



Universidad de Valladolid



PROGRAMA DE DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
DE LA SALUD

TESIS DOCTORAL:

**Ingesta de calcio en la población española. Predicción
del consumo de alimentos enriquecidos en calcio en
función de la percepción de las Declaraciones de
Salud en la Comunidad Universitaria de Valladolid**

Presentada por Patricia Romero Marco para optar al
grado de
Doctor/a por la Universidad de Valladolid

Dirigida por:

Tomás Girbés Juan
Lucía Luisa Pérez Gallardo

Resumen / Abstract

El calcio es un mineral esencial necesario para el correcto mantenimiento de la salud ósea a lo largo de todo el ciclo vital del ser humano. En la revisión realizada en este estudio se ha visto que en España la ingesta dietética de calcio es insuficiente en ciertos rangos de edad como son la población adolescente (10-19 años) y en los mayores de 60 años. Existe evidencia de que el uso de declaraciones de propiedades saludables (DS) mejora la calidad de las elecciones dietéticas y el conocimiento de la relación dieta-enfermedad.

Por su parte, la industria alimentaria desarrolla alimentos funcionales (FF) con DS con el fin de optimizar la salud de los consumidores y la EFSA junto con la Comisión Europea se encargan de establecer los requisitos y el marco legal para asegurar la protección al consumidor.

Es evidente que el desarrollo de FF debe ir acompañado de la aplicación de controles adecuados y seguimiento para garantizar que las DS se utilicen para obtener su mejor efecto en la promoción de la salud pública y la protección del consumidor frente a información engañosa.

A pesar de estas garantías, el consumo de los FF con DS depende en gran medida de la percepción del consumidor. Por ello el objetivo de esta tesis, tras conocer la ingesta dietética de Ca en España, ha sido elaborar modelos predictivos de consumo de los alimentos lácteos enriquecidos en Ca en función de la percepción de las DS que llevan en su etiquetado en una muestra de la Comunidad Universitaria de la Universidad de Valladolid (CUVa).

Para alcanzar los objetivos propuestos se realizó una revisión bibliográfica y un estudio cuantitativo, observacional y prospectivo con diseño de encuesta transversal analítica a 1261 personas pertenecientes a todos los colectivos de la CUVa en 2019. Con los datos obtenidos a partir de las encuestas se han desarrollado tres modelos predictivos para dos alimentos funcionales con DS relacionadas con el Ca, correspondientes a la intención de compra, compra e ingesta de cada uno de ellos según la percepción de los encuestados.

Los resultados del estudio observacional sugieren que la percepción de las DS influye en la intención de compra, compra e ingesta de los dos lácteos enriquecidos en Ca analizados. Ambas DS se perciben de forma favorable, aunque la DS2 “Ayuda a mantener tu densidad ósea” es mejor valorada que la DS1 “Huesos en forma”. Conforme a los factores sociodemográficos las mujeres, los menores de 20 años y los mayores de 60 años y los encuestados con mayor nivel de estudio perciben de forma más favorable las DS.

A partir de estos resultados se concluye que la percepción favorable de las DS relacionadas con el Ca mostrada por los encuestados, podría aumentar el consumo de los alimentos lácteos que las contienen. Ello puede contribuir a alcanzar las RDI de Ca a los grupos etarios con ingestas insuficientes y por tanto mejorar su salud ósea y prevenir enfermedades. Así mismo, sería recomendable que las DS se aprobasen en función de la población diana a la que van dirigidas, tuvieran redacción larga y explicativa y que los alimentos funcionales con DS fueran recomendados por personal sanitario.

Abstract

Calcium is an essential mineral necessary for the proper maintenance of bone health throughout the human life cycle. In the review carried out in this study, it has been seen that in Spain the dietary intake of calcium is insufficient among the adolescent population (10-19 years) and elderly over 60 years of age.

There is evidence that the use of health claims (HC) improves the quality of dietary choices and the knowledge of the diet-disease relationship.

For its part, the food industry develops functional foods (FF) with HC in order to optimize the health of consumers and EFSA together with the European Commission are in charge of establishing the requirements and the legal framework to ensure consumer's protection.

Obviously, the development of FF must be accompanied by the application of adequate controls and monitoring to ensure that HC are used to promote public health and protect consumers against misleading information.

Despite these guarantees, consumption of FF with HC depends notably on the perception of the consumer. Therefore, the main objective of this thesis, after knowing the Ca dietary intake in Spain, has been to develop consumption predictive models of dairy foods enriched in Ca based on consumer's perception of the HC displayed on the labeling in a sample of the Community of the University of Valladolid (CUVa).

In order to achieve the proposed objectives we carried out a literature review and a quantitative, observational and prospective study with a cross-sectional analytical

survey design on 1261 people belonging to the CUVa, in 2019. With the data obtained from the surveys, we developed three predictive models for two FF with HC related with Ca, corresponding to the purchase intention, the shopping and the intake of each of them according to the perception of the respondents.

The results of the observational study suggest that the perception of HC influences the purchase intention, shopping and intake of the two dairy products analyzed. Both HC are perceived in a favorable way, although HC2 “Helps to maintain your bone density” is better valued than HC1 “Fit bones”. According to the sociodemographic factors, women, people under 20 years of age and those over 60 years of age, as well as subjects surveyed with a higher level of education, perceived HCs more favorably.

Based on these results we can conclude that the favorable perception of the HC related to Ca shown by the respondents can increase the consumption of the dairy foods that contain them. This, can contribute to reaching the RDI of Ca in age groups with insufficient intakes, and therefore assist in improving their bone health and to prevent bone related diseases. Likewise, we recommend that the approval of the HC would be according to the target population to which they are directed and to have a long and explanatory wording. We also recommend that functional foods with HC to be proposed by health professionals.

Tabla de Contenido

Resumen / Abstract	ii
Tabla de Contenido	vi
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xiv
Índice de ecuaciones	xvi
Acrónimos.....	xviii
Mención Internacional	xx
Dedicatoria.....	xxii
Agradecimientos	xxiv
1. Introducción	1
1.1. Alimentación y Salud	3
1.2. Alimentos funcionales o Functional foods	4
1.2.1. El mercado de los alimentos funcionales	7
1.2.2. Actitud del consumidor hacia los alimentos funcionales	9
1.3. Calcio y Salud	10
1.3.1. Ingestas dietéticas recomendadas de calcio.....	13

1.3.2. Estudios más representativos realizados en población española sobre la adecuación de la Ingestas de calcio	16
1.3.3. Fuentes alimentarias de calcio	18
1.3.4. Alimentos funcionales enriquecidos con calcio	19
1.4. Tipos de mensajes para promocionar los alimentos funcionales en la Unión Europea (reglamento 2006).	20
1.5. Regulación de las Declaraciones de Salud	26
1.5.1. Evidencias científicas exigidas para las DS relacionadas con el Ca	27
1.6. Guía técnica y científica para la preparación y presentación de la solicitud de la DS.....	30
1.7. Percepción del consumidor de las declaraciones de salud	35
1.7.1. Escala Hans Van Trip	35
1.8. Hipótesis de trabajo	39
2. Objetivos.....	41
3. Métodos y Metodología.....	45
3.1. Estudio piloto	47
3.1.1. Elaboración del cuestionario	48
3.2. Diseño del estudio a gran escala.....	53
3.2.1. Procedimiento	54
3.2.2. Análisis estadístico	54

