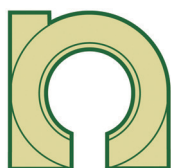


EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS ENRIQUECIDOS/FORTIFICADOS EN ESPAÑA A TRAVÉS DEL PANEL DE CONSUMO ALIMENTARIO



FEN

FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE LA NUTRICIÓN
Miembro español de «The European Nutrition
Foundations Network»

Bífidus



Ác. fólico

Fe, Ca

Fibra

Vit A, E, C

CLA

Evaluación del consumo de alimentos enriquecidos/fortificados en España a través del Panel de Consumo Alimentario



Autores:

Coordinación: Gregorio Varela Moreiras

Susana del Pozo de la Calle
José Manuel Ávila Torres
Carmen Cuadrado Vives
Emma Ruiz Moreno
Olga Moreiras Tuny

Convenio Marco Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino
y la Fundación Española de la Nutrición, de 16 de septiembre de 2010, para el
establecimiento de unas bases de colaboración en materia de nutrición y alimentación

ISBN: 978-84-938865-0-9
Depósito Legal: M-16263-2011
Imprime Gráficas Jomagar, S.L.
28938 Móstoles (Madrid)

PRÓLOGO

La fortificación de los alimentos no es algo nuevo. Históricamente, se han venido fortificando con sal yodada o vitamina D como medidas de salud pública encaminadas a prevenir exitosamente deficiencias nutricionales en grupos muy amplios de población en varias regiones mundiales. Si ahora visitamos nuestro lugar de compra, nos vamos a encontrar con una amplísima oferta, desde zumos fortificados con calcio y vitamina D, hasta pan con ácidos omega-3, pasando por cereales de desayuno o margarina con esteroides vegetales. Esta amplia gama actual tiene como objetivo promover y tratar de cumplir con el concepto de *nutrición óptima*. En términos generales, y así ocurre en España, la decisión de fortificar alimentos es voluntaria, y supone de hecho una decisión individual por parte de la industria agroalimentaria, aunque sin duda se basa en la mayoría de las ocasiones en la evidencia científica, creciente pero en muchos casos todavía insuficiente. Y es que estamos hablando de alimentos que pretenden ser una herramienta de prevención para las denominadas enfermedades crónicas degenerativas, es decir, aquellas que suponen una mayor morbimortalidad en nuestro entorno.

A mediados del siglo XX parecía que el “mapa” de la Nutrición estaba resuelto: conocidos los nutrientes principales, sus funciones en el organismo y las consecuencias de su déficit en la dieta, se despejaban las incógnitas para el tratamiento y la prevención de las enfermedades de mayor prevalencia entonces: enfermedades de tipo carencial como el raquitismo, el escorbuto, la pelagra, la xeroftalmia o el beri-beri. No obstante, los conceptos de nutrición empezaron a cambiar conforme se fueron realizando, a partir de los años 1960, estudios epidemiológicos e investigaciones sobre las bases fisiológicas y bioquímicas de las enfermedades crónicas degenerativas y se evidencia un papel potencial de muchos nutrientes en la modulación, prevención y pronóstico de condiciones patológicas como el cáncer, la enfermedad cardiovascular, el deterioro cognitivo, la osteoporosis y debilidad ósea, los procesos inflamatorios y la respuesta inmunológica. Como ya se ha comentado, también aparece el concepto de “nutrición óptima”, entendida como aquella que cubre la promoción de la salud, el concepto de máximo rendimiento, tanto físico como psíquico, y la reducción de los factores de riesgo de enfermedad. De hecho, la nutrición óptima ha sustituido en muchas ocasiones actualmente al concepto de “nutrición adecuada”, entendida como suficiente y dirigida a evitar déficits. Y es aquí donde la fortificación no sólo *renace*, sino que se convierte en un elemento habitual de nuestra dieta, de nuestras vidas en definitiva, y que consiste en la adición de nutrientes a alimentos, independientemente de que éstos ya los contengan o no de forma natural, con el fin de utilizar los alimentos como vehículos para aumentar la ingesta de uno o varios nutrientes en la población.

Por ello, en este trabajo, se ha pretendido evaluar el impacto de la fortificación y el enriquecimiento de alimentos, utilizando la metodología propuesta en el *Estudio de Investigación de la alimentación en España del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM)*.

Y es que, esta rápida e intensa introducción, en el mercado español, de producto enriquecidos y fortificados hace que sea importante disponer de información referente a estos alimentos en nuestro país y conocer el posible impacto de los mismos en el estado nutricional de la población, para así evaluar si la disponibilidad de estos productos en el mercado español responde a las necesidades reales de la población en materia nutricional. Por otro lado, es igualmente necesario conocer la percepción y conocimiento del consumidor sobre este tipo de alimentos. Creemos sinceramente que en gran medida el lector de este libro se va a encontrar con esta información pionera en nuestro país.

Es un honor y una enorme satisfacción para la *Fundación Española de la Nutrición (FEN)* la oportunidad que se nos ha brindado por parte del *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Y Marino (MARM)* para la consecución de este trabajo, que sin duda marcará un camino a seguir en el estudio de los productos enriquecidos y fortificados, ya que existe la necesidad de continuar realizando estudios sobre el consumo de este grupo de alimentos, especialmente en grupos de población que introduzcan en su dieta varios productos enriquecidos en el mismo nutriente.

Quiero agradecer la continua colaboración e interés en la consecución del presente estudio por parte del MARM a través de todo su personal, así como a los diferentes órganos y equipos humanos de la Fundación Española de la Nutrición. A todos, gracias.

Gregorio Varela Moreiras

Presidente de la Fundación Española de la Nutrición (FEN)

ÍNDICE

Prólogo	5
Índice de tablas	12
Introducción	13
Metodología	17
Resultados.....	21
Consumo de productos fortificados	23
Leche y derivados	25
Cereales y derivados.....	33
Aceites y grasas	34
Bebidas no alcohólicas.....	35
Consumo de productos fortificados/enriquecidos por Comunidades Autónomas, situación demográfica, estrato socioeconómico y otras variables.....	38
Comunidades Autónomas	38
Estrato socioeconómico	51
Tamaño de hábitat	55
Actividad del responsable de compras.....	59
Edad del responsable de compras	61
Disponibilidad de productos fortificados y/o enriquecidos	65
Vitamina A	65
Vitamina D	68
Vitamina E	70
Niacina.....	72
Vitamina B ₆	74
Ácido fólico	76
Vitamina C o ácido ascórbico	78
Calcio.....	80
Hierro.....	82
Magnesio	84
Fósforo	86
Yodo.....	87
Componentes no nutritivos de interés nutricional.....	88
Estimación de la posible ingesta de calcio y fibra desde productos fortificados/enriquecidos.....	92
Resumen y conclusiones.....	97
Bibliografía.....	101

Índice de tablas

1. Evolución del consumo de productos enriquecidos y/o fortificados	24
2. Consumo de leche enriquecida y/o fortificada.....	26
3. Consumo de batidos y yogures enriquecidos y/o fortificados.....	31
4. Consumo de quesos enriquecidos o fortificados.....	32
5. Consumo de cereales y derivados enriquecidos y/o fortificados.....	35
6. Consumo de aceites y grasas enriquecidas y/o fortificadas.....	35
7. Consumo de bebidas no alcohólicas enriquecidas y fortificadas	37
8. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según Comunidad Autónoma. Año 2005	42
9. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según el estrato socioeconómico. Año 2005	52
10. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según el tamaño de hábitat. Año 2005	56
11. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según la actividad del responsable de compras. Año 2005.....	59
12. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según la edad del responsable de compras. Año 2005.....	62
13. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina A	67
14. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina D.....	69
15. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina E.....	71
16. Alimentos enriquecidos o fortificados con Equivalentes de Niacina	73
17. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina B ₆	75
18. Alimentos enriquecidos o fortificados con Ácido Fólico	77
19. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina C.....	79
20. Alimentos enriquecidos o fortificados con calcio	81
21. Alimentos enriquecidos o fortificados con hierro	83
22. Alimentos enriquecidos o fortificados con magnesio	85
23. Alimentos enriquecidos o fortificados con fósforo.....	86
24. Alimentos enriquecidos o fortificados con yodo.....	87
25. Alimentos enriquecidos o fortificados con fibra.....	90
26. Aporte de calcio a la dieta desde la leche	93
27. Aporte de fibra a la dieta desde la leche.....	93
28. Aporte de calcio a la dieta desde el yogur	94
29. Aporte de fibra a la dieta desde el yogur	94
30. Aporte de calcio a la dieta desde zumos	95
31. Aporte de fibra a la dieta desde zumos	95
32. Estimación de la ingesta de calcio y fibra desde leche, yogur y zumo enriquecido y/o fortificado	96

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en España se están produciendo importantes cambios en el patrón de consumo alimentario. La oferta alimentaria nunca ha sido tan abundante y variada como en la actualidad. Dentro de esta oferta, están cobrando especial importancia el grupo de alimentos enriquecidos y fortificados, que en muchas ocasiones se engloban dentro de los denominados “funcionales”, y que se pueden definir según el *International Life Science Institute (ILSI)* como *aquellos que contienen un componente, nutriente o no nutriente, con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo, con un efecto añadido por encima de su valor nutricional y cuyos efectos positivos justifican que pueda reivindicarse su carácter funcional o incluso saludable*”.

Debido a esta rápida e intensa introducción en el mercado español, es importante disponer de información en lo referente a bases de datos sobre alimentos enriquecidos/fortificados en nuestro país, y conocer el posible impacto de los mismos en el estado nutricional, así como de la percepción y conocimiento del consumidor sobre este tipo de alimentos. Es igualmente necesario evaluar si la disponibilidad en el mercado español responde a las necesidades reales de la población en materia nutricional. En este sentido, se dispone de información seriada y actualizada, procedente del Panel de Consumo Alimentario del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) y la valoración nutricional que conjuntamente viene realizando con la Fundación Española de la Nutrición (FEN).

En ocasiones se utilizan los términos fortificación y enriquecimiento de forma indistinta, pero en realidad no son sinónimos. La *fortificación* hace referencia al aumento de la cantidad de un nutriente o componente del alimento, mientras que el *enriquecimiento* es la adición de un nutriente o componente no contenido inicialmente en el alimento.

Las Ingestas Recomendadas expresan la *cantidad diaria media de nutrientes esenciales, calculada con arreglo a los conocimientos científicos existentes, suficiente para cubrir los requerimientos fisiológicos de prácticamente la totalidad de las personas de un grupo de características fisiológicas dadas*. Según la mayoría de especialistas y profesionales de la salud, la ingestión de una dieta equilibrada y variada en los diferentes grupos básicos de alimentos (lácteos, cereales, carnes, verduras, frutas y grasas), aportaría todos y cada uno de estos nutrientes esenciales en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades nutritivas de acuerdo a estas Ingestas Recomendadas “tradicionales”. Por otro lado, en los países occidentales, se ha planteado la cuestión de si estas Ingestas Recomendadas no deberían también incluir la posibilidad de prevenir algunos problemas y patologías como son las enfermedades cardiovasculares, ciertos cánceres, el envejecimiento, deterioro de la función cognitiva, enfermedades neurodegenerativas, osteoporosis, etc. Como ejemplo, muchos autores piensan que las cantidades de vitaminas hasta hoy recomendadas no pueden considerarse en la actualidad

como las mejores para alcanzar un estado óptimo de salud, y va a ser potencialmente imposible que la mayoría de la población las obtenga, exclusivamente, a través de la dieta. Debe considerarse, además, que las “nuevas funciones” que se están planteando para los nutrientes, especialmente vitaminas y minerales, requieren cantidades mayores —nunca menores— a las establecidas tradicionalmente en las Ingestas Recomendadas. Además, existe un elevado número de situaciones en las que está comprometido el seguimiento de una dieta equilibrada y variada, y en estas situaciones la utilización de alimentos enriquecidos podría tener justificación (Varela G y Ávila JM, 2007). Así, por ejemplo resultaría útil la fortificación de alimentos, en hierro, para mujeres jóvenes que con frecuencia presentan anemia (Navas S y col, 2007). Igualmente, como ejemplo, la fortificación obligatoria o voluntaria con ácido fólico para la prevención de malformaciones congénitas de nacimiento, es un hecho ampliamente aceptado a nivel científico. Todo lo anterior sin menoscabo de que la mejor solución, para cubrir las recomendaciones, es adquirir unos hábitos alimentarios más saludables.

Cuando se evalúan los alimentos enriquecidos y fortificados en el contexto de una dieta saludable hay que tener en cuenta los niveles de ingesta para que sean seguros ya que, el margen de seguridad entre la ingesta habitual de nutrientes y, las que producirían efectos adversos, varía enormemente entre los distintos nutrientes y en este sentido, cobra especial importancia el disponer de información fiable y actualizada sobre el consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados, que permita la comparación con las Ingestas Máximas Tolerables, especialmente en grupos vulnerables de población. Además, el concepto muy actual de “efecto dual” de un nutriente —beneficioso o perjudicial— tiene especial relevancia dependiendo de la edad, situación fisiológica, etc. En cualquier caso, los estudios de toxicidad realizados han estado basados en modelos agudos que no responden a los patrones actuales de consumo, consistentes en un porcentaje importante y creciente de población que cronifica el consumo de alimentos fortificados. Lógicamente, al ser éste un fenómeno relativamente nuevo, no ha habido capacidad para evaluar si dicha exposición al consumo de este tipo de alimentos puede causar o no efectos adversos, que puedan contrastar los beneficios que se buscan en la prevención de enfermedades. Se trata, en definitiva, de evaluar el binomio beneficio vs riesgo, también desde el punto de vista nutricional.

Por ello, un informe de ILSI, del año 2008, recoge la necesidad de establecer el contenido máximo de cada nutriente con el que puede fortificarse un alimento. Para obtener dicho valor se toman en consideración distintos aspectos:

- Límites superiores seguros de ingesta (UL)
- Distribución de la ingesta habitual del nutriente en alimentos sin fortificar (P95)
- Consumo de suplementos dietéticos que incluyan ese nutriente
- Ingesta habitual de cada población (P50)
- Proporción de estas ingestas que proviene de alimentos fortificados (ILSI, 2008).

Por todo lo anterior, el presente estudio adquiere el carácter de pionero en nuestro país, y permite disponer de información y herramientas para conocer la disponibilidad y consumo de estos alimentos en la población española.

METODOLOGÍA

Para conocer el consumo medio de estos productos por la población española, se ha utilizado la metodología propuesta en el Estudio de Investigación de la Alimentación en España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, MARM 2001-2006) que informa día a día de los productos que se incorporan a la cesta de la compra, es decir, los que son potencialmente consumidos por los miembros que componen la unidad familiar, sin incluir consumo fuera del hogar. Al tener una muestra representativa (6.000 hogares) del universo total de los hogares en España (excluyendo Ceuta y Melilla donde no se registraron los consumos) y lo que compran de productos de alimentación, se establece el consumo por persona anual para cada uno de los productos analizados. El cálculo del consumo por persona se basa en la cantidad de producto que se está comprando para el hogar y que es potencialmente consumido por cualquier miembro de la familia, por lo que se asume que todo lo comprado es consumido.

En relación a los productos enriquecidos y fortificados, no todos los existentes en el mercado aparecen recogidos en la metodología del Estudio de Investigación de la Alimentación en España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, MARM); aún así, es una herramienta muy útil inicial para estudiar la introducción de estos productos en nuestros hábitos alimentarios.

Para evaluar el impacto del enriquecimiento y la fortificación sobre la ingesta, se ha utilizado la base de alimentos funcionales de la Universidad CEU San Pablo y de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid (2007), valorando la disponibilidad de alimentos fortificados o enriquecidos en el mercado de la Comunidad de Madrid. Se ha realizado el cálculo del aporte de energía y nutrientes, a las Ingestas Recomendadas de la población española (Moreiras y col, 2009) de los productos enriquecidos o fortificados estudiados. Las tablas incluidas en los resultados enfrentan los datos a las ingestas recomendadas según edad y sexo; por ello, para algunos micronutrientes ha sido necesario incluir más columnas, ya que sus recomendaciones varían en los distintos tramos de edad. En cada caso de existir en el mercado, el mismo producto con distinta fortificación o enriquecimiento, se ha utilizado el más enriquecido o fortificado de su grupo. Las raciones utilizadas, para enfrentar a las Ingestas Recomendadas, han sido las indicadas por el fabricante o raciones habituales de consumo de la población española (Carbajal A, Sánchez FJ, 2003).

Los datos de las compras o entradas de productos en el hogar, se registran mediante un escáner el mismo día de la adquisición del producto. Se realiza un muestreo bietápico, donde en la primera fase las unidades a muestrear son poblaciones o entidades locales, y en la segunda etapa se selecciona dentro de estas entidades a los hogares que van a formar parte de la muestra final.

La muestra ha estado compuesta por los datos obtenidos del Panel de Consumo Alimentario (MARM, 2001-2006) entre los años 2000 y 2005, ambos inclusive.

Las unidades de la primera etapa están constituidas por poblaciones o entidades locales en el territorio nacional, excepto las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. Las unidades de la segunda etapa son hogares (que dispongan de teléfono) residentes en las poblaciones seleccionadas.

En cada una de las entidades elegidas en la primera etapa, se extrae una muestra de hogares proporcional al tamaño de la entidad en cuestión, mediante un muestreo aleatorio restringido, es decir, los hogares serán seleccionados aleatoriamente, pero de manera que todas las tipologías de hogares estén representadas a nivel de zona geográfica.

Los datos provenientes de los hogares han sido desglosados en:

- Zonas geográficas y Autonomías
- Nivel socioeconómico del hogar
- Tamaño del hábitat.
- Número de miembros del hogar.
- Edad del responsable de compras.
- Actividad del responsable de compras.

La anotación se realiza pasando el escáner por el código de barras del producto (bien el del envase, bien el asignado por el libro de códigos si el producto no está envasado). La fecha y hora quedan registradas directamente en el ordenador sin necesidad de que el panelista tenga que hacer un apunte adicional. La información se procesa mensualmente por la oficina central de la empresa colaboradora, que somete los datos de compra a controles personales e informáticos para la detección de errores antes de ser introducidos en la base de datos.

Los consumos utilizados en este estudio son datos medios, por lo cual, no será posible evaluar sectores de la población que estén realizando un consumo excesivo de este tipo de productos.

