



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

INVESTIGACIÓN- **versión post-print**

Esta es la versión revisada por pares aceptada para publicación. El artículo puede recibir modificaciones de estilo y de formato.

Uso de suplementos nutricionales y productos a base de extractos de plantas en población española: un estudio transversal

Use of dietary supplements and plant extracts products in the Spanish population: a cross-sectional study

Eduard Baladia^{a,*}, Manuel Moñino^{a,b}, Rodrigo Martínez-Rodríguez^a, Martina Miserachs^a, Giuseppe Russolillo^a, Óscar Picazo^c, Teresa Fernández^d, Víctor Morte^d.

^a Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España

^b Centro de Investigación Biomédica en Red-Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición. Instituto Carlos III, Madrid, España.

^c Fundación MAPFRE, Madrid, España

^d Actual Research, Madrid, España

* e.baladia@academianutricion.org

Editora asignada: Fanny Petermann Rocha. Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

Recibido: 01/06/2022; aceptado: 11/08/2022; publicado: **17/08/2022.**

CITA: Baladia E, Moñino M, Martínez-Rodríguez R, Miserachs M, Russolillo G, Picazo O, Fernández T, Morte V. Uso de suplementos nutricionales y productos a base de extractos de plantas en población española: un estudio transversal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(3). doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.26.3.1693> [ahead of print]

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publican antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.

RESUMEN

Introducción: el mercado de suplementos registra grandes ventas, pero los datos de prevalencia y razones de uso en España son escasos. Los objetivos del estudio fueron evaluar la prevalencia de uso de suplementos, así como identificar por qué, para qué, modo de uso, quién los prescribe y dónde se adquieren.

Metodología: estudio transversal mediante cuestionario *ad-hoc* autoadministrado online a 2.630 participantes (50% mujeres) de características sociodemográficas asimiladas a la población española. Encuesta de 24 ítems para evaluar prácticas y actitudes de la población sobre los suplementos, 9 ítems sociodemográficos y 6 ítems sobre hábitos de vida. Se realizó análisis descriptivo, frecuencia de uso de suplementos, razones de uso y prescripción en función de las variables sociodemográficas. Se utilizó el IBM SPSS *Statistics* 25 para el análisis estadístico, situando el valor p de significación estadística en <0.05

Resultados: El 75,1% de la población estudiada (n=1.976) afirmó tomar durante el último año algún tipo de suplemento (63,4% complementos alimenticios; 30,2% productos para usos médicos especiales; 28,6% extractos de plantas; 19,9% productos para deportistas; y 13,8% productos para adelgazar). El 70% de los encuestados declaró consumir complementos alimenticios o productos a base de plantas para mejorar su estado de salud, mientras que el 50% de los que consumía suplementos para deportistas lo hacían para mejorar su rendimiento deportivo. El 77% de los que consumieron productos para adelgazar, lo harían para complementar la dieta. Los prescriptores y puntos de adquisición dependieron del tipo de producto. Los suplementos se percibieron en general como seguros, pero su eficacia fue percibida como leve y transitoria.

Conclusiones: la prevalencia de uso de suplementos es alta. Mejorar la salud, adelgazar y mejorar el rendimiento deportivo, son los principales motivadores de su consumo. Un alto porcentaje de suplementos serían auto prescritos.

Palabras clave: suplementos dietéticos, suplementos para deportistas, suplementos herbales, estudio transversal, España

ABSTRACT

Introduction: The supplements market registers large sales, however, prevalence and reasons for supplements use data in Spain are scarce. The study aimed i) to evaluate the prevalence of use of supplements, and ii) to identify why they are used, their purposes, who prescribe them and where they are purchased.

Methods: Cross-sectional study using an *ad-hoc* online self-administered questionnaire to 2,630 participants (50% women) with sociodemographic characteristics assimilated to the Spanish population. The survey consisted of 24 items to assess population's practices and attitudes in relation to supplements, 9 items on sociodemographic indicators and 6 items on lifestyle habits. A descriptive analysis was carried out, frequency of use of supplements, reasons for their use and their prescribers by the main sociodemographic variables. The IBM SPSS Statistics 25 was used for statistical analysis, placing the p value of statistical significance at <0.05.

Results: 75.1% of the studied population (n = 1,976) claimed to have consumed some kind of supplements in the last year (63.4% dietary supplements; 30.2% products for special medical uses; 28.6% herbal extracts; 19.9% products intended for athletes; and 13.8% products for weight loss). 70% of the sample claimed to have consumed nutritional or herbals supplements to improve their health, while among the consumers of sports supplements, 50% did it to improve performance. 77% of people who referred consumption of products for weight loss would do so to supplement their diet. Prescribers and points of sales were highly dependent on the type of supplements. Supplements were generally perceived as safe, while their effectiveness was mild to transitory.

Conclusions: The prevalence of use of dietary supplements is high. Improving the general health status, losing weight, and enhancing sports performance are the main motivators for their consumption. A high percentage of the supplements might be self-administered.

Keywords: Dietary Supplements, Herbal Supplements, SPORT dietary supplement, Cross-Sectional Studies, Spain

.

MENSAJES CLAVE

- El 75,1% de la población estudiada (n=1.976) afirmó haber tomado durante el último año algún tipo de suplemento.
- Entre las principales razones esgrimidas para el uso de suplementos están la conservación y fomento de la salud, prevención de enfermedades, y aumento del rendimiento deportivo.
- Los suplementos se perciben como seguros, y quizás por esta razón una gran parte de los mismos son auto prescritos.

INTRODUCCIÓN

El mercado de los suplementos se estimó en 2018 en 12 mil millones de euros a nivel global, con una tasa de crecimiento entre 4,89% y 6,5%^{1,2}.

El término suplementos se conoce también como complementos alimenticios, nutricionales o dietéticos, los de uso médico especial, como productos o alimentos dietéticos o productos alimenticios, y los a base de extractos de plantas, también como productos a base de hierbas. A pesar de que la legislación española ha armonizado la definición de una buena parte de los suplementos existentes en el mercado^{3,4}, aún existe cierta inconcreción sobre los destinados a reparar el desgaste muscular intenso, y los productos a base de plantas, a veces incluidos como productos medicinales⁴ y otras como suplementos alimenticios⁵⁻⁷.