3.2.3. Consideraciones éticas	56
4. Resultados.....	57
4.1. Revisión bibliográfica	59
4.1.1. Ingesta dietética de Ca en la población general española	59
4.2. Estudio observacional.....	60
4.2.1. Características de la muestra encuestada	60
4.2.2. Comparación de las variables de percepción entre las DS y de la intención de compra que generan entre la población encuestada	62
4.2.3. Comparación de las variables de percepción entre grupos en cada DS.....	69
4.2.4. Ingesta y compra de alimentos funcionales que contienen la DS1 (leche Pascual) y DS2 (yogurt Densia) por parte de los encuestados	77
4.2.5. Correlación entre las variables de percepción de las dos DS	95
4.2.6. Modelos predictivos de ingesta, compra e intención de compra de dos alimentos lácteos con DS.....	96
5. Discusión	129
5.1. Revisión de la ingesta de Ca dietético en la población española.....	131
5.2. Variables de percepción de las DS analizadas	131
5.3. Influencia de los factores sociodemográficos en la percepción de las DS y consumo de los alimentos que las contienen.....	140

5.4. Modelo lineal general	144
6. Conclusiones	149
7. Bibliografía.....	155
8. Anexos.....	181
8.1. Anexo A. Modelos Lineares Generales.....	183
Anexo B. Revisión bibliográfica.....	195

Índice de figuras

Figura 1. Dificultad de comprensión por el consumidor de la DS1 "Huesos en forma"	70
Figura 2. Importancia según el consumidor por sexo de la DS1 "Huesos en forma"	71
Figura 3. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma"	71
Figura 4. Credibilidad según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma"	72
Figura 5. Importancia según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma"	72
Figura 6. Interés según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma"	73
Figura 7. Intención de compra según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma" ...	73
Figura 8. Interés del consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	74
Figura 9. Importancia según el consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	74
Figura 10. Importancia según el consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	75
Figura 11. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	75
Figura 12. Interés según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	76
Figura 13. Intención de Compra según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	76

Figura 14. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea"	77
Figura 15. Dependencia de la ingesta de leche Pascual según edad	91
Figura 16. Dependencia de la ingesta de yogurt Densia según edad.....	92
Figura 17. Dependencia de la ingesta de yogurt Densia según nivel de estudios	92
Figura 18. Dependencia de la compra de leche Pascual según edad.....	93
Figura 19. Dependencia de la compra de yogurt Densia según edad	93
Figura 20. Análisis de correlaciones de Pearson entre las cinco variables de percepción para las dos DS.....	95
Figura 21. Interacción Edad y Credibilidad para la ingesta de Densia.....	101
Figura 22. Interacción Edad y credibilidad en la Compra de Densia	106
Figura 23. Interacción Estudios e interés en la compra de Densia.	106
Figura 24. Interacción Estudios y Novedad en la compra de Densia	107
Figura 25. Interacción Estudios y novedad para la Intención de Compra de Densia	112
Figura 26. Interacción edad y novedad para la intención de compra de Densia.....	112
Figura 27. Interacción estudios e importancia para la intención de compra de Densia.....	113
Figura 28. Interacción Edad y Dificultad de comprensión para la Ingesta de Pascual	118
Figura 29. Interacción sexo e importancia para la Ingesta de Pascual	118
Figura 30. Interacción edad y credibilidad para la compra de Pascual	122
Figura 31. Interacción Niveles de estudios y credibilidad para la Intención de compra Pascual	127

Figura 32. Interacción edad y dificultad de comprensión de la DS1 para la Intención de compra Pascual128

Figura 33. Interacción edad y dificultad de comprensión de la DS1 para la Intención de compra Pascual128

Índice de tablas

Tabla 1. Ingestas dietéticas de Calcio recomendadas por la EFSA según la edad	14
Tabla 2. Ingestas dietéticas recomendadas para la población española según la edad	15
Tabla 3. Características de la muestra de Van Trijp	37
Tabla 4. Cuestionario	50
Tabla 5. Cantidad (n) y proporción (%) de encuestas válidas analizadas según sexo, rangos de edad y nivel educativo	61
Tabla 6. Comparación entre las variables de la percepción de las declaraciones de salud DS1 y DS2 e intención de compra generada en la población total, según sexo, rangos de edad y nivel de estudios.	64
Tabla 7. Ingesta (número y % de personas) de los alimentos funcionales con declaraciones "de salud para la población total, por sexo, edad y nivel educativo	79
Tabla 8. Compra (nº y % de personas) de los alimentos funcionales con declaraciones de salud para la población total, por sexo, edad y nivel educativo.....	86
Tabla 9. Coeficientes estimados (intervalos de confianza 95,0%) de la Ingesta de Densia	98
Tabla 10. Suma de cuadrados (Type III Sums of Squares)	100
Tabla 11. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) de compra de Densia.....	102
Tabla 12. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)	105
Tabla 13. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para la Intención de compra de Densia	108
Tabla 14. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)	110

Tabla 15. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para Ingesta de Pascual	114
Tabla 16. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)	117
Tabla 17. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para Compra de Pascual.....	120
Tabla 18. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)	121
Tabla 19. Coeficientes estimados (95,0% intervalos de confianza) para Intención de Compra de Pascual	124
Tabla 20. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)	125

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Ingesta yogurt Densia.....	99
Ecuación 2. Compra de Densia.....	104
Ecuación 3. Intención de Compra de Densia	108
Ecuación 4. Ecuación del Modelo Ajustado Ingesta de Pascual	115
Ecuación 5. Ecuación del Modelo Ajustado Compra Leche Pascual	119
Ecuación 6. Ecuación del modelo ajustado Intención de compra de Pascual.....	123

Acrónimos

Afssa	Agencia Francesa de la Seguridad Sanitaria de los Alimentos
Ca	Calcio
CE	Comisión Europea
CUVa	Comunidad Universitaria de Valladolid
DE	Desviación Estándar
D-A-CH	Confederación Alemana, Austríaca y Suiza
DH	Departamento de Salud del Reino Unido
DRI	Ingestas dietéticas recomendadas/ <i>Dietary Reference intakes</i>
DS	Declaraciones de Salud
EEUU	Estados Unidos
EFSA	Autoridad Europea para la Salud Alimentaria / <i>European Food Safety Authority</i>
ENALIA	Encuesta Nacional de consumo de Alimentos en población Infantil y Adolescentes.
EU	Europa
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FF	Alimentos Funcionales / <i>Functional Foods</i>

FOSHU	Alimentos para uso específico de salud/ <i>food for specified health use</i>
FUFOSE	Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa/ <i>Functional Foods Science in Europe</i>
HF	<i>Health Food</i>
ILSI	Instituto Internacional de Ciencias de la Vida
IOM	Instituto de Medicina
MLG	Modelo Linear General
NCM	Consejo Nórdico de Ministro
NL	Consejo de Salud de los Países Bajos
OMS	Organización Mundial de la Salud
SCF	Comité Científico de los Alimentos
UE	Unión Europea