RESULTADOS

Consumo de productos fortificados

El consumo de productos enriquecidos y fortificados, con independencia del nutriente y/o componentes incorporados, muestra un aumento progresivo de: leche, pan y zumos enriquecidos, desde el año 2000. Sin embargo, en otros alimentos como yogures, margarinas y batidos de yogur, no se aprecia este aumento progresivo (tabla 1).

Esto puede suponer un considerable aumento en el consumo de numerosos nutrientes o componentes no nutritivos en la dieta media de los españoles, al sumar el habitual y el de alimentos enriquecidos o fortificados y el potencial consumo de suplementos.

Por ello, se puede producir un acercamiento de las ingestas medias a las ingestas máximas tolerables, que en algunos casos puede ser de especial importancia si no existe un amplio margen de seguridad entre la ingesta habitual y la que produciría efectos adversos. Es importante estudiar estos elevados consumos en colectivos especialmente vulnerables como niños y ancianos.

Tabla 1. Evolución del consumo de productos enriquecidos y/o fortificados

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leche enriquecida y/o fortificada						
g/persona y día	27,92	32,75	37,27	39,64	47,09	49,61
Evolución interanual		+17,3%	+13,8%	+6,3%	+18,8%	+5,4%
Yogur enriquecido y/o fortificado						
g/persona y día	12,54	11,82	12,07	11,87	14,15	14,22
Evolución interanual		-5,7%	+2,1%	-1,7%	+19,2%	-0,5%
Zumo enriquecido y/o fortificado						
g/persona y día	2,67	3,05	3,34	4,18	5,13	5,93
Evolución interanual		+14,3%	+9,4%	+25,1%	+22,8%	+15,6%
Pan enriquecido y/o fortificado						
g/persona y día	0,41	0,41	0,46	0,47	0,85	1,04
Evolución interanual		-0,4%	+12,5%	+2,1%	+82,1%	+22,5%
Margarina enriquecida y/o fortificada						
g/persona y día	0,27	0,32	0,33	0,27	0,31	0,28
Evolución interanual		+19,4%	+1,1%	-16,1%	+11,9%	-7,6%
Batido de yogur enriquecido y/o fortificado						
g/persona y día	0,11	0,05	0,001	0,002	0,01	0,02
Evolución interanual		-50,0%	-98,2%	+69,5%	+692,5%	+71,7%

Leche y derivados

Leche enriquecida y/o fortificada

Los lácteos presentan muy buenas cualidades para convertirse en alimentos funcionales, ya que la incorporación de nutrientes resulta muy sencilla, y de ahí la gran cantidad de lácteos funcionales desarrollados hasta la fecha (Bonet y col, 2009).

En los seis años de evaluación de nuestros datos (tabla 2), se observa un muy importante incremento en la cantidad total de leches enriquecidas y/o fortificadas consumidas, doblando prácticamente las cifras. Las más consumidas son las enriquecidas o fortificadas en vitaminas, seguidas por las fortificadas en calcio. También existen leches adicionadas de esteroides, fibra, bifidus, flúor, jalea real, l-carnitina, magnesio, tila, melisa, miel, ácido linoleico conjugado (CLA), aunque su consumo es notablemente inferior, de acuerdo con el presente estudio.

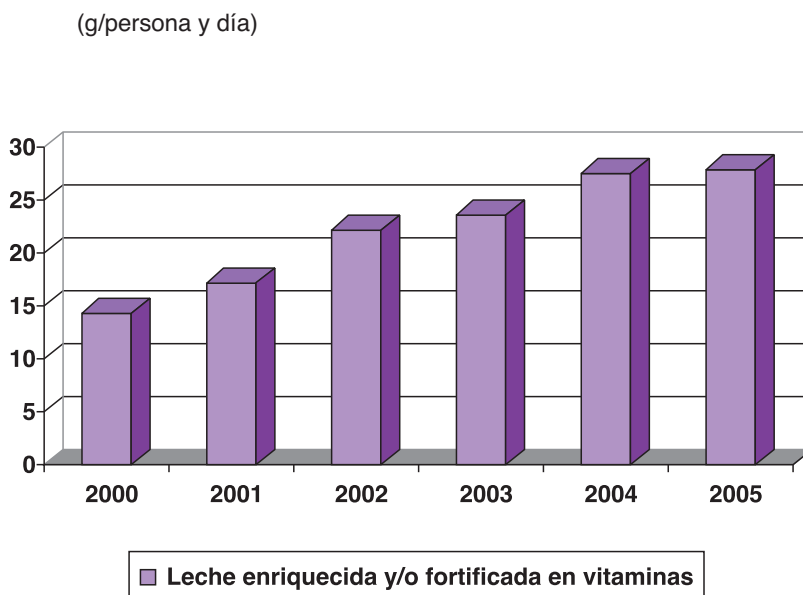
Según datos de la Federación Nacional de Industrias Lácteas (FENIL, 2009), el consumo de leches enriquecidas y/o fortificada ha seguido aumentando en los años 2006 (51,2 g/persona y día) y 2007 (52,8 g/persona y día).

Tabla 2. Consumo de leche enriquecida y/o fortificada (g/persona y día)

Alimento	2000	2001	2002	2003	2004	2005
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (total)	27,92	32,75	37,27	39,64	47,09	49,61
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	14,41	17,16	21,29	23,20	26,89	27,42
Leche fortificada con calcio	12,76	14,78	14,83	14,92	17,82	19,38
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	0,75	0,80	1,15	1,53	2,38	2,81
Bifidus-fibra	0,29	0,07	0,00	0,00	0,00	0,89
Jalea real	0,46	0,51	0,82	1,46	1,12	0,28
Ácido linoleico conjugado (CLA)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,15
Resto otros ingredientes	0,00	0,22	0,34	0,06	0,33	0,49

De manera específica, el consumo de las leches enriquecidas y/o fortificadas con vitaminas ha evolucionado en un corto periodo de tiempo. Durante el año 2005, fue de 27,4 g/persona y día, casi el 200% del consumo realizado en el año 2000 (14,4 g/persona y día) (gráfica 1).

A modo de referencia, como media, en el año 2006 se consumieron 416 g/persona y día de productos lácteos, de los que 98,2 g/día fueron de leche líquida.



Gráfica 1. Consumo de leche enriquecida y/o fortificada en vitaminas (g/persona y día)

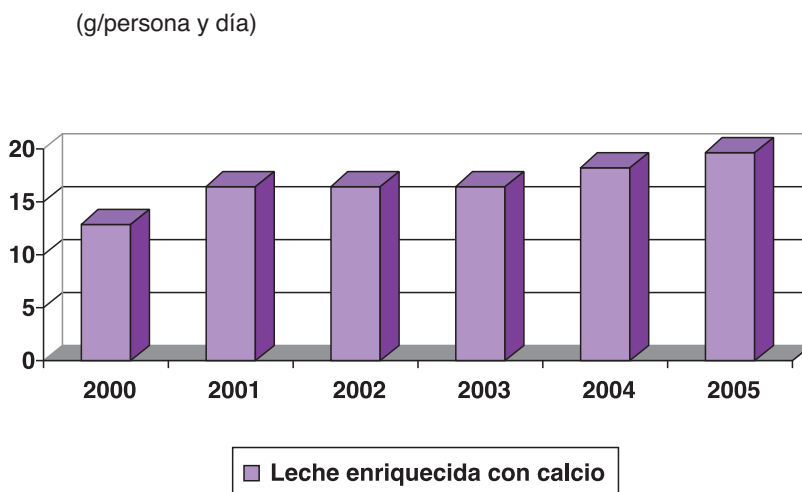
Al estudiar la composición de la leche, se comprueba que las semidesnatadas y desnatadas que no están fortificadas contienen cantidades despreciables de **vitamina A** y que, como media, en las leches fortificadas estudiadas se adicionan 120 $\mu\text{g}/100$ ml de vitamina A, es decir el 12% de las recomendaciones para un hombre y el 15% para una mujer.

En relación a la **vitamina D**, las leches fortificadas que hemos encontrado en el mercado, entera, semidesnatadas o desnatadas, incluyen 0,75-0,8 $\mu\text{g}/100$ ml. Esta vitamina es adicionada tanto a las leches enteras, que ya contienen vitamina D, como en las desnatadas y semidesnatadas en las que ha sido eliminada al extraer la fracción grasa del alimento.

Al igual que en el caso de la vitamina A, se pueden encontrar en el mercado otros productos enriquecidos en vitamina D como galletas, yogures, flanes, margarinas, quesos, cereales y zumos.

En relación a la **vitamina E**, como media, las leches fortificadas estudiadas, enteras, semidesnatadas y desnatadas, incluyeron 1,5 mg/100 ml, es decir el 12,5% de las recomendaciones de un adulto. Al igual que en los dos casos anteriores, en el mercado existen otros productos enriquecidos y/o fortificados en vitamina E: galletas, pan, cacao, yogur, flan, margarina, refrescos, espinacas, cereales, zumo.

Las leches fortificadas en **ácido fólico** estudiadas incluían entre 30 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ y 80 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$, lo que supone que una o dos tazas (250 ml) de estas leches cubren el 50% de las ingestas recomendadas, de esta vitamina, para la población adulta (Moreiras y col, 2007). También existen en el mercado otros productos enriquecidos y/o fortificados en ácido fólico.



Gráfica 2. Consumo de leche enriquecida con calcio (g/persona y día)

En cuanto a las leches fortificadas con **calcio**, su consumo se situó en segundo lugar, durante el año 2005: 19,4 g/persona y día (gráfica 2). Al estudiar otros productos enriquecidos y/o fortificados como yogures, cuajadas, flanes, quesos, galletas, pan, cereales, zumos o bebidas de zumo y leche, se comprueba que muchos de ellos también son enriquecidos y/o fortificados con calcio; por lo tanto, una misma persona podía estar consumiendo en su dieta una elevada cantidad de alimentos enriquecidos y/o fortificados con el mismo mineral. En principio, cada vez se concede una mayor importancia a la relación calcio/ vitamina D y, de acuer-

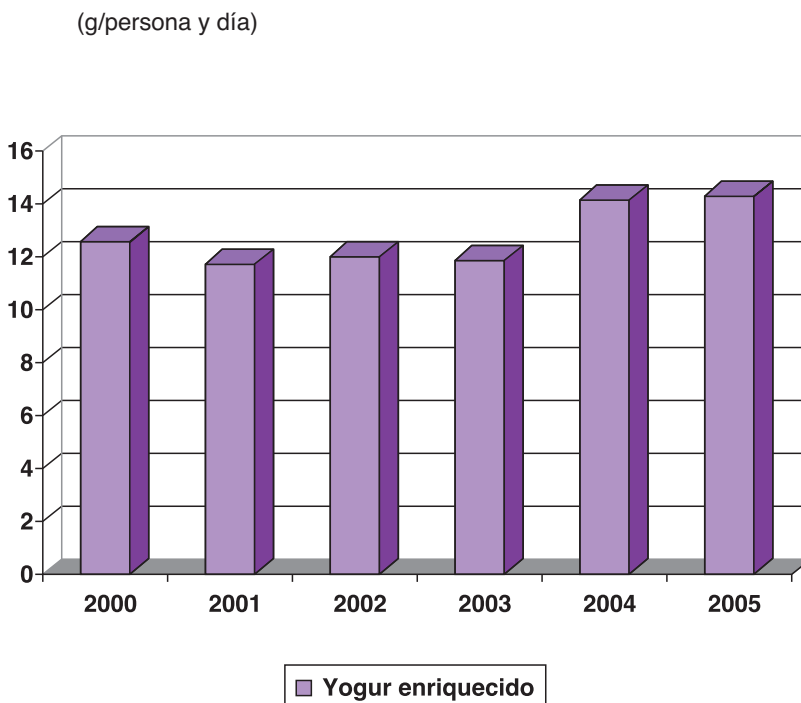
do a la disponibilidad de ambos nutrientes de forma natural y/o adicionados, resulta muy complicado el conseguir una ratio adecuada, que suele desequilibrarse a favor del calcio.

El consumo de leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes durante el 2005 fue de 2,81 g/persona y día. En este grupo se incluyen: bifidus-fibra, jalea real, ácido linoleico conjugado, ácidos grasos ω -3, etc.

Yogur y batido de leche

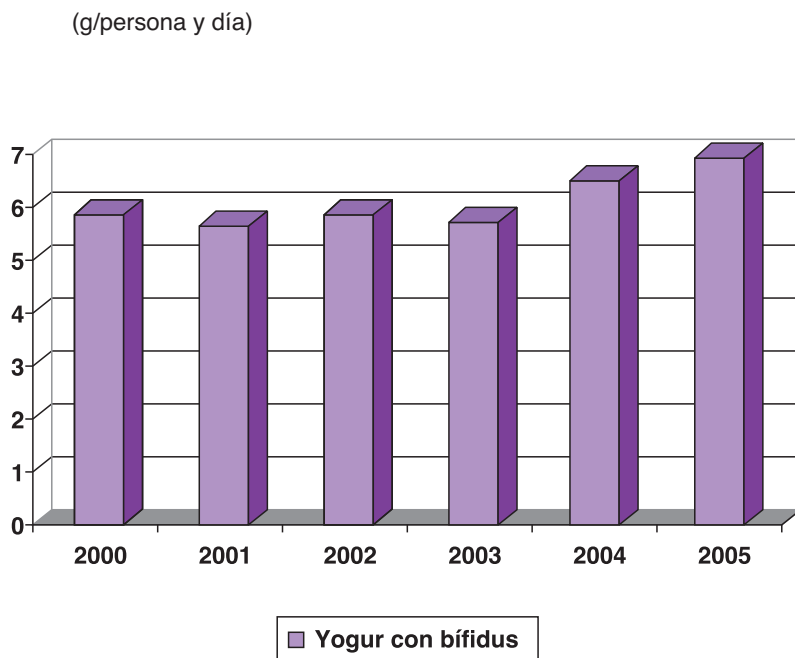
Otros productos lácteos en los que se realizan fortificaciones y enriquecimientos habitualmente son el yogur y los batidos de leche.

El consumo de yogur enriquecido y/o fortificado ha aumentado en prácticamente 2 g/persona y día desde el año 2000 (12,5 g/persona y día) hasta el año 2006 (14,2 g/persona y día) (gráfica 3). En menor medida, también se ha visto un incremento en el consumo de batidos de leche (tabla 3).



Gráfica 3. Consumo de yogur enriquecido (g/persona y día)

Los mayores consumos de estos productos lácteos, enriquecidos o fortificados, correspondieron a los yogures con bífidos, que supusieron casi la mitad de los yogures enriquecidos y/o fortificados en los seis años de estudio (gráfica 4). Además, el consumo de los yogures con bífidos, muestra una tendencia al alza entre los años 2000 (5,9 g/día) y 2005 (6,9 g/día). Por otro lado, el consumo de yogures con calcio y con vitaminas disminuyó entre el año 2000 y el 2006.



Gráfica 4. Consumo de yogur con bífidos (g/persona y día)

Los yogures y batidos de leche suelen enriquecerse o fortificarse con vitaminas, minerales, fibra, probióticos, prebióticos, simbióticos, esteroides vegetales y soja, ácido linoleico conjugado.

Los yogures enriquecidos y/o fortificados en vitaminas incluyeron vitamina A (120 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), D (0,75-0,8 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), E (1,5 $\text{mg}/100\text{ g}$), B₆ (0,3 $\text{mg}/100\text{ g}$), ácido fólico (30 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) y vitamina B₁ (0,21 $\text{mg}/100\text{ g}$). En relación a los minerales encontramos calcio (160 $\text{mg}/100\text{ g}$), magnesio (68 $\text{mg}/100\text{ g}$) y hierro (2,1 $\text{mg}/100\text{ g}$). La cantidad de fibra adicionada osciló entre 0,3 y 10 g.

Tabla 3. Consumo de batidos y yogures enriquecidos y/o fortificados (g/persona y día)

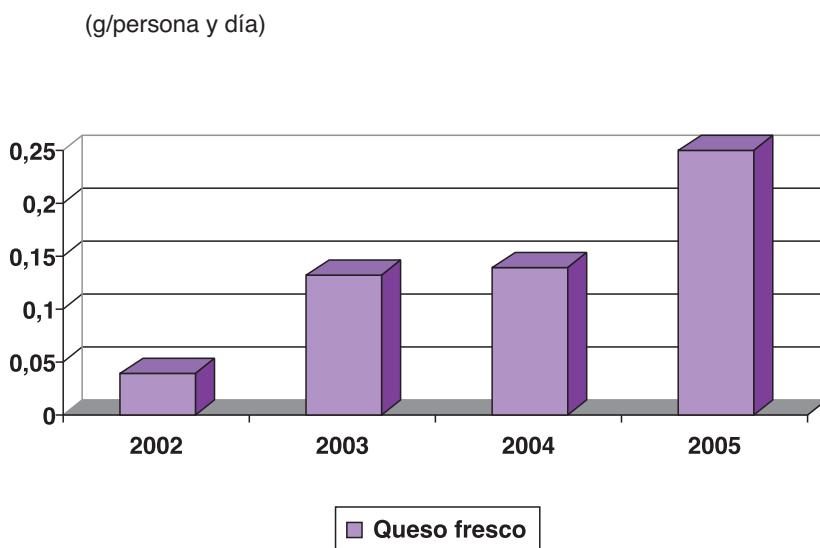
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Batido de leche con cereales	0,00	0,02	0,03	0,06	0,11	0,11
Batido yogur enriquecidos	0,11	0,05	0,00	0,00	0,01	0,02
Soja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Cereales	0,09	0,05	0,00	0,00	0,01	0,02
Otros batidos de yogur enriquecidos	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	12,54	11,82	12,07	11,87	14,15	14,22
Yogur con calcio	0,42	0,48	0,39	0,37	0,14	0,01
Yogur con vitaminas	0,10	0,05	0,04	0,03	0,03	0,00
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Yogur fibra	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01
Yogur fibra y otro ingrediente	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,06
Yogur con cereales	0,28	0,27	0,24	0,26	0,48	0,53
Yogur con esteroides vegetales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08
Yogur con bifidus	5,88	5,71	5,86	5,80	6,48	6,90
Yogur con otros ingredientes	5,90	5,30	5,53	5,38	6,92	6,63

Quesos

Otro producto lácteo en el que se registraron los hábitos de consumo fue el “queso fresco”. Su consumo muestra una tendencia al alza en este producto, aunque menor que el de la leche o el yogur enriquecido o fortificado (tabla 4, gráfica 5).

