidos lácteos †	2,5±25,3	0,0	4,1±33,7	0,0	1,2±14,0	0,0
Quesos †	26,9±31,7	16,4	28,4±31,5	20,0	25,6±32,0	14,7
Postres lácteos †	21,8±42,2	0,0	25,2±43,8	0,0	18,9±40,7*	0,0
Natas †	2,2±9,2	0,0	2,8±10,7	0,0	1,7±7,7*	0,0
Carnes y derivados †	147,5±95,3	132,2	177,6±103,7	160,8	120,9±78,4***	106,9
Aves †	33,4±54,0	0,0	39,1±62,7	0,0	28,4±44,6	0,0
Cerdo †	25,2±42,9	0,0	29,4±46,3	0,0	21,5±39,5	0,0
Cordero †	3,3±19,6	0,0	3,4±18,2	0,0	3,3±20,7	0,0
Embutidos †	47,0±49,1	37,8	57,1±54,3	45,0	38,1±42,2***	25,0
Otras carnes †	1,3±8,2	0,0	1,8±10,1	0,0	0,9±6,0	0,0
Vacuno †	36,1±57,9	0,0	45,8±68,5	11,8	27,5±45,0*	0,0
Vísceras †	1,2±8,3	0,0	1,0±8,2	0,0	1,3±8,4	0,0
Pescados y derivados †	63,3±63,9	46,1	68,2±66,2	54,9	59,0±61,7	42,5
Pescado blanco †	22,4±41,1	0,0	22,2±41,2	0,0	22,6±41,1	0,0
Pescado azul †	10,9±33,6	0,0	11,4±32,5	0,0	10,5±34,7	0,0
Pescados ahumados †	0,9±8,2	0,0	0,8±4,9	0,0	0,9±10,3	0,0
Pescados congelados †	1,3±11,0	0,0	0,5±7,4	0,0	2,0±13,3	0,0

	Total n=418		Hombres n=196		Mujeres n=222	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Pescados conserva †	11,9±21,4	0,0	14,3±25,5	0,0	9,7±16,7	0,0
Salazones pescado †	0,1±1,7	0,0	0,2±2,4	0,0	0,0±0,0	0,0
Pescados derivados no clasificables †	2,0±8,4	0,0	2,3±9,3	0,0	1,7±7,4	0,0
Mariscos derivados †	13,1±33,1	0,0	15,1±37,0	0,0	11,4±29,3	0,0
Conservas mariscos derivados †	0,7±5,8	0,0	1,3±8,2	0,0	0,2±1,8	0,0
Huevos y derivados †	24,6±27,3	19,6	26,7±30,7	23,0	22,7±23,8	14,0
Huevos †	24,6±27,3	19,6	26,7±30,7	23,0	22,7±23,8	14,0
Frutas †	203,9±171,5	172,2	193,8±172,8	162,9	212,8±170,2	178,0
Frutas frescas †	173,6±160,5	141,8	162,6±162,9	133,2	183,3±158,1	153,4
Frutas desechadas †	0,5±3,4	0,0	0,2±1,6	0,0	0,7±4,4	0,0
Frutos secos †	3,3±8,5	0,0	3,1±8,1	0,0	3,5±8,8	0,0
Derivados frutas †	4,4±20,6	0,0	4,5±27,2	0,0	4,3±12,0*	0,0
Zumos naturales frutas †	22,1±58,0	0,0	23,3±60,1	0,0	21,1±56,1	0,0
Verduras y hortalizas †	241,8±141,9	219,2	242,5±135,5	219,8	241,2±147,6	218,4
Algas y derivados †	0,1±1,4	0,0	0,0±0,4	0,0	0,2±2,0	0,0
Verduras frescas †	148,1±118,2	125,3	142,1±112,3	112,9	153,4±123,1	138,2
Verduras congeladas †	8,7±24,8	0,0	6,2±20,4	0,0	10,9±27,9	0,0
Verduras conserva †	15,3±31,7	0,0	17,4±37,8	0,0	13,4±25,0	0,0
Zumos naturales verduras †	0,3±6,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,6±8,4	0,0
Setas conserva †	0,6±5,4	0,0	0,5±3,5	0,0	0,6±6,6	0,0
Setas frescas †	3,7±13,5	0,0	4,2±14,6	0,0	3,2±12,4	0,0
Tubérculos raíces †	65,0±62,3	51,7	71,9±67,9	53,8	58,8±56,4	46,8
Tubérculos raíces conserva †	0,2±1,5	0,0	0,2±1,5	0,0	0,1±1,5	0,0
Aceites y grasas †	35,3±16,2	33,2	38,1±17,1	36,7	32,9±14,9*	30,5

	Total n=418		Hombres n=196		Mujeres n=222	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Aceites †	30,7±13,7	30,0	33,3±15,0	31,8	28,3±12,0*	27,5
Mantequillas						
margarinas †	3,9±8,0	0,0	3,8±8,1	0,0	4,1±8,0	0,0
Otras grasas †	0,7±2,3	0,0	1,0±2,9	0,0	0,4±1,7*	0,0
Azúcares						
dulces y						
pastelería †	22,1±34,0	10,5	22,2±29,7	11,0	22,0±37,5	10,5
Azúcares †	7,7±10,0	5,0	8,2±10,6	5,0	7,4±9,4	4,1
Chocolates †	7,7±16,5	0,0	7,2±15,0	0,0	8,1±17,7	0,0
Dulces †	0,0±0,4	0,0	0,0±0,5	0,0	0,0±0,0	0,0
Otros dulces †	0,8±5,2	0,0	0,7±4,8	0,0	1,0±5,4	0,0
Pastelería †	5,9±24,7	0,0	6,1±21,8	0,0	5,6±27,1	0,0
Bebidas †	845,2±689,4	723,4	945,3±757,9	807,2	756,8±610,8*	629,0
Bebidas sin						
alcohol †	683,3±635,3	484,0	722,6±687,0	540,5	648,7±585,3*	473,7
Bebidas						
isotónicas †	6,6±52,5	0,0	10,7±70,9	0,0	3,0±27,0	0,0
Zumos						
comerciales †	35,0±88,3	0,0	42,1±102,5	0,0	28,6±73,2	0,0
Cafés						
infusiones †	3,2±4,2	2,0	2,8±3,7	2,0	3,6±4,6*	3,0
Otras bebidas						
no alcohólicas						
†	0,5±11,0	0,0	0,0±0,0	0,0	1,0±15,1	0,0
Bebidas						
alcohólicas †	116,5±236,8	0,0	167,1±290,8	8,2	71,9±164,0***	0,0

† distribución no normal. * p< 0,05 *** p< 0,001 Prueba de t de Student o Mann-Whitney según corresponda.

Tabla 1.17. Parámetros dietéticos por grupo de edad (X±DE).

Energía o Nutriente	18-30 años (a)	31-44 años (b)	45-60 años (c)
	(n=158)	(n= 138)	(n= 122)
Energía (kcal/día) †	2.249±618	2.209±569	2.099±406
Agua (mL/día) †	1.820±785	1.733±590	1.806±700
Fibra (g/día) †	20±6	21±7	21±6
Proteínas (g/día) †	92±23	90±22	90±19
Hidratos de Carbono (g/día)			
†	221±67	214±61	195±49 ab
Lípidos (g/día) †	102±32	100±28	96±23
AGS (g/día) †	33±12	32±11	31±9
AGM (g/día) †	46±14	46±12	45±11
AGP (g/día) †	14±5	13±4	13±4
Colesterol (mg/día) †	344±114	347±105	340±93

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.18. Perfil calórico y lipídico por grupos de edad (X±DE).

Energía o Nutriente	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Perfil calórico (%IE)			
Proteínas	16,6±3,1	16,2±3,0	17,3±3,3 b
Hidratos de Carbono	39,2±7,3	38,4±6,6	36,6±8,3 a
Lípidos	41,4±7,3	41,3±5,9	41,5±7,8
Perfil lipídico (%IE)			
AGS	13,3±3,2	13,1±2,9	13,2±3,4
AGM	18,9±4,4	19,2±3,5	19,5±4,5
AGP†	5,5±1,8	5,5±1,8	5,3±1,8

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.19. Energía aportada en cada comida por grupos de edad (% kcal) (X±DE).

	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Desayuno †	15,1±9,0	15,9±8,3	16,8±7,4
Media mañana †	5,3±7,1	5,1±5,6	5,5±5,9
Almuerzo †	37,7±10,2	40,0±9,5	42,1±10,5 a
Merienda †	9,2±8,6	6,2±7,3 a	5,4±5,8 a
Cena	30,0±10,1	30,1±10,5	28,3±9,5
Resopón †	2,0±3,8	1,9±3,9	1,3±3,6
Entre horas †	0,6±2,4	0,7±3,2	0,6±2,9

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.20. Ingesta de vitaminas y minerales por grupos de edad (X±DE).

	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Vitaminas			
Tiamina (mg/día) †	1,5±0,3	1,5±0,3	1,4±0,3
Riboflavina (mg/día) †	1,9±0,5	1,9±0,5	1,9±0,5
Niacina (mg/día)	37,7±10,2	36,5±8,9	36,7±7,8
Vitamina B ₆ (mg/día) †	2,2±0,7	2,2±0,6	2,3±0,6
Folatos (mg/día) †	265,7±75,0	277,7±84,4	283,4±82,1
Vitamina B ₁₂ (mg/día) †	7,3±2,6	7,0±2,2	7,2±2,4
Ácido ascórbico (mg/día) †	112,2±54,9	122,6±55,1	133,4±59,5 a
Ácido pantoténico (mg/día)	5,3±1,2	5,4±1,1	5,5±1,0
Biotina (mg/día) †	26,9±10,1	29,9±10,0 a	29,7±9,4 a
Vitamina A (mg/día) †	963±389	998±386	1.080±445
Vitamina D (mg/día) †	3,5±2,0	3,2±1,7	3,2±1,7
Vitamina E (mg/día) †	8,5±2,5	8,8±2,8	8,8±2,6
Vitamina K (mg/día) †	135±30	137±27	138±30
Minerales			
Calcio (mg/día)	920±314	927±275	913±251
Fósforo (mg/día) †	1.504,7±365,8	1.496,9±334,3	1.466,8±279,3
Hierro (mg/día) †	14,6±3,2	14,5±3,5	15,0±3,2
Yodo (µg/día) †	135,5±63,0	153,6±79,9	152,7±62,0 a
Magnesio (mg/día)	284,6±74,4	290,7±73,2	294,8±59,1
Selenio (mg/día) †	112±25	111±22	109±20
Sodio (mg/día) †	2.545±617	2.542±628	2.464±566
Potasio (mg/día)	2.917±686	3.007±714	3.114±588
Zinc (mg/día) †	10,1±2,3	10,0±2,1	10,1±2,2

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas (p<0.05), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.21. Cobertura de las ingestas recomendadas para micronutrientes (%) por grupos de edad ($X \pm DE$).

	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Vitaminas (%)			
Tiamina †	130,4±48,8	126,9±49,6	126,3±50,6
Riboflavina †	122,4±46,5	120,6±43,7	130,0±48,3
Niacina	214,3±71,6	205,8±69,2	213,2±60,0
Vitamina B ₆ †	155,7±64,8	153,8±55,5	146,3±46,7
Folatos †	65,0±24,7	69,1±28,4	71,3±28,9
Vitamina B ₁₂ †	285,9±224,5	267,8±183,1	313,7±319,8
Ácido ascórbico †	184,5±114,3	206,6±117,5	227,7±131,3 a
Ácido pantoténico †	106,3±33,2	107,7±29,5	109,3±27,5
Biotina †	90,1±49,1	100,8±47,9 a	100,4±46,8
Vitamina A †	100,1±56,9	106,0±61,8	150,8±269,6 a
Vitamina D †	23,8±30,3	20,0±20,1	20,6±26,8
Vitamina E †	96,5±43,0	101,1±46,9	100,1±46,4
Vitamina K †	137±89	134±74	146±82
Minerales (%)			
Calcio †	81,3±36,9	84,2±32,6	78,5±28,4
Fósforo†	199,3±70,7	212,9±61,9	206,3±50,3
Hierro †	118,3±51,0	119,1±50,8	140,9±53,4 ab
Yodo †	85,3±58,8	104,1±117,8	94,0±42,1 a
Magnesio †	75,9±24,7	77,4±24,2	77,5±19,0
Selenio †	190,0±80,6	180,5±67,3	170,5±59,1
Zinc †	74,9±24,3	74,0±24,5	75,1±23,7

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.22. Consumo de alimentos (raciones/día), en función de los grupos de edad (X±DE y p50).