Mención Internacional

CERTIFICATE OF STAY IN A FOREIGN INSTITUTION

Certificado de estancia en una institución extranjera

Name/Apellidos y Nombre: Patricia Romero Marco

National Identity Card/DNI: 72885441M

Home Institution/Centro de Aplicación de la Ayuda:

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Host Institution/Institución de acogida: Antwerpen University

Adress/Dirección: Sint Jacobstraat 2 - 2000 Antwerpen

Country/País: Bélgica

Responsible person in the host institution/Investigador/a responsable en el centro de estancia: Dr. Charlotte De Backer

Post/Cargo: Associate Professor

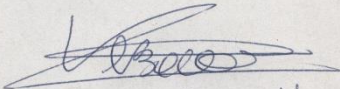
This is to certify that the above mentioned person has performed a stay in this institution in the following dates/Certifico que la persona arriba mencionada ha realizado una estancia en este centro en las siguientes fechas:

From/desde: 29 Abril 2019

To/hasta: 31 Julio 2019

City and date/Lugar y fecha: Antwerpen 30 Julio 2019

Signature & Stamp/Firma y sello:


Charlotte De Backer



Plan de Movilidad del Personal Investigador – Certificado de estancia

Dedicatoria

Con especial cariño y todo mi amor quiero dedicar este trabajo a mi hija Isabel.

Por tantas horas de estudio juntas, por cada vez que pegábamos el dinosaurio en el interruptor de la luz indicando “tiempo de silencio”, por cada noche que has querido dormir en el sofá a mi lado mientras yo estudiaba, por tantas y tantas horas pintando, por todos los ratos que has esperado paciente a que mamá terminara para ir a jugar juntas, por los ánimos que me has dado, por tu saber estar, paciencia y esfuerzo, por tu gratitud, tu maravillosa compañía y tu alegría.

Isabel, quiero agradecerte, dedicarte y compartir contigo este trabajo porque has sido muy partícipe y en parte es tuyo.

Gracias,

Mamá

Agradecimientos

De manera muy especial quiero agradecer a mis tutores Lucía Luisa Pérez Gallardo y Tomás Girbés Juan su guía, pues sin ellos no habría sido posible.

Me gustaría destacar mi agradecimiento a la Dra. Lucía por su valioso asesoramiento académico que ha significado un pilar fundamental en la culminación de este trabajo. Quiero agradecerle también sus enseñanzas en el ámbito laboral y de la vida. Contigo he aprendido y madurado mucho. De todo corazón, gracias Lucía.

Gracias también a Yolanda Larriba y Miguel Fernández del departamento de estadística de la UVA porque sin vuestra colaboración este trabajo hubiera sido imposible.

Quiero agradecer y dedicar este trabajo con mucha ilusión a mis padres Juan y Blanca por su apoyo incondicional y su motivación. Gracias por imprimirme la fuerza necesaria para seguir cuando me ha faltado. Gracias por haber estado siempre y en todo momento cuando os he necesitado.

Agradezco también el apoyo que he recibido de mis hermanos/a Alfonso, Blanca y Juan y a mi cuñada Silvia porque vuestra ayuda con la conciliación laboral y familiar ha sido esencial.

A mis amigas Ana, Yoli y María por escucharme y leerme durante horas. Por vuestro apoyo en los momentos de decaimiento y por todos los ratos buenos que hemos tenido.

To my friend Sonnya, because you have always trusted me. For your wonderful company in Boston. For turning bad times into laughter. And, of course, for helping me to correct and improve my English.

A mi compañero Juanlu por tu valentía, tiempo, cariño y paciencia.

Gracias también a toda la Facultad de Ciencias de la Salud del Campus de Soria por vuestra confianza y motivación diarias.

Al departamento de Anatomía Patológica, Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Medicina Legal y Forense de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid, en especial a la Dra. Ana Almaraz y a María Isabel Heredero.

Quiero agradecer a toda la Comunidad UVA por su apoyo logístico, amabilidad y a todas las personas que han respondido a la encuesta.

Sin vuestra guía, ayuda, apoyo, respuestas y cariño no hubiera sido posible.

Gracias.

1.Introducción

1.1. Alimentación y Salud

El hecho alimentario es, en el sentido dado por Mauss (1950), un hecho social total, entendiéndose por tal que todas las áreas de la cultura y tipos de instituciones (económicas, legales, políticas, religiosas, etcétera) encuentran en esa actividad una expresión simultánea y le influyen de algún modo (Gracia Arnaiz, 2010).

La ciencia de la Nutrición surgió a mediados del siglo XIX, estimulada por los problemas prácticos que afectaban a la salud de la población en relación con la calidad de los alimentos producidos, a menudo adulterados a causa de su almacenamiento y las dificultades en el transporte a larga distancia o por los problemas de escasez y enfermedad reinantes entre los trabajadores europeos hacinados en los suburbios de las ciudades (Gracia Arnaiz, 2010; Whyte & Mennell, 1994). Durante la primera mitad del siglo XX, el enfoque de los nutricionistas se centró en estimar las necesidades de los nutrientes esenciales, lo que se denominaría nutrición adecuada. En la segunda mitad del siglo XX, además de insistir en la importancia de una alimentación adecuada para la prevención de determinados problemas de salud, el interés se centró progresivamente en los compuestos bioactivos de los alimentos y el papel de la alimentación en la promoción de la salud, lo que conocemos como nutrición óptima, al reconocer que la dieta iría más allá de su mera contribución de lo nutricional (Trescastro-López & Bernabeu-Mestre, 2015).

Después de la Segunda Guerra Mundial el rápido crecimiento económico provocó un cambio en los patrones alimentarios del consumidor en Japón, Europa y EEUU que pasaron a ser propios de la era de la abundancia. Los cambios dieron lugar a

la clasificación de los alimentos no solo por su función nutricional, sino también por sus funciones de satisfacción sensorial y beneficios para la salud (Arai, 1996; Pilar Farjas, 2003; Douglas Sorenson & Bogue, 2005b).

En las últimas décadas los consumidores demandan alimentos que, además de proporcionar los nutrientes esenciales, tengan propiedades que mejoren la salud como los alimentos nutricionalmente modificados y los alimentos funcionales (Ozen et al., 2012a; Valls et al., 2013) Esta demanda viene dada por cambios socio-económicos, la mayor esperanza de vida, el elevado coste de la asistencia sanitaria, el gasto social de las enfermedades no transmisibles y el deseo de una mejor calidad de vida (Ohama et al., 2019; Pilar Farjas, 2003; Valls et al., 2013).

Por otro lado, los alimentos han pasado a ser un negocio próspero para la globalización económica, para las influyentes industrias agropecuarias, para numerosos productores y distribuidores y para algunos estados. Así mismo los nuevos alimentos industriales suponen una esperanza, se espera que el milagro tecnológico y económico produzca “súper alimentos”, sin que conlleve males menores, cuya calidad extrema y composición nutricional resuelva no solo el problema mundial que mejor refleja la desigualdad social y económica entre países y entre personas, el hambre, sino también las dudas existenciales que millones de individuos no hambrientos tienen acerca de lo que comen.