Los distintos tipos de quesos enriquecidos o fortificados encontrados en el mercado incluyen calcio (480 mg/100 g), vitamina D (2,8 μg /100 g), bífidos y soja.

Consumiendo 100 g de estos productos se cubrirían más del 50% de las Ingestas Recomendadas diarias de calcio (>20 años) y vitamina D (6-49 años)



Gráfica 5. Consumo de quesos enriquecidos y fortificados (g/persona y día)

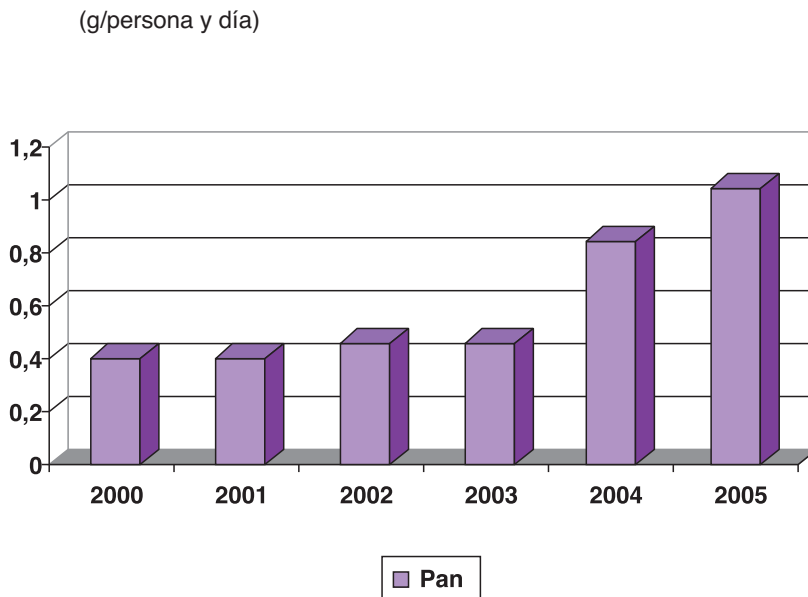
Tabla 4. Consumo de quesos enriquecidos y fortificados (g/persona y día)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	0,00	0,00	0,05	0,13	0,14	0,28
Queso fresco con bífidos	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,00	0,00	0,05	0,12	0,13	0,27

Cereales y derivados

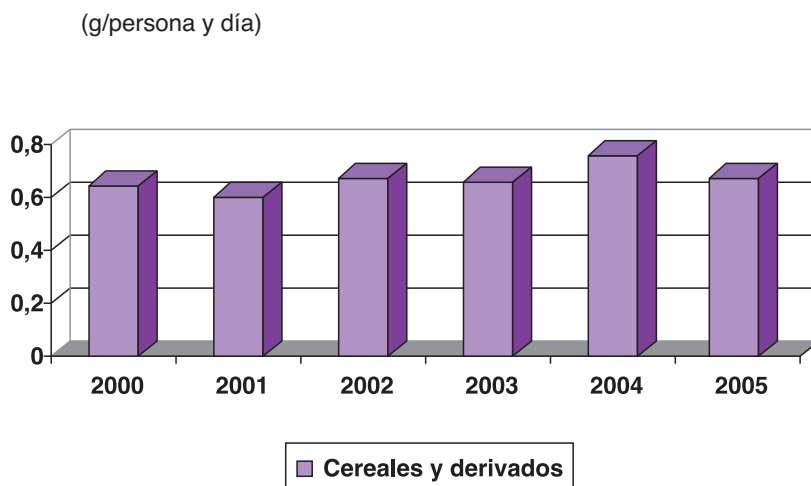
En el grupo de cereales y derivados, se estudió el consumo de pan y cereales de desayuno enriquecidos y/o fortificados, y en ambos casos el consumo desde el año 2000 ha aumentado (tabla 5).

Se puede encontrar pan enriquecido o fortificado en: tiamina (0,21-0,7 mg/100 g), riboflavina (0,24-0,8 mg/100 g), equivalentes de niacina (2,7 mg-9 mg/100 g), vitamina B₆ (0,3-1 mg/100 g), ácido fólico (30-100 μ g/100 g), vitamina E (1,5 mg/100 g) y hierro (2,1-7 mg/100 g).



Gráfica 6. Consumo de pan enriquecido y/o fortificado

Los cereales son los alimentos que tienen una mayor variedad en relación a la fortificación o enriquecimiento. En relación a las vitaminas, se pueden adquirir cereales enriquecidos o fortificados en vitamina A (1600-800 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), tiamina (0,7-1,4 mg/100 g), riboflavina (0,8-1,6 mg/100 g), equivalentes de niacina (0,11-21 mg/100 g), ácido pantoténico (2-5,1 mg/100 g), vitamina B₆ (0,5-2,3 mg/100 g), ácido fólico (5,5-340 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), vitamina B₁₂ (0,5-1,3 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), vitamina D (3,08-10 $\mu\text{g}/100\text{ g}$) y vitamina E (3-17 mg/100 g). Y los minerales adicionados son: calcio (250-453 mg/100 g), hierro (6-28 mg/100 g), fósforo (610 mg/100 g), magnesio (220 mg/100 g).



Gráfica 7. Consumo de cereales y derivados enriquecidos y/o fortificados

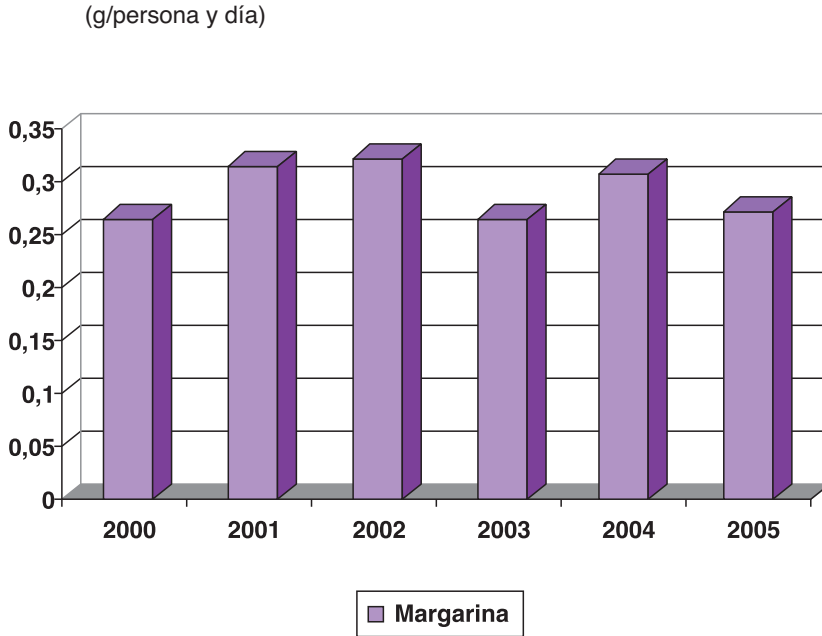
También se pueden encontrar cereales fortificados en fibra (11-18,8 g/100 g) y combinaciones de todos estos nutrientes.

El grupo de pastas alimenticias también incluye productos enriquecidos o fortificados pero no se ha realizado registro de su consumo.

Aceites y grasas

En el grupo de aceites y grasas, se registró el consumo de margarinas enriquecidas y/o fortificadas, que se mantuvo constante entre el año 2000 y 2005 (gráfica 8, tabla 6). En el mercado se pueden encontrar margarinas fortificadas en vitamina A (800-900 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), D (6,5-7,5 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), E (18-40 mg/100 g), B₆ (3-5 mg/100 g), ácido fólico (300-1000 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), B₁ (2,1 mg/100 g), B₁₂ (1,5-5 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), calcio (120 mg/100 g), fibra (1,7 g), ácidos grasos (ω -

6, ω -3, ácido linolénico, DHA, EPA) y esteroles vegetales, algunas de estas sustancias también son habitualmente utilizadas para enriquecer alimentos del grupo de leche y derivados.



Gráfica 8. Consumo de margarinas enriquecidas o fortificadas (g/persona y día)

Tabla 5. Consumo de cereales derivados enriquecidos y/o fortificados (g/persona y día)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pan Enriquecido y/o fortificado	0,41	0,41	0,46	0,47	0,85	1,04
Cereales de desayuno con fibra	0,63	0,60	0,65	0,64	0,76	0,66

Tabla 6. Consumo de aceites y grasas enriquecidas y/o fortificadas (g/persona y día)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Margarina enriquecida y/o fortificada	0,27	0,32	0,33	0,27	0,31	0,28

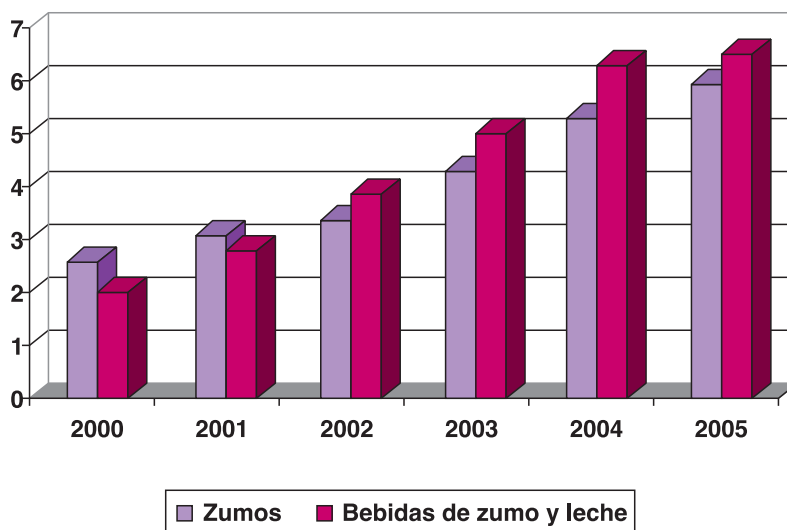
Bebidas no alcohólicas

En el mercado se pueden encontrar bebidas enriquecidas y/o fortificadas en vitaminas como la A (120-720 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), D (20 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), E (1,5 mg/100 g), B₁ (0,2 mg/100 g), B₆ (0,3-1 mg/100 g), C (30-40 mg/100 g), equivalentes de niacina (2,7 mg/100 g) y el ácido fólico (100 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), en minerales como el calcio (25 mg/100 g), hierro (4,6 mg/100 g), magnesio (5 mg/100 g), en fibra (0,5 g/100 g), jalea real, melisa, taurina, cafeína y ácido linoleico conjugado (CLA) y es, de hecho, uno de los grupos en el que más se está innovando desde el punto de vista nutricional.

En relación a las bebidas no alcohólicas enriquecidas y/o fortificadas, también se ha registrado un notable aumento en su consumo desde el año 2000 (tabla 7). En este grupo se encuentran los zumos enriquecidos y/o fortificados, cuyo consumo medio durante el año 2005 (5,9 g/persona y día) fue más del doble del año 2000 (2,7 g/persona) y las bebidas de zumo con leche, que triplicaron su consumo entre el año 2000 (2,0 g/persona y día) y el 2005 (6,5 g/persona y día).

Dentro de los zumos enriquecidos y/o fortificados, los que lo están en vitaminas son los que muestran un mayor consumo por persona y día desde el año 2000 (2,0 g/persona y día) al 2005 (5,0 g/persona y día).

(g/persona y día)



Gráfica 9. Consumo de bebidas no alcohólicas enriquecidas y/o fortificadas

Tabla 7. Consumo de bebidas no alcohólicas enriquecidas y/o fortificadas (g/persona y día)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ZUMOS ENRIQUECIDOS Y/O FORTIFICADOS	2,67	3,05	3,34	4,18	5,13	5,93
Zumo enriquecido con calcio	0,35	0,47	0,43	0,43	0,34	0,33
Zumo enriquecido y/o fortificado con vitaminas	2,02	2,24	2,52	3,10	4,18	5,01
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,02	0,02	0,04	0,19	0,22	0,14
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra	0,04	0,03	0,09	0,10	0,10	0,02
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra y vitaminas	0,22	0,22	0,24	0,33	0,27	0,35
BEBIDAS DE ZUMO Y LECHE	1,99	2,72	3,83	5,02	6,15	6,49
Bebida de zumo leche y fibra	0,00	0,00	0,02	0,12	0,10	0,01
Bebida de zumo, leche, fibra y vitaminas	0,08	0,32	0,27	0,49	1,18	1,24
Bebida de zumo, leche y vitaminas	1,01	1,40	2,12	3,10	3,37	3,58
Otras bebidas de zumo y leche	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,02

CONSUMO DE PRODUCTOS ENRIQUECIDOS Y/O FORTIFICADOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS, SITUACIÓN DEMOGRÁFICA, ESTRATO SOCIOECONÓMICO Y OTRAS VARIABLES

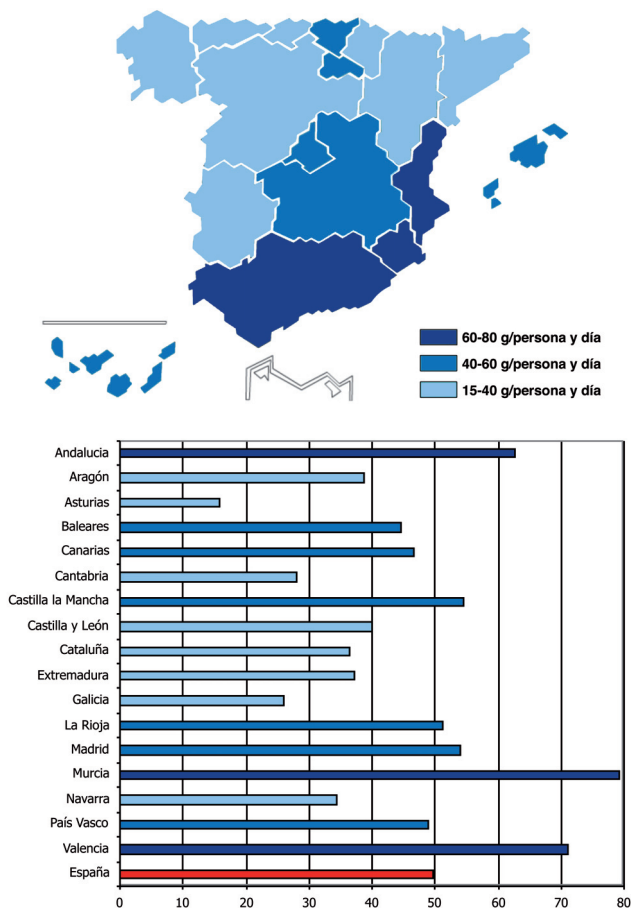
Comunidades Autónomas

Los resultados del primer desglose, según Comunidad Autónoma, aparecen recogidos en la tabla 8.

Leche enriquecida/fortificada

La leche enriquecida y/o fortificada tiene un promedio de consumo por persona superior a la media nacional (49,6 g/persona y día) en Murcia (79,3 g/persona y día), Comunidad valenciana (71 g/persona y día), Andalucía (62,6 g/persona y día), Madrid (54 g/persona y día), Castilla La Mancha (54,5 g/persona y día) y La Rioja (51,2 g/persona y día). Asturias, por el contrario, es la Comunidad Autónoma donde se consume menos cantidad de leche enriquecida y/o fortificada (15,8 g/persona y día) (gráfica 10, tabla 8, figura 1).

Figura 1. Consumo de leche enriquecida

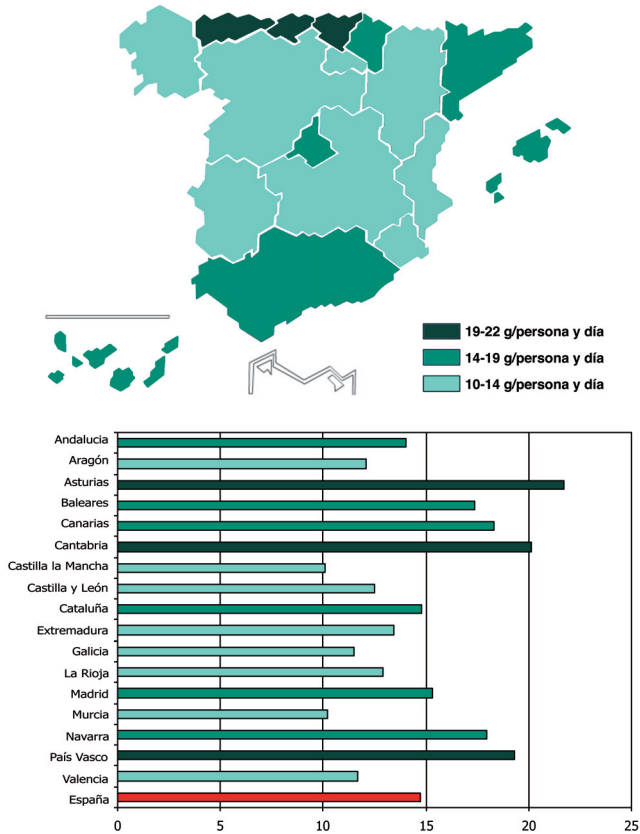


Gráfica 10. Consumo de leche enriquecida y/o fortificada

Yogur enriquecido/ fortificado

Como media, el consumo de yogur enriquecido y/o fortificado a nivel nacional, durante el año 2005, se situó en 14,2 g/persona y día. Asturias fue la Comunidad Autónoma en la que se realizaron mayores ingestas de este producto (21,7 g/persona y día). En el otro extremo, se sitúa la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha con un consumo de 10,1 g/persona y día (gráfica 11, tabla 8, figura 2).