Raciones/día	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Cereales (total) †	5,1±2,6	4,7	4,9±2,3	4,5	4,2±2,0 a	4,0
Pan †	2,5±1,9	2,2	2,8±1,8	2,5	2,4±1,6	2,3
Cereales de desayuno †	0,3±0,6	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
Galletas †	0,4±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Bollería †	0,5±0,9	0,0	0,4±0,8	0,0	0,3±0,7	0,0
Pastas alimenticias †	0,6±0,9	0,0	0,4±0,7	0,0	0,4±0,6 a	0,0
Harinas y granos †	0,8±1,1	0,4	0,7±0,8	0,4	0,6±0,8	0,1
Legumbres (total) †	0,2±0,4	0,0	0,3±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Cereales + legumbres †	5,3±2,6	5,1	5,2±2,4	4,8	4,5±2,1 a	4,3
Lácteos (total) †	2,4±1,5	2,3	2,5±1,3	2,2	2,3±1,1	2,2
Leche (total) †	0,9±0,9	0,8	0,9±0,6	0,9	1,0±0,7	0,9
Leche entera †	0,5±0,9	0,3	0,5±0,5	0,3	0,5±0,7	0,3
Leche semidesnatada †	0,3±0,5	0,0	0,3±0,5	0,0	0,3±0,5	0,0
Leche desnatada †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
Yogures (total) †	0,51±0,85	0,10	0,62±0,67	0,50	0,69±0,80	0,50
Yogures enteros †	0,4±0,8	0,0	0,4±0,6	0,0	0,5±0,7	0,1
Yogures desnatados †	0,1±0,3	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
Batidos lácteos †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0
Quesos (total) †	0,6±0,7	0,4	0,6±0,8	0,4	0,4±0,5	0,3
Quesos frescos †	0,2±0,4	0,0	0,4±0,7	0,0	0,2±0,4 b	0,0
Quesos semicurados y curados †	0,4±0,5	0,1	0,3±0,3	0,1	0,3±0,4	0,0
Postres lácteos †	0,2±0,4	0,0	0,2±0,3	0,0	0,1±0,3	0,0
Natas †	0,2±0,6	0,0	0,1±0,3	0,0	0,0±0,3 a	0,0
Leche+quesos+yogur †	2,0±1,3	1,8	2,2±1,1	2,0	2,1±1,2	2,0
Quesos + yogur †	1,1±1,0	0,9	1,3±1,1	1,0	1,1±1,0	1,0
Carnes (total) †	2,2±1,4	2,1	1,8±1,3 a	1,5	2,0±1,4	1,8
Aves †	0,6±0,9	0,0	0,4±0,7	0,0	0,4±0,7	0,0
Carne de cerdo †	0,3±0,6	0,0	0,4±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Carne de cordero †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,2	0,0	0,1±0,4	0,0
Embutidos †	0,7±0,7	0,6	0,6±0,7	0,5	0,6±0,6	0,5
Otras carnes †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0
Carne de vacuno †	0,6±0,9	0,0	0,4±0,6	0,0	0,5±0,8	0,0
Vísceras †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0
Pescados (total) †	0,8±0,8	0,5	0,9±1,0	0,7	1,0±0,9 a	0,8

Raciones/día	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Pescado blanco †	0,3±0,5	0,0	0,3±0,6	0,0	0,4±0,7	0,0
Pescado azul †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,5	0,0	0,1±0,5	0,0
Pescados ahumados †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0
Pescados congelados †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Conservas de pescado †	0,2±0,3	0,0	0,2±0,3	0,0	0,2±0,3	0,0
Pescados en salazón †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Mariscos †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,5	0,0	0,2±0,5 a	0,0
Conservas de mariscos †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0
No clasificables †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0
Huevos y derivados †	0,3±0,4	0,1	0,4±0,4 a	0,4	0,3±0,3	0,3
Carnes + pescados + huevos	3,3±1,5	3,3	3,2±1,5	3,0	3,3±1,5	3,2
Frutas (total) †	1,3±1,1	1,0	1,5±1,3	1,2	1,8±1,3 ab	1,6
Fruta fresca †	1,0±1,0	0,9	1,2±1,2	0,8	1,6±1,2 ab	1,5
Derivados de frutas †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0
Zumos de fruta natural †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,5	0,0	0,1±0,4	0,0
Frutas desecadas †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Frutos secos †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,1±0,1	0,0
Verduras (total) †	2,6±1,9	2,3	3,0±1,8	2,7	3,4±1,9 a	2,9
Verduras frescas †	1,5±1,2	1,3	1,9±1,5	1,5	2,3±1,7 a	1,8
Zumos de verduras †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0
Verduras congeladas †	0,2±0,6	0,0	0,1±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
Verduras en conserva †	0,1±0,4	0,0	0,1±0,3	0,0	0,1±0,2	0,0
Setas frescas †	0,0±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0	0,0±0,2	0,0
Setas en conserva †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Tubérculos †	0,8±0,8	0,6	0,8±0,8	0,7	0,8±0,7	0,7
Tubérculos en conserva †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Grasas y aceites totales (g/día) †	34,3±17,5	31,5	36,9±15,3	34,5	35,4±15,4	35,2
Aceites (g/día) †	30,2±15,0	28,9	31,8±11,9	30,7	30,4±14,1	29,1
Mantequillas (g/día) †	1,8±4,0	0,0	3,0±6,3	0,0	3,1±6,9	0,0
Margarinas (g/día) †	1,3±5,3	0,0	1,3±5,8	0,0	1,5±4,2	0,0
Otras grasas (g/día) †	1,0±2,8	0,0	0,7±2,3	0,0	0,4±1,7 a	0,0
Bebidas totales (g/día) †	946,1±779,7	772,5	778,5±564,4	689,8	785,8±681,3	672,0

Raciones/día	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Agua (g/día) †	638,9±677,3	421,0	486,1±478,2	327,5	567,1±619,6	332,5
Refrescos (g/día) †	165,3±275,7	0,0	107,9±195,4	0,0	54,9±127,8 a	0,0
Bebidas isotónicas (g/día) †	7,1±36,8	0,0	11,8±82,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Zumos comerciales (g/día) †	54,7±116,0	0,0	25,4±67,9	0,0	20,2±58,3 a	0,0
Infusiones (g/día) †	2,1±3,4	1,0	3,7±3,6 a	3,0	4,1±5,4 a	3,1
Otras bebidas (g/día) †	0,0±0,0	0,0	1,6±19,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Bebidas alcohólicas (g/día) †	77,9±244,0	0,0	141,9±232,9 a	7,5	139,5±226,4 a	14,5

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.23. Consumo de alimentos (gramos/día) por grupo de edad (X±DE y p50).

	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Cereales †	185,0±93,9	168,6	174,6±84,8	160,0	151,7±74,1	144,0
Panes †	86,7±64,5	75,7	98,0±63,8	86,3	85,2±55,9	80,0
Cereales desayuno †	10,0±21,3	0,0	5,4±12,9	0,0	6,5±15,9	0,0
Galletas †	12,9±21,5	0,0	11,8±19,3	0,0	11,3±22,5	0,0
Bollería †	24,6±41,4	0,0	19,7±38,2	0,0	14,4±31,2	0,0
Pastas †	22,9±30,8	0,0	15,5±26,2	0,0	13,9±24,6	0,0
Granos harinas †	28,0±39,1	13,7	24,2±26,7	15,6	20,4±28,2	5,4
Legumbres †	19,5±47,7	0,0	21,8±42,0	0,0	29,8±62,9	0,0
Derivados legumbres †	7,5±41,5	0,0	7,8±35,6	0,0	17,4±60,6 a	0,0
Legumbres conserva †	2,5±19,9	0,0	0,8±7,2	0,0	1,0±11,3	0,0
Legumbres secas †	9,5±17,6	0,0	13,1±25,0	0,0	11,4±20,8	0,0
Lácteos y derivados †	351,4±231,8	325,5	361,9±166,8	349,1	360,5±194,1	337,8
Leches †	223,0±213,2	200,0	231,6±152,8	219,0	235,3±171,1	219,0
Yogures leches fermentadas †	63,9±106,3	12,7	77,0±83,3	62,5	85,9±100,4	62,5
Batidos lácteos †	4,5±30,2	0,0	0,0±0,0	0,0	2,9±31,7	0,0
Quesos †	28,6±31,0	20,0	30,1±36,8	18,1	21,0±25,5	13,4
Postres lácteos †	28,0±50,4	0,0	21,3±38,9	0,0	14,5±32,2	0,0
Natas †	3,5±12,6	0,0	1,9±6,7	0,0	0,9±5,8 a	0,0
Carnes y derivados †	160,8±96,5	152,6	132,8±91,5 a	113,1	146,7±96,3	132,5
Aves †	39,3±61,9	0,0	29,0±46,1	0,0	30,8±51,0	0,0
Cerdo †	25,0±42,3	0,0	28,1±45,0	0,0	22,3±41,6	0,0
Cordero †	1,0±7,6	0,0	2,3±13,3	0,0	7,4±31,9	0,0
Embutidos †	49,4±52,0	40,0	45,6±48,3	34,8	45,5±46,3	34,6
Otras carnes †	1,4±8,6	0,0	1,1±7,5	0,0	1,4±8,4	0,0
Vacuno †	43,5±67,1	0,0	26,0±45,5	0,0	37,8±56,4	0,0
Vísceras †	1,4±8,4	0,0	0,6±7,1	0,0	1,5±9,4	0,0
Pescados y derivados †	55,2±60,0	35,4	66,3±69,5	49,0	70,3±61,5 a	57,7
Pescado blanco †	18,6±37,2	0,0	21,4±39,3	0,0	28,6±47,1	0,0
Pescado azul †	8,9±27,5	0,0	13,5±37,8	0,0	10,6±35,8	0,0

	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Pescados ahumados †	1,1±12,0	0,0	0,7±4,2	0,0	0,7±5,0	0,0
Pescados congelados †	1,5±10,8	0,0	2,3±15,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Pescados conserva †	12,8±22,8	0,0	11,7±21,6	0,0	11,0±19,3	0,0
Salazones pescado †	0,2±2,7	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Pescados derivados no clasificables †	2,0±8,4	0,0	2,2±9,2	0,0	1,8±7,2	0,0
Mariscos derivados †	9,7±24,9	0,0	14,2±37,5	0,0	16,3±36,8 a	0,0
Conservas mariscos derivados †	0,7±5,0	0,0	0,3±3,1	0,0	1,2±8,5	0,0
Huevos y derivados †	22,9±31,0	13,1	28,0±25,5	26,1	23,0±23,7	23,0
Huevos †	22,9±31,0	13,1	28,0±25,5	26,1	23,0±23,7	23,0
Frutas †	171,0±155,6	134,8	204,8±176,2	167,7	245,5±177,9 a	217,0
Frutas frescas †	142,3±140,7	119,1	167,8±164,1	112,9	220,8±170,6 ab	199,7
Frutas desecadas †	0,2±1,7	0,0	0,6±4,5	0,0	0,6±3,6	0,0
Frutos secos †	3,4±8,9	0,0	2,1±5,6	0,0	4,6±10,4	0,0
Derivados frutas †	6,1±31,0	0,0	4,4±12,2	0,0	2,1±5,7	0,0
Zumos naturales frutas †	19,0±53,0	0,0	29,9±64,9	0,0	17,4±55,4	0,0
Verduras y hortalizas †	216,7±139,0	198,3	245,3±140,0	225,3	270,4±143,1 a	251,6
Algas y derivados †	0,2±2,0	0,0	0,1±1,3	0,0	0,0±0,0	0,0
Verduras frescas †	120,5±96,9	101,0	152,6±119,5	120,8	178,8±133,4 a	142,3
Verduras congeladas †	10,8±30,6	0,0	7,3±21,9	0,0	7,4±18,7	0,0
Verduras conserva †	17,6±39,0	0,0	13,5±26,6	0,0	14,3±25,9	0,0
Zumos naturales verduras †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	1,0±11,3	0,0
Setas conserva †	1,0±8,0	0,0	0,5±3,7	0,0	0,0±0,0	0,0

	18-30 años (a) (n=158)		31-44 años (b) (n= 138)		45-60 años (c) (n= 122)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Setas frescas †	2,8±11,0	0,0	4,8±15,9	0,0	3,5±13,5	0,0
Tubérculos raíces †	63,8±67,3	44,7	66,1±59,9	53,1	65,2±58,6	52,2
Tubérculos raíces conserva †	0,1±1,4	0,0	0,3±1,7	0,0	0,1±1,4	0,0
Aceites y grasas †	34,2±17,5	31,2	36,8±15,4	33,9	35,1±15,3	34,6
Aceites †	30,1±15,0	28,9	31,8±11,9	30,1	30,1±13,9	29,0
Mantequillas margarinas †	3,0±7,1	0,0	4,4±8,8	0,0	4,6±8,2	0,0
Otras grasas †	1,0±2,8	0,0	0,7±2,3	0,0	0,4±1,7 a	0,0
Azúcares dulces y pastelería †	21,0±34,0	10,0	23,7±30,9	14,5	21,6±37,5	10,0
Azúcares †	6,5±9,3	2,8	9,7±10,8 a	8,0	7,2±9,6	4,1
Chocolates †	9,9±22,0	0,0	7,0±12,4	0,0	5,5±10,9	0,0
Dulces †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,1±0,7	0,0
Otros dulces †	1,4±7,1	0,0	0,6±3,9	0,0	0,4±2,8	0,0
Pastelería †	3,3±18,1	0,0	6,5±24,0	0,0	8,5±31,8	0,0
Bebidas †	946,9±778,7	772,5	781,0±566,3	689,8	786,2±682,8	681,7
Bebidas sin alcohol †	805,0±713,9	605,0	596,5±501,1	459,0	624,1±643,2 a	404,2
Bebidas isotónicas †	7,1±36,8	0,0	11,8±82,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Zumos comerciales †	54,7±116,0	0,0	25,4±67,9	0,0	20,2±58,3 a	0,0
Cafés infusiones †	2,1±3,4	1,0	3,7±3,6 a	3,0	4,1±5,4 a	3,1
Otras bebidas no alcohólicas †	0,0±0,0	0,0	1,6±19,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Bebidas alcohólicas †	77,9±244,0	0,0	141,9±232,9 a	7,5	137,8±226,6 a	10,1

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

Tabla 1.24. Calidad de la dieta según el Índice de Alimentación Saludable en función de los grupos de edad ($X \pm DE$).