1.2. Alimentos funcionales o Functional foods

Los Alimentos Funcionales (FF) llegaron a Europa y a Estados Unidos (EEUU) en los años 90 (Menrad, 2003; Pravst, 2012) . Sin embargo, la primera versión de lo que hoy conocemos como FF nació en Japón en 1984 y fueron denominados *Health*

Food (HF), fue una iniciativa del Ministerio Japonés de Educación para establecer nuevos sistemas de ayuda a los consumidores para llevar una vida más saludable y prevenir las enfermedades relacionadas con una mala alimentación (Ohama et al., 2019) (Ohama et al., 2019). El concepto de FF atrajo a la industria alimentaria y a los consumidores concienciados en la salud. El Gobierno japonés, no obstante, prohibió el término FF porque podrían atribuirse a estos alimentos propiedades de los medicamentos en materia de prevención y cura de enfermedades. Para ello, en 1991 los HF o FF se denominaron los “Alimentos para Uso Específico de Salud” (FOSHU). (Ashwell, 2004; Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Bornet, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, 1999; Ohama et al., 2019)

El concepto de FF emergió como uno de los primeros pasos en la búsqueda de una nutrición óptima y personalizada, enfocada a la promoción integral de la salud y a la reducción del riesgo de ciertas enfermedades, sin embargo a día de hoy, no goza todavía de consenso científico (Krystallis et al., 2008; Trescastro-López & Bernabeu-Mestre, 2015) de hecho, el número de definiciones recomendada por las autoridades nacionales y las organizaciones científicas supera la centena (Szakály et al., 2019)

El Instituto Internacional de las Ciencias de la Vida (ILSI) creado en 1978 para avanzar en la comprensión de las cuestiones científicas relacionadas con la nutrición, seguridad alimentaria, toxicología y medio ambiente desarrolló el Programa “Ciencia de los alimentos funcionales en Europa o *Functional Food Science in Europe*” (FUFOSE) y fue presentado, evaluado y aceptado por el Programa FAIR de la DG XII de la Comisión Europea (CE) como acción concertada (Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Bornet, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, 1999)

En el programa se acordó que debido a que los FF son más un concepto que un grupo bien definido de productos alimenticios, se prefirió elaborar una definición de trabajo frente a una definición firme. Según el Documento de Consenso un alimento puede considerarse funcional si se demuestra satisfactoriamente que afecta beneficiosamente a una o más funciones objetivo en el cuerpo, más allá de los efectos de la nutrición adecuada, de una manera que sea relevante para un estado mejorado de salud y bienestar y/o reducción del riesgo de enfermedad.

Los alimentos funcionales deben seguir siendo alimentos y deben demostrar sus efectos en cantidades que normalmente se pueden esperar para consumir en la dieta: no son pastillas ni cápsulas, sino parte de un patrón alimentario normal.

Un alimento funcional puede ser un alimento natural, un alimento al que se ha agregado un componente, o un alimento del cual se componente ha sido eliminado por medios tecnológicos o biotecnológicos. También puede ser un alimento donde la naturaleza de uno o más componentes han sido modificados, o un alimento en que la biodisponibilidad de uno o más componentes tiene modificado, o cualquier combinación de estas posibilidades. Un alimento puede ser funcional para todos los miembros de una población o para grupos particulares de la población, que podría definirse, por ejemplo, por edad o por factores genéticos y/o constitución (Bartrina et al., 2011; Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Bornet, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, 1999; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017)

La percepción general del consumidor de los alimentos incluidos en esta categoría es que son proveedores de un beneficioso efecto para la salud (Urala & Lähteenmäki, 2003), que contienen ingredientes enriquecidos o fortalecidos por

procesos tecnológicos y que los potenciales alérgenos y componentes perjudiciales han sido retirados (Roberfroid, 2019). Los alimentos funcionales son generalmente considerados como alimentos incluidos en dietas habituales y que ofrecen un beneficio particular para la salud más allá de su valor nutricional (Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Bornet, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, 1999; Doyon & Labrecque, 2008)..

1.2.1. El mercado de los alimentos funcionales

Las diferencias entre las definiciones, el tipo de información aportada e imágenes dificulta el conocimiento del tamaño real de los mercados global y europeo de alimentos funcionales. Sin embargo, muchos son los autores que están de acuerdo en que el mercado está creciendo y que continuará haciéndolo en un futuro cercano. La industria alimentaria y los estudios de investigación muestran que nuevos productos son constantemente lanzados al mercado y nuevos segmentos de población seleccionados (Bimbo et al., 2017; Borgström et al., 2020; Corbo et al., n.d.; Menrad, 2003; Özen et al., 2014; Roberfroid, 2019; D. Sorenson & Bogue, 2009; Stein & Rodríguez-Cerezo, n.d.; Valls et al., 2013)

Las estimaciones recientes del mercado global de los alimentos funcionales indican que suponen unos beneficios de entre 30 y 60 billones de Euros al año, oscilando en el mercado Europeo entre 6 y 20 billones de Euros (Stein & Rodríguez-Cerezo, n.d.). El mercado de los alimentos funcionales es muy rentable y atractivo; Sorenson y Bogue en el año 2009 (D. Sorenson & Bogue, 2009) reportaron que los

lanzamientos de nuevos de alimentos funcionales fueron más del doble entre el 2005 y 2009 yendo de 904 a 1859. Entre el 2008 y la primera mitad del 2009, los Estados Unidos de América (EEUU) fueron líderes en lanzamientos de alimento funcionales saludables (881 productos nuevos), seguidos por Japón, Italia (325), Reino Unido (237), Alemania (235) y Francia (150).

Los mercados japonés y americano están más desarrollados que el europeo. En Japón el gasto per cápita en alimentos funcionales es cuatro veces superior al europeo y en EEUU doble (Stein & Rodríguez-Cerezo, n.d.) En los últimos años el consumo de alimentos funcionales en EU se ha incrementado (Ozen et al., 2012b; Valls et al., 2013).

La industria alimentaria atraída por el creciente mercado y los elevados márgenes de beneficio ha invertido en el desarrollo de nuevos alimentos modificados y productos funcionales (Sanaullah Khan et al., 2014). Existe mucha heterogeneidad en el mercado dentro de los Estados Miembros Europeos. Ozen et (Özen et al., 2014) al mostró que el mercado de alimentos funcionales en Europa seguía creciendo pero con grandes diferencias en las actitudes de los consumidores de acuerdo al país de procedencia. Así, los alimentos funcionales son muy populares en la mayoría de los países Europeos como Finlandia, Suecia, Los Países Bajos, Polonia, España y Chipre pero en otros países como Dinamarca, Italia y Bélgica tienen menos aceptación.

1.2.2. Actitud del consumidor hacia los alimentos funcionales

De acuerdo a la Teoría de la Acción Planificada (Azjen, 1991) la actitud hacia un comportamiento es el grado de aceptación o rechazo de ese comportamiento; así, una actitud positiva influencia de forma favorable la intención para realizar ese comportamiento.