A nivel europeo, un estudio⁸ sitúan la prevalencia de uso entre el 5% y el 55%. Según la encuesta española ENALIA⁹, se estima en el 7% (n=1.859) el consumo de suplementos alimenticios. *Knapik et al.* 2016¹⁰ realizaron una revisión sistemática con metaanálisis en la que incluyeron 159 estudios sobre uso de productos para deportistas. Los resultados sugieren un uso de suplementos deportivos del 60%, sin diferencias entre sexos, excepto para el hierro (más usado en mujeres) y las proteínas, creatina y vitamina E (más usado por hombres). El uso es, en general, más alto en deportistas de élite.

Algunos estudios sugieren que una de las principales razones de uso de suplementos sería por razones de bienestar general o prevención de enfermedades, mantener una buena salud, perder peso, mejorar su rendimiento deportivo y prevenir deficiencias nutricionales^{11,12-13}.

En España, aunque se han realizado algunas investigaciones sobre la prevalencia de uso de complementos nutricionales^{11, 13-15}, algunos de dichos estudios son antiguos, otros de ámbito muy local, otros sólo focalizados en atletas de élite, y otros en profesionales sanitarios, por lo que sus resultados de prevalencia o razones de uso no pueden inferirse a la población general.

En consecuencia, es necesario desarrollar nuevas investigaciones que evalúen la frecuencia, las razones y el objetivo del uso de suplementos, así como quienes los prescriben.

Fueron objetivos de la presente investigación: (a) evaluar la prevalencia de uso de complementos alimenticios, de productos para deportistas, productos a base de plantas y/o compuestos derivados y complementos para grupos especiales; (b) identificar por qué, para qué, cómo se usan, identificar quién prescribe y dónde se compran.

METODOLOGÍA

Diseño de investigación

Se realizó un estudio descriptivo transversal mediante un cuestionario online de 24 preguntas creado *ad-hoc* y autoadministrado.

El protocolo de investigación fue generado siguiendo las guías *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology—Nutritional Epidemiology (STROBE-nut)*¹⁶ y fue registrado y depositado en *Open Science Framework* (<https://osf.io/eq4pz>)

Participantes y diseño muestral

Se realizó un muestreo probabilístico obteniendo una muestra aleatoria estratificada de una base de consumidores de internet de más de 150.000 internautas mayores 18 años de edad, previamente segmentados y verificados. Se establecieron cuotas para edad, sexo, y Comunidad Autónoma proporcional al ámbito nacional español, con el fin de mantener un perfil similar para asegurar la representatividad de la muestra en estos estratos, según los datos del padrón español de 2020¹⁷.

El tamaño muestral se estimó en 2.630 (error muestral +/- 1,49% para una proporción estimada del 50% con un intervalo de confianza del 95%). Se envió un número mayor de encuestas considerando una tasa de respuesta del 80% y un porcentaje de pérdidas del 5%, es decir, personas que aceptan la invitación, pero no terminan la encuesta.

Se envió una invitación para participar al estudio a 3.300 personas, que requirió de un registro web en el que se recopilaron los datos sociodemográficos básicos, el tiempo estimado de la encuesta y señalaron de forma explícita la opción de participar y autorizar el uso de los datos recuperados en la encuesta. Los sujetos recibieron un incentivo por unirse al estudio que consistió en puntos canjeables por obsequios. La invitación inicial no contenía información sobre el tipo de encuesta o incentivo, pero sí, del tiempo estimado para su completado.

A medida que se reclutó la muestra necesaria para cada estrato, se cancelaron el resto de las invitaciones de dicho estrato, aunque hubieran aceptado participar.

Fuentes de datos y medidas

Variables de estudio

Se evaluó el uso de 4 categorías de suplementos diferentes.

- **Complementos alimenticios:** productos alimenticios cuyo fin sea complementar la dieta normal y consistentes en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tengan un efecto nutricional o fisiológico.
- **Productos a base de plantas y otros extractos:** pueden ser tanto productos medicinales como suplementos alimenticios, formulados a partir de plantas, sus extractos o extractos de otros productos.
- **Productos específicos para deportistas:** complementos alimenticios o alimentos destinados a satisfacer específicamente las necesidades de los deportistas.
- **Alimentos destinados a satisfacer las necesidades de grupos de población especiales,** que se dividieron en **alimentos para usos médicos especiales** y en **sustitutivos de la dieta completa o parcial para el control del peso.**

Además, se recopiló información sociodemográfica básica: sexo (cualitativa dicotómica), edad (cuantitativa), características geográficas (ciudad, municipio, comunidad autónoma) (cualitativa politómica), nivel educativo (cualitativa politómica), nivel de ingresos (cualitativa politómica), situación laboral (cualitativa politómica).

Instrumentos y fuentes de datos

Considerando la falta de estandarización en la valoración del consumo de suplementos¹⁰, se consultaron varias encuestas^{8,18-26} para la construcción *ad hoc* de una encuesta de práctica y percepción de seguridad y efectividad, no validada, online y autoadministrada.

Se incluyeron preguntas sobre el consumo de los productos en el último año. Se realizaron preguntas de “sí/no” y “no contesta”, sobre la práctica general, y en caso afirmativo, se profundizó con preguntas parcialmente categorizadas en las que se indicaban posibles opciones relacionadas con la práctica.

Para evaluar la percepción de seguridad y efectividad de los productos, se crearon escalas de 3 puntos.

Análisis de datos y métodos estadísticos

En el análisis descriptivo univariante se utilizó la frecuencia y el porcentaje para las variables cualitativas. Usando el test de *Kolmogorov-Smirnov* se comprobó la normalidad de las variables

cuantitativas y se usó la media y la desviación estándar (distribución normal) o la mediana y el rango intercuartílico (distribución no normal).