	18-30 años (a) (n=158)	31-44 años (b) (n= 138)	45-60 años (c) (n= 122)
Cereales			
Nº raciones †	4,8 $\pm$ 2,4	4,7 $\pm$ 2,2	4,2 $\pm$ 2,0
Puntuación	5,9 $\pm$ 2,4	5,9 $\pm$ 2,2	5,4 $\pm$ 2,2
Verduras			
Nº raciones †	2,6$\pm$1,8	3,0$\pm$1,8	3,3$\pm$1,9 a
Puntuación †	5,9 $\pm$ 3,3	6,6 $\pm$ 2,8	7,4 $\pm$ 2,7
Frutas			
Nº raciones †	1,2$\pm$1,1	1,5$\pm$1,3	1,8$\pm$1,3 a
Puntuación †	4,0$\pm$3,2	4,7$\pm$3,4	5,7$\pm$3,4 ab
Lácteos			
Nº raciones †	2,0 $\pm$ 1,3	2,2 $\pm$ 1,1	2,1 $\pm$ 1,1
Puntuación †	7,0 $\pm$ 2,8	7,7 $\pm$ 2,6	7,5 $\pm$ 2,8
Carnes. pescados y huevos			
Nº raciones †	3,3 $\pm$ 1,6	3,2 $\pm$ 1,5	3,4 $\pm$ 1,5
Puntuación †	9,1 $\pm$ 1,8	9,2 $\pm$ 1,6	9,4 $\pm$ 1,5
Lípidos			
% Kcal	41,4 $\pm$ 7,3	41,3 $\pm$ 5,9	41,5 $\pm$ 7,8
Puntuación †	3,2 $\pm$ 3,4	3,1 $\pm$ 3,0	3,2 $\pm$ 3,5
AGS			
% Kcal	13,3 $\pm$ 3,2	13,1 $\pm$ 2,9	13,2 $\pm$ 3,4
Puntuación †	4,0 $\pm$ 3,9	4,5 $\pm$ 3,8	4,5 $\pm$ 4,0
Colesterol			
mg/día †	343,1 $\pm$ 168,3	350,7 $\pm$ 157,9	337,4 $\pm$ 144,7
Puntuación †	5,8 $\pm$ 4,3	6,2 $\pm$ 4,3	6,4 $\pm$ 4,1
Sodio de los alimentos			
mg/día †	2.312 $\pm$ 989	2.290 $\pm$ 985	2.195 $\pm$ 873
Puntuación †	8,6 $\pm$ 2,4	8,7 $\pm$ 2,5	9,0 $\pm$ 2,2
Variedad			
Nº alimentos diferentes †	9,3 $\pm$ 2,6	9,7 $\pm$ 2,8	9,9 $\pm$ 2,5
Puntuación †	3,4 $\pm$ 2,4	3,8 $\pm$ 2,6	4,0 $\pm$ 2,4
Total			
Puntuación	56,8$\pm$13,7	60,2$\pm$13,1	62,4$\pm$13,0 a

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponde. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el grupo de 18-30 años, “b” el grupo de 31-44 años y “c” el grupo de 45-60 años.

ANEXOS CAPÍTULO 2

Tabla 2.3. Datos sanitarios en función del sexo y del tercil de ingesta de yodo.

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Hábito tabáquico, n (%)						
No fuma	36(55,4)	38(61,3)	37(57,8)	37(52,9)	41(56,9)	42(58,3)
Exfumador	14(21,5)	16(25,8)	11(17,2)	8(11,4)	20(27,8) d	11(15,3)
Fumador	15(23,1)	8(12,9)	16(25,0)	25(35,7)	11(15,3) d	19(26,4)
¿Cuántos cigarrillos consume al día? X± DE	83,0±6,4	9,7±8,6	13,8±12,0	8,5±5,1	8,1±4,8	11,9±6,3
† PAS (mmHg) X± DE †	123,0±16,3	127,2±16,1	120,9±16,0b	109,0±14,0	108,3±13,5	113,9±13,4e
PAD (mmHg) X± DE †	73,6±12,2	78,7±10,5 a	75,1±11,8	71,7±11,0	71,7±11,5	73,0±9,1
Pulsaciones (latidos/m) X± DE †	68,3±11,3	67,3±9,8	69,3±13,3	73,7±11,6	71,8±11,3	75,6±11,2
Presión de pulso (mmHg) †	49,3±11,0	48,5±11,4	45,8±10,5	37,3±9,4	36,6±8,6	40,9±10,3
Categoría PA, n (%)						
Óptima	25(37,9)	20(30,8)	31(47,7)	52(71,2)	47(63,5)	41(55,4)
Normal	17(25,8)	15(23,1)	11(16,9)	13(17,8)	15(20,3)	18(24,3)
Normal alta	14(21,2)	13(20,0)	15(23,1)	4(5,5)	8(10,8)	10(13,5)
HTA	10(15,2)	17(26,2)	8(12,3)	4(5,5)	4(5,4)	5(6,8)
¿Padece alguna patología? n (%)						
Si	11(20,0)	10(20,0)	12(23,1)	11(16,4)	18(29,0)	12(20,3)
No	44(80,0)	40(80,0)	40(76,9)	56(83,6)	44(71,0)	47(79,7)
¿Ha padecido alguna patología en el pasado? n (%)						
Si	10(21,3)	14(29,8)	9(18,8)	8(13,3)	14(27,5)	8(16,3)
No	37(78,7)	33(70,2)	39(81,3)	52(86,7)	37(72,5)	41(83,7)

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3 (f)
Antecedentes familiares de causa de muerte, n (%)						
Vivos	54(81,8)	52(81,3)	48(73,8)	61(82,4)	59(79,7)	64(86,5)
ECV	7(10,6)	3(4,7)	9(13,8)	7(9,5)	12(16,2)	9(12,2)
Otras causas	5(7,6)	9(14,1)	8(12,3)	6(8,1)	3(4,1)	1(1,4)

† distribución no normal. Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.7 Perfil calórico en función del sexo y tertiles de consumo de yodo.

Tertiles de yodo	Ingesta	Hombres			Mujeres		
		T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3(f)
Perfil calórico (%IE)							
Proteínas †		16,5±3,74	16,3±2,9	17,4±3,0	15,8±2,8	17,0±2,9	17,3±3,2
Hidratos de Carbono		37,9±8,80	38,1±6,6	36,5±7,3	39,1±8,0	39,3±6,9	37,8±6,7
Lípidos		42,5±7,26	41,0±6,7	40,6±7,3	42,5±7,3	40,4±7,1	41,3±6,5
Perfil lipídico (%IE)							
AGS		14±3,46	13,5±2,9	12,7±3,2	13,6±2,7	12,9±3,4	12,6±2,9
AGM		19,4±4,75	19±4	19,3±4,0	19,5±4,3	18,3±4,0	19,9±4,1
AGP †		5,4±1,89	5,4±2,0	5,3±1,5	5,6±1,9	5,6±2,0	5,4±1,5

† distribución no normal. Diferencias significativas por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.8 Energía aportada en cada comida en función del sexo y de los tertiles de consumo de yodo ($X \pm DE$).

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3(f)
Desayuno†	15,7±9,7	15,8±8,7	13,8±7,7	15,8±8,2	16,2±8,1	17,5±7,3
Media mañana †	4,4±5,6	6,9±7,4	6,6±7,4	5,0±6,4	3,8±4,3	5,3±5,7
Comida †	39,7±11,7	38,7±11,0	39,5±8,4	39,4±11,2	40,5±9,5	40,5±9,5
Merienda †	7,4±8,4	7,1±8,7	5,7±5,5	7,5±8,0	8,7±8,7	6,2±5,3
Cena †	30,6±11,1	28,8±9,6	31,5±10,2	30,1±11,0	28,0±9,1	28,6±9,1
Resopón†	1,3±3,3	2,2±4,2	1,6±3,4	1,8±4,0	2,2±4,4	1,6±3,2
Entre horas †	0,9±4,0	0,3±1,6	1,3±3,7	0,5±1,9	0,7±3,1	0,3±1,4

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias con Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.9 Ingesta de vitaminas y minerales en función del sexo y los tertiles de consumo de yodo ($X \pm DE$).

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3(f)
Vitaminas						
Tiamina (mg/día)†	1,5±0,4	1,7±0,4	1,6±0,3	1,4±0,3	1,4±0,3	1,3±0,3
Riboflavina (mg/día)†	1,9±0,5	2,1±0,5	2,1±0,6	1,7±0,5	1,9±0,5	1,8±0,5
Niacina (mg/día)	38,7±8,6	41,3±8,4	43,7±10,3 a	32,2±7,4	34,4±7,4	33,4±6,9
Vitamina B ₆ (mg/día)†	2,3±0,6	2,5±0,6	2,6±0,6 a	1,9±0,5	2,1±0,5	2,0±0,4
Folatos (mg/día)†	262,5±63,9	298,1±84,9	298,9±78,1 a	244,2±83,2	288,8±91,9 d	260,9±61,7
Vitamina B ₁₂ (mg/día)†	7,3±2,3	7,6±1,9	8,7±3,2 a	6,2±2,2	6,6±1,9	6,7±1,9
Ácido ascórbico (mg/día)†	110,8±62,3	129,9±56,5	135,8±62,5 a	105,9±54,4	127,7±56,6 d	122,4±44,7 d
Ácido pantoténico (mg/día)	5,6±0,9	6,0±0,9	6,0±1,1	4,7±1,1	5,2±1,1 d	5,1±0,9

Tertiles Ingesta de yodo	Hombres			Mujeres		
	T1 (a)	T2 (b)	T3 (c)	T1 (d)	T2 (e)	T3(f)
Biotina (mg/día)†	27,7±8,4	33,0±11,4 a	31,8±10,2	23,7±9,0	28,5±9,7 d	28,3±8,4 d
Vitamina A (mg/día)†	889,8±283,9	1.104,9±411,2 a	1.078,6±349,5 a	910,5±451,9	1.023,1±397,7	1.053,2±468,7
Vitamina D (mg/día)†	3,5±1,5	3,3±1,3	3,7±1,6	2,6±1,4	3,7±2,4 d	3,1±1,9
Vitamina E (mg/día)†	8,8±2,5	9,6±2,9	9,7±2,9	7,6±2,5	8,4±2,3	8,3±2,2
Vitamina K (mg/día)†	132,6±35,2	143,5±43,8	147,0±45,2	132,8±1,3	133,0±1,2	133,1±1,2
Minerales						
Calcio (mg/d) †	893,1±270,6	1.057,8±238,4 a	989,6±317,7	803,1±288,8	922,1±254,7 d	879,6±263,9
Fósforo (mg/d)	1.502±278	1.692±284 a	1.690±357 a	1.299±294	1.425±289 d	1.388±287
Calcio/fósforo	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1
Hierro (mg/d) †	15,0±2,5	16,2±3,1	15,7±2,8	13,6±3,6	14,4±3,6	13,5±2,9
Zinc (mg/d) †	10,9±2,1	11,4±2,0	10,7±1,9	8,8±2,2	9,4±1,8	9,2±1,9
Magnesio (mg/d)	282,9±58,7	324,1±64,4 a	328,1±70,7 a	251,8±65,5	282,5±68,1 d	276,4±61,2
Selenio (mg/d)	117,7±21,6	126,5±18,0	132,1±23,4 a	95,7±15,9	97,7±14,4	100,8±13,5 d
Sodio (mg/d)†	2.711±495	2.893±549	2.879±473	2.225±619	2.286±596	2.236±429
Potasio (mg/d)	2.935±589 bc	3.358±567	3.336±644	2.666±746	2.922±653	2.886±539

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias con Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.11. Consumo de alimentos y bebidas (raciones/día) en hombres en función de los tertiles de consumo de yodo ($X \pm DE$ y P50).

Tertiles de yodo	Ingesta	Hombres					
		T1 (a)		T2 (b)		T3 (c)	
		$X \pm DE$	P50	$X \pm DE$	P50	$X \pm DE$	P50
Cereales (total) †		5,3±2,7	4,7	5,9±2,7	5,5	5,1±2,6	5,5
Pan †		2,6±1,8	2,6	3,3±2,0	3,1	2,9±1,8	3
Cereales de desayuno †		0,3±0,8	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0
Galletas †		0,4±0,7	0,0	0,4±0,7	0,0	0,3±0,5	0
Bollería †		0,7±1,1	0,0	0,7±1,1	0,0	0,3±0,8	0
Pastas alimenticias †		0,6±0,9	0,0	0,5±0,8	0,0	0,5±0,8	0
Harinas y granos †		0,7±0,9	0,4	0,7±0,9	0,2	1,0±1,3	0
Legumbres (total) †		0,3±0,5	0,0	0,3±0,7	0,0	0,2±0,4	0
Cereales + legumbres †		5,6±2,5	5,1	6,2±2,6	5,6	5,3±2,6	6
Lácteos (total) †		2,4±1,6	2,0	2,7±1,2	2,5	2,5±1,5	3
Leche (total) †		0,7±0,6	0,7	1,1±0,7 a	0,9	1,2±1,2 a	1
Leche entera †		0,5±0,6	0,3	0,6±0,8	0,3	0,7±1,2	0
Leche semidesnatada †		0,2±0,4	0,0	0,3±0,5	0,0	0,3±0,5	0
Leche desnatada †		0,0±0,1	0,0	0,1±0,4	0,0	0,1±0,4	0
Yogures (total) †		0,7±1,2	0,5	0,5±0,7	0,0	0,6±0,6	0
Yogures enteros †		0,6±1,2	0,0	0,5±0,7	0,0	0,5±0,6	0
Yogures desnatados †		0,1±0,3	0,0	0,1±0,3	0,0	0,1±0,3	0
Batidos lácteos †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,2	0,0	0,0±0,2	0
Quesos (total) †		0,5±0,7	0,3	0,7±0,7	0,5	0,6±0,6	1
Quesos frescos †		0,1±0,3	0,0	0,3±0,5	0,0	0,3±0,5	0
Quesos semicurados y curados †		0,4±0,6	0,2	0,4±0,5	0,2	0,3±0,4	0
Postres lácteos †		0,2±0,3	0,0	0,3±0,4	0,0	0,1±0,3 b	0
Natas †		0,2±0,7	0,0	0,1±0,5	0,0	0,1±0,3	0
Leche+quesos+yogur †		2,0±1,5	1,6	2,3±0,9	2,3	2,3±1,5	2
Quesos + yogur †		1,3±1,4	0,8	1,2±0,9	1,0	1,1±1,0	1
Carnes (total) †		2,6±1,7	2,1	2,5±1,4	2,6	2,3±1,3	3
Aves †		0,6±0,9	0,0	0,5±0,8	0,0	0,6±0,9	0
Carne de cerdo †		0,3±0,6	0,0	0,4±0,7	0,0	0,4±0,6	0
Carne de cordero †		0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,1±0,4	0
Embutidos †		0,8±0,8	0,5	0,9±0,8	0,7	0,7±0,6	1
Otras carnes †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,2	0
Carne de vacuno †		0,8±1,2	0,3	0,6±0,8	0,4	0,5±0,8	0
Vísceras †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0
Pescados (total) †		0,5±0,6	0,3	0,9±0,7 a	0,7	1,5±1,1 ab	1
Pescado blanco †		0,1±0,4	0,0	0,4±0,6	0,0	0,4±0,7 a	0
Pescado azul †		0,1±0,4	0,0	0,0±0,2	0,0	0,3±0,6 b	0