Desde la época de los 90s ha habido un gran interés en conocer las actitudes y creencias y cómo afectan a la percepción de los alimentos. Desde entonces varios modelos y escalas han sido desarrollados para medir las actitudes y la intención de consumo de los alimentos (Downes et al., 2008; Küster-Boluda & Vidal-Capilla, 2017; Nakaweesa Munene, 2006; Urala & Lähteenmäki, 2007). Sin embargo ningún modelo recoge la totalidad de los factores que afectan a la aceptación de alimento funcional.

El modelo más reciente (Küster-Boluda & Vidal-Capilla, 2017) se fundamenta en los modelos anteriores publicados de Downes et al. y de Urala y Lähteenmäki y establece que la actitud hacia los alimentos funcionales se sustenta en “el comportamiento en salud y la recompensa percibida a una necesidad, la confianza y la seguridad” Mientras que el modelo de Munene et al afirma que las actitudes hacia los alimentos funcionales están determinadas por “las creencias de la salud, y las circunstancias demográficas y socio-económicas, el patrón actual de compra, la historia clínica, conocimiento e información obtenida del alimento”

Otra limitación de los modelos generales es que un modelo conceptual general de factores tiende a aportar información general y sólo modelos específicos pueden

ayudar a la investigación y a la industria alimentaria a promover alimentos funcionales con declaraciones de propiedades que puedan responder a las necesidades de los consumidores. Así, además de los factores presentados por los modelos, hay un nutrido grupo de otros factores que influyen la aceptación de los alimentos funcionales y que han sido descritos en la literatura. Entre otros, los factores que influyen en la aceptación son: la categoría o naturaleza del alimento funcional (Orquin & Scholderer, 2015; Özen et al., 2014; Douglas Sorenson & Bogue, 2005a), el tipo de producto (Hu et al., 2011; Pasquale et al., 2011), el alimento portador (Bech-Larsen & Grunert, 2003a; Hailu et al., 2009; Johansen et al., 2011; Van Kleef et al., 2005), la declaración de salud (Grunert, 1996) y la combinación alimentos portador y declaración de propiedades (Kraus, 2015; Poulsen et al., 1996; Siró et al., 2008).

La aceptación del consumidor de los Alimentos funcionales se ha evaluado a través del consumo y compra, de la intención de compra (Orquin & Scholderer, 2015; van Trijp & van der Lans, 2007) (Orquin, Van Trijp) y la disposición de pago (Dolgoplova & Teuber, 2018; Szakály et al., 2019).

1.3. Calcio y Salud

El calcio (Ca) es esencial tanto para las funciones intracelulares como para un crecimiento y desarrollo normal además es el electrólito más abundante en el cuerpo. Más del 90 por ciento del Ca del cuerpo se almacena en el esqueleto y en los dientes en forma de cristales de tipo de hidroxapatita. El 99 por ciento del Ca del esqueleto no es utilizable para la homeostasis inmediata y sólo un 1 por ciento

del total está en el plasma, en el fluido extravascular, estructuras intracelular y en las membranas celulares donde tiene funciones vasculares, neuromusculares y endocrinas (Panel Efsa & Nda Allergies, 2009).

Este mineral lo obtenemos de los alimentos y se absorbe en el intestino delgado donde actúa la vitamina D3 para favorecer esa captación. El problema está en que solo se absorbe entre el 30% y el 40% del Ca que ingerimos. Los factores que disminuyen la absorción de Ca tienen diversos orígenes; fisiopatológicos, dietéticos, derivados del procesamiento de los alimentos o farmacológicos (Mota-Blancas & Perales-Caldera, 1999).

La principal función del Ca es estructural al ser un componente principal del esqueleto (huesos y dientes), aportándole a la estructura la rigidez, fortaleza y elasticidad necesaria. Los huesos son reservorios de Ca, sin embargo, son un tejido vivo y dinámico a lo largo de todo el ciclo vital. La formación y reabsorción de los huesos son procesos controlados por los osteocitos. Los osteoblastos son responsables de la formación ósea mientras que los osteoclastos se encargan de la reabsorción. Numerosos factores influyen en el balance de Ca en los huesos: el proceso de crecimiento en la edad infanto-juvenil, el proceso de la menopausia, terapias hormonales, el genotipo, factores epigenéticos, el ejercicio con cargas y la dieta y sus constituyentes.

La ingesta adecuada de Ca desde la niñez hasta el final de la vida es fundamental para la formación y retención de un esqueleto sano. Las altas ingestas de Ca y vitamina D potencian los efectos de prevención de la pérdida ósea de la terapia de reemplazo hormonal en mujeres posmenopáusicas. La ingesta baja de Ca se ha

relacionado con el desarrollo de hipertensión, cáncer de colon y síndrome premenstrual, y está asociada con ingestas bajas de muchos otros nutrientes. El fomento de un mayor consumo de alimentos ricos en Ca tiene el potencial de ser una estrategia rentable para reducir la incidencia de fracturas más adelante en la vida y para mejorar la calidad de la dieta y la salud general de los pacientes. La ingesta alta de Ca de los alimentos se asocia con un menor riesgo de formación de cálculos tanto en hombres como en mujeres. Se supone que esto es el resultado de una disminución de la absorción intestinal de oxalatos debido a su unión con Ca (Power et al., 1999).

La osteoporosis, las fracturas y las enfermedades relacionadas con los huesos representan uno de los mayores riesgos para la salud de las personas de 50 años o más y constituyen un importante problema de salud pública en Europa. En 2015, se estimaba que había 20 millones de personas con osteoporosis en los cinco países más grandes de la Unión Europea (UE) y Suecia (UE6). Se estima que las fracturas por fragilidad totales en España aumentarán en 28,8% en 2030. Existen factores de riesgo modificables asociados con la osteoporosis, sobretodo la ingesta insuficiente de calcio (International Osteoporosis Foundation, 2018; Romero-Marco & Pérez-Gallardo, 2020).

Tanto la ingesta de Ca insuficiente como la excesiva predisponen a la población a enfermedades y trastornos. La ingesta insuficiente está asociada a problemas óseos estructurales como la osteoporosis, osteomalacia, riesgo elevado de fracturas y otros (International Osteoporosis Foundation, 2018) y el exceso de ingesta de Ca puede ser un factor de riesgo para la hipercalcemia, si bien, es poco probable que aparezca sólo por un exceso de Ca en la dieta (Panel et al., 2015)

1.3.1. Ingestas dietéticas recomendadas de calcio

Las ingestas dietéticas recomendadas (DRI) tienen como objetivo evaluar el estado nutricional, desde un punto de vista de la dieta. Se definen como la cantidad de energía y nutrientes que debe contener la dieta diariamente para mantener la salud del 97,5% de la población de un grupo homogéneo de personas sanas (Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, 2018).

El concepto de DRI considera igualmente la calidad del nutriente en el alimento consumido o las modificaciones que sufren los nutrientes cuando los alimentos se someten a diferentes procesos culinarios, industriales, de conservación, etc.