Figura 2. Consumo de yogur enriquecido

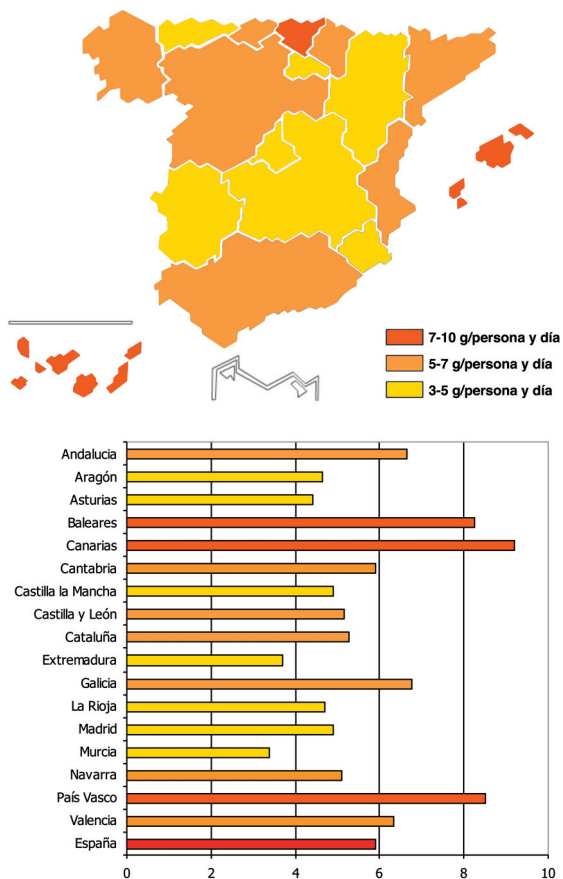


Gráfica 11. Consumo de yogur enriquecido y/o fortificado

Zumos enriquecidos/fortificados

En España, la media nacional de consumo de zumo enriquecido y/o fortificado durante el 2005 fue de 5,9 g/persona y día, y por encima de esta cantidad se encuentran las siguientes Comunidades Autónomas: Canarias, País Vasco, Baleares, Galicia, Andalucía y Valencia (gráfica 12, tabla 8, figura 3).

Figura 3. Consumo de zumo enriquecido

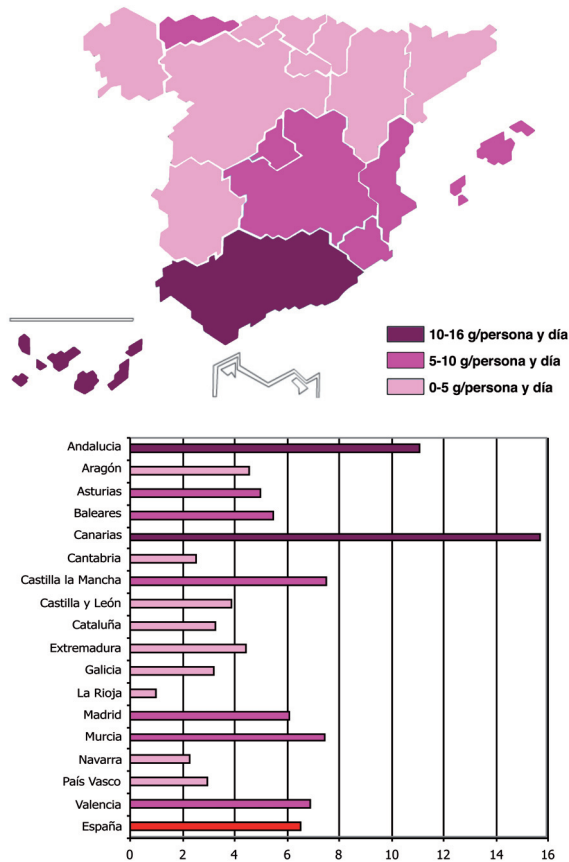


Gráfica 12. Consumo de zumos enriquecidos y/o fortificados

Bebidas de zumo y leche enriquecidas/fortificadas

En relación al consumo de bebidas de zumo y leche, el consumo nacional se situó en 6,5 g/persona y día durante el año 2005, y por encima de esta media se encuentran las Comunidades Autónomas de Canarias, Andalucía, Castilla la Mancha, Murcia y Valencia; concretamente, en Canarias como ejemplo de mayor consumo, se ingirieron 15,7 g/persona y día, en el otro extremo, se encuentra La Rioja en la que la media se situó en 1 g/persona y día (gráfica 13, tabla 8, figura 4).

Figura 4. Consumo de bebidas de zumo y leche



Gráfica 13. Consumo de bebidas de zumo y leche

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (total)	62,56	38,67	15,75	44,70	46,56	28,00
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	39,35	21,21	3,64	17,81	31,58	14,35
Leche fortificada con calcio	21,22	16,21	8,33	24,61	13,34	11,76
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	1,99	1,25	3,78	2,28	1,64	1,89
Esteroles vegetal	0,23	0,09	0,74	0,10	0,00	1,73
Bifidus-fibra	0,35	0,20	0,15	1,02	0,04	0,00
Jalea real	0,28	0,00	0,38	0,24	0,03	0,16
Magnesio	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Ácido linoleico conjugado (CLA)	1,03	0,88	2,51	0,72	1,56	0,00
Resto otros ingredientes	0,08	0,07	0,00	0,21	0,00	0,00
Batido de leche con cereales	0,09	0,05	0,00	0,31	0,02	0,17
Batido yogur enriquecido	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00	0,06
Soja	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Cereales	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	14,02	12,09	21,70	17,35	18,29	20,10
Yogur con calcio	0,02	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,01	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Yogur fibra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
Yogur fibra y otro ingrediente	0,04	0,02	0,14	0,02	0,00	0,05
Yogur con cereales	0,58	0,44	1,06	0,59	0,77	0,37
Yogur con esteroles vegetales	0,03	0,11	0,11	0,02	0,32	0,03
Yogur con bifidus	5,66	6,34	7,80	9,46	6,49	11,82
Yogur con otros ingredientes	7,68	5,16	12,41	7,27	10,48	7,83
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO (TOTAL)	0,27	0,16	0,37	0,19	0,01	0,76
Queso fresco con bifidus	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,03
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,25	0,14	0,35	0,19	0,01	0,73
PAN ENRIQUECIDO	0,69	0,77	0,91	1,37	0,95	1,35
CEREALES CON FIBRA	0,39	0,91	0,51	0,91	0,73	0,22
MARGARINA ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA	0,30	0,49	0,25	0,34	0,05	1,37

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria
ZUMO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	6,64	4,63	4,41	8,26	9,19	5,90
Zumos enriquecidos con calcio	0,18	0,49	0,16	0,24	0,28	1,33
Zumos enriquecidos y/o fortificados con vitaminas	6,14	3,81	3,48	7,10	4,96	3,66
Zumos enriquecidos y/o fortificados con calcio y vitaminas	0,04	0,01	0,09	0,03	2,47	0,52
Zumos enriquecidos fibra	0,00	0,02	0,04	0,23	0,00	0,00
Zumos enriquecidos y/o fortificados con fibra y vitaminas	0,25	0,25	0,64	0,21	0,80	0,37
BEBIDA DE ZUMO Y LECHE	11,09	4,55	5,01	5,48	15,69	2,50
Bebidas de zumo y leche con fibra	0,02	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
Bebidas de zumo y leche con fibra y vitaminas	2,08	0,83	0,85	1,10	3,04	0,52
Bebidas de zumo y leche con vitaminas	5,99	2,23	3,20	3,34	6,95	1,59
Bebidas de zumo y leche con ácido inoleico conjugado (CLA)	0,02	0,01	0,24	0,00	0,00	0,00

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Castilla la Mancha	Castilla León	Cataluña	Extremadura	Galicia	La Rioja
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (total)	54,47	39,96	36,42	37,10	26,11	51,15
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	23,67	19,16	22,70	20,62	12,62	27,31
Leche fortificada con calcio	29,73	19,65	10,95	16,23	11,59	23,27
Leche enriquecida y/o fortificada otros ingredientes	1,07	1,15	2,77	0,25	1,90	0,57
Esteroles vegetal	0,30	0,09	0,37	0,14	0,72	0,00
Bifidus-fibra	0,14	0,46	1,19	0,01	0,15	0,00
Jalea real	0,12	0,46	0,23	0,02	0,15	0,00
L-carnitina	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Magnesio	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Ácido linoleico conjugado (CLA)	0,44	0,14	0,92	0,08	0,87	0,57
Resto otros ingredientes	0,06	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00
Batido de leche con cereales	0,16	0,11	0,07	0,04	0,05	0,24
Batido de yogur enriquecido	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06
Soja	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02
Cereales	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Castilla la Mancha	Castilla León	Cataluña	Extremadura	Galicia	La Rioja
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	10,09	12,49	14,78	13,44	11,49	12,89
Yogur con calcio	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00
Yogur con fibra y otros ingredientes	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09
Yogur con cereales	0,37	0,39	0,53	0,51	0,30	0,36
Yogur con esteroles vegetales	0,10	0,06	0,07	0,22	0,02	0,08
Yogur con bifidus	3,84	6,95	7,44	4,90	6,25	7,60
Yogur con otros ingredientes	5,72	5,02	6,68	7,73	4,82	4,76
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	0,17	0,21	0,27	0,42	0,30	1,18
Queso fresco con bifidus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,17	0,21	0,27	0,42	0,23	1,18
PAN ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	0,63	0,71	1,26	0,64	1,00	1,03
CEREALES CON FIBRA	0,48	0,54	0,90	0,14	1,19	0,48
MARGARINA ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA	0,19	0,23	0,20	0,23	0,33	0,23

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Castilla la Mancha	Castilla León	Cataluña	Extremadura	Galicia	La Rioja
ZUMO ENRIQUECIDOS Y/O FORTIFICADOS						
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio	4,89	5,16	5,28	3,70	6,76	4,71
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,29	0,14	0,29	0,05	0,33	0,30
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	3,88	4,74	4,80	2,88	5,01	4,23
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,12
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra	0,01	0,03	0,00	0,10	0,05	0,00
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra y vitaminas	0,61	0,21	0,14	0,62	1,28	0,06
BEBIDAS DE ZUMO Y LECHE						
Bebidas de zumo y leche con fibra y vitaminas	7,48	3,87	3,26	4,46	3,19	0,97
Bebidas de zumo y leche con fibra y vitaminas	0,97	0,91	0,66	0,78	0,44	0,31
Bebidas de zumo y leche con vitaminas	5,07	1,94	1,60	2,52	2,24	0,38
Bebidas de zumo y leche con ácido linoleico conjugado CLA	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	Valencia
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (total)	53,95	79,34	34,46	48,90	71,04
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	30,06	33,54	15,33	25,51	37,13
Leche fortificada con calcio	20,96	39,47	14,04	20,44	27,00
Leche enriquecidas y/o fortificadas con otros ingredientes	2,93	6,33	5,09	2,95	6,91
Esteroles vegetal	0,78	0,08	0,30	0,70	0,60
Bifidus-fibra	0,21	4,41	0,00	0,40	3,75
Jalea real	0,04	0,36	0,00	0,93	0,65
L-carnitina	0,00	0,00	0,86	0,00	0,01
Magnesio	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Ácido linoleico conjugado (CLA)	1,75	1,46	3,93	0,76	1,90
Resto otros ingredientes.	0,09	0,02	0,00	0,16	0,00
Batido de leche con cereales	0,12	0,18	0,04	0,22	0,22
Batido yogur enriquecido	0,03	0,00	0,05	0,05	0,00
Aloe vera	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Soja	0,01	0,00	0,03	0,03	0,00

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	Valencia
Cereales	0,02	0,00	0,02	0,02	0,00
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	15,32	10,22	17,98	19,28	11,66
Yogur con calcio+otros ingredientes	0,01	0,01	0,04	0,00	0,02
Yogur con fibra y otros ingredientes	0,10	0,07	0,07	0,11	0,05
Yogur con cereales	0,48	0,38	1,09	0,49	0,61
Yogur con esteroles vegetal	0,15	0,03	0,00	0,03	0,04
Yogur con bifidus	8,44	5,08	11,41	12,90	5,01
Yogur con otros ingredientes	6,14	4,65	5,36	5,75	5,94
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	0,28	0,24	0,29	0,39	0,36
Queso fresco con bifidus	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,27	0,24	0,27	0,38	0,35
PAN ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	2,05	1,17	1,00	0,93	0,81
CEREALES CON FIBRA	0,91	0,62	0,19	0,64	0,48
MARGARINA ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA	0,30	0,20	0,41	0,39	0,28

Tabla 8. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según Comunidad Autónoma (g/persona y día). Año 2005
(continuación)

	Madrid	Murcia	Navarra	Pais Vasco	Valencia
ZUMO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	4,90	3,39	5,11	8,51	6,32
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio	0,33	0,25	0,04	0,23	0,86
Zumo enriquecido y/o fortificado con vitaminas	4,28	2,94	5,00	8,09	4,96
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,04	0,12	0,05	0,08	0,03
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra y vitaminas	0,20	0,05	0,00	0,03	0,33
BEBIDA ZUMO Y LECHE					
Bebida de zumo y leche con calcio y vitaminas	6,09	7,42	2,29	2,94	6,91
Bebida de zumo y leche con fibra y vitaminas	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Bebida de zumo y leche con vitaminas	1,33	2,07	1,06	0,29	1,29
Bebida de zumo y leche con ácido linoleico conjugado CLA	3,49	3,82	0,71	2,16	4,00
Bebida de zumo y leche con ácido linoleico conjugado CLA	0,02	0,04	0,00	0,00	0,01

Estrato socioeconómico

Los estratos socioeconómicos se han distribuido en 4 clases: baja, media-baja, media y media-alta y alta, según la metodología del MARM (tabla 9).

Durante el 2005, de forma general se observa un mayor consumo al “elevarse” el estrato socioeconómico. Los mayores consumos de casi todos los productos enriquecidos y/o fortificados se observan en la clase media-alta y alta. Concretamente, las leches, yogures, quesos, panes, cereales de desayuno, margarinas, zumos y bebidas de leche están siendo consumidas en mayor medida por la clase alta y media alta.

En muchos de estos productos, se observa que el consumo medio de la clase baja está aún lejos del resto: por ejemplo, en las bebidas, donde los consumos de la clase alta y media alta son más del doble que los de la clase baja. En relación a las clases media-baja y media, la utilización de productos enriquecidos y/o fortificados se sitúa, en la mayoría de los casos, al igual que su estrato socioeconómico, entre el de las clases altas y media-alta y bajas, el valor es muy similar al dato obtenido como media para la población total española.

Por ello se puede decir que el consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados está claramente influenciado por el estrato socioeconómico.

Tabla 9. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según el estrato socioeconómico. Año 2005 (g/persona y día)

	Bajo	Medio bajo	Medio	Alto y medio alto
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (TOTAL)	38,4	47,3	55,6	58,5
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	24,7	26,2	29,9	28,7
Leche fortificada con calcio	12,2	18,1	22,5	26,0
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	1,5	3,0	3,2	3,8
Esteroles vegetal	0,06	0,38	0,63	0,6
Bifidus-fibra	0,4	1,6	0,9	0,4
Jalea real	0,4	0,2	0,2	0,5
L-carnitina	0,0	0,0	0,04	0,01
Magnesio	0,0	0,01	0,01	0,03
Ácido linoleico conjugado (CLA)	0,6	0,8	1,3	2,1
Resto otros ingredientes	0,01	0,1	0,04	0,1
Batido de leche con cereales	0,04	0,1	0,1	0,2
Batido de yogur enriquecido	0,03	0,02	0,02	0,03
Soja	0,0	0,01	0,01	0,01
Cereales	0,03	0,01	0,01	0,02

Tabla 9. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según el estrato socioeconómico. Año 2005 (g/persona y día)
(continuación)

	Bajo	Medio bajo	Medio	Alto y medio alto
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	11,99	13,87	14,48	17,47
Yogur con calcio	0,0	0,01	0,0	0,02
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,01	0,02	0,01	0,01
Yogur con fibra	0,02	0,0	0,0	0,01
Yogur con fibra y otros ingredientes	0,1	0,1	0,1	0,1
Yogur con cereales	0,4	0,5	0,6	0,7
Yogur con esteroides vegetales	0,02	0,1	0,1	0,2
Yogur con bifidus	6,8	6,6	6,6	8,2
Yogur con otros ingredientes	4,8	6,7	7,1	8,3
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	0,23	0,27	0,31	0,33
Queso fresco con bifidus	0,01	0,03	0,01	0,01
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,2	0,2	0,3	0,3
PAN ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	0,7	1,0	1,1	1,5
CEREALES DE DESAYUNO CON FIBRA	0,6	0,5	0,7	1,0
MARGARINA ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA	0,2	0,3	0,3	0,3

Tabla 9. Consumo de alimentos enriquecidos y fortificados según el estrato socioeconómico. Año 2005 (g/persona y día)
(continuación)

	Bajo	Medio bajo	Medio	Alto y medio alto
ZUMO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	3,1	6,2	7,1	7,6
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio	0,1	0,2	0,4	0,7
Zumo enriquecido y/o fortificado con vitaminas	2,6	5,1	6,2	6,2
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,03	0,2	0,2	0,2
Zumo enriquecido y/o fortificado en fibra	0,02	0,02	0,02	0,02
Zumo enriquecido y/o fortificado en fibra y vitaminas	0,3	0,6	0,3	0,3
BEBIDA DE ZUMO Y LECHE	3,4	7,2	7,6	7,9
Bebida de zumo y leche con fibra	0,0	0,01	0,03	0,01
Bebida de zumo y leche con fibra y vitaminas	0,5	1,4	1,5	1,6
Bebida de zumo y leche con vitaminas	2,0	4,2	4,2	4,0
Bebida de zumo y leche con ácido linoleico conjugado (CLA)	0,02	0,01	0,02	0,01

Tamaño de hábitat

Otro criterio de desglose de la muestra estudiada ha sido el tamaño de hábitat, distribuyéndose los hogares en cinco grupos de acuerdo con la población de residencia criterio habitual del MARM: < 2.000 habitantes, 2.000 a 10.000 habitantes, 10.001 a 100.000 habitantes, 100.001 a 500.000 habitantes y >500.000 habitantes (tabla 10).

Por lo general, el consumo de productos enriquecidos y fortificados es mayor en municipios de más de 10.000 habitantes. Concretamente, los consumos más elevados de bebidas de zumo y leche se registraron en poblaciones entre 10.001 y 100.000 habitantes, los de yogures y zumos en poblaciones entre 100.001 y 500.000 habitantes y en las poblaciones de >500 000 habitantes se aprecian consumos superiores de leche, queso, pan, batido de yogur, batido con aloe y batido con cereales.