En análisis descriptivo, se analizó la frecuencia de uso de suplementos, razones de uso y prescripción en función de las variables sociodemográficas, estableciéndose el valor p de la comparación para establecer si existió diferencia estadísticamente significativa tanto con respecto a la muestra total como para cada subgrupo.

Se utilizó el programa IBM SPSS *Statistics* 25 para el análisis estadístico, situando el valor p de significación estadística en <0.05 .

RESULTADOS

La encuesta

La encuesta quedó conformada por tres bloques: datos sociodemográficos (9 ítems); prácticas y actitudes (24 ítems); y hábitos de vida (6 ítems) (ver [Material Suplementario](#)).

Durante el pilotaje online de la encuesta, se verificó el flujo adecuado de preguntas y respuestas, así como el tiempo estimado para su completado, que no fue superior a 10 minutos.

Participantes y características principales

Se realizaron un total de 2.630 encuestas válidas (de las 3.300 invitaciones; aceptaron participar 2.817; 187 no terminaron la encuesta), 50% mujeres, de entre 18 y más de 65 años, con una edad media de 48 años y donde el 38% de ellos tenían entre los 35 y 54 años. La encuesta se realizó durante noviembre de 2020.

En la tabla 1 se presenta un resumen de las principales características de la muestra de este estudio.

Tabla 1. Principales características de la muestra.

	n	%	Error muestral
TOTAL	2.630	100	
SEXO			
Hombre	1.315	50%	±2,7%
Mujer	1.315	50%	±2,7%
EDAD			
18-25 años	400	15%	±5,0%
26-35 años	400	15%	±5,0%
36-45 años	500	19%	±4,5%
46-55 años	500	19%	±4,5%
56-65 años	430	17%	±4,8%
> 65 años	400	15%	±5,0%
Áreas geográficas consideradas			
Andalucía	360	18%	±5,3%
Aragón	100	3%	±9,9%
Asturias	100	3%	±9,9%
Illes Balears	100	3%	±9,9%
Canarias	100	3%	±9,9%
Cantabria	100	3%	±9,9%
Castilla y León	100	3%	±9,9%
Castilla – La Mancha	100	3%	±9,9%
Catalunya	360	16%	±5,3%
Comunitat Valenciana	250	11%	±6,3%
Extremadura	100	3%	±9,9%
Galicia	120	6%	±9,1%
Comunidad de Madrid	340	14%	±5,4%
Región de Murcia	100	3%	±9,9%
Comunidad Foral de Navarra	100	3%	±9,9%
País Vasco	100	3%	±9,9%
La Rioja	100	3%	±9,9%
Nivel de ingresos			
Hasta 1.500 €	1.038	13%	±3,10%
De 1.501 a 2.500 €	514	26%	±4,41%
Más de 2.500 €	1.077	33%	±2,00%
Nivel de estudios			
Sin estudios o estudios no universitarios	1.469	56%	±2,61%
Estudios universitarios	1.161	44%	±2,93%

Prevalencia de uso de productos y frecuencia de consumo

El 75,1% de la población estudiada (n=1.976) afirmó haber consumido durante el último año algún tipo de suplemento, siendo los complementos alimenticios los más consumidos (63,4%; n=1.670), seguidos por los productos para usos médicos especiales (30,2%; n=795), los extractos a base de plantas (28,6%; n=753), productos destinados a deportistas (19,9%; n=523), y productos para la pérdida de peso (13,8%; n=363). El consumo de complementos alimenticios fue significativamente más común entre las mujeres

Entre aquellos que afirmaron consumir complementos alimenticios, el 39,4% (n=1.037) refirió consumir vitaminas y complejos de sólo vitaminas (significativamente mayor en mujeres), el 23,2% de los encuestados (n=611) declaró consumir complejos de vitaminas y minerales, siendo los minerales y complejos de sólo minerales, los reportados con menor frecuencia (16,4%; n=432). El 31,9% de los encuestados (n=838) refirió tomar aceites ricos en omega-3, y el 27,3% de los encuestados (n=718) declaró tomar probióticos.

En la tabla 2 se detalla la prevalencia de uso de cada tipo y subtipo de complementos alimenticios.

Tabla 2. Consumo referido de complementos de vitaminas, minerales y sus combinaciones, productos a base de aceites ricos en omega-3 y probióticos en el total de la muestra y por sexos.

	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		n	%
	n	%	n	%		
VITAMINAS Y COMPLEJOS DE SOLO VITAMINAS	453_a	34,5%	584_b	44,4%	1037	39,4%
Vitaminas A/retinol	228 _a	17,3%	255 _a	19,4%	483	18,4%
Vitamina D en todas sus formas	318 _a	24,2%	453 _b	34,4%	771	29,3%
Vitamina E/tocoferol	209 _a	15,9%	245 _a	18,6%	454	17,3%
Vitamina K	187 _a	14,2%	165 _a	12,5%	352	13,4%
Vitamina C	350 _a	26,7%	437 _b	33,2%	788	30,0%
Vitamina B ₁ tiamina	214 _a	16,3%	239 _a	18,2%	453	17,2%
Vitamina B ₂ riboflavina	206 _a	15,6%	207 _a	15,7%	412	15,7%
Vitamina B ₅ Ácido pantoténico	184 _a	14,0%	172 _a	13,1%	356	13,5%
Vitamina B ₃ niacina	165 _a	12,6%	179 _a	13,6%	344	13,1%
Vitamina B ₆ piridoxina	185 _a	14,1%	191 _a	14,5%	376	14,3%
Vitamina B ₁₂	249 _a	19,0%	310 _b	23,5%	559	21,3%
Ácido Fólico / folatos	194 _a	14,8%	218 _a	16,5%	412	15,6%
Biotina	151 _a	11,5%	156 _a	11,9%	307	11,7%
Betacaroteno	146 _a	11,1%	144 _a	10,9%	290	11,0%
Otros carotenos (luteína, licopeno, etc..)	131 _a	10,0%	111 _a	8,4%	242	9,2%
Complejo A+betacaroteno + E	137 _a	10,4%	122 _a	9,3%	258	9,8%
Complejo C + E	183 _a	14,0%	177 _a	13,5%	361	13,7%
Vitamina B ₁₂ + folatos / ácido fólico	181 _a	13,8%	214 _a	16,3%	395	15,0%