Para cada grupo de población existen unas DRI que se deben ir actualizando. Así en España las DRI de Ca más actualizadas son las Moreiras y Carvajal revisadas en el 2016 (Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, 2018) y para Europa se han establecido las de la Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria / *European Food Safety Authority* EFSA revisadas en el 2015 (Panel et al., 2015).

La EFSA tras considerar varias fuentes Europeas de Ingestas como la Confederación Alemana, Austríaca y Suiza (D-A-CH), El Consejo Nórdico de Ministro (NCM), El Instituto de Medicina (IOM), la Organización de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO), La Agencia Francesa de la Seguridad Sanitaria de los Alimentos (Afssa), el Consejo de Salud de los Países Bajos (NL), El Comité científico de los Alimentos

(SCF) y el departamento de Salud del Reino Unido (DH) estableció los valores y las edades para las ingestas recomendadas de calcio (tabla 1).

Tabla 1. Ingestas dietéticas de Calcio recomendadas por la EFSA según la edad

Edad (años)	Ca PRI (mg/day)
<i>7 - 11 meses</i>	280 ^a
<i>1 - 3 años</i>	450
<i>4 - 10 años</i>	800
<i>11 - 17 años</i>	1150
<i>18 - 24 años</i>	1000
<i>≥ 25 años</i>	950
Embarazo y lactancia	950

Abreviaturas: PRI Ingestas de Referencia de Calcio para la población.(Panel et al., 2015).
^a Ingesta Adecuada (mg/day) EFSA.
Fuente (Panel et al., 2015)

La tabla 2 muestra las ingestas dietéticas recomendadas españolas según edad y sexo.

Existen diferencias en las categorías de edad para las tablas de ingestas recomendadas debido, a la gran variabilidad inter personal en las necesidades e ingestas de calcio. Tanto las recomendaciones dietéticas Europeas como las nacionales son útiles y necesarias. Las Europeas (tabla 1) permiten comparar en qué grado están alcanzando las recomendaciones las distintas poblaciones con ello se pueden establecer políticas y estrategias comunitarias si fueran necesarias.

Tabla 2. Ingestas dietéticas recomendadas para la población española según la edad.

Edad (Años)	Ca RDI (mg/día)
0 - 6 meses	400
7 - 12 meses	525
1 - 3 años	600
4 - 5 años	700
6 - 9 años	800
10 -19 años	1300
20 -49 años	1000
50 - 59 años	1200 ^F /1000 ^M
≥ 60 años	1200
Embarazo	1300

^F Femenino. ^M Masculino.
Fuente (Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, 2018)

Las recomendaciones nacionales (tabla 2) permiten valorar la evolución y el grado en que una población alcanza las DRI específicas nacionales.

El estudio de las DRI y de cómo la población las satisface permite conocer además, si el consumo de Ca es insuficiente o excesivo.

1.3.2. Estudios más representativos realizados en población española sobre la adecuación de la Ingestas de calcio

La ingesta de Ca en España ha sido ampliamente estudiada a nivel local, pero se necesitan estudios que recojan una visión global o estudios que sean representativos a nivel nacional. En los últimos cinco años sólo se han encontrado dos estudios representativos a nivel nacional que analicen la ingesta de Ca en la infancia y adolescencia (Dalmau et al., 2015; López-Sobaler et al., 2017). En la población adulta el estudio ANIBES (Olza et al., 2017) incluye una amplia muestra de población, siendo representativo a nivel nacional.

En la infancia el estudio ALSAMA (Dalmau et al., 2015) y el estudio ENALIA (López-Sobaler et al., 2017) muestran que la ingesta de Ca en los niños entre 0 – 9 años supera las RDI. Dalmau et al recogieron la ingesta de Ca a través de las consultas de pediatría en un total de 1559 infantes con edades comprendidas entre 0 y 3 años. La media de Ca ingerido en todos los grupos de edad analizados superó las RDI españolas. López-Sobaler et al (López-Sobaler et al., 2017) en el estudio ENALIA estudiaron una muestra representativa de niños y adolescentes españoles (n=1682) entre 6 meses y 17 años. Los resultados mostraron que la ingesta de Ca en los grupos de edad entre 6 – 12 meses, 1 – 3 años y 4 – 8 años superaron las RDI. De acuerdo con estos resultados otros autores encontraron que la ingesta media de Ca en la infancia superaba las RDI (Morales-Suárez-Varela et al., 2015; Sánchez Muro et al., 2015; Vioque et al., 2016). En adolescentes el estudio ENALIA mostró que en los grupos entre 9 y 13 años y 14 y 17 años la ingesta media de Ca no llegaba a las recomendaciones. En la misma línea el grado de satisfacción de

las RDI mostrada por Babio et al (Babio et al., 2017) en una muestra de 45 adolescentes con edades comprendidas entre 10 y 13 años fue del 56%. Correa - Rodríguez et al (Correa-Rodríguez et al., 2018) en una muestra de 1060 adolescentes con una media de edad de 16,45 años también observó que la ingesta media de Ca no cumplía las RDI.

El estudio ANIBES (Olza et al., 2017) es un estudio representativo a nivel nacional que incluye participantes con edades comprendidas entre los 9 hasta los 75 años de edad. Este estudio aplica las medidas de evaluación de ingesta de Ca establecidas por la EFSA (Food & Authority, 2009).

De acuerdo con López-Sobaler, Babio y Correa – Rodríguez los resultados del estudio ANIBES mostraron que la población adolescente entre 9 y 12 años y entre 13 y 17 años tenía una ingesta media de Ca insuficiente de acuerdo a las DRI.

La población adulta (18 – 64 años) también mostró una ingesta media de Ca por debajo de las recomendaciones. En cuanto a esta edad conviene estudiar la ingesta de Ca en los grupos establecidos por las DRI españolas debido a que las necesidades de Ca varían con la edad, situación fisiológica y sexo. Existe controversia en la ingesta de Ca en la población general adulta entre 18 – 49 años; así Jiménez – Talamantes et al (Jiménez Talamantes et al., 2017) mostró una ingesta insuficiente de Ca en un grupo de 460 personas entre 31 y 50 años contrariamente, Lavado – García et al (Lavado-García et al., 2018) en un grupo de 675 personas de 45 años de media de edad observó que si alcanzaban las ingestas recomendadas.

En la población adulta entre 50 y 59 años de edad también se encontraron resultados opuestos. Por un lado Lavado – García et al observó en un grupo de 1190 con edad media de 59 ± 8 años que la ingesta de Ca era superior a las recomendaciones para la edad. Por otro lado Jiménez – Talamantes et al en 395 personas incluyendo hombres y mujeres entre 51 y 70 años no llegaban a las DRI.

Tanto Olza et al como Jiménez – Talamantes et al (Jiménez Talamantes et al., 2017; Olza et al., 2017) encontraron que los mayores de 60 años tenían ingestas de Ca insuficientes y no satisfacían las recomendaciones.

A partir de estos datos cabe pensar que la ingesta de Ca en la infancia es suficiente pero que tanto en la adolescencia, edad adulta y en los mayores la ingesta es probablemente insuficiente. Conocer la ingesta de Ca en la población y el grado en que ésta satisface las recomendaciones, es necesario y contribuye a establecer estrategias y políticas para prevenir enfermedades relacionadas con la salud ósea.