Tertiles de yodo	Ingesta	T1 (a)		T2 (b)		T3 (c)	
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Pescados ahumados †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0
Pescados congelados †		0,0±0,2	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Conservas de pescado †		0,2±0,3	0,0	0,2±0,4	0,0	0,3±0,4	0
Pescados en salazón †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0
Mariscos †		0,0±0,1	0,0	0,2±0,4	0,0	0,4±0,8 ab	0
Conservas de mariscos †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0
No clasificables †		0,0±0,0	0,0	0,1±0,2	0,0	0,0±0,1	0
Huevos y derivados †		0,4±0,4	0,3	0,4±0,4	0,3	0,3±0,3	0
Carnes + pescados + huevos †		3,5±1,6	3,3	3,7±1,5	3,8	4,1±1,7	4
Frutas (total) †		1,1±1,1	0,8	1,7±1,5	1,4	1,4±1,1	1
Fruta fresca †		1,0±1,0	0,8	1,3±1,5	1,1	1,2±1,0	1
Derivados de frutas †		0,0±0,0	0,0	0,1±0,3	0,0	0,0±0,0	0
Zumos de fruta natural †		0,1±0,3	0,0	0,3±0,5 a	0,0	0,2±0,4	0
Frutas desecadas †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Frutos secos †		0,0±0,1	0,0	0,1±0,1	0,0	0,0±0,1	0
Verduras (total) †		2,3±1,5	1,9	2,9±1,7	2,5	3,6±1,8 a	2
Verduras frescas †		1,4±1,2	1,0	1,7±1,4	1,5	2,2±1,5 a	2
Zumos de verduras †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Verduras congeladas †		0,1±0,2	0,0	0,0±0,2	0,0	0,2±0,6	0
Verduras en conserva †		0,1±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0	0,1±0,6	0
Setas frescas †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,2	0,0	0,1±0,2	0
Setas en conserva †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Tubérculos †		0,7±0,9	0,5	1,0±0,9	0,8	1,0±0,8	1
Tubérculos en conserva †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Grasas y aceites totales (g/día) †		36,3±19,5	33,0	38,5±17,1	36,8	40,2±14,5	37
Aceites (g/día)		31,3±15,8	30,0	32,1±14,8	31,0	37,0±14,2	31
Mantequillas (g/día) †		2,4±5,7	0,0	3,8±7,1	0,0	1,8±4,2	0
Margarinas (g/día) †		1,6±7,0	0,0	1,4±5,9	0,0	0,3±1,3	0
Otras grasas (g/día) †		0,9±2,5	0,0	1,1±3,4	0,0	1,1±2,7	0
Bebidas totales (g/día) †		962,7±725,8	925,7	896,3±834,1	728,0	977,7±713,8	728
Agua (g/día) †		650,1±624,1	445,0	524,9±724,9	210,0	554,6±508,2	210
Refrescos (g/día) †		192,3±298,3	25,0	152,2±282,0	0,0	89,6±178,3	0

Tertiles de yodo	Ingesta	T1 (a)		T2 (b)		T3 (c)	
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Zumos comerciales (g/día) †		52,9±95,5	0,0	32,4±82,7	0,0	40,8±125,4	0
Infusiones (g/día) †		2,6±4,0	1,0	2,9±3,3	2,5	3,0±3,9	3
Otras bebidas (g/día) †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0
Bebidas alcohólicas (g/día) †		55,7±105,8	0,0	178,8±245,7 a	75,0	271,7±401,9 a	75

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias con Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.12. Consumo de alimentos y bebidas (raciones/día) en mujeres en función de los tertiles de consumo de yodo (X±DE y P50).

Mujeres							
Tertiles de yodo	Ingesta	T1 (d)		T2 (e)		T3 (f)	
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Cereales (total) †		4,3±2,2	4,2	4,2±1,8	4,2	3,9±1,7	3,6
Pan †		2,5±1,9	2,0	2,1±1,4	2,0	2,1±1,3	1,9
Cereales de desayuno †	de	0,2±0,3	0,0	0,3±0,5	0,0	0,2±0,4	0,0
Galletas †		0,3±0,6	0,0	0,4±0,6	0,0	0,3±0,5	0,0
Bollería †		0,3±0,5	0,0	0,3±0,7	0,0	0,3±0,6	0,0
Pastas alimenticias †		0,5±0,8	0,0	0,3±0,7	0,0	0,5±0,7	0,0
Harinas y granos †		0,6±0,8	0,1	0,7±0,7	0,6	0,5±0,7	0,3
Legumbres (total) †		0,2±0,4	0,0	0,3±0,6	0,0	0,2±0,4	0,0
Cereales + legumbres †	+	4,6±2,3	4,5	4,5±2,0	4,6	4,2±1,8	4,0
Lácteos (total) †		2,1±1,2	1,9	2,4±1,1	2,2	2,4±1,3	2,2
Leche (total) †		0,7±0,5	0,7	1,0±0,6 d	1,0	1,0±0,6 d	0,9
Leche entera †		0,4±0,5	0,3	0,4±0,5	0,2	0,4±0,5	0,1
Leche semidesnatada †		0,2±0,4	0,0	0,3±0,5	0,0	0,4±0,5	0,0
Leche desnatada †		0,1±0,3	0,0	0,3±0,5	0,0	0,3±0,5	0,0
Yogures (total) †		0,6±0,6	0,5	0,6±0,7	0,5	0,7±0,7	0,5
Yogures enteros †		0,5±0,5	0,4	0,4±0,6	0,0	0,4±0,6	0,0
Yogures desnatados †		0,1±0,3	0,0	0,2±0,4	0,0	0,3±0,5	0,0
Batidos lácteos †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Quesos (total) †		0,6±0,8	0,2	0,6±0,7	0,4	0,5±0,6	0,3
Quesos frescos †		0,3±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Quesos semicurados y curados †		0,3±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50

Tertiles Ingesta de yodo	T1 (d)		T2 (e)		T3 (f)	
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Postres lácteos †	0,2±0,3	0,0	0,2±0,4	0,0	0,1±0,3	0,0
Natas †	0,1±0,3	0,0	0,0±0,3	0,0	0,1±0,5	0,0
Leche+quesos+yogur †	1,8±1,1	1,6	2,1±1,0	1,9	2,1±1,2	2,0
Quesos + yogur †	1,1±1,0	1,0	1,1±0,9	1,0	1,2±1,0	1,0
Carnes (total) †	2,0±1,1	1,8	1,5±1,0	1,5	1,5±1,2	1,2
Aves †	0,4±0,7	0,0	0,4±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Carne de cerdo †	0,4±0,6	0,1	0,1±0,4	0,0	0,3±0,6	0,0
Carne de cordero †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,1±0,5	0,0
Embutidos †	0,6±0,7	0,5	0,5±0,6	0,4	0,5±0,5	0,3
Otras carnes †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Carne de vacuno †	0,4±0,6	0,0	0,5±0,6	0,0	0,3±0,6	0,0
Vísceras †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0
Pescados (total) †	0,4±0,5	0,2	0,9±0,9	0,7	1,2±0,9	1,0
Pescado blanco †	0,1±0,4	0,0	0,3±0,6	0,0	0,5±0,7	0,0
Pescado azul †	0,0±0,2	0,0	0,2±0,5	0,0	0,2±0,6	0,0
Pescados ahumados †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,2	0,0	0,0±0,0	0,0
Pescados congelados †	0,0±0,1	0,0	0,1±0,3	0,0	0,0±0,1	0,0
Conservas de pescado †	0,1±0,2	0,0	0,2±0,3	0,0	0,1±0,2	0,0
Pescados en salazón †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Mariscos †	0,0±0,1	0,0	0,2±0,4	0,0	0,3±0,5	0,0
Conservas de mariscos †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
No clasificables †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0
Huevos y derivados †	0,2±0,3	0,1	0,4±0,4	0,4	0,3±0,3	0,4
Carnes + pescados + huevos †	2,6±1,2	2,5	2,9±1,2	2,8	3,0±1,4	2,8
Frutas (total) †	1,4±1,3	1,2	1,7±1,4	1,3	1,6±1,0	1,5
Fruta fresca †	1,3±1,2	1,1	1,4±1,3	1,1	1,4±1,0	1,2
Derivados de frutas †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0
Zumos de fruta natural †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0	0,2±0,4	0,0
Frutas desecadas †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0
Frutos secos †	0,0±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0
Verduras (total) †	2,6±1,9	2,4	3,2±2,1	2,6	3,2±1,8	2,9
Verduras frescas †	1,6±1,5	1,2	1,9±1,7	1,7	2,3±1,5	2,2
Zumos de verduras †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Verduras congeladas †	0,2±0,5	0,0	0,3±0,7	0,0	0,1±0,4	0,0
Verduras en conserva †	0,1±0,2	0,0	0,1±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0
Setas frescas †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0

Tertiles de yodo	Ingesta	Mujeres					
		T1 (d))		T2 (e		T3 (f)	
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50
Setas en conserva †		0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Tubérculos †		0,7±0,8	0,5	0,9±0,8	0,9	0,7±0,5	0,6
Tubérculos en conserva †		0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Grasas y aceites totales (g/día) †		31,0±14,2	29,9	33,0±17,7	29,1	35,0±12,3	35,1
Aceites (g/día)		27,4±13,0	26,8	26,7±11,9	26,4	31,3±10,7	30,1
Mantequillas (g/día) †		2,3±4,6	0,0	3,1±7,1	0,0	2,1±5,1	0,0
Margarinas (g/día) †		1,0±2,8	0,0	2,5±7,3	0,0	1,3±3,6	0,0
Otras grasas (g/día) †		0,3±1,2	0,0	0,7±2,2	0,0	0,3±1,5	0,0
Bebidas totales (g/día) †		783,1±608,5	690,3	686,0±498,5	573,7	793,5±709,8	606,0
Agua (g/día) †		556,5±598,9	377,1	505,3±457,3	425,0	615,9±677,9	335,0
Refrescos (g/día) †		137,9±209,3	0,0	73,5±161,7	0,0	49,4±114,5	0,0
Bebidas isotónicas (g/día) †		4,5±38,4	0,0	0,0±0,0	0,0	4,5±26,9	0,0
Zumos comerciales (g/día) †		44,2±97,6	0,0	24,3±63,2	0,0	17,4±48,3	0,0
Infusiones (g/día) †		3,5±6,4	2,0	3,6±3,6	3,0	3,5±3,2	3,0
Otras bebidas (g/día) †		3,0±26,2	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0
Bebidas alcohólicas (g/día) †		33,4±89,6	0,0	79,3±166,9	0,0	102,9±207,3	0,0

† distribución no normal. Diferencias significativas por comparación de medias con Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” el tercil 1 de hombres, “b” el tercil 2 de hombres y “c” el tercil 3 de hombres, “d” tercil 1 de mujeres, “e” tercil 2 de mujeres, “f” tercil 3 de mujeres.

Tabla 2.15. Correlaciones entre la ingesta de yodo habitual y ajustada y actividad física (X±DE).

Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado (µg/d)
Dormir o estar tumbado †	-0,119 *	-0,129 **
Trabajar †	-0,008	-0,013
Gimnasio/deporte/baile †	0,054	0,003
Comer †	-0,074	-0,108 *
Pasear †	0,049	0,048
Actividad sentado †	0,033	0,038
Actividad en bipedestación †	-0,072	-0,081
Actividades domésticas sencillas †	0,028	0,016
Actividades domésticas de esfuerzo †	-0,040	-0,008
Otras tareas de esfuerzo †	0,066	0,079
Otras actividades †	-0,010	0,018
Factor actividad medio †	0,050	0,035

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

Tabla 2.18 Correlaciones entre las calorías aportadas por las diferentes comidas (% kcal) y la ingesta de yodo habitual y ajustada ($X \pm DE$).

	Ingesta Yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Ingesta Yodo ajustado ($\mu\text{g/d}$)
Desayuno	-0,048	0,027
Media mañana †	0,149 **	0,105 *
Almuerzo †	-0,113 *	-0,007
Merienda †	0,037	-0,066
Cena	0,054	0,027
Resopón †	0,110 *	0,063
Entre horas †	0,099 *	0,058

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

Tabla 2.20 Correlaciones de las raciones diarias y la ingesta de yodo habitual y ajustado (raciones/día) ($X \pm DE$).