Complejo B	166 _a	12,6%	185 _a	14,1%	351	13,4%
Otros complejos de vitaminas	176 _a	13,4%	201 _a	15,3%	377	14,3%
Otras vitaminas no mencionadas	120 _a	9,1%	139 _a	10,5%	259	9,8%
MINERALES Y COMPLEJOS SOLO MINERALES	209	15,9%	223	16,9%	432	16,4%
Calcio	154 _a	11,7%	162 _a	12,3%	317	12,0%
Magnesio	173 _a	13,1%	162 _a	12,3%	334	12,7%
Zinc	135 _a	10,2%	123 _a	9,4%	258	9,8%
Hierro	139 _a	10,6%	142 _a	10,8%	281	10,7%
Selenio	98 _a	7,4%	83 _a	6,3%	180	6,9%
Fósforo	110 _a	8,4%	89 _a	6,8%	200	7,6%
Cobre	81 _a	6,2%	65 _a	5,0%	147	5,6%
Iodo	87 _a	6,6%	67 _a	5,1%	154	5,9%
Flúor	104 _a	7,9%	90 _a	6,9%	194	7,4%
Cromo	74 _a	5,6%	57 _a	4,3%	131	5,0%
Potasio	129 _a	9,8%	107 _a	8,1%	235	8,9%
Silicio orgánico	79 _a	6,0%	55 _b	4,2%	134	5,1%
Combinación de varios minerales	113 _a	8,6%	103 _a	7,8%	216	8,2%
Otros minerales no mencionados	81 _a	6,2%	61 _a	4,7%	143	5,4%
COMPLEJOS VITAMINAS Y MINERALES	292	22,2%	320	24,3%	611	23,2%
Otras combinaciones no mencionadas	120 _a	9,1%	119 _a	9,1%	239	9,1%
Complejos antioxidantes	159 _a	12,1%	162 _a	12,3%	322	12,2%
Multivitamínico con minerales	248 _a	18,8%	236 _a	18,0%	484	18,4%
Hierro + folatos/ácido fólico	145 _a	11,1%	162 _a	12,3%	307	11,7%
ACEITES RICOS EN OMEGA-3	427	32,5%	411	31,2%	838	31,9%
Otras no mencionadas	136 _a	10,4%	103 _b	7,9%	240	9,1%
Complejos de omega-3 y otros nutrientes	249 _a	18,9%	197 _b	15,0%	446	17,0%
DHA+EPA	147 _a	11,2%	108 _b	8,2%	255	9,7%
Perlas de omega-3	263 _a	20,0%	246 _a	18,7%	509	19,4%
Aceite de onagra / lino / frutos secos	263 _a	20,0%	282 _a	21,5%	546	20,8%
Aceite de pescado	287 _a	21,8%	215 _b	16,3%	502	19,1%
PROBIÓTICOS	316	24,0%	402	30,5%	718	27,3%
Otras combinaciones	88 _a	6,7%	108 _a	8,2%	196	7,5%
Bifidobacterias + lactobacillus	219 _a	16,7%	257 _a	19,6%	476	18,1%
Varios tipos de bacterias CON prebióticos (fibra)	212 _a	16,1%	252 _b	19,2%	464	17,7%
Varios tipos de bacterias SIN prebióticos (fibra)	164 _a	12,5%	176 _a	13,4%	341	13,0%

a-b: letras diferentes en la misma fila señalan diferencias significativas entre variables con un nivel de significación del 95% ($p < 0,05$)

El 28,6% de los encuestados ($n=753$) refirió tomar algún complemento con extracto de plantas o fitoterapia, siendo también más común entre mujeres. En la tabla 3 se especifican los productos más usados por la población española.

Tabla 3. Consumo de plantas y otros extractos reportado en el total de la muestra y por sexos.

	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		n	%
	n	%	N	%		
EXTRACTOS	333	25,3%	420	31,9%	753	28,6%
Fibra	197 _a	14,9%	234 _b	17,8%	431	16,4%
Ginseng	190 _a	14,5%	182 _a	13,8%	372	14,1%
Levadura de cerveza	154 _a	11,7%	151 _a	11,5%	306	11,6%
Ginko Biloba	105 _a	8,0%	104 _a	7,9%	209	8,0%
Lecitina	140 _a	10,7%	127 _a	9,7%	267	10,2%
Extracto de Alcachofa	102 _a	7,8%	111 _a	8,5%	214	8,1%
Coencima Q10	106 _a	8,1%	99 _a	7,6%	205	7,8%
Tableta de Cafeína con o sin otras sustancias	102 _a	7,7%	80 _a	6,1%	182	6,9%
Extracto de ajo en cápsulas/píldoras	100 _a	7,6%	72 _b	5,4%	171	6,5%
Algas	128 _a	9,7%	133 _a	10,1%	261	9,9%
Equinácea	115 _a	8,7%	120 _a	9,1%	235	8,9%
Polen, jalea real, propóleo y productos de la abeja	213 _a	16,2%	268 _b	20,4%	481	18,3%
Melatonina	145 _a	11,0%	168 _a	12,8%	313	11,9%
Esteroles vegetales	119 _a	9,1%	86 _b	6,5%	205	7,8%
Glucosamina/condroitina	91 _a	6,9%	67 _b	5,1%	159	6,0%
Triptófano	104 _a	7,9%	92 _a	7,0%	196	7,4%
Aloe Vera	171 _a	13,0%	180 _a	13,7%	351	13,3%
Antioxidantes	162 _a	12,3%	163 _a	12,4%	325	12,3%
Estrógenos o extractos de soja o <i>actaea racemosa</i>	86 _a	6,5%	82 _a	6,2%	168	6,4%
Extractos de valeriana o pasionaria	122 _a	9,3%	139 _a	10,6%	261	9,9%
Hongo Reishi	66 _a	5,0%	59 _a	4,5%	125	4,8%
Cyclamen	65 _a	5,0%	47 _a	3,6%	112	4,3%
Aceite de primula o borraja	59 _a	4,5%	49 _a	3,7%	108	4,1%
Kaloba	67 _a	5,1%	41 _b	3,1%	108	4,1%
Bambú extracto seco	63 _a	4,8%	50 _a	3,8%	113	4,3%
Levadura de arroz rojo	68 _a	5,2%	64 _a	4,9%	132	5,0%
Cúrcuma / curcumina	161 _a	12,2%	208 _b	15,8%	369	14,0%
Extracto de té verde	144 _a	10,9%	178 _b	13,6%	322	12,3%
Quercetina	67 _a	5,1%	47 _a	3,6%	114	4,3%
Otros productos de extractos	88 _a	6,7%	109 _a	8,3%	197	7,5%