Según los datos disponibles, el tamaño de hábitat influye en el consumo de productos enriquecidos o fortificados. Sería interesante estudiar si este mayor consumo, en poblaciones con un mayor número de habitantes, responde a una mayor disponibilidad de este tipo de productos respecto a poblaciones con un menor número de habitantes, o se debe al diferente criterio de percepción sobre los beneficios de este tipo de alimentos y/o a necesidades nutricionales “reales”.

Tabla 10. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según el tamaño de hábitat. Año 2005 (g/persona y día)

	<2000	2000 a 10000	10001 a 100000	100001 a 500000	> de 500000
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (TOTAL)	40,8	46,4	52,8	46,9	54,3
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	19,9	26,0	28,8	26,8	30,5
Leche fortificada con calcio	19,7	18,5	20,7	16,5	21,0
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	1,2	1,9	3,2	3,5	2,8
Esteroles vegetales	0,43	0,27	0,4	0,42	0,63
Bifidus y fibra	0,2	0,6	1,1	1,1	0,8
Jalea real	0,1	0,1	0,4	0,5	0,1
L- Carnitina	0,0	0,0	0,04	0,01	0,0
Magnesio	0,0	0,0	0,0	0,01	0,1
Ácido linoleico conjugado (CLA)	0,4	1,0	1,2	1,5	1,2
Resto otros ingredientes	0,1	0,02	0,1	0,03	0,1
Batido con cereales	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1
Batido de yogur enriquecido y/o fortificado	0,1	0,01	0,02	0,02	0,03
Batido con aloe vera	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
Batido con soja	0,01	0,01	0,01	0,0	0,0
Batido con cereales	0,1	0,0	0,01	0,01	0,02

Tabla 10. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según el tamaño de hábitat. Año 2005 (g/persona y día)
(continuación)

	<2000	2000 a 10000	10001 a 100000	100001 a 500000	> de 500000
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	10,05	11,35	14,53	16,89	15,19
Yogur con calcio	0,01	0,01	0,01	0,0	0,0
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Yogur con fibra	0,0	0,0	0,02	0,01	0,0
Yogur con fibra y otros ingredientes	0,03	0,1	0,1	0,04	0,1
Yogur con esteroides vegetales	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1
Yogur con bifidus	4,5	5,3	6,5	8,8	8,2
Yogur con otros ingredientes	5,1	5,6	7,3	7,2	6,3
QUESO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	0,3	0,26	0,28	0,29	0,3
Queso fresco bifidus	0,02	0,04	0,0	0,01	0,01
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
PAN ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	0,8	0,8	1,0	1,0	1,6
CEREALES DE DESAYUNO CON FIBRA MARGARINA ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabla 10. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según el tamaño de hábitat. Año 2005 (g/persona y día)
(continuación)

	<2000	2000 a 10000	10001 a 100000	100001 a 500000	> de 500000
ZUMO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	5,5	5,2	6,2	6,3	5,9
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4
Zumo enriquecido y/o fortificado con vitaminas	4,8	4,5	5,2	5,0	5,2
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio y vitaminas	0,0	0,1	0,3	0,1	0,02
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra	0,02	0,01	0,01	0,1	0,01
Zumo enriquecido y/o fortificado con fibra y vitaminas	0,5	0,4	0,2	0,6	0,2
BEBIDA DE ZUMO CON LECHE	4,4	5,8	7,3	7,2	5,6
Bebida zumo con leche y fibra	0,0	0,0	0,03	0,01	0,0
Bebida zumo con leche, fibra y vitaminas	0,6	1,0	1,5	1,5	1,0
Bebida zumo con leche y vitaminas	2,8	3,3	3,9	3,9	3,0
Bebida zumo con leche con ácido linoleico conjugado (CLA)	0,0	0,0	0,01	0,04	0,02

Actividad del responsable de compras

Otro criterio utilizado para realizar el desglose de la muestra ha sido la actividad del responsable de realizar las compras en el hogar (tabla 11).

Se observa que el consumo, como media, es superior en los hogares en los que el responsable de realizar las compras no trabaja fuera de casa (no activo) que en los que lo hace "activo", excepto en alimentos como leche enriquecidas y/o fortificadas con otros ingredientes, batidos de yogur enriquecidos y/o fortificados, pan, cereales, zumos y bebidas de leche y zumo enriquecidos y/o fortificados, aunque en cualquier caso no se aprecian grandes diferencias entre los hogares donde el responsable de realizar las compras trabaja o no fuera de casa.

Como dato relevante, en los hogares donde el responsable de realizar las compras no trabaja fuera de casa, como media se compran 10 g/persona y día más de leche enriquecida y/o fortificada que en los que sí trabajan fuera de casa, concretamente se compra más leche enriquecida en vitaminas y en calcio (tabla 11).

De forma global, en los hogares donde el responsable de realizar las compras no trabaja fuera de casa se compran casi 12 g/persona y día más de los productos estudiados.

Tabla 11. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según la actividad del responsable de compras. Año 2005 (g/persona y día)

	Activo	No activo
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (total)	43,1	54,1
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	22,4	30,8
Leche fortificada con calcio	17,4	20,7
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	3,2	2,6
Esteroles vegetal	0,6	0,3
Bífidus-fibra	1,1	0,8
Jalea real	0,3	0,3
L-carnitina	0,01	0,02
Magnesio	0,01	0,01
Ácido linoleico conjugado	1,1	1,2
Resto otros ingredientes	0,1	0,1
Batidos con cereales	0,1	0,1

Tabla 11. Consumo de alimentos enriquecidos o fortificados según la actividad del responsable de compras. Año 2005 (g/persona y día) (continuación)

	Activo	No activo
Batido de yogur enriquecido y/o fortificado	0,04	0,01
Soja	0,01	0,0
Cereal	0,03	0,01
YOGUR ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO (TOTAL)	13,34	14,87
Yogur con calcio	0,0	0,01
Yogur con calcio y otros ingredientes	0,01	0,01
Yogur con fibra	0,0	0,01
Yogur con fibra y otros ingredientes	0,04	0,1
Yogur con esteroles vegetales	0,1	0,1
Yogur con bifidus	6,4	7,3
Yogur con otros ingredientes	6,4	6,8
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADOS (TOTAL)	0,26	0,30
Queso fresco con bifidus	0,0	0,02
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,26	0,28
PAN ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	1,1	1,0
CEREALES DE DESAYUNO CON FIBRA	0,7	0,6
MARGARINAS ENRIQUECIDAS Y/O FORTIFICADAS	0,2	0,3
ZUMO ENRIQUECIDO Y/O FORTIFICADO	6,1	5,9
Zumo enriquecido y/o fortificado con calcio	0,4	0,3
Zumo enriquecido con vitaminas	5,2	4,9
Zumo enriquecido con calcio y vitaminas	0,2	0,1
Zumo enriquecido con fibra	0,02	0,02
Zumo enriquecido con fibra y vitaminas	0,2	0,5
BEBIDA DE ZUMO Y LECHE	6,9	6,3
Bebida de zumo y leche con fibra	0,02	0,01
Bebida de zumo y leche con fibra y vitaminas	1,4	1,2
Bebida de zumo y leche con ácido linoleico conjugado (CLA)	0,0	0,02

Edad del responsable de compras

Al realizar el desglose de la muestra según la edad del responsable de realizar las compras, se observa un aumento en el consumo de leche, yogur, queso fresco y margarinas al aumentar la edad del responsable de realizar las compras (tabla 12). Concretamente, los hogares donde el responsable de compras tiene más de 65 años se consumen más leches y margarina enriquecidas y/o fortificadas y cereales con fibra. De hecho, se puede destacar el consumo de leches enriquecidas y/o fortificadas en hogares donde el responsable de realizar la compra tiene más de 65 años supera, como media, en más de 20 g a los hogares donde el responsable tiene menos de 35 años.

Por ello, parece que el consumo de alimentos fortificados y enriquecidos aumenta al hacerlo la edad del responsable de realizar las compras.

Una excepción es el caso de los zumos enriquecidos y las bebidas de zumo con leche. En los hogares en los que el responsable de realizar la compra tiene entre 35 y 49 años se compran más, esto puede ser debido al enfoque comercial de este tipo de bebidas a consumidores más jóvenes.

Tabla 12. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según la edad del responsable de compras. Año 2005
(g/persona y día)

	< 35 años	35 a 49 años	50 a 64 años	65 y más años
LECHE ENRIQUECIDA Y/O FORTIFICADA (TOTAL)	43,6	43,8	51,5	64,3
Leche enriquecida y/o fortificada con vitaminas	22,1	22,0	30,2	39,5
Leche fortificada con calcio	18,7	18,6	18,4	22,7
Leche enriquecida y/o fortificada con otros ingredientes	2,7	3,2	2,9	2,1
Esteroles vegetal	0,39	0,45	0,53	0,23
Bifidus-fibra	1,2	0,7	1,2	0,6
Jalea real	0,1	0,3	0,2	0,5
L-carnitina	0,01	0,03	0,0	0,0
Magnesio	0,01	0,01	0,01	0,01
Ácido linoleico conjugado (CLA)	1,0	1,5	1,1	0,7
Resto otros ingredientes	0,0	0,1	0,01	0,1
Batido de leche con cereales	0,1	0,2	0,1	0,1
Batido de yogur enriquecido	0,04	0,02	0,03	0,01
Soja	0,0	0,01	0,01	0,0
Cereales	0,03	0,01	0,02	0,01

Tabla 12. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según la edad del responsable de compras. Año 2005
(g/persona y día) (continuación)

	< 35 años	35 a 49 años	50 a 64 años	65 y más años
YOGUR ENRIQUECIDO (TOTAL)	11,68	11,65	16,87	18,29
Yogur con calcio	0,0	0,01	0,0	0,01
Yogur calcioy otros aditivos	0,02	0,02	0,01	0,01
Yogur con fibra	0,0	0,0	0,03	0,01
Yogur con fibra y otros aditivos	0,03	0,05	0,1	0,1
Yogur con cereales	0,5	0,5	0,6	0,5
Yogur con esteroles vegetales	0,01	0,03	0,1	0,2
Yogurt con bifidus	4,7	5,2	8,5	10,4
Yogur con otros ingredientes	6,4	5,9	7,5	7,2
QUESO FRESCO ENRIQUECIDO (TOTAL)	0,36	0,25	0,25	0,31
Queso fresco con bifidus	0,0	0,01	0,01	0,05
Queso fresco con calcio y vitaminas	0,36	0,24	0,24	0,26
PAN ENRIQUECIDO	1,3	0,9	1,0	1,2
CEREALES DE DESAYUNO CON FIBRA	0,6	0,5	0,8	0,9
MARGARINAS ENRIQUECIDAS Y/O FORTIFICADAS	0,2	0,3	0,3	0,4

Tabla 12. Consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados según la edad del responsable de compras. Año 2005
(g/persona y día) (continuación)

	< 35 años	35 a 49 años	50 a 64 años	65 y más años
ZUMO ENRIQUECIDO	6,2	6,5	5,2	5,5
Zumo enriquecido con calcio	0,7	0,3	0,2	0,2
Zumo enriquecido en vitaminas	5,2	5,9	4,4	3,9
Zumo enriquecido con calcio y vitaminas	0,1	0,04	0,2	0,4
Zumo enriquecido con fibra	0,01	0,01	0,03	0,04
Zumo enriquecido con fibra y vitaminas	0,2	0,2	0,3	0,9
BEBIDA DE ZUMO Y LECHE	7,3	8,4	5,0	3,9
Bebida de zumo y leche con fibra	0,0	0,02	0,01	0,02
Bebida de zumo y leche con fibra y vitaminas	1,3	1,7	1,0	0,6
Bebida de zumo y leche con vitaminas	3,9	4,7	2,9	2,0
Bebida de zumo y leche con ácido linoleico conjugado (CLA)	0,01	0,01	0,02	0,04

Disponibilidad de productos fortificados y/o enriquecidos

En el mercado se pueden encontrar distintos ingredientes utilizados para añadir a los alimentos, entre ellos: vitaminas, minerales, fibra (soluble e insoluble), esteroides, prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos grasos ω -3, flavonoides, ácido linoleico conjugado (CLA), aloe vera, colina, lecitina, compuestos fenólicos, glucosilatos, etc.

A continuación, se plantean los resultados de acuerdo al análisis de cada nutriente y/o ingrediente utilizado en la fortificación y/o enriquecimiento.

Las **vitaminas** son micronutrientes necesarios, entre otras funciones, para que sea posible la transformación de los alimentos en energía y en estructuras corporales. Por sus propiedades fisicoquímicas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles. Es habitual encontrar productos enriquecidos en vitaminas, en los que es importante conocer si la cantidad suplementada es suficiente para cubrir las necesidades, pero igualmente segura para evitar problemas por un consumo elevado de los alimentos. También es importante conocer si la forma de la vitamina que se está añadiendo al alimento es la más bioaccesible y biodisponible, es decir, la más utilizable por nuestro organismo, o si es la apropiada para el "target" de población para el que se comercializa.

Vitamina A

El término vitamina A incluye al retinol y los carotenoides. Los carotenoides son un grupo de pigmentos liposolubles presentes en el organismo humano; el 10% de estos compuestos tienen actividad provitamínica A en el hombre (especialmente β -caroteno) y ayudan a cubrir las necesidades de vitamina A.

Funciones: el retinol, forma activa de la vitamina, es esencial en el crecimiento, para la visión, el sistema inmunitario, así como para mantener la piel y los tejidos superficiales sanos, especialmente las mucosas. Los carotenoides se relacionan con la menor incidencia de ciertas enfermedades cardiovasculares, cáncer, cataratas, degeneración macular senil, etc. Debido a su poder antioxidante, son usados de manera atractiva en algunos alimentos fortificados o enriquecidos.

Fuentes dietéticas naturales: Las fuentes principales de retinol son el hígado, la leche entera y la mantequilla.

Los carotenos se encuentran principalmente en zanahorias, grelos, espinacas, en el hígado y en algunas frutas.

Ingestas Recomendadas: son de 1000 μ g/día en el grupo de hombres y 800 μ g/día en el de las mujeres mayores de 10 años (Moreiras y col, 2007).

Ingestas máximas tolerables: se sitúan en 600 μ g/día para 1-3 años, 900 μ g/día para 4-8 años, 1700 μ g/día para 9-13 años, 2800 μ g/día para 14-18 años y 3000 μ g/día para mayores de 18 años (USDA, 2008).

La ingesta elevada de carotenoides a partir de alimentos puede dar lugar a carotenodermia (coloración amarilla de la piel). Varios ensayos clínicos informan sobre el aumento en cáncer de pulmón asociado a la suplementación con β -caroteno en fumadores con elevada ingesta de bebidas alcohólicas (Albanes y col, 1996), probablemente debido a los productos derivados del metabolismo de este carotenoide (Olmedilla B, 2003).

Estudio MARM-FEN: Según los datos de este estudio, durante el año 2006, el consumo medio de alimentos en España, sin incluir la fortificación, proporcionó el 143% de las ingestas recomendadas de vitamina A para un hombre y el 178% de las de una mujer, con una edad comprendida entre 20 y 39 años (MARM-FEN, 2008).

Los grupos de alimentos principales suministradores de vitamina A en la dieta de los españoles fueron: carnes y derivados (35%), verduras y hortalizas (21%) y leche y derivados (19%) (MARM-FEN, 2008).

Entre los alimentos que se fortifican habitualmente con vitamina A podemos encontrar: azúcar, margarinas, aceites, té, cereales de desayuno, harinas, pasta, leche, arroz, sal, etc. Se puede resaltar que la deficiencia de vitamina A en Europa desapareció al fortificar las margarinas de forma rutinaria (Ahmed F y Darnton-Hill F, 2006). En 1918, en Dinamarca, ya se empezó a fortificar la margarina con vitamina A concentrada.

La siguiente tabla recoge algunos alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina A frente al producto sin enriquecer o fortificar y su aporte máximo, por ración, a las ingestas recomendadas de mujeres (800 $\mu\text{g}/\text{día}$) y hombres (1000 $\mu\text{g}/\text{día}$) adultos (tabla 13):

Tabla 13. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina A

	Vitamina A ($\mu\text{g}/100\text{g}$)		Vitamina A (μg)/ración		% IR**/ración (Hombre)		% IR**/ración (Mujer)	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	0	1600	0	480	0	48	0	60
Galletas	—	800	—	128	—	12,8	—	16
Leches	46 entera	128	92	300	9,2	30	11,5	37,5
Leche en polvo	67	900 (sin diluir)	21,8	293	2,2	29,3	2,7	36,6
Yogur	9,8	120	12,3	150	1,2	15	1,5	18,8
Margarina	828	900	133		13,3		16,6	
Cacao	6,6	1200	0,7	120	0,1		0,1	
Café	—	3660	—	217	—	21,7	—	27,1
Bebidas no alcohólicas	0	720	0	1440	0	144	0	180
Gelatinas	0	1000	0	1,8	0	0,2	0	0,2
Productos sustitutos de la comida***	—	450	—	315	—	31,5	—	39,4

(1) En caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2009; — :dato no disponible

**Ingesta recomendada de vitamina A: Hombres>10 años=1000 $\mu\text{g}/\text{día}$; Mujeres>10 años=800 $\mu\text{g}/\text{día}$;

*** Alimentos, comúnmente utilizados dentro de dietas hipocalóricas, formulados con pocas calorías y enriquecidos con vitaminas y minerales, se utilizan para sustituir una comida. Su presentación más común es en forma de barritas o batidos.

Vitamina D

Funciones: es esencial para la absorción de calcio y fósforo y, por tanto, ayuda a mantener los niveles sanguíneos de estos minerales, siendo además un nutriente crítico en la salud ósea.

Las *fuentes dietéticas naturales* de mayor importancia son: la leche y derivados, pescados grasos, huevos y mantequilla.

Ingestas Recomendadas de vitamina D para la población española son de 5 $\mu\text{g}/\text{día}$ para <50 años, 10 $\mu\text{g}/\text{día}$ para el rango de 50-59 años y 15 $\mu\text{g}/\text{día}$ para los de más de 60 años (Moreiras y col, 2007).

Ingesta máxima tolerable: el límite superior tolerable de ingesta de esta vitamina es de 50 $\mu\text{g}/\text{día}$ (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: La dieta media consumida en España durante el año 2006 proporcionó el 128% de las recomendaciones de esta vitamina para hombres y mujeres con una edad comprendida entre 20 y 39 años, el 87% de esta vitamina fue aportado por el grupo de pescados y mariscos (MARM-FEN, 2008). Sin embargo, la vitamina D es uno de los nutrientes para el que se ha observado en diferentes estudios un estatus insuficiente, considerándose como un auténtico problema de salud pública en algunos grupos vulnerables, especialmente personas de edad. De hecho, muchos países se han planteado el doblar las ingestas de referencia, en cuyo caso nuestros resultados no serían ya positivos.