	Ingesta Yodo habitual ($\mu\text{g/d}$)	Ingesta Yodo ajustado ($\mu\text{g/d}$)
Cereales (total) †	0,192 **	-0,024
Pan †	0,150 **	0,001
Cereales de desayuno †	-0,058	-0,052
Galletas †	0,044	0,009
Bollería †	0,096 *	-0,027
Pastas alimenticias †	0,030	-0,027
Harinas y granos †	0,137 **	0,045
Legumbres (total) †	-0,035	-0,046
Cereales + legumbres †	0,184 **	-0,036
Lácteos (total) †	0,263 **	0,153 **
Leche (total) †	0,248 **	0,211 **
Leche entera †	0,102 *	0,037
Leche semidesnatada †	0,045	0,049
Leche desnatada †	0,084	0,099 *
Yogures (total) †	0,011	0,035
Yogures enteros †	-0,024	-0,018
Yogures desnatados †	0,064	0,090
Batidos lácteos †	0,070	-0,010
Quesos (total) †	0,131 **	0,048
Quesos frescos †	0,062	0,031
Quesos semicurados y curados †	0,137 **	0,037

	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado (µg/d)
Postres lácteos †	0,014	-0,082
Natas †	0,066	0,019
Leche+quesos+yogur †	0,240 **	0,169 **
Quesos + yogur †	0,095	0,051
Carnes (total) †	0,077	-0,072
Aves †	0,063	0,004
Carne de cerdo †	-0,017	-0,087
Carne de cordero †	0,027	0,029
Embutidos †	0,016	-0,050
Otras carnes †	-0,097 *	-0,056
Carne de vacuno †	0,013	-0,063
Vísceras †	-0,028	-0,006
Pescados (total) †	0,428 **	0,438 **
Pescado blanco †	0,211 **	0,233 **
Pescado azul †	0,175 **	0,132 **
Pescados ahumados †	0,029	0,030
Pescados congelados †	-0,097 *	-0,070
Conservas de pescado †	0,091	0,084
Pescados en salazón †	0,060	0,055
Mariscos †	0,302 **	0,296 **
Conservas de mariscos †	0,021	0,011
No clasificables †	0,010	0,016
Huevos y derivados †	0,124 *	0,070
Carnes + pescados + huevos †	0,342 **	0,192 **
Frutas (total) †	0,107 *	0,113 *
Fruta fresca †	0,082	0,093
Derivados de frutas †	0,074	0,088
Zumos de fruta natural †	0,075	0,075
Frutas desecadas †	-0,077	-0,059
Frutos secos †	0,003	-0,038
Verduras (total) †	0,243 **	0,229 **
Verduras frescas †	0,211 **	0,238 **
Zumos de verduras †	-0,070	-0,051
Verduras congeladas †	0,024	0,018
Verduras en conserva †	0,040	0,039
Setas frescas †	0,124 *	0,124 *
Setas en conserva †	-0,049	-0,047
Tubérculos †	0,165 **	0,085
Tubérculos en conserva †	-0,066	-0,068
Grasas y aceites totales (g/día) †	0,318 **	0,145 **
Aceites (g/día) †	0,310 **	0,168 **
Mantequillas (g/día) †	0,034	-0,018
Margarinas (g/día) †	0,044	-0,017
Otras grasas (g/día) †	0,118 *	0,051
Bebidas totales (g/día) †	0,134 **	0,005
Agua (g/día) †	0,037	-0,023

	Ingesta Yodo habitual (µg/d)	Ingesta Yodo ajustado (µg/d)
Refrescos (g/día) †	-0,034	-0,168 **
Bebidas isotónicas (g/día) †	0,072	0,030
Zumos comerciales (g/día) †	-0,057	-0,138 **
Infusiones (g/día) †	0,093	0,076
Otras bebidas (g/día) †	-0,055	-0,064
Bebidas alcohólicas (g/día) †	0,278 **	0,192 **

† distribución no normal. *La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral). R de Pearson o Rho de Spearman según corresponda.

ANEXOS CAPÍTULO 4

Tabla 4.4. Datos sanitarios en adultos españoles clasificados según la situación nutricional de yodo.

	Concentración de yodo en orina puntual				<i>p</i>
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)	Suficiente (100-199 µg/L) (b)	Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)	Excesiva (≥300 µg/L) (d)	
Hábito tabáquico, n (%)					0,024
No fuma	52 (72,2)	65 (52,4) a	24(41) a	42(55)	
Exfumador	9 (12,5)	27 (21,8)	14(24)	13(17)	
Fumador	11 (15,3)	32 (25,8)	21(36) a	21(28)	
¿Cuántos cigarrillos consume al día? X± DE †	8,8 ± 4,7	9,3 ± 6,1	9,1±6,1	13,3±9,2	0,297
PAS (mmHg) X± DE †	115,8 ± 15,3	115,6 ± 15,4	118,0±18,4	116,5±16,7	0,901
PAD (mmHg) X± DE †	72,7 ± 10,5	74,8 ± 11,8	74,0±11,7	73,4±10,7	0,763
Pulsaciones (latidos/m) X± DE	69,9 ± 10,5	72,9 ± 12,8	70,3±10,9	71,3±12,0	0,291
Presión de pulso (mmHg) †	43,1 ± 11,2	40,8 ± 9,9	44,0±12,2	43,2±11,0	0,352
Categoría PA, n (%)					0,956
Óptima	42 (56,0)	64 (50,8)	30(49,2)	40(50,0)	
Normal	14 (18,7)	23 (18,3)	16(26,2)	19(23,8)	
Normal alta	12 (16,0)	23 (18,3)	9(14,8)	12(15,0)	
HTA	7 (9,3)	16 (12,7)	6(9,8)	9(11,3)	
¿Padece alguna patología? n (%)					0,746
Si	13(21,0)	24 (22,6)	11 (24,4)	11 (16,7)	
No	49(79,0)	82 (77,4)	34 (75,6)	55 (83,3)	
¿Ha padecido alguna patología en el pasado? n (%)					0,208
Si	14(24,6)	21 (22,6)	5 (13,2)	7 (12,1)	
No	43(75,4)	72 (77,4)	33 (86,8)	51 (87,9)	
Antecedentes familiares de causa de muerte, n (%)					0,072
Vivos	60(81,1)	90 (71,4)	50 (82,0)	72 (88,9) b	
ECV	7(9,5)	23 (18,3)	5 (8,2)	6 (7,4)	
Otras causas	7(9,5)	13 (10,3)	6 (9,8)	3 (3,7)	

† distribución no normal. Análisis estadístico por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p<0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

Tabla 4.10 Ingesta de vitaminas y minerales en función de la concentración de yodo en orina puntual ($\mu\text{g/L}$) ($\bar{X} \pm \text{DE}$).

Concentración de yodo en orina puntual					
	Insuficiente ($<100 \mu\text{g/L}$) (a)	Suficiente ($100\text{-}199 \mu\text{g/L}$) (b)	Superior a las necesidades ($200\text{-}299 \mu\text{g/L}$) (c)	Excesiva ($\geq 300 \mu\text{g/L}$) (d)	<i>P</i>
Vitaminas					
Tiamina (mg/día)†	1,5±0,3	1,4±0,3	1,5±0,3	1,4±0,4	0,150
Riboflavina (mg/día)	1,8±0,5	1,9±0,5	2,0±0,5	1,9±0,5	0,372
Niacina (mg/día) †	36,6±7,4	37,0±9,3	36,9±8,2	36,4±9,6	0,971
Vitamina B ₆ (mg/día)†	2,2±0,5	2,2±0,6	2,3±0,7	2,2±0,6	0,545
Folatos (mg/día)†	279,9±82,2	271,5±77,9	274,7±77,5	266,7±79,7	0,677
Vitamina B ₁₂ (mg/día)†	6,7±1,8	7,2±2,2	7,3±2,4	7,2±2,2	0,397
Ácido ascórbico (mg/día)†	122,0±52,6	120,7±57,7	118,2±52,9	120,9±56,4	0,941
Ácido pantoténico (mg/día)	5,3±1,0	5,4±1,1	5,3±1,1	5,4±1,3	0,867
Biotina (mg/día)†	29,2±11,9	28,5±9,2	28,6±10,3	28,2±9,6	0,950
Vitamina A (mg/día)†	948,0±297,6	1.038,2±424,0	965,5±399,7	1.011,1±459,8	0,556
Vitamina D (mg/día)†	3,2±1,5	3,3±1,6	3,6±2,0	3,0±1,6	0,326
Vitamina E (mg/día)†	8,9±2,9	8,5±2,6	8,5±2,4	8,8±2,6	0,872
Vitamina K (mg/día)†	138,3±29,2	134,3±22,4	139,6±32,2	135,7±25,1	0,999
Minerales					
Calcio (mg/d)†	872,6±235,8	932,0±318,3	912,8±286,8	953,5±295,7	0,438
Fósforo (mg/d)†	1.462±291	1.520±371	1.482±323	1.465±352	0,592
Calcio/fósforo	0,6±0,1	0,6±0,1	0,6±0,1	0,7±0,1	0,022
Hierro (mg/d)	14,9±2,8	14,5±3,1	14,9±3,3	14,0±3,7	0,295
Zinc (mg/d)	9,8±1,9	9,9±2,1	10,0±2,3	10,0±2,4	0,993
Magnesio (mg/d)†	291,7±64,8	289,5±67,8	290,6±66,4	282,4±77,1	0,833
Selenio (mg/d)†	109,5±20,0	111,1±23,1	111,9±20,8	111,3±23,3	0,928
Sodio (mg/d)	2.472±536	2.553±631	2.548±591	2.543±668	0,873
Potasio (mg/d)†	3.021±628	3.002±693	2.967±665	2.949±729	0,908

† distribución no normal. Análisis estadístico con comparación de medias por ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

Tabla 4.12 Consumo de alimentos (gramos/día) en función de la concentración de yodo en orina puntual (µg/L) (X±DE).

Concentración de yodo en orina puntual									
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)		Suficiente (100-199 µg/L) (b)		Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)		Excesiva (≥300 µg/L) (d)		<i>p</i>
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Cereales †	178,7±87,2	165,0	173,4±80,4	162,8	168,6±74,3	156,6	161,1±87,6	157,0	0,568
Panes †	84,0±58,9	75,0	93,0±59,0	85,0	92,2±54,3	85,0	89,5±67,3	75,0	0,603
Cereales desayuno †	7,5±18,1	0,0	5,6±13,4	0,0	8,9±17,5	0,0	5,3±12,8	0,0	0,778
Galletas †	12,8±21,6	0,0	12,9±21,9	0,0	15,3±22,8	0,0	9,4±18,0	0,0	0,107
Bollería †	31,5±46,6	0,0	19,0±36,7	0,0	12,4±25,1	0,0	16,4±34,3	0,0	0,051
Pastas †	21,5±29,1	0,0	18,5±30,0	0,0	18,6±26,7	0,0	16,6±27,4	0,0	0,785
Granos harinas †	21,3±27,4	10,0	24,3±30,6	10,0	21,2±28,4	10,0	23,8±26,8	15,0	0,822
Legumbres †	30,2±54,5	0,0	17,8±36,9	0,0	30,8±74,0	0,0	18,8±44,5	0,0	0,509
Derivados legumbres †	13,7±46,4	0,0	3,8±28,3	0,0	21,6±74,0	0,0	8,7±41,5	0,0	0,140
Legumbres conserva †	2,9±25,4	0,0	1,4±11,1	0,0	1,2±9,1	0,0	0,5±4,4	0,0	0,996
Legumbres secas †	13,6±24,2	0,0	12,6±22,5	0,0	8,0±16,6	0,0	9,6±20,4	0,0	0,483
Lácteos y derivados †	313,2±154,4	281,7	362,1±228,9	339,0	360,1±203,2	318,0	385,7±203,6	347,5	0,179
Leches †	209,2±133,4	200,0	228,5±220,9	216,6	237,3±157,0	200,0	240,8±180,4	225,0	0,679
Yogures leches fermentadas †	55,9±74,8	10,4	76,3±99,3	62,5	67,1±83,9	47,5	88,4±125,5	62,5	0,221
Batidos lácteos †	2,7±23,1	0,0	4,8±38,2	0,0	4,3±26,7	0,0	0,0±0,0	0,0	0,460

		Concentración de yodo en orina puntual								
		Insuficiente		Suficiente		Superior a las necesidades		Excesiva		p
		(<100 µg/L) (a)		(100-199 µg/L) (b)		(200-299 µg/L) (c)		(≥300 µg/L) (d)		
		X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Quesos †		24,5±25,0	20,0	27,2±35,9	12,2	24,7±29,7	12,5	28,2±33,2	19,0	0,883
Postres lácteos †		19,0±35,9	0,0	23,9±42,7	0,0	21,9±38,6	0,0	27,0±51,2	0,0	0,865
Natas †		2,0±6,5	0,0	1,4±6,0	0,0	4,7±13,7	0,0	1,3±6,5	0,0	0,120
Carnes	y									
derivados †		150,2±89,8	135,0	150,1±95,5	135,0	138,9±82,7	132,0	146,6±94,6	136,9	0,974
Aves †		31,0±44,1	0,0	39,6±64,3	0,0	31,7±53,6	0,0	30,0±49,7	0,0	0,501
Cerdo †		31,7±47,7	0,0	17,2±32,1	0,0	25,4±41,2	0,0	30,8±46,4	0,0	0,079
Cordero †		2,3±11,7	0,0	3,9±20,1	0,0	7,1±34,9	0,0	3,3±17,2	0,0	0,971
Embutidos †		51,3±57,1	39,8	52,2±49,9	44,6	43,9±38,7	38,7	45,3±53,2	32,2	0,497
Otras carnes †		2,9±13,1	0,0	1,1±6,3	0,0	1,9±11,0	0,0	0,9±5,8	0,0	0,776
Vacuno †		31,0±49,2	0,0	34,9±60,5	0,0	26,5±42,0	0,0	35,6±51,7	0,0	0,811
Vísceras †		0,1±0,8	0,0	1,2±7,6	0,0	2,4±13,2	0,0	0,6±5,6	0,0	0,793
Pescados	y									
derivados †		62,5±63,3	52,0	61,5±59,3	44,3	67,9±73,2	44,5	69,3±64,2	64,0	0,812
Pescado blanco †		30,4±52,3	0,0	21,0±39,7	0,0	20,6±34,3	0,0	22,3±35,8	0,0	0,837
Pescado azul †		7,7±22,1	0,0	10,1±31,1	0,0	21,6±55,3	0,0	8,6±22,7	0,0	0,765
Pescados ahumados †		0,3±2,3	0,0	0,5±3,7	0,0	0,3±2,6	0,0	0,1±1,1	0,0	0,918
Pescados congelados †		0,8±7,2	0,0	1,7±13,1	0,0	1,7±13,3	0,0	0,0±0,1	0,0	0,956
Pescados conserva †		11,1±16,2	0,0	12,0±22,0	0,0	10,0±18,1	0,0	13,0±22,2	0,0	0,926