a-b: letras diferentes en la misma fila señalan diferencias significativas entre variables con un nivel de significación del 95% ($p < 0,05$)

El 19,9% de los encuestados ($n=523$) declaró tomar suplementos para deportistas, siendo significativamente más habitual entre los hombres. En la tabla 4 se detallan los productos más comúnmente usados.

Tabla 4. Consumo reportado de productos especiales para deportistas en el total de la muestra y por sexos.

	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		n	%
	n	%	n	%		
PRODUCTOS PARA DEPORTISTAS	360	27,4%	163	12,4%	523	19,9%
Preparados de proteínas (sueros, batidos, etc.)	250 _a	19,0%	128 _b	9,7%	378	14,4%
Aminoácidos ramificados	127 _a	9,7%	59 _b	4,5%	186	7,1%
Arginina / óxido nítrico	93 _a	7,1%	52 _b	4,0%	145	5,5%
Creatina	140 _a	10,7%	70 _b	5,3%	210	8,0%
Probióticos	155 _a	11,8%	93 _b	7,1%	249	9,5%
Glutamina	106 _a	8,1%	56 _b	4,2%	162	6,2%
Mezclas de aminoácidos	111 _a	8,4%	58 _b	4,4%	169	6,4%
L-Carnitina	135 _a	10,3%	68 _b	5,2%	203	7,7%
Cafeína	212 _a	16,2%	109 _b	8,3%	322	12,2%
Ácido lipóico	77 _a	5,8%	45 _b	3,4%	122	4,6%
Coenzima Q10	83 _a	6,3%	58 _b	4,4%	141	5,3%
Bebidas especiales para deportistas	233 _a	17,7%	105 _b	8,0%	338	12,8%
Geles de hidratación	138 _a	10,5%	65 _b	4,9%	203	7,7%
Barritas energéticas	242 _a	18,4%	119 _b	9,1%	361	13,7%
Estimulantes distintos de la cafeína (efedra, guaraná,)	103 _a	7,8%	59 _b	4,5%	162	6,2%
Glucosamina/condroitina	83 _a	6,3%	42 _b	3,2%	124	4,7%
Omega 3	178 _a	13,5%	100 _b	7,6%	277	10,5%
Beta Alanina	74 _a	5,6%	39 _b	3,0%	113	4,3%
Combinaciones de algunos de los anteriores	90 _a	6,9%	47 _b	3,5%	137	5,2%
Otros no mencionados	72 _a	5,5%	36 _b	2,7%	108	4,1%

a-b: letras diferentes en la misma fila señalan diferencias significativas entre variables con un nivel de significación del 95% ($p < 0,05$)

El 13,8% de los encuestados ($n=363$) dijo haber tomado en el último año productos especiales para la pérdida de peso corporal, y el 30,2% de los encuestados ($n=795$) refirió haber tomado productos para usos médicos, siendo en ambos casos significativamente mayor entre las mujeres.

Un 11,1% de los sujetos ($n=293$) también declaró tomar otros productos no reflejados en la encuesta.

Intención de uso de los suplementos

La mayor parte de los encuestados declaró consumir complementos alimenticios con el objetivo de mejorar su estado de salud general (70,9%; $n=1.198$), argumento algo más utilizado por los

hombres. Un 28% de la muestra (n=461) los utilizó para tratar enfermedades (osteoporosis, artritis, asma, problemas gastrointestinales, etc.), mientras que un 18% (n=261) los utilizaría para su prevención.

Los encuestados que refirieron consumir productos a base de plantas (n=523), también lo harían para mejorar el estado de salud general (71%). Entre los encuestados que tomaron suplementos para deportistas (n=523), los datos mostraron que fueron consumidos principalmente por tres razones: para mejorar el rendimiento deportivo (55%), reponer energía y nutrientes (54%) y mejorar el estado de salud general (54%). El propósito por el que los encuestados declararon consumir productos especiales para la pérdida de peso (n=363) fue principalmente para completar la dieta de adelgazamiento (77%). Por otra parte, el propósito por el que los encuestados consumieron alimentos para usos médicos especiales (n=795) fue principalmente mejorar el estado de salud en general (40%), junto con tratar enfermedades (37%).

Los encuestados que declararon no tomar suplementos (n=654), indicaron no hacerlo porque nunca se lo habían planteado (41%), seguido del hecho de considerar que una dieta saludable aporta todo lo que necesita (36%).

Decisión de uso y adquisición

Los principales prescriptores de complementos alimenticios y de productos para usos médicos especiales fueron profesionales sanitarios diferentes a dietistas-nutricionistas, con el 29% y 59% respectivamente. Para los productos a base de plantas y los productos especiales para deportistas destaca la auto prescripción o derivado de consejos a través de revistas, anuncios o promociones, redes sociales e internet, y también por recomendación de un amigo o familiar (45% para productos a base de plantas; 46% para productos para deportistas). Los principales prescriptores de productos especiales para la pérdida de peso fueron los dietistas-nutricionistas (38%), aunque también fue frecuente la auto prescripción o el consejo a través de revistas, anuncios o promociones, redes sociales e internet.