1.3.3. Fuentes alimentarias de calcio

La definición de “Fuente de “ según el Reglamento 1924/2006 (Europea, 2006) solamente podrá declararse que alimento es una fuente de vitaminas o minerales, así como efectuarse cualquier otra declaración que pueda tener el mismo significado para el consumidor, si el producto contiene como mínimo una cantidad significativa de vitaminas o minerales tal como se define en el anexo de la Directiva 90/496/CEE o una cantidad establecida por las excepciones concedidas en virtud del artículo 7 del Reglamento (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del

Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre la adición de vitaminas, minerales y otras determinadas sustancias a los alimentos.

Las principales fuentes dietéticas de Ca en los países europeos difieren, aunque los productos lácteos son generalmente el grupo de alimentos más importante. Las fuentes de alimentos ricos en Ca incluyen productos lácteos, verduras de color verde oscuro, legumbres, nueces, pescado con huesos blandos (por ejemplo, las sardinas enlatadas) y alimentos fortificados con Ca. El agua dura también contribuye de manera significativa a la ingesta de Ca. (Panel et al., 2015).

1.3.4. Alimentos funcionales enriquecidos con calcio

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los alimentos funcionales enriquecidos son aquellos a los que se les han añadido micronutrientes esenciales, como vitaminas y minerales, para mejorar la calidad nutricional.

Entre los alimentos enriquecidos que más se consumen en nuestro país nos encontramos las leches vegetales enriquecidas con Ca y vitamina D, derivados lácteos como mantequillas, margarinas y yogures, los alimentos infantiles, los zumos y la sal yodada

La legislación que regula la adición de vitaminas, minerales y otras sustancias es el Reglamento (CE) 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 2006, sobre la adición de vitaminas, minerales y otras sustancias determinadas a los alimentos Este reglamento indica que se puede enriquecer un alimento siempre que tenga un efecto nutricional. Y además, el Reglamento

1170/2009 modifica el anterior con la publicación de las listas de vitaminas y minerales y sus formas que pueden añadirse a los alimentos, incluidos los complementos alimenticios. En lo que se refiere al Ca, en este reglamento se especifica con qué producto en concreto se puede añadir, siempre que sea fuente de Ca, que es cómo lo encontraremos en la etiqueta con los ingredientes.

1.4. Tipos de mensajes para promocionar los alimentos funcionales en la Unión Europea (reglamento 2006).

A medida que aumenta la aceptación pública sobre la relación entre la nutrición y la salud y crece el mercado de los alimentos funcionales, la cuestión de cómo comunicar las ventajas específicas de estos alimentos se vuelve cada vez más importante. Las ventajas específicas de los alimentos funcionales se comunican a través de las declaraciones de propiedades. El Reglamento CE N° 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006 explica todo lo relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos (Europea, 2006).

La comunicación pública de los beneficios de estos alimentos para la salud de los consumidores, a través de intermediarios como profesionales de la salud, educadores, medios de comunicación y la industria alimentaria, es un elemento esencial para mejorar la salud pública y el desarrollo de alimentos funcionales. Su importancia también radica en evitar problemas asociados con la confusión del consumidor sobre los mensajes de salud; de todas las diferentes formas de comunicación, las relativas al uso de “afirmaciones” ya sea directamente como

declaración en la etiqueta o el paquete de productos alimenticios, o indirectamente a través de información de apoyo secundaria. Por tanto es fundamental que las declaraciones de propiedades, que son en parte inherente de los alimentos funcionales, deben estar basados e impulsados por información científica (Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Borneo, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, 1999; Pravst, 2012).

La comunicación de los beneficios para la salud de los alimentos funcionales se hace a través de las declaraciones de propiedades (Ashwell, 2004). En enero de 2000, el Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (Alimentaria, 2000), de la Comisión Europea, señaló que “los consumidores tienen derecho a tener información útil y clara sobre la calidad de los alimentos y los constituyentes alimentarios, para poder elegir con conocimiento de causa”. Además, estableció que “la Comisión considerará si deben incorporarse a la legislación comunitaria disposiciones específicas que rijan las alegaciones ‘funcionales’” (Ashwell, 2004; Pravst, 2012).

Hasta la publicación del Reglamento Comunitario 1924/2006 no había un acuerdo común para establecer las bases de conducta en cuanto a las alegaciones de salud y cada país tenía su propio código. Suecia, fue el primer país en introducir un programa de estas características. Otros países Europeos como Los Países Bajos, Bélgica, Alemania, Francia, Finlandia y Reino Unido contaban con un código de conducta específica para las alegaciones de salud. Las diferencias en las disposiciones nacionales relativas a estas alegaciones podían impedir la libre circulación de los alimentos y crear condiciones de competencia desiguales, lo que repercute directamente en el funcionamiento del mercado interior de la Unión

Europea. Por tanto, fu necesario adoptar normas comunitarias sobre el uso de las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.

El Reglamento del 2006 (Europea, 2006) unifica las disposiciones de los códigos de conducta relativos a las alegaciones a fin de garantizar un elevado nivel de protección de los consumidores europeos y de facilitar que estos elijan entre los diferentes alimentos. Establece que los productos comercializados deben ser seguros y poseer un etiquetado adecuado. Se pretende complementar los principios generales de la Directiva 2000/13/CE y establecer disposiciones específicas relativas al uso de las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en alimentos que vayan a suministrarse como tales a los consumidores.

Además deben establecerse los principios generales aplicables a todas las declaraciones relativas a un alimento con el fin de garantizar un elevado nivel de protección a los consumidores, dar a los consumidores la información necesaria para elegir con pleno conocimiento de causa, y crear condiciones iguales de competencia para la industria alimentaria.

El Reglamento (CE) nº 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos se estructura en 6 apartados: las consideraciones iniciales y cinco capítulos. Los capítulos son: I Objeto, ámbito de aplicación y definiciones; II Principios generales; III Declaraciones nutricionales; IV Declaraciones de propiedades saludables; V Disposiciones generales y finales.

El término “Alegación” en sí mismo es ampliamente entendido sin embargo el término declaración no siempre se entiende. El Codex Alimentario (FAO & Salud,

1991) en 1991 recoge la primera definición de declaración que posteriormente ha ido evolucionando (Ashwell, 2004).

La definición actual de declaración viene dada por el Reglamento del 2006 “ Se entenderá por declaración cualquier mensaje o representación que no sea obligatorio con arreglo a la legislación comunitaria o nacional, incluida cualquier forma de representación pictórica, gráfica o simbólica, que afirme, sugiera o dé a entender que un alimento posee unas características específicas”. Para elaborar la definición se tuvieron debidamente en cuenta las definiciones y las condiciones establecidas en las directrices del Codex Alimentario de 1991 (FAO & Salud, 1991).

El Reglamento establece dos tipos de declaración: Declaración nutricionales y declaración de propiedades saludables (Capítulos III y IV del Reglamento).