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)		Suficiente (100-199 µg/L) (b)		Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)		Excesiva (≥300 µg/L) (d)		
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Pescados derivados no clasificables †	3,2±10,7	0,0	2,0±7,1	0,0	1,1±6,0	0,0	2,0±10,1	0,0	0,354
Mariscos derivados †	9,0±27,6	0,0	13,6±32,8	0,0	11,7±34,6	0,0	21,7±44,3	0,0	0,054
Conservas mariscos derivados †	0,0±0,0	0,0	0,6±7,1	0,0	0,9±6,0	0,0	1,2±6,2	0,0	0,206
Huevos derivados † y	23,4±26,3	13,9	26,8±26,4	26,1	26,3±26,9	26,1	20,2±20,4	18,7	0,448
Huevos †	23,4±26,3	13,9	26,8±26,4	26,1	26,3±26,9	26,1	20,2±20,4	18,7	0,448
Frutas †	254,0±186,5	220,9	209,5±189,2	169,8	173,0±130,5	147,0	191,4±157,0	155,7	0,072
Frutas frescas †	214,4±177,1	178,0	182,9±185,3	141,8	142,9±120,1	116,3	165,7±140,6	142,7	0,135
Frutas desecadas †	0,4±2,5	0,0	0,3±2,8	0,0	0,5±2,0	0,0	0,6±5,6	0,0	0,204
Frutos secos †	4,5±11,0	0,0	2,4±6,8	0,0	4,3±10,5	0,0	3,4±7,7	0,0	0,663
Derivados frutas †	7,1±40,6	0,0	4,0±13,9	0,0	3,9±10,7	0,0	4,1±15,3	0,0	0,973
Zumos naturales frutas †	27,7±63,3	0,0	19,8±60,1	0,0	21,3±53,6	0,0	17,6±46,3	0,0	0,870
Verduras y hortalizas †	231,8±137,6	210,1	243,3±153,4	210,9	233,7±145,9	202,0	251,4±129,3	233,8	0,595

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)		Suficiente (100-199 µg/L) (b)		Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)		Excesiva (≥300 µg/L) (d)		
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Algas y derivados †	0,2±1,7	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,646
Verduras frescas †	146,4±109,8	138,3	147,7±125,2	118,7	144,2±127,8	112,2	148,9±113,7	136,5	0,950
Verduras congeladas †	8,9±25,8	0,0	7,0±25,1	0,0	12,7±28,5	0,0	11,6±27,0 b	0,0	0,023
Verduras conserva †	14,6±26,1	0,0	13,8±26,7	0,0	17,7±31,1	0,0	13,4±28,2	0,0	0,441
Zumos naturales verduras †	0,0±0,0	0,0	1,0±11,1	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,632
Setas conserva †	0,0±0,0	0,0	0,8±4,9	0,0	0,2±1,9	0,0	1,6±10,5	0,0	0,232
Setas frescas †	2,1±7,7	0,0	4,7±18,8	0,0	3,7±11,2	0,0	3,6±10,7	0,0	0,410
Tubérculos raíces †	59,4±61,3	49,1	68,4±70,7	53,1	54,9±46,8	44,2	72,0±65,7	53,3	0,552
Tubérculos raíces conserva †	0,1±1,2	0,0	0,1±1,3	0,0	0,3±2,2	0,0	0,3±2,0	0,0	0,807
Aceites y grasas †	32,5±13,4	31,7	37,0±18,6	33,6	34,0±13,9	32,5	37,0±16,1	35,0	0,544
Aceites †	28,5±11,5	28,6	31,7±15,4	30,0	30,5±12,2	27,9	33,4±14,2	30,3	0,349
Mantequillas margarinas †	3,1±6,1	0,0	4,3±9,4	0,0	2,9±6,7	0,0	2,9±5,3	0,0	0,986
Otras grasas †	0,9±2,4	0,0	1,0±2,9	0,0	0,7±2,1	0,0	0,7±2,2	0,0	0,732

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)		Suficiente (100-199 µg/L) (b)		Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)		Excesiva (≥300 µg/L) (d)		
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Azúcares dulces y pastelería †	18,8±20,1	14,0	18,8±30,8	10,0	25,7±44,3	10,5	26,4±39,2	12,5	0,556
Azúcares †	7,6±8,3	6,0	7,0±9,2	4,0	6,4±8,8	4,0	7,9±9,3	5,0	0,611
Chocolates †	7,1±11,4	0,0	7,6±16,7	0,0	9,2±15,1	0,0	7,5±18,3	0,0	0,667
Dulces †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	1,000
Otros dulces †	0,8±4,5	0,0	0,6±4,9	0,0	1,4±6,5	0,0	0,7±4,3	0,0	0,188
Pastelería †	3,3±13,7	0,0	3,6±19,1	0,0	8,8±37,9	0,0	10,3±28,3	0,0	0,375
Bebidas †	850,2±699,1	686,4	942,3±817,9	746,3	897,0±627,3	767,0	700,4±563,5	572,4	0,165
Bebidas sin alcohol †	681,9±661,1	375,0	766,5±736,1	559,5	698,4±580,7	625,0	598,0±549,2	472,4	0,395
Bebidas isotónicas †	2,2±19,1	0,0	2,1±17,3	0,0	13,6±69,9	0,0	2,0±18,3	0,0	0,371
Zumos comerciales †	24,9±58,1	0,0	27,7±73,6	0,0	42,9±99,0	0,0	33,5±77,5	0,0	0,873
Cafés infusiones †	3,1±3,4	2,0	2,9±3,4	2,0	3,1±6,5	2,0	2,6±3,1	2,0	0,829
Otras bebidas no alcohólicas †	0,0±0,0	0,0	1,8±20,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,632
Bebidas alcohólicas †	138,2±212,4	3,1	141,3±306,8	0,0	139,0±238,9	1,6	64,2±155,1	0,0	0,115

† distribución no normal. Análisis estadístico por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

Tabla 4.13. Consumo de alimentos y bebidas(raciones/día) en función de la yoduria, en orina puntual (µg/L) (X±DE).

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente (<100 µg/L) (a)		Suficiente (100-199 µg/L) (b)		Superior a las necesidades (200-299 µg/L) (c)		Excesiva (≥ 300 µg/L) (d)		
	X $\pm$ DE	P50	X $\pm$ DE	P50	X $\pm$ DE	P50	X $\pm$ DE	P50	
Cereales (total) †	4,8 $\pm$ 2,4	4,5	4,8 $\pm$ 2,2	4,5	4,7 $\pm$ 2,1	4,5	4,5 $\pm$ 2,4	4,5	0.748
Pan †	2,4 $\pm$ 1,7	2,1	2,7 $\pm$ 1,7	2,4	2,7 $\pm$ 1,6	2	2,6 $\pm$ 1,9	2,1	0.536
Cereales de desayuno †	0,2 $\pm$ 0,5	0,0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0,3 $\pm$ 0,5	0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0.886
Galletas †	0,4 $\pm$ 0,6	0,0	0,4 $\pm$ 0,6	0,0	0,4 $\pm$ 0,7	0	0,3 $\pm$ 0,5	0,0	0.170
Bollería †	0,7 $\pm$ 1,0	0,0	0,4 $\pm$ 0,8	0,0	0,3 $\pm$ 0,6	0	0,4 $\pm$ 0,8	0,0	0.051
Pastas alimenticias †	0,6 $\pm$ 0,8	0,0	0,5 $\pm$ 0,8	0,0	0,5 $\pm$ 0,8	0	0,5 $\pm$ 0,8	0,0	0.809
Harinas y granos †	0,6 $\pm$ 0,8	0,3	0,7 $\pm$ 0,9	0,3	0,6 $\pm$ 0,8	0	0,7 $\pm$ 0,7	0,4	0.781
Legumbres (total) †	0,4 $\pm$ 0,6	0,0	0,3 $\pm$ 0,5	0,0	0,2 $\pm$ 0,4	0	0,2 $\pm$ 0,5	0,0	0.402
Cereales + legumbres †	5,1 $\pm$ 2,4	5,1	5,1 $\pm$ 2,2	4,8	4,9 $\pm$ 2,1	5	4,7 $\pm$ 2,4	4,6	0.550
Lácteos (total) †	2,1 $\pm$ 1,0	2,1	2,4 $\pm$ 1,4	2,2	2,5 $\pm$ 1,4	2	2,5 $\pm$ 1,3	2,3	0.520
Leche (total) †	0,9 $\pm$ 0,5	0,8	0,9 $\pm$ 0,9	0,9	1,0 $\pm$ 0,6	1	1,0 $\pm$ 0,7	0,9	0.738
Leche entera †	0,4 $\pm$ 0,6	0,1	0,5 $\pm$ 0,9	0,3	0,4 $\pm$ 0,5	0	0,6 $\pm$ 0,7	0,4	0.206
Leche semidesnatada †	0,3 $\pm$ 0,4	0,0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0,4 $\pm$ 0,6	0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0.033
Leche desnatada †	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0,1 $\pm$ 0,4	0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0.565
Yogures (total) †	0,5 $\pm$ 0,6	0,2	0,6 $\pm$ 0,8	0,5	0,5 $\pm$ 0,7	1	0,7 $\pm$ 1,0	0,5	0.269
Yogures enteros †	0,3 $\pm$ 0,5	0,0	0,5 $\pm$ 0,7	0,0	0,5 $\pm$ 0,6	0	0,6 $\pm$ 1,0	0,5	0.395
Yogures desnatados †	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0,1 $\pm$ 0,2	0	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0.535
Batidos lácteos †	0,0 $\pm$ 0,1	0,0	0,0 $\pm$ 0,2	0,0	0,0 $\pm$ 0,1	0	0,0 $\pm$ 0,0	0,0	0.460
Quesos (total) †	0,5 $\pm$ 0,6	0,4	0,6 $\pm$ 0,8	0,2	0,5 $\pm$ 0,6	0	0,6 $\pm$ 0,7	0,3	0.865
Quesos frescos †	0,3 $\pm$ 0,4	0,0	0,3 $\pm$ 0,7	0,0	0,3 $\pm$ 0,4	0	0,2 $\pm$ 0,5	0,0	0.052
Quesos semicurados y curados †	0,3 $\pm$ 0,4	0,0	0,3 $\pm$ 0,4	0,0	0,3 $\pm$ 0,4	0	0,4 $\pm$ 0,5	0,2	0.309
Postres lácteos †	0,2 $\pm$ 0,3	0,0	0,2 $\pm$ 0,3	0,0	0,2 $\pm$ 0,3	0	0,2 $\pm$ 0,4	0,0	0.933
Natas †	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0,2 $\pm$ 0,7	0	0,1 $\pm$ 0,3	0,0	0.120
Leche+quesos+yogur †	1,9 $\pm$ 0,9	1,8	2,1 $\pm$ 1,3	1,9	2,0 $\pm$ 1,2	2	2,3 $\pm$ 1,2	2,1	0.378
Quesos + yogur †	1,0 $\pm$ 0,7	1,0	1,2 $\pm$ 1,1	1,0	1,1 $\pm$ 0,9	1	1,3 $\pm$ 1,1	1,0	0.486
Carnes (total) †	2,0 $\pm$ 1,3	1,8	2,1 $\pm$ 1,3	1,9	1,9 $\pm$ 1,2	2	2,0 $\pm$ 1,3	1,9	0.990

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente		Suficiente		Superior a las necesidades		Excesiva		
	(<100 µg/L) (a)		(100-199 µg/L) (b)		(200-299 µg/L) (c)		(≥300 µg/L) (d)		
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Aves †	0,4±0,6	0,0	0,6±0,9	0,0	0,4±0,8	0	0,4±0,7	0,0	0.514
Carne de cerdo †	0,4±0,6	0,0	0,2±0,4	0,0	0,3±0,5	0	0,4±0,6	0,0	0.074
Carne de cordero †	0,0±0,2	0,0	0,1±0,3	0,0	0,1±0,5	0	0,0±0,2	0,0	0.971
Embutidos †	0,7±0,8	0,5	0,7±0,7	0,6	0,6±0,5	1	0,6±0,8	0,5	0.485
Otras carnes †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,2	0	0,0±0,1	0,0	0.776
Carne de vacuno †	0,4±0,7	0,0	0,5±0,9	0,0	0,4±0,6	0	0,5±0,7	0,0	0.811
Vísceras †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,2	0	0,0±0,1	0,0	0.113
Pescados (total) †	0,9±0,9	0,7	0,9±0,8	0,6	1,0±1,0	1	1,0±0,9	0,9	0.812
Pescado blanco †	0,4±0,7	0,0	0,3±0,6	0,0	0,3±0,5	0	0,3±0,5	0,0	0.837
Pescado azul †	0,1±0,3	0,0	0,1±0,4	0,0	0,3±0,8	0	0,1±0,3	0,0	0.765
Pescados ahumados †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,0	0,0	0.918
Pescados congelados †	0,0±0,1	0,0	0,0±0,2	0,0	0,0±0,2	0	0,0±0,0	0,0	0.956
Conservas de pescado †	0,2±0,2	0,0	0,2±0,3	0,0	0,1±0,3	0	0,2±0,3	0,0	0.926
Pescados en salazón †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,1	0,0	0.357
Mariscos †	0,1±0,4	0,0	0,2±0,5	0,0	0,2±0,5	0	0,3±0,6	0,0	0.054
Conservas de mariscos †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0	0,0±0,1	0,0	0.206
No clasificables †	0,0±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0	0,0±0,1	0,0	0.354
Huevos y derivados †	0,3±0,4	0,2	0,4±0,4	0,4	0,4±0,4	0	0,3±0,3	0,2	0.381
Carnes + pescados + huevos †	3,3±1,4	3,3	3,3±1,5	3,2	3,2±1,4	3	3,3±1,5	3,2	0.999
Frutas (total) †	1,9±1,4	1,6	1,5±1,4	1,2	1,3±0,9	1	1,4±1,1	1,1	0.072
Fruta fresca †	1,6±1,3	1,3	1,3±1,4	1,0	1,0±0,9	1	1,2±1,0	1,0	0.129
Derivados de frutas †	0,0±0,3	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,1	0	0,0±0,1	0,0	0.845
Zumos de fruta natural †	0,2±0,5	0,0	0,1±0,4	0,0	0,2±0,4	0	0,1±0,3	0,0	0.870
Frutas desecadas †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,0	0,0	0.201
Frutos secos †	0,1±0,2	0,0	0,0±0,1	0,0	0,1±0,1	0	0,0±0,1	0,0	0.668
Verduras (total) †	2,8±1,9	2,6	3,0±2,0	2,5	2,8±1,9	2	3,2±1,7	2,9	0.446
Verduras frescas †	1,9±1,4	1,8	1,8±1,6	1,5	1,8±1,6	2	1,9±1,4	1,7	0.967
Zumos de verduras †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,0	0,0	0.632