El principal lugar de compra de los complementos alimenticios fueron las farmacias (45%). La compra de los productos a base de plantas se hizo principalmente a través de herboristerías o tiendas de productos dietéticos (48%). Los productos especiales para deportistas fueron adquiridos a través de internet (27%) y los supermercados o grandes superficies (22%), mientras que la compra de productos para la pérdida de peso se repartió entre farmacias (27%),

herboristerías o tiendas de productos dietéticos (21%), o internet (21%). Los alimentos para usos médicos especiales fueron adquiridos en las farmacias (68%).

Percepción de beneficio riesgo

Entre aquellos que afirmaron consumir suplementos (n=1.979), el 49% percibió total o parcialmente los beneficios que prometían (reporte mayor en mujeres que en hombres; 52% vs 45%), pero sólo el 19% refirió que dichos beneficios fueran intensos y duraderos.

El 18% de los encuestados consideró que los complementos alimenticios y los productos a base de plantas pueden tener efectos adversos, el 24% consideró que los productos para deportistas también podrían tenerlos, y el 30% creyó lo mismo en relación a los productos especiales para la pérdida de peso y los alimentos para usos médicos especiales.

Un bajo porcentaje de encuestados percibió efectos adversos específicamente identificados (3-16%). El efecto adverso más percibido fue el dolor de estómago o abdominal, diarrea o estreñimiento y vómitos (16%), seguido del ritmo alto de pulsaciones – taquicardia (10%). El grado de ese efecto negativo fue, en su mayoría, leve o transitorio (entre el 63% y el 78%).

DISCUSIÓN

El presente estudio muestra un alto consumo de suplementos pues 7 de cada 10 participantes reportó tomar alguno, lo que implicaría que España estaría entre los países europeos con mayor prevalencia de uso de suplementos. Los más consumidos fueron los complementos alimenticios, ya que 6 de cada 10 participantes refirió tomarlos, cifras muy superiores a las observadas en otros estudios^{8,11,14,15,27-31}, que situaban la prevalencia de uso entre el 6 y el 28%. Los datos de este estudio situarían a España entre los países de alto consumo de complementos alimenticios junto a otros europeos⁸ en los que el 52% de los adultos tomaría al menos un complemento nutricional. En el presente estudio se observó que casi 3 de cada 10 encuestados afirmarían tomar suplementos con extractos a base de plantas o fitoterapia. Estos datos estarían en línea con algunos estudios regionales²⁷ (37,5%), y en el punto medio de las estimaciones realizadas en un estudio de ámbito europeo²⁸ (18,8%), el estudio INFITO²⁹ (52,2%), y otras investigaciones locales^{30,31}.

Según los datos observados en la presente investigación, 2 de cada 10 participantes declaró tomar productos para deportistas. A pesar de que se han hallado estudios en los que se establece la prevalencia de uso de estos productos entre deportistas¹³, no se han encontrado

datos en población general española con los que comparar. Del mismo modo, no se han encontrado datos nacionales para comparar el consumo de productos para usos médicos especiales, y productos especiales para adelgazar.

En esta investigación, 7-8 de cada 10 participantes en el estudio que afirman tomar complementos alimenticios o productos con extractos a base de plantas, lo hicieron con el objetivo de mejorar el estado de salud general. Estos datos se corresponden, en parte, con los resultados del estudio INFITO, en el que el 33% de los encuestados usaba los productos a base de plantas para usos terapéuticos, mientras que en otras investigaciones²⁹ la prevalencia de uso fue muy superior (66,2%). En el presente estudio, 4 de cada 10 encuestados que refirió tomar productos a base de plantas, lo hizo de forma auto prescrita y las herboristerías fueron el punto de administración más común, datos que se corresponden con los de otras investigaciones^{29,30}. Es posible que la auto prescripción de los productos con extractos base de plantas pudiera explicarse, en parte, por una posible arraigada tradición familiar³¹.

Según el presente estudio, casi 3 de cada 10 encuestados declararon no tomar suplementos, siendo el motivo más común, porque no habérselo planteado (4 de cada 10 personas que no tomaron suplementos). En un estudio realizado en la Comunitat Valenciana el 44,44% de los encuestados³¹ que no consumía productos a base de plantas, refirieron no consumirlos por desconocimiento.

En este estudio, sólo 2-3 de cada 10 encuestados cree que los complementos, los productos a base de plantas, y los alimentos especiales para la pérdida de peso y los alimentos para usos médicos especiales podrían tener efectos adversos, datos que se corresponden con los encontrados en otras investigaciones^{30,31}. En términos de satisfacción, 5 de cada 10 encuestados que refirió consumir suplementos, percibió el total o gran parte de los beneficios que prometía. La percepción de beneficio coincide con los hallados en otras investigaciones (estudio INFITO: 32,4%-54,4%²⁹ y tesis doctoral de Madrid 45%²⁷).

Existen algunas limitaciones y fortalezas en este estudio. Por un lado, se trata de una encuesta realizada en una muestra aleatoria de población de gran tamaño con características sociodemográficas asimiladas al padrón de población española, lo que dota a este estudio de cierta representatividad y posibilidad de generalizar algunos resultados, aunque dada a naturaleza de las bases de datos empleadas, no se puede descartar un sesgo de voluntariado (sesgo de selección). El uso de una encuesta no validada es una limitación del presente estudio,

pudiendo existir un sesgo de medición. Al comparar los datos propios de esta investigación con los pocos datos disponibles sobre este tema, creemos que es posible que la encuesta haya sobreestimado ligeramente la prevalencia de uso de suplementos (en general) y de algunos suplementos en particular. Sin embargo, incluso una lectura muy conservadora de los datos del estudio sugiere un alto consumo de suplementos, especialmente de vitaminas, aceites ricos en omega-3, y productos con extractos a base de plantas.

CONCLUSIONES

Al contrario de lo que anteriores investigaciones apuntaban, los datos de la presente investigación sugieren una alta prevalencia de uso en España de complementos alimenticios, y una prevalencia de uso considerable de productos a base de extractos de plantas.

Mejorar el estado general de salud es el principal motivo por la que se toman complementos alimenticios y extractos a base de plantas. Por su parte, los que no consumen ninguno de ellos, es porque nunca se lo habían planteado, junto con el hecho de considerar que una dieta saludable aporta todo lo que necesita.