La adición de vitamina D a los distintos alimentos ha sido aplicada en algunos países europeos, que deben adaptarse a las normas comunitarias en relación con estas prácticas. La fortificación puede ser obligatoria o voluntaria, puede estar completamente reglamentada (Escandinavia, donde es más restrictiva y se necesita un informe científico previo a la fortificación que indique su beneficio sobre la salud pública) o no (Andersen y col, 2001; Ovesen y col, 2003). Algunos países han iniciado, de forma preceptiva, la fortificación de ciertos alimentos (adición de vitamina D a la margarina en Reino Unido y Holanda), mientras que otros países tienen un programa de fortificación voluntaria (Finlandia permite adicionar vitamina D a la leche y a la margarina). La cantidad máxima que puede ser añadida a los alimentos difiere mucho de unos países a otros (en la margarina, de 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ a > 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$); sin embargo, en la mayoría de los países el nivel es aproximadamente de 70-80 μg de vitamina D/kg de alimento. El nivel de fortificación y la selección y extensión del rango de alimentos fortificados, así como la actual ingesta del grupo diana, determinarán el efecto en el estatus de vitamina D y, obviamente, diferirá entre países (Ovesen y col, 2003).

En 1931 en EEUU se empezó a fortificar la leche entera con vitamina D, aunque también se enriquecen o fortifican cereales, harinas, mantequillas, margarinas, aceites vegetales, etc. Más recientemente, se han empezado a enriquecer zumos de frutas, concretamente en EEUU el zumo de naranja (Tangpricha et al., 2003).

La siguiente tabla recoge los alimentos, analizados en el presente estudio, sin enriquecer o fortificar con vitamina D, frente a los que sí lo están y su aporte, por ración, a las ingestas reco-

mendadas de la población (5, 10, 15 $\mu\text{g}/\text{día}$) (tabla 14). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites máximos tolerables de ingesta en esta vitamina. De hecho, el aporte en las personas de edad, incluso a través de los alimentos fortificados, resultaría insuficiente.

Tabla 14. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina D

	Vitamina D ($\mu\text{g}/100\text{g}$)		Vitamina D (μg)/ración		% IR**/ración (6-49 años)		% IR**/ración (50-59 años)		% IR****/ración (60 y más)	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales	0	10	0	3	0	60	0	30	0	20
Galletas	0	3	0	1	0	20	0	10	0	6,7
Leches	0,03 entera	1	0,06	2	1,2	40	0,6	20	0,4	13,3
Leche en polvo	0,24	8 (sin diluir)	0,08	2,6	1,6	52	0,8	26	0,5	17,3
Queso en porciones	0,3	2,8	0,1	0,9	1,8	18	0,9	9	0,6	6
Yogur	0,1	0,8	0,1	0,9	1,6	18	0,8	9	0,5	6
Margarina	0,8	7,5	0,2	1,5	4	30	2	15	1,3	10
Cacao	0	8	0	2	0	40	0	20	0	13,3
Café soluble	0	20	0	1	0	20	0	10	0	6,7

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; Tr: trazas; -: dato no disponible **Ingestas Recomendadas de vitamina D: Hombres y mujeres (6-49 años)= 5 $\mu\text{g}/\text{día}$; ***Ingestas Recomendadas de vitamina D: Hombres y mujeres (50-59 años)= 10 $\mu\text{g}/\text{día}$; ****Ingestas Recomendadas de vitamina D: Hombres y mujeres (60 y más años)= 15 $\mu\text{g}/\text{día}$

Vitamina E

Las funciones de la vitamina E en el hombre no son totalmente conocidas, aunque se sabe que actúa como antioxidante, y de esta manera protege potencialmente a muchos tejidos de la destrucción por oxidación. También desempeña un papel protegiendo a la vitamina A, vitamina C y a los ácidos grasos poliinsaturados de los alimentos, de los cambios no deseables producidos como consecuencia de la oxidación.

Esta vitamina se encuentra incluida en numerosos alimentos, y se pueden destacar como las fuentes dietéticas naturales más importantes: aceites vegetales, germen de cereales y huevos.

Las *Ingestas Recomendadas* de vitamina E son de 12 mg/día para la población adulta (Moreiras y col, 2007).

Ingestas máximas tolerables: Los niveles máximos de ingesta de vitamina E sin efectos adversos, consumidos como suplementos o fortificados, o una combinación de ambos, son de 600 mg/día entre 9 y 13 años, 800 mg/día entre 14 y 18 años y 1000 mg/día para mayores de 18 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: Según los datos del MARM-FEN durante el año 2006, sin tener en cuenta la fortificación y el enriquecimiento de los alimentos, se consumió el 118% de las ingestas recomendadas para hombres y mujeres con una edad comprendida entre 20 y 39 años, destacando que el 62% de esta vitamina fue aportada por el grupo de aceites y grasas (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge los alimentos sin enriquecer o fortificar o fortificados con vitamina E y su aporte máximo, por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre y una mujer adultos (12 mg/día) (tabla 15). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en esta vitamina.

Tabla 15. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina E

	Vitamina E (mg/100g)		Vitamina E (mg)/ración		% IR**/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales	Tr	17	Tr	5,1	Tr	42,5
Pan de molde	Tr	1,5	Tr	0,3	Tr	2,5
Galletas	—	10	—	2,7	—	22,5
Bollería	Tr	1,5	Tr	0,6	Tr	5,3
Leche	0,1 entera	2	0,2	4	1,7	33,3
Leche en polvo	—	4 (sin diluir)	—	1,3	—	10,8
Yogur	0,04	1,5	0,1	1,9	0,4	15,8
Margarina	8	40	1,6	8	13,3	66,7
Cacao	0,4	15	0,1	3	0,7	25
Café soluble	—	57	—	2,9	—	24,2
Zumos	—	1,5	—	5	—	41,7

(1) En caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; Tr: trazas; -: dato no disponible;**Ingestas Recomendadas de vitamina E: Hombres y mujeres (>16 años)= 12 mg

Niacina

Funciones: la niacina actúa en la liberación de energía de los alimentos.

Las principales *fuentes dietéticas naturales* de niacina son carne y derivados, patatas y pan.

Ingestas Recomendadas: se deben calcular en función de la ingesta energética, por ser ésta dependiente del metabolismo energético, 6,6 mg de equivalentes de niacina por 1000 kcal (Moreiras y col, 2007).

Ingesta máxima tolerable: Los niveles máximos de ingesta de niacina sin efectos adversos potenciales son 10 $\mu\text{g}/\text{día}$ para niños de 1 a 3 años, 15 $\mu\text{g}/\text{día}$ de 4 a 8 años, 20 $\mu\text{g}/\text{día}$ de 9 a 13 años, 30 $\mu\text{g}/\text{día}$ de 14 a 18 años y 35 $\mu\text{g}/\text{día}$ para mayores de 19 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: Durante el año 2006 se consumió como media, sin tener en cuenta la fortificación o enriquecimiento de los alimentos, el 169% de las ingestas recomendadas de niacina para un hombre entre 20 y 39 años y el 225% para mujeres de la misma edad: el 32% de esta vitamina fue aportada por el grupo de carnes y derivados (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge los alimentos enriquecidos con niacina y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre (20 mg/día) o una mujer (15 mg/día) con una edad comprendida entre 16 y 39 años (tabla 16). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en esta vitamina.

Tabla 16. Alimentos enriquecidos o fortificados con Equivalentes de Niacina

	Eq de niacina (mg/100g)		Eq de niacina (mg)/ración		% IR Hombres**/ración		% IR Mujeres**/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	11,3	21	3,4	6,3	17	31,5	22,7	42
Galletas	2	8	0,4	1,7	2,1	40	2,8	53,3
Bollería	1,5	2,7	0,6	1,1	3	5,5	4	7,3
Pan tostado	3,4	9	0,3	0,7	1,5	3,5	2,0	4,7
Leches	0,8	2,9	1,6	5,8	8	29	10,7	38,7
Cacao	2,6	27	0,5	5,4	2,5	27	3,3	36
Café soluble	24,9	110	1,2	5,7	6	28,5	8	38
Zumos	0,3	2,7	0,6	5,4	3	27,0	4	36

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007

**Ingestas Recomendadas de Equivalentes de Niacina: Hombres 16-39 años=20 mg/día; Mujeres 16-39 años=15 mg/día

Vitamina B₆

Funciones: La vitamina B₆ actúa como coenzima en la producción de ácidos grasos, en su oxidación con formación de hidratos de carbono, participa en el metabolismo de los aminoácidos, incluyendo la conversión de triptófano en ácido nicotínico y, por tanto, sus necesidades también están relacionadas con el contenido proteico de la dieta.

Fuentes dietéticas naturales: la vitamina B₆ se encuentra en muchos alimentos, destacando las carnes, pescados, huevos, cereales integrales y algunas verduras y hortalizas.

Las Ingestas Recomendadas de vitamina B₆ para la población española son de 1,6 mg/día para hombres mayores de 20 años y 1,8 mg/día para mujeres de la misma edad (Moreiras y col, 2007).

Su ingesta máxima tolerable se sitúa en 30 mg/día entre 1 y 3 años, 40 mg/día entre 4 y 8 años, 60 mg/día entre 9 y 13 años, 80 mg/día entre 14 y 18 años y 100 mg/día para mayores de 18 años (USDA, 2008). Se han descrito efectos adversos con ingestas superiores a 500 mg/día (Food and Nutrition Board, 1997 y 1998).

Estudio MARM-FEN: la dieta media ingerida por los españoles, sin tener en cuenta la fortificación o enriquecimiento, durante el año 2006 cubrió el 94% de las Ingestas Recomendadas para hombres (20-39 años) y el 105% de las recomendadas para mujeres (20-39 años). El 26% de esta vitamina fue aportado por el grupo de carnes y derivados (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge los alimentos enriquecidos con vitamina B₆ y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre (1,8 mg/día) o una mujer (1,6 mg/día) con una edad superior a 20 años (tabla 17). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en esta vitamina:

Tabla 17. Alimentos enriquecidos o fortificados con Vitamina B₆

	Vitamina B ₆ (mg/100g)		Vitamina B ₆ (mg)/ración		% IR Hombres**/ración		% IR Mujeres**/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	1,3	2,3	0,4	0,7	25	43,8	22,2	38,9
Galletas	0,06	1,1	0,01	0,2	0,6	12,5	0,6	11,1
Bollería	0,1	0,3	0,03	0,1	1,9	6,3	1,7	5,6
Pan de molde	0,1	0,3	0,01	0,1	0,6	6,3	0,6	5,6
Pan tostado	0,1	1	0,01	0,1	0,6	6,3	0,6	5,6
Leches	0,04 entera	0,4	0,1	0,8	5	50	4,4	44,4
Leches fermentadas	—	0,8	—	0,6	—	37,5	—	33,3
Mousse de frutas	—	0,3	—	0,3	—	16,5	—	14,7
Yogur	0,1	0,3	0,1	0,4	3,8	25	3,3	22,2
Margarina	Tr	5	Tr	1	Tr	62,5	Tr	55,6
Cacao	0,1	3	0,01	0,6	0,6	37,5	0,6	33,3
Café soluble	0,03	11	0,01	0,6	0,6	35	0,6	31,1
Zumos	—	1	—	2	—	125	—	111

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; Tr: trazas; -: dato no disponible

**Ingestas Recomendadas de vitamina B₆: Hombres >20 años 1,8 mg/día; Mujeres >20 años 1,6 mg/día.

Ácido Fólico

Funciones: el ácido fólico desempeña funciones relacionadas con la metilación en las células, teniendo especial importancia en las fases de división celular rápida, como la gestación. Es un nutriente crítico en los procesos de crecimiento y división celular. Su deficiencia provoca anemia megaloblástica, y entre sus “nuevas funciones” debe destacarse la prevención de los defectos del tubo neural, la disminución del riesgo cardiovascular o el mantenimiento de la función cognitiva.

Fuentes dietéticas naturales: las principales fuentes dietéticas de ácido fólico son las vísceras, las verduras de hoja verde y las legumbres.

Las Ingestas Recomendadas para la población española mayor de 13 años es de 400 $\mu\text{g}/\text{día}$ (Moreiras y col, 2007).

Las ingestas máximas tolerables para niños de 1 a 3 años son de 300 $\mu\text{g}/\text{día}$, de 4-8 años 400 $\mu\text{g}/\text{día}$, de 9-13 años 600 $\mu\text{g}/\text{día}$, entre 14-18 años 800 $\mu\text{g}/\text{día}$ y 1000 $\mu\text{g}/\text{día}$ para mayores de 18 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: según los datos del MARM-FEN, durante el año 2006, el consumo medio de alimentos en España, sin incluir fortificación, proporcionó el 52% de las ingestas recomendadas para un hombre y una mujer, con una edad comprendida entre 20 y 39 años. El 39% del ácido fólico de la dieta provenía del grupo de verduras y hortalizas (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge algunos alimentos enriquecidos en ácido fólico y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre y una mujer mayores de 13 años (tabla 18). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en esta vitamina.

Tabla 18. Alimentos enriquecidos o fortificados con Ácido Fólico

	Ácido fólico ($\mu\text{g}/100\text{g}$)		Ácido fólico (μg)/ración		% IR**/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	126	340	37,8	102	9,5	25,5
Galletas	0	200	0	40	0	10
Bollería	8	70	4	35	1	8,8
Margarina	0	1000	0	100	0	25
Leche	5 entera	80	12,5	200	3,1	50
Yogur	3,7 entero	30	4,6	37,5	1,2	9,4
Cacao	38	300	7,6	60	1,9	15
Café soluble en polvo	Tr	920	Tr	46	Tr	11,5
Zumos	3	100	6	200	1,5	50

(1) En caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007, Tr: trazas

**Ingestas Recomendadas de Ácido fólico: Hombres y mujeres >13 años 400 $\mu\text{g}/\text{día}$

Vitamina C o ácido ascórbico

Funciones: las funciones de la vitamina C están basadas en sus propiedades de oxidación-reducción y forma parte de numerosas reacciones enzimáticas. Se considera un nutriente antioxidante.

Fuentes dietéticas naturales: frutas cítricas, fresas, frambuesas, patatas, tomates, pimientos y otras hortalizas.

Las Ingestas Recomendadas para la población española mayor de 10 años son de 60 mg/día (Moreiras y col, 2007).

Las ingestas máximas tolerables se sitúan en 400 mg/día para niños entre 1 y 3 años, 650 mg/día 4-8 años, 1200 mg/día 9-13 años, 1800 mg/día 14-18 años y 2000 mg/día para mayores de 18 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: Según los datos de este estudio durante el año 2006, el consumo medio de alimentos en España, sin incluir fortificación, proporcionó el 217% de las Ingestas Recomendadas para un hombre y una mujer, con una edad comprendida entre 20 y 39 años. La vitamina C proviene principalmente de los grupos de verduras y hortalizas (45%) y frutas (41%) (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge algunos alimentos enriquecidos en vitamina C y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre y una mujer mayores de 10 años (tabla 19). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los niveles tolerables de ingesta en esta vitamina.

Tabla 19. Alimentos enriquecidos o fortificados con vitamina C

	Vitamina C (mg/100g)		Vitamina C (mg)/ración		% IR**/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	Tr	102	Tr	30,6	Tr	51
Galletas	0	40	0	8	0	13,3
Leche	1,8 entera	50	3,6	100	6	167
Zumos	18,5	46	37	92	61,7	153
Café soluble	0	209	0	10,5	0	17,5
Cacao	0	20	0	4	0	6,7

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; Tr: trazas

**Ingestas Recomendadas de vitamina C: Hombres y mujeres > 10 años 60 mg/día.

También existen muchos productos enriquecidos en **minerales**, importantes en muchas funciones reguladoras en nuestro organismo, además de su función plástica al formar parte de las estructuras de muchos tejidos.

Calcio

Funciones: el calcio desempeña una crítica función en el mantenimiento del tejido óseo y es fundamental para el crecimiento y, en general, en el mantenimiento de la salud ósea. Una pequeña cantidad se encuentra en la sangre, líquidos y tejidos blandos, donde interviene en diversas funciones, como son el mantenimiento de la actividad neuromuscular y regulación de la permeabilidad de las membranas y de la coagulación sanguínea.

Fuentes dietéticas naturales: las principales fuentes de calcio de la dieta son leche y derivados, espinas de pescados en conserva, pescado de pequeño tamaño si son consumidos enteros, así como determinadas hortalizas y leguminosas (berros, acelgas, cardo, alubias, garbanzos, etc).

Las Ingestas Recomendadas de calcio para la población española son de 1000 mg/día de 10 a 19 años y 800 mg/día para mayores de 20 años (Moreiras y col, 2007).

La ingesta máxima tolerable de calcio se sitúa en 2500 mg (USDA, 2008), e ingestas superiores a 5000 mg/día pueden provocar potencialmente efectos adversos (Food and Nutrition Board, 1997 y 1998).

Estudio MARM-FEN: en el año 2006, según los datos de este estudio se cubrieron, sin tener en cuenta la fortificación y el enriquecimiento de los alimentos, el 109% de las recomendaciones actuales de calcio para hombres y mujeres entre 20 y 39 años. El 64% del calcio proviene del grupo de leche y derivados (MARM-FEN, 2008).

Al igual que para los anteriores nutrientes, ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en este mineral.