	Concentración de yodo en orina puntual								<i>p</i>
	Insuficiente		Suficiente		Superior a las necesidades		Excesiva		
	(<100 µg/L) (a)		(100-199 µg/L) (b)		(200-299 µg/L) (c)		(≥300 µg/L) (d)		
	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	X±DE	P50	
Verduras congeladas †	0,2±0,5	0,0	0,1±0,5	0,0	0,2±0,5	0	0,2±0,6	0,0	0.022
Verduras en conserva †	0,1±0,2	0,0	0,1±0,3	0,0	0,1±0,2	0	0,1±0,2	0,0	0.583
Setas frescas †	0,0±0,1	0,0	0,1±0,2	0,0	0,0±0,1	0	0,0±0,1	0,0	0.411
Setas en conserva †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,1	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,1	0,0	0.232
Tubérculos †	0,7±0,8	0,6	0,9±0,9	0,7	0,7±0,6	1	0,9±0,8	0,7	0.346
Tubérculos en conserva †	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,0	0,0	0.807
Grasas y aceites totales (g/día) †									0.695
	33,1±13,6	32,5	37,0±18,6	34,0	34,2±14,0	34	37,0±16,1	35,0	
Aceites (g/día) †	29,1±11,9	30,0	31,7±15,5	30,0	30,7±12,3	30	33,4±14,2	30,3	0.503
Mantequillas (g/día) †	2,1±4,6	0,0	2,8±6,4	0,0	1,2±2,8	0	2,0±4,7	0,0	0.997
Margarinas (g/día) †	1,0±3,4	0,0	1,5±6,2	0,0	1,6±6,1	0	0,9±2,6	0,0	0.950
Otras grasas (g/día) †	0,9±2,4	0,0	1,0±2,9	0,0	0,7±2,1	0	0,7±2,2	0,0	0.732
Bebidas totales (g/día) †	849,9±697,2	686,5	940,5±817,4	746,3	890,4±628,9	746	701,7±563,6	572,4	0.192
Agua (g/día) †	587,1±636,3	310,0	615,5±667,9	431,5	528,6±569,2	432	525,8±553,5	347,7	0.934
Refrescos (g/día) †	91,6±173,9	0,0	149,1±274,1	0,0	163,3±249,0	0	73,5±166,3	0,0	0.031
Bebidas isotónicas (g/día) †	2,2±19,1	0,0	2,1±17,3	0,0	13,6±69,9	0	2,0±18,3	0,0	0.371
Zumos comerciales (g/día) †									0.873
	24,9±58,1	0,0	27,7±73,6	0,0	42,9±99,0	0	33,5±77,5	0,0	
Infusiones (g/día) †	3,1±3,4	2,0	2,9±3,4	2,0	3,1±6,5	2	2,6±3,1	2,0	0.829
Otras bebidas (g/día) †	0,0±0,0	0,0	1,8±20,0	0,0	0,0±0,0	0	0,0±0,0	0,0	0.632
Bebidas alcohólicas (g/día) †									0.085
	141,0±211,9	4,3	141,3±306,8	0,0	139,0±238,9	0	64,2±155,1	0,0	

† distribución no normal. Análisis estadístico por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z), si son proporciones. Las letras incluidas señalan diferencias significativas ($p < 0.05$), representando la “a” yoduria insuficiente, “b” yoduria suficiente y “c” yoduria superior a las necesidades, “d” yoduria excesiva.

ANEXOS CAPÍTULO 5

Tabla 5.2 Características sanitarias de la población de estudio y tipo de sal que consumen.

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Hábito tabáquico, n (%)		
No fuma	107 (59,1)	120 (55,6)
Exfumador	36 (19,9)	42 (19,4)
Fumador	38 (21,0)	54 (25,0)
¿Cuántos cigarrillos consume al día? $\bar{X} \pm DE$ †	$12,8 \pm 9,3$	$8,9 \pm 5,3$
PAS (mmHg) $\bar{X} \pm DE$ †	$116,9 \pm 15,5$	$116,3 \pm 17,1$
PAD (mmHg) $\bar{X} \pm DE$ †	$74,3 \pm 11,1$	$73,4 \pm 11,3$
Pulsaciones (latidos/m) $\bar{X} \pm DE$ †	$72,4 \pm 12,5$	$70,3 \pm 11,1$
Presión de pulso (mmHg) †	$42,6 \pm 11,1$	$42,9 \pm 11,7$
Categoría PA, n (%)		
Óptima	90 (48,6)	121 (54,0)
Normal	41 (22,2)	47 (21,0)
Normal alta	35 (18,9)	28 (12,5)
HTA	19 (10,3)	28 (12,5)
¿Padece alguna patología? n (%)		
Si	36(24,3)	36 (18,8)
No	112(75,7)	155 (81,2)
¿Ha padecido alguna patología en el pasado? n (%)		
Si	27(21,3)	35 (20,5)
No	100(78,7)	136 (79,5)
Antecedentes familiares de causa de muerte, n (%)		
Vivos	145(78,4)	186 (83,0)
ECV	27(14,6)	19 (8,5)
Otras causas	13(7,0)	19 (8,5)

† Distribución no normal. Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z) o por la prueba de U de Mann-Whitney y Test de ANOVA según corresponda según corresponda. PAS (presión arterial sistólica), PAD (presión arterial diastólica), PA (presión arterial), HTA (hipertensión arterial). * $p < 0,05$

Tabla 5.4 Actividad física en función de la sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Tiempo dedicado a diferentes actividades (h/día)		
Dormir o estar tumbado †	8,1±1,1	8,3±1,2
Trabajar †	4,8±2,4	5,1±2,2
Gimnasio/deporte/baile †	0,4±0,5	0,5±0,7
Comer †	1,7±0,7	1,8±0,7
Pasear †	1,1±0,8	1,0±0,9
Actividades que se hacen sentado †	3,4±1,9	3,2±1,5
Actividades que se hacen de pie †	1,1±0,8	1,2±0,9
Actividades domésticas sencillas †	1,3±1,1	1,1±1,0 *
Actividades domésticas de esfuerzo †	0,3±0,6	0,3±0,6
Otras tareas de esfuerzo †	0,3±0,5	0,3±0,6
Otras actividades †	1,4±2,1	1,3±1,8
Coefficiente de actividad medio †	1,63±0,18	1,62±0,18
Tipo de actividad (IOM) (%)		
Sedentario	4,3%	6,3%
Poco activo	47%	42,4%
Activo	41%	45,1%
Muy activo	8%	6,3%

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda o por la prueba de proporciones (prueba z) si son proporciones. * p<0,05

Tabla 5.6 Perfil calórico y lipídico, en función del tipo de sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Perfil calórico (%IE)		
Proteínas †	16,7±3,15	16,7±3,1
Hidratos de Carbono	38,3±7,41	37,8±7,4
Lípidos†	41,0±7,07	41,9±6,9
Perfil lipídico (%IE)		
AGS	13,0±3,1	13,4±3,1
AGM †	19,2±4,1	19,2±4,2
AGP †	5,3±1,6	5,7±1,9 *

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * $p < 0,05$

Tabla 5.8 Ingesta de vitaminas y minerales, en función del tipo de sal que consumen (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Vitaminas		
Tiamina (mg/día) †	1,5±0,3	1,5±0,3
Riboflavina (mg/día) †	1,9±0,5	1,9±0,5
Niacina (mg/día) †	36,5±8,1	37,4±9,7
Vitamina B ₆ (mg/día) †	2,2±0,6	2,2±0,7
Folatos (mg/día) †	276,6±77,7	271,1±79,2
Vitamina B ₁₂ (mg/día) †	7,1±2,4	7,2±2,3
Ácido ascórbico (mg/día) †	125,9±55,5	116,3±55,4
Ácido pantoténico (mg/día) †	5,4±1,0	5,4±1,2
Biotina (mg/día) †	28,7±9,1	28,8±10,6
Vitamina A (mg/día) †	1.014,5±396,7	1.001,7±415,5
Vitamina D (mg/día) †	3,2±1,7	3,4±1,9
Vitamina E (mg/día) †	8,6±2,6	8,7±2,6
Vitamina K (mg/día) †	136,9±26,4	136,4±30,9
Minerales		
Calcio (mg/d) †	915,5±267,1	924,0±295,0
Fósforo (mg/d) †	1.485±306	1.499±345
Calcio/fósforo†	0,6±0,1	0,6±0,1
Hierro (mg/d)	14,8±3,1	14,6±3,3
Zinc (mg/d) †	9,9±2,0	10,1±2,3
Magnesio (mg/d)	291,6±62,2	287,9±73,4
Selenio (mg/d) †	110,3±21,0	111,5±23,9
Sodio (mg/d) †	2.558±570	2.500±621
Potasio (mg/d)	3.007±582	3.003±723
Yodo (µg /d) †	183,5±72,0	117,2±50,1 *

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * p<0,05

Tabla 5.11 Consumo de alimentos (gramos/día) en función del tipo de sal consumida (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Cereales †	167,8±79,9	175,6±89,4
Panes †	90,6±57,7	89,2±63,8
Cereales desayuno †	7,8±19,3	6,4±15,1
Galletas †	13,5±22,5	11,2±20,1
Bollería †	16,4±32,9	23,5±41,5
Pastas †	17,6±26,4	18,1±28,4
Granos harinas †	21,9±28,1	27,2±35,8
Legumbres †	26,8±55,3	20,6±47,7
Derivados legumbres †	14,3±52,2	7,7±41,7
Legumbres conserva †	0,6±6,2	2,3±18,6
Legumbres secas †	11,9±22,5	10,6±19,6
Lácteos y derivados	353,8±178,6	361,9±218,8
Leches †	229,2±152,7	229,8±204,3
Yogures leches fermentadas †	74,1±85,2	75,7±108,2
Batidos lácteos †	2,2±26,1	2,9±25,1
Quesos †	26,0±30,1	27,6±33,3
Postres lácteos †	19,9±41,8	23,8±43,0
Natas †	2,4±9,4	2,1±9,2
Carnes y derivados †	138,6±84,6	156,3±102,6
Aves †	29,0±45,9	37,1±59,7
Cerdo †	26,0±45,2	25,5±41,7
Cordero †	4,6±23,5	2,4±16,0
Embutidos †	44,0±44,4	50,0±53,1
Otras carnes †	0,8±6,6	1,8±9,4
Vacuno †	33,1±57,0	38,3±59,1
Vísceras †	1,1±7,6	1,2±9,0
Pescados y derivados †	64,5±63,8	62,4±64,5
Pescado blanco †	24,7±43,4	21,0±39,5
Pescado azul †	10,8±32,9	11,4±34,8
Pescados ahumados †	0,6±3,8	1,1±10,7
Pescados congelados †	0,3±4,6	2,1±14,3
Pescados conserva †	11,0±19,5	12,4±22,2
Salazones pescado †	0,2±2,5	0,0±0,0
Pescados derivados no clasificables †	2,4±10,2	1,6±6,4
Mariscos derivados †	14,3±36,2	11,8±30,0
Conservas mariscos derivados †	0,3±3,5	1,1±7,3
Huevos y derivados †	25,3±25,3	24,2±29,0
Huevos †	25,3±25,3	24,2±29,0
Frutas †	219,7±169,6	184,4±164,3 *
Frutas frescas †	184,3±154,5	158,5±156,0 *
Frutas desecadas †	0,5±4,3	0,4±2,5
Frutos secos †	3,0±8,9	3,5±8,1
Derivados frutas †	6,5±29,0	2,6±9,4 *

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Zumos naturales frutas †	25,3±60,2	19,4±56,6
Verduras y hortalizas †	247,5±139,9	238,9±144,1
Algas y derivados †	0,0±0,0	0,2±2,0
Verduras frescas †	157,9±117,7	141,3±119,0
Verduras congeladas †	9,6±26,7	8,1±23,4
Verduras conserva †	14,5±28,7	16,3±34,3
Zumos naturales verduras †	0,0±0,0	0,6±8,3
Setas conserva †	0,1±1,8	0,9±7,1
Setas frescas †	5,1±16,6	2,7±10,5
Tubérculos raíces †	60,2±51,0	68,7±69,4
Tubérculos raíces conserva †	0,2±1,6	0,2±1,5
Aceites y grasas †	36,1±14,7	35,2±17,2
Aceites †	31,0±11,4	30,8±15,3
Mantequillas margarinas †	4,4±8,7	3,6±7,5
Otras grasas †	0,7±2,0	0,8±2,6
Azúcares dulces y pastelería †	22,3±32,4	21,9±35,4
Azúcares †	8,4±10,3	7,2±9,7
	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Chocolates †	7,6±15,4	7,8±17,5
Dulces †	0,0±0,0	0,0±0,5
Otros dulces †	0,7±4,2	0,9±5,9
Pastelería †	5,5±22,6	5,9±26,0
Bebidas †	881,4±646,4	815,2±711,3
Bebidas sin alcohol †	709,2±598,7	658,3±647,6
Bebidas isotónicas †	10,2±72,3	3,8±28,4
Zumos comerciales †	27,3±77,6	41,3±96,7
Cafés infusiones †	3,2±3,4	3,2±4,8
Otras bebidas no alcohólicas †	0,0±0,0	1,0±15,0
Bebidas alcohólicas †	131,6±231,4	107,6±244,4

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * p<0,05

Tabla 5.12 Consumo de alimentos (raciones/día) en función del tipo de sal consumida (X±DE).