Los principales prescriptores de suplementos y puntos de adquisición varían en función del tipo de suplemento, pero cabe destacar que las farmacias y las herboristerías son puntos de adquisición destacados, seguidos de internet, y que de tanto los extractos de plantas como los productos para deportistas, son principalmente auto prescritos.

La mitad de los encuestados percibieron los efectos que declaraba el producto de un modo leve o transitorio, es una incógnita que esos efectos tengan relevancia para la salud. La percepción de que los suplementos puedan producir efectos adversos es en general baja.

Esta situación de elevado consumo debe considerarse en el contexto de falta de evidencia científica sobre la seguridad y su eficacia, el potencial riesgo asociado a su consumo³², especialmente cuando se auto prescribe, por lo que debería considerarse como un potencial problema de salud pública.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

EB, MMñ y RMR elaboraron el borrador del protocolo de investigación y la encuesta. GR, MM y OP revisaron y completaron el protocolo y la encuesta. EB registró el protocolo en *Open Science Framework* (OSF). TF y VM realizaron la Revisión y aporte adicional al cuestionario, programación y pilotaje online, ejecución del trabajo de campo (recopilación de datos), tabulaciones, análisis estadístico y elaboración de informe inicial. EB y MMñ generaron el primer borrador del manuscrito. Todos los autores contribuyeron a generar la copia limpia del manuscrito, aportando en su desarrollo, y revisaron y aceptaron el artículo final.

FINANCIACIÓN

La Academia Española de Nutrición y Dietética percibió financiación por parte de la FUNDACIÓN MAPFRE para realizar esta investigación, sin embargo, el personal de la Academia tuvo independencia para plantear la investigación según su consideración, así como en la generación del documento final. El papel de FUNDACIÓN MAPFRE constó en: determinar el tema de investigación y revisión del protocolo antes del registro en Open Science Framework (OSF) para asegurar que el equipo de investigadores había creado un diseño adecuado a los objetivos del estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

MMñ, EB, GR, MM, OP y RM son dietistas-nutricionistas, por lo que pueden tener su particular visión sobre suplementos (conflicto de interés académico, no pecuniario), y declaran no tener conflictos de interés adicionales relacionados con el tema. La Academia Española de Nutrición y Dietética percibió financiación por parte de la FUNDACIÓN MAPFRE para realizar esta investigación (conflicto de interés institucional, económico), sin embargo, el personal de la Academia tuvo independencia para plantear la investigación según su consideración, así como en la generación del documento final. La FUNDACIÓN MAPFRE y la Academia firmaron un acuerdo por el que los investigadores tendrían absoluta independencia para establecer los resultados, discusión y conclusiones pertinentes, así como para asegurar la publicación de los datos independientemente de los resultados obtenidos.

Los detalles relacionados con la declaración transparente de conflictos de interés institucionales para este proyecto fueron además expuestos de forma pública en la página web de la Academia

Española de Nutrición y Dietética. La presente investigación se ha regulado según las normas establecidas en el Protocolo por la total transparencia, la integridad y la equidad en las políticas de salud, la investigación y el posicionamiento científico de la Academia Española de Nutrición y Dietética

<https://www.academianutricionydietetica.org/archivos/AENDPosturayDeclaracion.pdf>, y ha sido objeto de una declaración pública de conflicto de intereses económicos.

REFERENCIAS

- (1) Fortune Business Insights. Europe Dietary Supplements market size, share & industry analysis, by type (vitamins, minerals, enzymes, fatty acids, proteins, and others), from (tablets, capsules, powder, and liquid), and regional forecast, 2019-2026. Disponible en: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/europe-dietary-supplements-market-101918>.
- (2) Research and Markets Europe. Nutrition and Supplements Market Size, Share & Trend Analysis Report, By Function, By Formulation, By Consumer, By Distribution Channel, By Region and Segment Forecasts, 2018 – 2025. Disponible en: <https://www.researchandmarkets.com/reports/4582049/europe-nutrition-and-supplements-market-size>.
- (3) Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-81266>.
- (4) Directiva 2001/83/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de noviembre de 2001, por la que se establece un código comunitario sobre medicamentos para uso humano. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32001L0083>.
- (5) Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Líneas directrices del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) para la evaluación de los complementos alimenticios elaborados a base de componentes de origen vegetal y sus preparaciones. AESAN-2007-003. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/COMPLEMENTOS_ALIMENTICIOS_O.VEGETAL.pdf.
- (6) Coppens P, Delmulle L, Gulati O, Richardson D, Ruthsatz M, Sievers H, et al. Use of botanicals in food supplements. Regulatory scope, scientific risk assessment and claim substantiation. 2005. *Ann Nutr Metab.* 2006;50(6):538-54, doi: 10.1159/000098146.
- (7) European Commission. The use of substances with nutritional or physiological effect other than vitamins and minerals in food supplements. SANCO/2006/E4/018. Disponible en: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/labelling_nutrition-supplements-2007_a540169_study_other_substances_en.pdf.