La siguiente tabla recoge los alimentos enriquecidos con calcio y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de niños entre 1 y 9 años (800 mg/día), pre-adolescentes y adolescentes entre 10 y 19 años, adultos con una edad superior a 20 años (1000 mg/día) (tabla 20):

Tabla 20. Alimentos enriquecidos o fortificados con calcio

	Calcio (mg/100g)		Calcio (mg)/ración		% IR**/ración (1-9 años)		% IR**/ración (10-19 años)		% IR**/ración (>20 años)	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	-	453	-	136	-	17	-	13,6	-	17
Galletas	115	260	32,2	73	4	9,1	3,2	7,3	4	9,1
Bollería	40	160	22	88	2,8	11	2,2	8,8	2,8	11
Leche entera	121	160	207	400	20,7	50	25,9	40	20,7	50
Yogur entero	142	160	177,5	200	22,2	25	17,8	20	22,2	25
Queso en porciones	276	480	86,1	150	10,2	18,7	8,6	15	10,2	18,7
Mousse	116	120	75,9	106	9,5	13,3	7,6	10,6	9,5	13,3
Margarina	8	120	1,6	24	0,2	3,0	0,2	2,4	0,2	3,0
Cacao	40	250	8	50	1	6,3	0,8	5,0	1	6,3
Café soluble	160	2094	8	105	1,0	13,1	10,5	10,5	1,0	13,1
Bebidas sin alcohol	-	25	-	82,5	-	10,3	8,3	8,3	-	10,3

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

* Moreiras y col 2007; -: dato no disponible;

** Ingestas Recomendadas de calcio: entre 1-9 años 800 mg/día; pre-adolescentes y adolescentes entre 10 y 19 años 1000 mg/día, hombres y mujeres >20 años 800 mg/día adultos.

Hierro

Funciones: el hierro forma parte de la hemoglobina de la sangre y participa en el transporte de oxígeno. También está presente en la proteína muscular, la mioglobina, y es almacenado en órganos, como el hígado.

Fuentes dietéticas naturales: sangre, vísceras -hígado, riñón, corazón, etc-, carnes rojas (hierro “hemo”), leguminosas, frutos secos y verduras (hierro no “hemo”). El hierro “hemo” es más biodisponible, es decir, el organismo es capaz de absorberlo mejor, que el hierro no “hemo”.

Las Ingestas Recomendadas de hierro para la población española son para hombres de 12 mg/día entre 10-12 años, 15 mg/día entre 13-19 años y 10 mg/día para >19 años; para mujeres de 18 mg/día entre 10-49 años y 10 mg/día para > 49 años.

Las ingestas máximas tolerables para este mineral son de 40 mg/día para menores de 13 años y 45 mg/día para el resto de la población (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: la dieta media consumida por los españoles durante el 2006, sin incluir fortificación y enriquecimiento de alimentos —que suele presentar problemas tecnológicos para determinados grupos de alimentos—, aportó el 136% de las recomendaciones de hierro para hombres y el 76% de las de mujeres con una edad entre 20 y 39 años. El hierro fue aportado por los grupos de cereales y derivados (23%), carnes y derivados (17%) y verduras y hortalizas (15%) (MARM-FEN, 2008).

Desde hace más de 50 años se viene realizando el enriquecimiento de hierro en alimentos como la harina de trigo, este enriquecimiento se realiza normalmente con hierro en forma no-hemo (Álvarez L, 2003).

La tabla 21 recoge los alimentos enriquecidos con hierro y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre mayor de 19 años (10 mg/día) y una mujer (18 mg/día) con una edad comprendida entre 10 y 49 años (Moreiras y col, 2007). Ninguno de los productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, superaría los límites tolerables de ingesta en este mineral, pero debe destacarse que los zumos, en el caso de los varones, suponen un 152% de las ingestas recomendadas para estos.

Tabla 21. Alimentos enriquecidos o fortificados con hierro

	Hierro (mg/100g)		Hierro (mg)/ración		% IR/ración Hombres**		% IR/ración Mujeres**	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	—	28	—	8,4	—	84	—	46,7
Galletas	2	11,9	0,8	4,5	8	45	4,4	25
Bollería	1	4,3	0,6	2,4	6	24	3,3	13,3
Pan tostado	2,2	7	0,2	0,5	2	5	1,1	2,8
Leche	0,1 entera	2,2	0,2	4,4	2	44	1,1	24,4
Zumos	0,5	4,6	1,7	15,2	17	152	9,4	84,4

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; -: dato no disponible

**Ingestas Recomendadas de hierro: Hombres >19 años 10 mg/día y Mujeres 10-49 años 18 mg/día

Magnesio

Funciones: el magnesio actúa como cofactor de numerosas enzimas intracelulares, participando en la actividad neuromuscular y en el metabolismo de los hidratos de carbono.

Fuentes dietéticas naturales: es posible encontrar este mineral en numerosos alimentos, en mayor proporción en los de origen vegetal —leguminosas, frutos secos, patatas, otras verduras y hortalizas—, y además, en algunos moluscos y crustáceos.

Las Ingestas Recomendadas de magnesio para la población española son: mujeres 13-49 años -330 mg/día-, y mayores de 49 años -300 mg/día- y hombres mayores de 19 años —350 mg/día— (Moreiras y col, 2007).

En un informe de la Food Standard Agency (UK, 2003) se menciona que no existen datos suficientes para fijar las ingestas máximas tolerables para este mineral.

Estudio MARM-FEN: Durante el año 2006, los españoles cubrieron como media, sin incluir la fortificación y el enriquecimiento de los alimentos, el 90% de las ingestas recomendadas para hombres entre 20 y 39 años y el 95% para mujeres. El magnesio de la dieta proviene de los grupos de leche y derivados (19%), cereales y derivados (17%), verduras y hortalizas (15%) y frutas (11%) (MARM-FEN, 2008).

La siguiente tabla recoge los alimentos enriquecidos en magnesio y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre mayor de 19 años (350 mg/día) y una mujer (330 mg/día) con una edad comprendida entre 13-49 años (tabla 22), se ha elegido estos rangos de edad (>19 años en hombres y 13-49 años en mujeres) porque son los que incluyen la misma recomendación de mg/día en ambos grupos.

Tabla 22. Alimentos enriquecidos o fortificados con magnesio

	Magnesio (mg/100g)		Magnesio/ración		% IR/ración Hombres**		% IR/ración Mujeres**	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	—	220	—	88	—	25,1	—	26,7
Galletas	45	180	12,6	50	3,6	14,3	3,8	15,2
Leche	12entera	45	24	90	6,9	25,7	7,3	27,3
Yogur	14,3	68	15,2	72,1	4,3	20,6	4,6	21,8
Bebidas no alcohólicas	—	5	—	16,5	—	4,7	—	5

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; — : dato no disponible

**Ingestas Recomendadas de magnesio: Hombres >19 años 350 mg/día y Mujeres 13-49 años 330 mg/día

Fósforo

Funciones: el fósforo es el segundo mineral más abundante en el organismo, interviene en la adecuada mineralización de huesos y dientes, forma parte de las células y es constituyente de material genético (DNA y RNA), hidratos de carbono, lípidos y proteínas; es necesario, además, para activar muchas enzimas y vitaminas del grupo B, participando en el metabolismo energético.

Fuentes dietéticas naturales: se puede encontrar principalmente en carnes, pescados, huevos, lácteos, legumbres y frutos secos. Además, se añaden fosfatos a muchos alimentos procesados, por ejemplo en las bebidas refrescantes tipo “cola” y en otras bebidas no alcohólicas.

Las Ingestas Recomendadas de fósforo para hombres y mujeres de la población española son de 1200 mg/día 10-19 años y 700 mg/día para mayores de 19 años. La regulación del fósforo en el organismo está relacionada con la del calcio: altas concentraciones de fósforo pueden reducir los niveles de calcio, por lo que se recomienda que la relación calcio/fósforo sea 1,3/1 (Moreiras y col, 2007).

Las ingestas máximas tolerables se sitúan en 4000 mg/día para la población con una edad comprendida entre 9 y 50 años, y 3000 mg/día para niños entre 1 y 8 años y personas mayores de 70 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: Durante el año 2006, los españoles cubrieron como media, sin incluir la fortificación y el enriquecimiento de los alimentos, el 219% de las ingestas recomendadas para hombres y mujeres entre 20 y 39 años de fósforo. Como media, el 31% del fósforo ingerido, durante el 2006 por la población española, fue proporcionado por el grupo de leche y derivados (MARM-FEN, 2008).

La tabla 23 recoge los alimentos enriquecidos en fósforo y su aporte, por 100 g y por ración, a las ingestas recomendadas de un hombre y una mujer (700 mg/día) con una edad superior a 19 años. Los dos productos estudiados, consumiendo la ración indicada por el fabricante, no superarían los límites tolerables de ingesta en este mineral.

Tabla 23. Alimentos enriquecidos o fortificados con fósforo

	Fósforo mg/100g		Fósforo/ración		% IR/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	—	610	—	244	—	34,9
Leche	92	350	184	700	100	100

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; -: dato no disponible

**Ingestas Recomendadas de calcio: Hombres y mujeres >20 años 700 mg/día

Yodo

Funciones: El yodo es utilizado por la glándula tiroidea para la síntesis hormonal, las hormonas tiroideas son necesarias para el crecimiento del feto.

Fuentes dietéticas naturales: las fuentes principales de la dieta en yodo son los pescados, mariscos y lácteos, siendo el contenido en el resto de los alimentos muy variable y dependiente de la concentración de este elemento en el suelo y en las dietas de los animales de procedencia.

Las Ingestas Recomendadas de yodo para la población española, mayor de 19 años, son de 140 $\mu\text{g}/\text{día}$ en el grupo de los hombres y de 110 $\mu\text{g}/\text{día}$ en el de las mujeres; durante la segunda mitad de la gestación, estas necesidades aumentan en 25 $\mu\text{g}/\text{día}$ (Moreiras y col, 2007).

Los ingestas máximas tolerables de yodo sin efectos adversos son de 200 $\mu\text{g}/\text{día}$ entre 1-3 años, 300 $\mu\text{g}/\text{día}$ entre 4-8 años, 600 $\mu\text{g}/\text{día}$ entre 9-13 años, 900 $\mu\text{g}/\text{día}$ entre 14-18 años y 1100 $\mu\text{g}/\text{día}$ para mayores de 18 años (USDA, 2008).

Estudio MARM-FEN: durante el año 2006, el consumo medio de alimentos en España, sin incluir fortificación, proporcionó el 228% de las ingestas recomendadas para un hombre y el 290% para una mujer, con una edad comprendida entre 20 y 39 años. El 80% del yodo, de la dieta media de los españoles durante el año 2006, fue proporcionado por el grupo de leche y derivados (MARM-FEN, 2008).

La sal común se fortifica con yodo desde hace algunos años, sal yodada, debido a la elevada incidencia del bocio. En países donde hay bajas reservas de sal o un bajo consumo de ésta, se ha optado por la fortificación del agua de bebida (tabla 24).

Tabla 24. Alimentos enriquecidos o fortificados con yodo

	Yodo $\mu\text{g}/100\text{ g}$		Yodo/ración		% IR/ración Hombre**		% IR/ración Mujer**	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado	Alimento*	Fortificado
Sal de mesa	44	600	0,9	12	0,6	8,6	0,9	10,9

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007; — : dato no disponible

**Ingestas Recomendadas de yodo: Hombres >19 años 140 $\mu\text{g}/\text{día}$ y Mujeres >19 años 110 $\mu\text{g}/\text{día}$

Componentes no nutritivos de interés nutricional:

Probióticos

Otro de los componentes añadidos habitualmente a los alimentos son los probióticos, cultivos de microorganismos, generalmente bacterias, que sobreviven al tránsito a través de las partes superiores del intestino, y particularmente al ambiente ácido del estómago, adhiriéndose y colonizando el intestino y alterando favorablemente el balance microbiano.

La mayoría de los microorganismos utilizados como probióticos, son bacterias ácido lácticas, que producen como producto final de la fermentación de hidratos de carbono, ácido láctico. Entre las bacterias lácticas, que encontramos con mayor frecuencia en los alimentos, se incluyen: lactobacilos, bifidobacterias, algunos estreptococos y otros cocos gram positivos; algunas levaduras son también utilizadas como probióticos. Estas bacterias se utilizan habitualmente en la producción de alimentos fermentados como el yogur. Los probióticos suelen incluirse en productos lácteos (leche, queso), alimentos fermentados como avena, verduras, embutidos o té y alimentos infantiles.

Los beneficios que se atribuyen a los probióticos son:

- Incrementar el contenido de nutrientes y la disponibilidad de los mismos en los alimentos fermentados.
- Reducir los síntomas de intolerancia a la lactosa
- Reducir la gravedad de las enfermedades intestinales
- Reducción de la incidencia de infecciones vaginales
- También se sugiere una posible reducción de las concentraciones de colesterol en sangre y con ello del riesgo de enfermedades coronarias; una posible protección contra el cáncer intestinal, y una posible reducción del riesgo de eczema infantil (Webb GP, 2007).

Prebióticos y simbióticos

Otros ingredientes funcionales añadidos habitualmente a los alimentos son **los prebióticos**, ingredientes no digeribles -oligosacáridos- de los alimentos que benefician al huésped favoreciendo el crecimiento selectivo de un grupo de bacterias dentro del intestino beneficiosas para la salud.

Los prebióticos más estudiados son los hidratos de carbono como la inulina y las oligo-fructosas (o fructo-oligo-sacáridos) derivadas de esta. Las bifidobacterias de la flora autóctona y algunos lactobacilos, disponen de enzimas adecuados para la hidrólisis de estos polímeros y su conversión en monosacáridos por fermentación.

Se emplean en yogures, leches, bebidas, galletas, cereales, bollería, etc.

Al igual que los probióticos poseen la capacidad de alterar favorablemente la microflora intestinal otros efectos beneficiosos son:

- Incrementar la absorción de calcio
- Regular el metabolismo hepático de los lípidos
- Formar biomasa fecal
- Prevenir y tratar infecciones gastrointestinales
- Prevenir infecciones sistémicas
- Prevenir y tratar enfermedades con base autoinmune
- Prevenir el cáncer colorectal (Guarner F, 2007)

Por otro lado, los **simbióticos**, son cultivos de bacterias vivas combinadas con los prebióticos que facilitan la colonización del intestino por las bacterias probióticas, ya que mejoran la supervivencia y la implantación en el tracto intestinal (Webb GP, 2007). La combinación más empleada es: bifidobacterium con fructooligosacáridos (Collins, M.D y col, 1999).

En el mercado se pueden encontrar simbióticos especialmente en derivados lácteos.

Fibra dietética

La **fibra dietética**, componente de la dieta que regula la mecánica digestiva y a la cual se le atribuyen funciones de prevención en algunas enfermedades degenerativas, también se usa para enriquecer/fortificar algunos alimentos. Engloba polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas a las plantas. La fibra dietética puede clasificarse en dos grandes grupos: fibra soluble y fibra insoluble.

La fibra soluble son hidratos de carbono muy hidratables que frecuentemente forman geles con agua y que fermentan, en el colon humano, casi completamente por la flora bacteriana. Incluye almidón resistente, pectinas, gomas, mucílagos y ciertos tipos de hemicelulosas y polisacáridos no amiláceos de reserva de la planta. Entre los alimentos fuente de fibra soluble se encuentran: legumbres, verduras y hortalizas y las frutas.

La fibra dietética insoluble son hidratos de carbono y otras sustancias asociadas, insolubles, poco hidratables y escasamente fermentables en el colon humano. Incluyen celulosa, algunas hemicelulosas, lignina y otros polifenoles como los taninos condensados. Son fuente dietética de este tipo de fibra las verduras y hortalizas, legumbres y cereales. Se recomienda que la dieta aporte unos 25-30 g de fibra dietética al día (Moreiras y col, 2007).

El consumo excesivo de fibra dietética puede provocar dificultades en la absorción de algunos nutrientes: puede inhibir las enzimas pancreáticas que participan en la digestión de hidratos de carbono, lípidos y proteínas (Baer DJ y col, 1997); y posee un efecto depresor en la absorción de algunos minerales (calcio, hierro, cobre y zinc) (Bosscher D y col, 2001; Coudray

C y col, 1997), también puede dificultar la disponibilidad de algunos fármacos. La fermentación de la fibra en el intestino produce gases, hidrógeno y CO₂, que son los responsables de que se produzcan gases cuando se consume en exceso.

Durante el año 2006, según los datos del MARM-FEN, sin incluir la fortificación y enriquecimiento de los alimentos, la dieta media de los españoles aportó 18,8 g de fibra, que fue proporcionado por los grupos de verduras y hortalizas (29%), cereales y derivados (24%) y frutas (24%) (MARM-FEN, 2008).

Entre los objetivos nutricionales para la población española se recomienda que el aporte de fibra de la dieta sea entre 25-30 g/día (Moreiras y col, 2007).

En el mercado existen muchos alimentos enriquecidos o fortificados con fibra: las leches, yogures, cereales, galletas, etc y complementos específicos de fibra.

La tabla 25 recoge los alimentos fortificados/enriquecidos en fibra y su aporte, por 100 g y por ración.

Tabla 25. Alimentos enriquecidos o fortificados con fibra

	Fibra g/100g		Fibra/ración	
	Alimento*	Fortificado ⁽¹⁾	Alimento*	Fortificado
Cereales de desayuno	3	27	1,2	11
Galletas	5	21	1,2	5,0
Leche	0	4	0	10
Yogur	0	10	0	10
Margarina	0	1,7	0	0,03
Bebidas sin alcohol	0	0,5	0	1,7

(1) En cada caso de existir en el mercado más de un producto con distinta fortificación o enriquecimiento se ha elegido el más enriquecido o fortificado.

*Moreiras y col 2007

Otros componentes utilizados para enriquecer o fortificar los alimentos son:

Esteroles vegetales o fitosteroles: son componentes naturales de los vegetales similares al colesterol tanto en estructura como en función, su presencia interfiere en la absorción en el intestino del colesterol.

Los fitoesteroles más comunes son betasitosterol, campesterol y estigmasterol.

Cuando son utilizados para enriquecer o fortificar alimentos, son incluidos en la formulación de distintos productos lácteos como los yogures.

Soja: es una leguminosa rica en fitoesteroles. En el mercado hay muchos productos derivados de la soja cómo: aceite, harina, soja verde, bebidas de extracto de soja, tofu, salsa de soja, tempeh, miso, mattu, copos, helados, yogures, hamburguesas, embutidos, suplementos e ingredientes dietéticos (Sanz B, 2007).

Ácido linoleico conjugado CLA: el término ácido linoleico conjugado (CLA) hace referencia a un conjunto de isómeros del ácido linoleico que tienen dobles enlaces en posición conjugada, no separados por un grupo metileno. El CLA orienta los ácidos grasos hacia tejidos oxidativos en detrimento de su almacenamiento en tejido adiposo (Portillo MP y col, 2008). Debido a esta capacidad el CLA es usado en el enriquecimiento de bebidas, lácteos, etc.