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Cereales (total) †	4,7±2,2	4,8±2,4
Pan †	2,6±1,7	2,5±1,8
Cereales de desayuno †	0,2±0,6	0,2±0,4
Galletas †	0,4±0,6	0,3±0,6
Bollería †	0,4±0,7	0,5±0,9

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Pastas alimenticias †	0,5±0,8	0,5±0,8
Harinas y granos †	0,6±0,8	0,8±1,0
Legumbres (total) †	0,3±0,5	0,3±0,5
Cereales + legumbres †	5,0±2,3	5,1±2,4
Lácteos (total) †	2,4±1,3	2,4±1,4
Leche (total) †	0,9±0,6	0,9±0,8
Leche entera †	0,5±0,6	0,5±0,8
Leche semidesnatada †	0,3±0,5	0,3±0,5
Leche desnatada †	0,2±0,5	0,1±0,3
Yogures (total) †	0,6±0,7	0,6±0,9
Yogures enteros †	0,4±0,6	0,5±0,9
Yogures desnatados †	0,2±0,4	0,1±0,3
Batidos lácteos †	0,0±0,1	0,0±0,1
Quesos (total) †	0,6±0,7	0,6±0,7
Quesos frescos †	0,3±0,5	0,3±0,5
Quesos semicurados y curados †	0,3±0,4	0,3±0,5
Postres lácteos †	0,2±0,3	0,2±0,3
Natas †	0,1±0,5	0,1±0,5
Leche+quesos+yogur †	2,1±1,2	2,1±1,3
Quesos + yogur †	1,2±1,0	1,2±1,1
Carnes (total) †	1,9±1,2	2,2±1,4
Aves †	0,4±0,6	0,5±0,8
Carne de cerdo †	0,3±0,6	0,3±0,6
Carne de cordero †	0,1±0,3	0,0±0,2
Embutidos †	0,6±0,6	0,7±0,7
Otras carnes †	0,0±0,1	0,0±0,1
Carne de vacuno †	0,5±0,8	0,5±0,8
Vísceras †	0,0±0,1	0,0±0,1
Pescados (total) †	0,9±0,9	0,9±0,9
Pescado blanco †	0,3±0,6	0,3±0,6
Pescado azul †	0,2±0,5	0,2±0,5
Pescados ahumados †	0,0±0,1	0,0±0,2
Pescados congelados †	0,0±0,1	0,0±0,2
Conservas de pescado †	0,2±0,3	0,2±0,3
Pescados en salazón †	0,0±0,0	0,0±0,0
Mariscos †	0,2±0,5	0,2±0,4
Conservas de mariscos †	0,0±0,0	0,0±0,1
No clasificables †	0,0±0,1	0,0±0,1
Huevos y derivados †	0,3±0,4	0,3±0,3
Carnes + pescados + huevos †	3,2±1,4	3,4±1,6
Frutas (total) †	1,6±1,2	1,4±1,2 *
Fruta fresca †	1,3±1,1	1,2±1,1 *
Derivados de frutas †	0,0±0,2	0,0±0,0
Zumos de fruta natural †	0,2±0,4	0,1±0,4

	Tipo de sal consumida	
	Sal yodada	Sal convencional
Frutas desecadas †	0,0±0,0	0,0±0,0
Frutos secos †	0,0±0,1	0,0±0,1
Setas frescas †	0,1±0,2	0,0±0,1
Setas en conserva †	0,0±0,0	0,0±0,1
Tubérculos †	0,7±0,6	0,9±0,9
Tubérculos en conserva †	0,0±0,0	0,0±0,0
Verduras (total) †	3,1±1,9	2,9±1,9
Verduras frescas †	2,0±1,5	1,8±1,5
Zumos de verduras †	0,0±0,0	0,0±0,1
Verduras congeladas †	0,2±0,6	0,1±0,5
Verduras en conserva †	0,1±0,3	0,1±0,3
Grasas y aceites totales (g/día) †	36,1±14,7	35,5±17,3
Aceites (g/día) †	31,0±11,5	31,1±15,4
Mantequillas (g/día) †	3,0±6,4	2,3±5,3
Margarinas (g/día) †	1,5±5,7	1,3±4,8
Otras grasas (g/día) †	0,7±2,0	0,8±2,6
Bebidas totales (g/día) †	880,3±645,4	813,9±711,1
Agua (g/día) †	607,6±592,2	529,6±596,1
Refrescos (g/día) †	100,5±198,9	126,4±236,6
Bebidas isotónicas (g/día) †	10,2±72,3	3,8±28,4
Zumos comerciales (g/día) †	27,3±77,6	41,3±96,7
Infusiones (g/día) †	3,2±3,4	3,2±4,8
Otras bebidas (g/día) †	0,0±0,0	1,0±15,0
Bebidas alcohólicas (g/día) †	131,6±231,4	108,5±244,4

† Distribución no normal. Diferencias significativas con comparación de medias por Test de ANOVA o Kruskal-Wallis según corresponda. * p<0,05.

Tabla 5.13 Hábitos respecto al consumo de la sal y características sociodemográficas de la población de estudio.

¿Suele añadir sal a los alimentos mientras se cocinan?			
	Si (a)	No (b)	Ns/Nc (c)
Total	375 (89,7)	40 (9,6)	3 (0,7)
Sexo			
Hombres	175 (46,7)	19 (47,5)	2 (66,7)
Mujeres	200 (53,3)	21 (52,5)	1 (33,3)
Grupo de edad			
18-30 años (a)	134 (35,7)	21 (52,5) a	3 (100,0)
31-44 años (b)	129 (34,4)	9 (22,5)	0 (0,0)
45-60 años (c)	112 (29,9)	10 (25,0)	0 (0,0)
Hábitat			
Urbano	285 (76,0)	28 (70,0)	2 (66,7)
Rural	90 (24,0)	12 (30,0)	1 (33,3)
Tipo de nacionalidad			
Española	335 (96,8)	37 (94,9)	3 (100,0)
Otros	11 (3,2)	2 (5,1)	0 (0,0)
Categoría de estudios propios			
Primarios o menos	57 (15,4)	5 (12,8)	0 (0,0)
Secundarios/FP	139 (37,6)	13 (33,3)	2 (66,7)
Universitarios	174 (47,0)	21 (53,8)	1 (33,3)

¿Añade sal a los alimentos al consumirlas?			
	Siempre, antes de probarlos (a)	Sólo si están sosos (b)	Nunca añadido (c)
Total	27 (6,5)	237 (56,7)	154 (36,8)
Sexo			
Hombres	10 (37,0)	119 (50,2)	67 (43,5)
Mujeres	17 (63,0)	118 (49,8)	87 (56,5)
Grupo de edad			
18-30 años	13 (48,1)	91 (38,4)	54 (35,1)
31-44 años	8 (29,6)	91 (38,4) c	39 (25,3)
45-60 años	6 (22,2)	55 (23,2)	61 (39,6) b
Hábitat			
Urbano	22 (81,5)	175 (73,8)	118 (76,6)
Rural	5 (18,5)	62 (26,2)	36 (23,4)

	¿Añade sal a los alimentos al consumirlas?		
	Siempre, antes de probarlos (a)	Sólo si están sosos (b)	Nunca añadido (c)
Tipo de nacionalidad			
Española	20 (83,3)	211 (98,1) a	144 (96,6) a
Otros	4 (16,7) b,c	4 (1,9)	5 (3,4)
Categoría de estudios propios			
Primarios o menos	3 (11,1)	37 (15,9)	22 (14,5)
Secundarios/FP	12 (44,4)	82 (35,2)	60 (39,5)
Universitarios	12 (44,4)	114 (48,9)	70 (46,1)

	¿El salero siempre está en la mesa?	
	Si (a)	No (b)
Total	65 (15,7)	349 (84,3)
Sexo		
Hombres	32 (49,2)	163 (46,7)
Mujeres	33 (50,8)	186 (53,3)
Grupo de edad		
18-30 años (a)	33 (50,8) b	123 (35,2)
31-44 años (b)	17 (26,2)	121 (34,7)
45-60 años (c)	15 (23,1)	105 (30,1)
Hábitat		
Urbano	49 (75,4)	262 (75,1)
Rural	16 (24,6)	87 (24,9)
Tipo de nacionalidad		
Española	54 (98,2)	317 (96,4)
Otros	1 (1,8)	12 (3,6)
Categoría de estudios propios		
Primarios o menos	9 (14,1)	52 (15,1)
Secundarios/FP	23 (35,9)	129 (37,5)
Universitarios	32 (50,0)	163 (47,4)

Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z). (a), (b) o (c) existen diferencias significativas $p < 0.05$.

Tabla 5.14 Hábitos respecto al consumo de la sal y características sanitarias/antropométricas de la población

¿Suele añadir sal a los alimentos mientras se cocinan?			
	Si (a)	No (b)	Ns/Nc (c)
Hábito tabáquico			
No fuma	209 (57,3)	19 (51,4)	3 (100,0)
Exfumador	69 (18,9)	11 (29,7)	0 (0,0)
Fumador	87 (23,8)	7 (18,9)	0 (0,0)
Categoría PA			
Óptima	189 (50,5)	25 (62,5)	2 (66,7)
Normal	83 (22,2)	6 (15,0)	0 (0,0)
Normal alta	57 (15,2)	6 (15,0)	1 (33,3)
HTA	45 (12,0)	3 (7,5)	0 (0,0)
IMC			
Normopeso	191 (50,9)	26 (65,0)	3 (100,0)
Sobrepeso	132 (35,2)	10 (25,0)	0 (0,0)
Obesidad	52 (13,9)	4 (10,0)	0 (0,0)
Obesidad central			
Normal	161 (43,3)	24 (60,0) a	3 (100,0)
Obesidad central	211 (56,7) b	16 (40,0)	0 (0,0)
Tipo de Actividad (IOM)			
Sedentario	20 (5,3)	3 (7,5)	0 (0,0)
Poco activo	167 (44,7)	16 (40,0)	1 (33,3)
Activo	164 (43,9)	16 (40,0)	1 (33,3)
Muy activo	23 (6,1)	5 (12,5)	1 (33,3)

¿Añade sal a los alimentos al consumirlas?			
	Siempre, antes de probarlos (a)	Sólo si están sosos (b)	Nunca añadido (c)
Hábito tabáquico			
No fuma	17 (63,0)	127 (55,5)	87 (58,4)
Exfumador	5 (18,5)	44 (19,2)	31 (20,8)
Fumador	5 (18,5)	58 (25,3)	31 (20,8)
Categoría PA			
Óptima	20 (74,1) b	117 (49,4)	79 (51,6)
Normal	4 (14,8)	57 (24,1)	28 (18,3)
Normal alta	3 (11,1)	40 (16,9)	21 (13,7)
HTA	0 (0,0)	23 (9,7)	25 (16,3)
IMC			
Normopeso	18 (66,7)	126 (53,2)	76 (49,4)
Sobrepeso	9 (33,3)	78 (32,9)	55 (35,7)
Obesidad	0 (0,0)	33 (13,9)	23 (14,9)
Obesidad central			
Normal	18 (66,7)	104 (44,1)	66 (43,4)
Obesidad central	9 (33,3)	132 (55,9)	86 (56,6)

¿Añade sal a los alimentos al consumirlas?			
Siempre, antes de probarlos			
	(a)	Sólo si están sosos (b)	Nunca añadido (c)
Tipo de Actividad (IOM)			
Sedentario	1 (3,7)	13 (5,5)	9 (5,8)
Poco activo	13 (48,1)	111 (47,0)	60 (39,0)
Activo	10 (37,0)	96 (40,7)	75 (48,7)
Muy activo	3 (11,1)	16 (6,8)	10 (6,5)

¿El salero siempre está en la mesa?		
	Si (a)	No (b)
Hábito tabáquico		
No fuma	32 (50,0)	
Exfumador	12 (18,8)	
Fumador	20 (31,3)	
Categoría PA		
Óptima	37 (56,9)	177 (50,9)
Normal	14 (21,5)	75 (21,6)
Normal alta	10 (15,4)	53 (15,2)
HTA	4 (6,2)	43 (12,4)
IMC		
Normopeso	41 (63,1)	176 (50,4)
Sobrepeso	19 (29,2)	122 (35,0)
Obesidad	5 (7,7)	51 (14,6)
Obesidad central		
Normal	40 (61,5) b	145 (41,9)
Obesidad central	25 (38,5)	201 (58,1) a
Tipo de Actividad (IOM)		
Sedentario	8 (12,3) b	15 (4,3)
Poco activo	32 (49,2)	151 (43,4)
Activo	20 (30,8)	159 (45,7) a
Muy activo	5 (7,7)	23 (6,6)

Análisis estadístico por la prueba de proporciones (prueba z). (a), (b) o (c) existen diferencias significativas $p < 0.05$.