- (8) Skeie G, Braaten T, Hjartåker A, Lentjes M, Amiano P, Jakszyn P, et al. Use of dietary supplements in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition calibration study. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63 Suppl 4:S226-238, doi: 10.1038/ejcn.2009.83.
- (9) Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN). Encuesta ENALIA. Encuesta Nacional de Alimentación en la población Infantil y Adolescente - Frecuencia de consumo de alimentos y suplementos alimenticios. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/enalia.htm#5
- (10) Knapik JJ, Steelman RA, Hoedebecke SS, Austin KG, Farina EK, Lieberman HR. Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016 Jan;46(1):103-123. doi: 10.1007/s40279-015-0387-7
- (11) Rovira MA, Grau M, Castañer O, Covas MI, Schröder H; REGICOR Investigators. Dietary supplement use and health-related behaviors in a Mediterranean population. *J Nutr Educ Behav.* 2013 Sep-Oct;45(5):386-91. doi: 10.1016/j.jneb.2012.03.007
- (12) Klein JD, Wilson KM, Sesselberg TS, Gray NJ, Yussman S, West J. Adolescents' knowledge of and beliefs about herbs and dietary supplements: a qualitative study. *J Adolesc Health.* 2005 Nov;37(5):409
- (13) Baltazar-Martins G, Brito de Souza D, Aguilar-Navarro M, Muñoz-Guerra J, Plata MDM, Del Coso J Prevalence and patterns of dietary supplement use in elite Spanish athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2019;16(1):30, doi: 10.1186/s12970-019-0296-5
- (14) Güemes Heras I, Santamaría-Orleans A, Colinas Herrero JF, Gómez Sorriquetta P, Ortiz González L, de la Iglesia-Arnaez R, et al. Use of Dietary Supplements among Spanish Pediatricians in Daily Practice: A Cross-Sectional Survey Study. *J Nutr Metab.* 2019;2019:5819305, doi: 10.1155/2019/5819305
- (15) Serra Majem L, Ribas L, Sáiz de Bustamante P, López Blanco F, Barbachano M. Consumo de suplementos vitamínico-minerales en la población española (1996). *Nutrición Clínica* 1996; 16:7-15. s. f.
- (16) Lachat C, Hawwash D, Ocké MC, Berg C, Forsum E, Hörnell A, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology-Nutritional Epidemiology (STROBE-nut): An Extension of the STROBE Statement. *PLoS Med.* 2016;13(6):e1002036, doi: 10.1371/journal.pmed.1002036.

- (17) Instituto Nacional de estadística (INE). Estadística del Padrón continuo. 01/01/2020. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177012&menu=ultiDatos&idp=1254734710990.
- (18) Bailey RL, Dodd KW, Gahche JJ, Dwyer JT, Cowan AE, Jun S, et al. Best Practices for Dietary Supplement Assessment and Estimation of Total Usual Nutrient Intakes in Population-Level Research and Monitoring. *J Nutr.* 2019;149(2):181-97, doi: 10.1093/jn/nxy264.
- (19) Dwyer JT, Costello RB, Merkel J Chapter 2 - Assessment of Dietary Supplement Use. En: Coulston AM, Boushey CJ, Ferruzzi MG, Delahanty LM, editores. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease (Fourth Edition)*. Academic Press; 2017. p. 49-70.
- (20) Marcos SV, Rubio MJ, Sanchidrián FR, Robledo D de Spanish National dietary survey in adults, elderly and pregnant women. *EFSA Support Publ.* 2016;13(6):1053E, doi: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2016.EN-1053>.
- (21) Ambrus Á, Horváth Z, Farkas Z, Dorogházi E, Cseh J, Petrova S, et al. Pilot study in the view of a Pan-European dietary survey – adolescents, adults and elderly. *EFSA Support Publ.* 2013;10(11):508E, doi: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2013.EN-508>.
- (22) Caldwell JA, McGraw SM, Thompson LA, Lieberman HR A Survey Instrument to Assess Intake of Dietary Supplements, Related Products, and Caffeine in High-Use Populations. *J Nutr.* 2018;148(suppl_2):1445S-1451S, doi: 10.1093/jn/nxy124.
- (23) Lieberman HR, Stavinoha TB, McGraw SM, White A, Hadden LS, Marriott BP Use of dietary supplements among active-duty US Army soldiers. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(4):985-95, doi: 10.3945/ajcn.2010.29274.
- (24) National Institute of Health, National Cancer Institute. Diet History Questionnaire III (DHQ III). Disponible en: <https://epi.grants.cancer.gov/dhq3/> y <https://epi.grants.cancer.gov/dhq2/forms/>.
- (25) Aguilar-Navarro M, Muñoz-Guerra J, Plata MDM, Del Coso J [Validation of a questionnaire to study the prevalence of nutritional supplements used by elite Spanish athletes]. *Nutr Hosp.* 2018;35(6):1366-71, doi: 10.20960/nh.1851.
- (26) Subar AF, Ziegler RG, Thompson FE, Johnson CC, Weissfeld JL, Reding D, et al. Is shorter always better? Relative importance of questionnaire length and cognitive ease on response rates

and data quality for two dietary questionnaires. *Am J Epidemiol.* 2001;153(4):404-9, doi: 10.1093/aje/153.4.404.

(27) Cervera Barba, Emilio- Estudio epidemiológico sobre la prevalencia de uso de medicinas alternativas y complementarias para la población general y de un grupo de médico y estudiantes de medicina de la Comunidad de Madrid. 2011–Tesis Doctoral - 10.13140/RG.2.1.4725.9127.

(28) Garcia-Alvarez A, Egan B, de Klein S, Dima L, Maggi FM, Isoniemi M, et al. Usage of plant food supplements across six European countries: findings from the PlantLIBRA consumer survey. *PLoS One.* 2014;9(3):e92265, doi: 10.1371/journal.pone.0092265.

(29) Centro de investigación sobre Fitoterapia. Estudio INFITO sobre el Consumo de Plantas Medicinales en España. 2007. Disponible en: <https://docplayer.es/212885-Estudio-infito-sobre-el-consumo-de-plantas-medicinales-en-espana-2007.html>

(30) Bailes MG, Torres RM, Martín A, Roig AM, Royo I, Orfila F. Hábitos de consumo de plantas medicinales en un centro de salud de Barcelona. *Revista de Fitoterapia* 2011; 11(1)45-51. https://www.fitoterapia.net/php/descargar_documento.php?id=4454&doc_r=sn&num_volumen=28&secc_volumen=5961.

(31) Enguídanos SV. Estudio descriptivo sobre la utilización de plantas medicinales tradicionales y autóctonas de la Comunidad Valenciana con propiedades ansiolíticas y antidepresivas. Tesis Doctoral. 2017. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8629>.

(32) Ronis MJJ, Pedersen KB, Watt J. Adverse Effects of Nutraceuticals and Dietary Supplements. *Annu Rev Pharmacol Toxicol.* 2018 Jan 6;58:583-601. doi: 10.1146/annurev-pharmtox-010617-052844