L-carnitina: es un compuesto nitrogenado necesario para la metabolización de los ácidos grasos, especialmente los de cadena larga. La carnitina tiene un doble origen, dietético y endógeno, es decir que el organismo la produce de manera natural a partir de los aminoácidos lisina y metionina.

Jalea real: La jalea real es el producto de la secreción de las glándulas faríngeas de las abejas obreras jóvenes, de 5 a 15 días de edad, que constituye el alimento de todas las larvas de la colonia hasta su tercer día, período que se alarga en la cría de la que en un futuro será reina. Su aspecto es blanco lechoso con un olor ligeramente picante y sabor amargo ácido y es utilizada para enriquecer productos lácteos.

Aloe vera: en algunos estudios se menciona que el aloe vera posee propiedades específicas y beneficiosas para la salud (Vega A y col, 2005). Por ello, en el mercado es utilizado para enriquecer bebidas.

Estimación de la posible ingesta de calcio y fibra desde productos fortificados/enriquecidos

Aunque ninguno de los alimentos o nutrientes estudiados supera los límites máximos tolerables aconsejados, no se debe olvidar que pueden existir “hiperconsumidores” que estén incluyendo en su dieta más de un producto fortificado o enriquecido en el mismo nutriente y con una ingesta diaria que supere los límites tolerables, observación válida lógicamente para el conjunto de los componentes de la dieta, ya que esta última en conjunto, y no los alimentos individuales será la que alcance las ingestas recomendadas de los distintos nutrientes. Por ello, se ha realizado una estimación de la posible ingesta de calcio y fibra de la población española, durante el 2005, consumiendo distintos alimentos fortificados/enriquecidos: leche, yogures y zumos (tablas 26, 27, 28, 29, 30 y 31).

Para ello, se han hecho dos aproximaciones a las posibles ingestas que se podrían estar realizando. En la primera, se ha utilizado el consumo medio del producto enriquecido y/o fortificado respecto al total de la ingesta; en la segunda, se ha supuesto que el total del consumo era de un producto enriquecido y/o fortificado. Por último, se ha realizado un sumatorio total de este último caso para estimar la posible ingesta.

Durante el 2005 la población española como media consumió 282 g/persona y día de leche líquida, 31,0 g/persona y día de yogur y 48,9 g/persona y día de zumos (MARM-FEN, 2008).

Tabla 26. Aporte de calcio a la dieta desde la leche (mg/persona y día)

2005*		Caso 1		Caso 2	
Leche sin enriquecer**		Leche fortificada+leche sin enriquecer		Leche fortificada	
g/persona y día	Calcio (mg)	g/persona y día	Calcio (mg)	g/persona y día	Calcio (mg)
282*	342	19,4+263	349 mg	282	452 mg
	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)		Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)		Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)
	895		903		1005

Tabla 27. Aporte de fibra a la dieta desde la leche (g/persona y día)

2005*		Caso 1		Caso 2	
Leche sin enriquecer**		Leche fortificada+leche sin enriquecer		Leche fortificada	
g/persona y día	Fibra (g)	g/persona y día	Fibra (g)	g/persona y día	Fibra (g)
282*	0,0	281+0,9	0,04	282	11,3
	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)		Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)		Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)
	19,1		19,1		30,4

*MARM-FEN, 2008

**Leche de vaca entera (Moreiras y col, 2008)

Tabla 28. Aporte de calcio a la dieta desde el yogur (mg/persona y día)

2005* Yogur sin enriquecer**		Caso 1 Yogur fortificado+yogur sin enriquecer		Caso 2 Yogur fortificado	
g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)
31,0*	44,1	14,7+16,3	46,6 mg	31,0	49,7 mg
	895		897,5		900,6

Tabla 29. Aporte de fibra a la dieta desde el yogur (g/persona y día)

2005* Yogur sin enriquecer**		Caso 1 Yogur fortificado+yogur sin enriquecer		Caso 2 Yogur fortificado	
g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)
31,0*	0,0	31,03+0,01	0,001	31,0	3,1
	19,1		19,1		22,2

*MARM-FEN, 2008

**Yogur entero natural (Moreiras y col, 2008)

Tabla 30. Aporte de calcio a la dieta desde zumos (mg/persona y día)

2005* Zum sin enriquecer**		Caso 1 Zum fortificado+zum sin enriquecer		Caso 2 Zum fortificado	
g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Ca* (mg/persona y día)
48,9*	895	0,3+48,6	895	48,9	902,8
Calcio (mg)		Calcio (mg)		Calcio (mg)	
4,4		4,4 mg		12,2 mg	

Tabla 31. Aporte de fibra a la dieta desde zumos (g/persona y día)

2005* Zum sin enriquecer**		Caso 1 Zum fortificado+zum sin enriquecer		Caso 2 Zum fortificado	
g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)	g/persona y día	Ingesta media total Fibra* (g/persona y día)
48,9*	19,1	0,02+48,88	19,1	48,0	19,3
Fibra (g)		Fibra (g)		Fibra (g)	
0,0		0,0001		0,24	

*MARM-FEN, 2008

**Zum de frutas no cítricas (Moreiras y col, 2008)

Se comprueba que si el total del consumo de estos productos, como media, fuera enriquecido y/o fortificado el aporte de calcio superaría en más de 100 mg la ingesta respecto a la de personas que consuman sólo productos sin enriquecer. Es decir, que la ingesta media de calcio de la población española que durante el 2005 fue de 895 mg/día pasaría a ser de 1005 mg/día (tabla 32).

En el caso de la fibra, la ingesta se modificaría notablemente ya que aumentaría de 19,1 a 33,7 g/persona y día, es decir superaría los objetivos nutricionales marcados para la población española (25-30 g/día) (tabla 32).

Tabla 32. Estimación de la ingesta de calcio y fibra desde leche, yogur y zumos enriquecidos y/o fortificados

	Calcio (mg/persona y día)	Fibra (g/persona y día)
Leche	452	11,3
Yogur	11,3	3,1
Zumo	12,2	0,24
Total enriquecidos y/o fortificados	475,5	14,64
Ingesta media diaria*	895	19,1
Estimación ingesta total con enriquecidos y/o fortificados	1018,4	33,7

*MARM-FEN, 2008

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo es conocer la disponibilidad de productos enriquecidos y fortificados en el mercado español y el consumo medio de estos por la población española, utilizando la metodología propuesta en el Estudio de Investigación de la Alimentación en España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, MARM 2001-2006).

La muestra para este trabajo han sido los datos del Panel de Consumo Alimentario (MARM) entre los años 2000 y 2005.

Entre los resultados de este trabajo se pueden resaltar:

1. El consumo de productos enriquecidos y fortificados, independientemente del nutriente y/o componente incorporado, muestra un aumento progresivo —leche, pan y zumos— desde el año 2000 al 2005.
2. Las leches enriquecidas y/o fortificadas fueron los alimentos, de los estudiados, consumidos en mayor cantidad en el año 2005 (49,61 g/persona y día), seguidas por los yogures enriquecidos y/o fortificados (14,22 g/persona y día).
3. La Comunidad Autónoma que realizó un mayor consumo global de productos enriquecidos y/o fortificados fue Murcia. En el extremo contrario, la Comunidad con un menor consumo de fortificados fue Asturias.
4. El consumo de leches enriquecidas y/o fortificadas fue superior al resto de las Comunidades en Murcia (79,3 g/persona y día), Comunidad Valenciana (71 g/persona y día) y Andalucía (62,6 g/persona y día).
5. El consumo de yogures enriquecidos y/o fortificados fue superior al resto de las Comunidades en Asturias (21,2 g/persona y día), Cantabria (20,1 g/persona y día) y País Vasco (19,28 g/persona y día).
6. El consumo de zumos enriquecidos y/o fortificados fue superior en Canarias (9,19 g/persona y día), País Vasco (8,51 g/persona y día) y Baleares (8,26 g/persona y día) al resto de las Comunidades.
7. El estrato social, el tamaño del municipio y la edad del responsable de realizar las compras parece influir en el consumo de alimentos enriquecidos y/o fortificados, pero no su actividad.
8. Como dato global, en los hogares donde el responsable de realizar las compras no trabaja fuera de casa, se consumen casi 12 g/persona y día más de los productos estudiados.
9. El consumo de alimentos fortificados y enriquecidos aumenta al hacerlo la edad del responsable de realizar las compras.

10. El consumo de casi todos los productos enriquecidos o fortificados fue superior en las familias de clase media-alta y alta.
11. Al aumentar el tamaño del municipio, en el que reside la familia, se observa un aumento del consumo de productos fortificados o enriquecidos.
12. En relación al tamaño de la familia, los hogares de un solo miembro son en los que, como media, se compran más productos fortificados.
13. En el mercado se pueden encontrar una gran variedad de ingredientes utilizados para añadir a los alimentos, entre ellos: vitaminas (A, D, E, niacina, B₆, ácido fólico, C...), minerales (calcio, hierro, magnesio, fósforo, yodo...), fibra (soluble e insoluble), esteroides, prebióticos, probióticos, simbióticos, ácidos grasos ω -3, flavonoides, ácido linoleico conjugado (CLA), aloe vera, colina, lecitina, compuestos fenólicos, glucosilatos, etc.
14. Los productos enriquecidos y/o fortificados se está renovando continuamente. Los alimentos incluyen cantidades muy distintas de estos ingredientes.
15. Entre los alimentos que se fortifican y/o enriquecen habitualmente en vitaminas encontramos: galletas, cereales de desayuno, harinas, pasta, arroz, leche, queso, yogur, margarinas, mantequillas, aceites, zumos de frutas...
16. Entre los alimentos que se fortifican y/o enriquecen habitualmente en minerales están: cereales de desayuno, galletas, bollería, pan, leche, yogur, queso, margarina, bebidas sin alcohol, sal...
17. Los distintos alimentos enriquecidos y fortificados estudiados no superaron las ingestas máximas tolerables para ninguno de los ingredientes estudiados.

De forma general, se observa un aumento en el consumo de todos los productos enriquecidos estudiados, lo que indica la necesidad de continuar realizando estudios sobre el consumo de este grupo de alimentos, especialmente, en grupos de población que introduzcan en su dieta varios productos enriquecidos en el mismo nutriente.

BIBLIOGRAFÍA

- Albanes D y col.** “ α -tocopherol and β -carotene supplements and lung cancer incidence in the α -tocopherol, β -carotene Prevention Study. Effects of base-line characteristics and study compliance”. *J Natl Cancer Inst*: 1560-1570.
- Ahmed F y Darnton-Hill.** “Deficiencia de vitamina A”. En: *Nutrición y salud pública*. Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L. Acribia, SA. 2006.
- Álvarez L.** “Enriquecimiento masivo de minerales y vitaminas en los alimentos”. *Escola de Prevenció i Seguretat Integral*. UAB, Bellaterra. 2003.
- Andersen, R.; Brot, C.; Ovesen, L.** “Towards a strategy for optimal vitamin D fortification (OPTIFORD)”. *Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 11(4):74-77. 2001.
- Ashwell M.** “Concepts of functional foods”. *ILSI Europe concise monograph series*. Brussels: ILSI Europe, 2002.
- Aguilera CM, Barberá JM, Díaz LE, Duarte A, Gálvez J, Gil A, Gómez S, González-Gross M, Granado F, Guarner F, Marcos A, Martínez O, Nova E, Olmedilla B, Pujol Amat P, Ramos E, Romeo J, Tobal FM, Vidal DR, Wämberg J, Zarzuelo A.** “Alimentos funcionales. Aproximación a una nueva alimentación”. *Coordinadores: Barberá JM, Marcos A. Ed: Dirección General de Salud Pública y Alimentación*. 2007.
- Baer, D.J., et al.** “Dietary fiber decreases the metabolizable energy content and nutrient digestibility of mixed diets fed to humans”. *J. Nutr.* 127(4): p. 579-586. 1997.
- Bonet B, Juárez M, Moreno B, Ortega RM, Suárez L.** “Libro blanco de los lácteos”. Ed: FenilMARM. 2009.
- Bosscher D, V.C.-B.M., Deelstra H.** “Effect of thickening agents, based on soluble dietary fiber, on availability of calcium, iron, and zinc from infant formulas”. *Nutrition*. 17: p. 614. 2001.
- Carbajal Azcona A, Sánchez Muniz FJ.** “Guía de prácticas”. En: *Nutrición y Dietética*. García Arias MT, García Fernández MC. Ed. Universidad de León. Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. 2003.
- Cervera P, Clapés J, Rigolfas R.** “Alimentación y dietoterapia”. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 4ª edición. 2004.
- Collins, M.D. and G.R. Gibson.** “Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut”. *Am J Clin Nutr*. 69(5): p. 1052S-1057. 1999.
- Coudray C, B.J., Castiglia-Delavaud C, et al.** “Effect of soluble or partly soluble dietary fibers supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men”. *Eur J Clin Nutr*. 51: p. 375. 1997.

Dunn, J.T. "Iodine should be routinely added to complementary foods". J. Nutr. 133(9): p. 3008-3010. 2003

FAO. "Food Fortification: Technology and Quality Control". (FAO Food And Nutrition Paper 60) Report of an FAO technical meeting. Rome, Italy, 20-23 November 1995.

FAO. "Fortification of food with micronutrients". Food Nutrition and Agriculture. 2003. 32.

Federación Nacional de Industrias Lácteas (Fenil). "Consumo en hogares (total nacional) comparado 2007/2006". En: <http://www.fenil.org/Sector/Consumo.asp> (consultado 17-02-2009).

FSA. Foos Standard Agency. "Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals". 2003. www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/vitmin2003.pdf.

German Nutrition Society (DGE), Austrian Nutrition Society (ÖGE), Swiss Society for Nutrition Research (SGE), Swiss Nutrition Association (SVE). "Reference Values for Nutrient Intake". 1st edition. 2002.

Guarner F. "Alimentos prebióticos". En: Barberá JM y Marcos A. Alimentos funcionales. Aproximación a una nueva alimentación. Ed. Dirección general de salud pública y alimentación. Madrid, 2007.

Hathcock JN. "Vitamins and minerals: efficacy and safety". Am J Clin Nutr. 1997; 66:427-37.

ILSI Europe. "Micronutrient landscape of Europe: Comparison of intakes and methodologies with particular regard to higher consumption". Summary report of a workshop held in april 2008.

Latham M C. "Nutrición humana en el mundo en desarrollo". Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29. 2002.

Maberly, G.F. "Iodine deficiency disorders: contemporary scientific issues". J. Nutr. 124 (8_Suppl): p. 1473S-1478. 1994.

Mataix, J.; Barrionuevo, M. "Vitamina D3, hormona D3 y regulación homeostática de calcio". En: Mataix, J. (editor). Nutrición y Alimentación Humana. Madrid: Ergon, p 204-209. 2002.

Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. "Tablas de Composición de Alimentos". Ed. Pirámides. 13ª edición. 2009.

Moreiras O, Varela G, Avila JM, Beltrán B, Cuadrada C, del Pozo S, Rodriguez MV, Ruiz E. "La alimentación en España". Madrid. Ed: Secretaría General. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2001-2006).

Navas-Carretero S, Pérez-Granados AM, Sarriá B, Schoppen S, Vaquero P. "Iron Bioavailability from pate enriched with encapsulated ferric pyrophosphate or ferrous gluconate in rats". Food Sci Tch Int. 2007;13(2):159-163.

Olmedilla B. "Carotenoides: de la enfermedad carencial a la degenerativa". En: Vitaminas y Salud. De las enfermedades carenciales a las degenerativas. Varela G, Alonso E. Fundación BBVA. 2003.

- Ovesen, L.; Brot, C.; Jakobsen, J.** "Food contents and biological activity of 25-hydroxyvitamin D: a vitamin D metabolite to be reckoned with?". *Annals of Nutrition and Metabolism*. 47:107-113. 2003.
- Pearce, E.N., et al.** "Sources of dietary iodine: bread, cows' milk, and infant formula in the Boston area". *J Clin Endocrinol Metab*. 89(7): p. 3421-3424. 2004.
- Portillo MP, Fernández-Quintela A y Churruga I.** "CLA: química, metabolismo y aspectos mecanísticos". *Nutrición Hospitalaria*. Vol 1 (2). Septiembre 2008.
- Rapado A, Díaz M. Introducción. En: Rapado Errazti, A.; Díaz Curiel, M. (editores).** "Hipovitaminosis D en España". Madrid: FHOEMO, p.IX-X. 2000.
- Sanz B.** "Alimentos derivados de la soja". En: *La salud y la soja*. Ed. EDIMSA. Editores Médicos, SA. 2007.
- Tangpricha V, Koutkia P, Rieke S.M, Chen T.C, Pérez AA, Holick MF.** "Fortification of orange juice with vitamin D: a novel approach for enhancing vitamin D nutritional health". *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003;77:1478-1483.
- USDA.** "Dietary Referente Intakes: vitamins"
http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.php?info_center=4&tax_level=2&tax_subject=256&to_pic_id=1342. (consultado marzo 2008).
- Varela Moreiras, G.** Introducción. En: *Varela Moreiras, G.; Alonso Aperte, E. (editores).* "Vitaminas y salud. De las enfermedades carenciales a las degenerativas". Bilbao: Fundación BBVA, 2003. p. 17-24.
- Varela G, Ávila JM.** "Guía de consejo nutricional para padres y familiares de escolares". Edita: Dirección General de Salud Pública y Alimentación. 2007.
- Varela G, Ávila JM, Cuadrado C, del Pozo S, Ruiz E, Moreiras O.** "Valoración de la dieta española de acuerdo al panel de consumo alimentario". Ed: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008.
- Vega A, Ampuero N, Díaz L, Lemus R.** "El aloe vera (*aloe barbadensis miller*) como componente de alimentos funcionales". *Rev Chil Nutr* Vol. 32, No 3, Diciembre 2005.
- Webb GP.** "Alimentos funcionales". En: *Complementos nutricionales y alimentos funcionales*. Ed. Acribia. 2007.
- Zimmermann, M.B.** "Assessing iodine status and monitoring progress of iodized salt programs". *J. Nutr*. 134(7): p. 1673-1677. 2004.
- Zimmermann, M.B., et al.** "Increasing the iodine concentration in the Swiss iodized salt program markedly improved iodine status in pregnant women and children: a 5-y prospective national study". *Am J Clin Nutr*. 82(2): p. 388-392. 2