Declaración nutricional es “cualquier declaración que afirma, sugiera o dé a entender que un alimento posee propiedades nutricionales benéficas con motivo de: a) el aporte energético: que proporciona, que proporciona en un grado reducido o incrementado, o que no proporciona, y/o de; b) los nutrientes u otras sustancias: que contiene, que contiene en proporciones reducidas o incrementadas, o que no contiene.”

Declaración de propiedades saludables es “cualquier declaración que afirme, sugiera o dé a entender que existe una relación entre una categoría de alimentos, un alimento o uno de sus constituyentes, y la salud.” En este contexto Declaración de reducción del riesgo de enfermedad es “cualquier declaración de propiedades saludables que afirme, sugiera o dé a entender que el consumo de una categoría

de alimentos un alimento o uno de sus constituyentes reduce significativamente un factor de riesgo de aparición de una enfermedad humana.”

Los principios generales para todas las declaraciones se disponen en el capítulo II Artículo 3 del Reglamento.

Las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables podrán utilizarse en el etiquetado siempre que cumplan estos requisitos:

1) Que no:

- a) Sean falsas, ambiguas o engañosas.
- b) Den lugar a dudas sobre la seguridad y/o la adecuación nutricional de otros alimentos
- c) Alienten o aprueben el consumo excesivo de un alimento
- d) Afirman, sugieran o den a entender que una dieta equilibrada y variada no puede proporcionar cantidades adecuadas de nutrientes en general.
- e) Referirse a cambios en las funciones corporales que pudieran crear alarma en el consumidor o explotar su miedo, tanto textualmente como a través de representaciones pictóricas.

2) Si cabe esperar que el consumidor medio comprenda los efectos benéficos tal y como se expresan en la declaración. El alimento debe indicar la importancia de una dieta variada y equilibrada y un estilo de vida saludable.

3) Y por último, siempre que las declaraciones hagan referencia a los alimentos listos para el consumo de conformidad con las instrucciones del fabricante.

Además de los principios generales de las declaraciones, el uso de las mismas está sujeto a la normativa. Se explica de forma detallada en el capítulo II Artículo 5. Para poder utilizar las declaraciones se requiere una amplia evaluación científica del nivel más elevado posible que garantice que las sustancias sobre las que se efectúa la declaración hayan demostrado poseer un efecto nutricional o fisiológico beneficioso. Además, se requiere la aplicación de perfiles nutricionales como criterio para evitar una situación en la que las declaraciones nutricionales o propiedades de salud oculten el estado nutricional general de un producto alimenticio, lo que podría inducir a error a los consumidores. Por tanto en el Reglamento se dispone el establecimiento de un perfil nutricional del alimento (actualizado en 2009) que debe tener en cuenta el contenido de diferentes nutrientes y sustancias con efecto nutricional o fisiológico. Es por ello, que todos los alimentos funcionales con declaración de propiedades deben llevar el etiquetado nutricional.

Con el fin de facilitar los trámites, la EFSA y la CE proponen una lista con declaraciones admitidas que, de forma temporal, mantienen protegidos los datos de los estudios de investigación para proteger a la industria.

Con el fin de comunicar las bondades de estos nuevos alimentos, la industria alimentaria desarrolló declaraciones de propiedades de salud o *Health Claims* para incorporar en su etiquetado. Se espera que las DS bien fundamentadas respalden la elección de los consumidores Europeos y puedan optimizar y hacer decisiones informadas buscando un beneficio para su salud (M. Dean et al., 2012; Hung & Verbeke, 2019; J. van buul & Brouns, 2015).

1.5. Regulación de las Declaraciones de Salud

La Comisión Europea y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria /European Food Safety Authority (EFSA) son las encargadas de regular las DS con el fin de garantizar la máxima protección del consumidor y del mercado interno (Panel et al., 2015). Para ello han desarrollado un reglamento comunitario (Reglamento CE nº 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo) (Europea, 2006) que establece los principios generales, requisitos y responsabilidades que rigen la información alimentaria y en el etiquetado de los alimentos en particular.

La EFSA es una agencia europea financiada por la Unión Europea que opera con independencia de las instituciones legislativas y ejecutivas europeas (Comisión, Consejo y Parlamento) y de los Estados miembros de la Unión.

Se constituyó en enero de 2002, tras una serie de crisis alimentarias a finales la década de 1990, como fuente de asesoramiento científico y comunicación sobre los riesgos asociados a la cadena alimentaria. La Autoridad se constituyó jurídicamente en la UE en virtud de la legislación alimentaria general: el Reglamento (CE) nº 178/2002.

La legislación alimentaria general creó un sistema europeo de seguridad alimentaria en el que se separan la evaluación del riesgo (ciencia) y la gestión de riesgos (política). La EFSA es responsable de la primera. También tiene la obligación de comunicar sus conclusiones científicas al público.

La regulación de la DS relacionadas con el Ca están recogidas en los artículos 13 y 14 del Reglamento (CE) nº 178/2002 (European Commission, 2002).

1.5.1. Evidencias científicas exigidas para las DS relacionadas con el Ca

La evaluación de las DS en el campo de la salud ósea está descrita en detalle en la revisión de O-Bruyere et al 2012 y el Grupo por el Respeto a la Ética y la Excelencia en la Ciencia o -(GREES) (Bruyère et al., 2012). GREES es una organización no lucrativa experta en investigación bibliográfica y reuniones de consenso.

Hasta el 2012 tal y como recogen en su estudio, en el campo de la salud ósea, no existían definiciones científicas de las declaraciones de propiedades de salud ni recomendaciones uniformes del estudio y/o metodología preferidos.

Con el objetivo de definir los biomarcadores más relevantes de la salud ósea y proveer recomendaciones para el diseño y metodología de los estudios clínicos que se necesita cumplir para afirmar las declaraciones relacionadas con la salud ósea.

Para responder a este objetivo el Grupo realizó una revisión bibliográfica hasta Agosto de 2010 en la base de datos de Medline, seguida de un debate-consenso de dos días de reunión. A la reunión asistieron científicos académicos con experiencia en el campo de la salud ósea o de la nutrición, miembros de las Autoridades reguladoras y representantes de la industria con intereses en las declaraciones de salud con relación a los huesos.

EL Grupo GREES consideró indispensables los datos clínicos en humanos y que las declaraciones de salud no pueden provenir sólo y exclusivamente de datos basados en estudios animales. Si bien, éstos últimos podían aportar información no disponible en humanos y que podrían aportar datos para la generalización de resultados obtenidos en una población específica. Por ello, el Grupo GREES consideró que diferentes niveles de declaraciones debían ser consideradas.

El Panel GREES consideró que seis declaraciones de salud podían ser aceptadas por el efecto de los productos alimenticios en la salud ósea:

- 1) Mejora la biodisponibilidad del calcio
- 2) Mantiene el metabolismo óseo
- 3) Mantenimientos o cambios en el marcador de recambio óseo
- 4) Mantenimiento o mejora de la estructura ósea
- 5) Mantenimiento o incremento de la densidad masa mineral ósea
- 6) Reducción del riesgo de fractura.

El GREES panel indicó también distintos aspectos que debía contemplar el diseño de los ensayos clínicos de investigación como:

- La población de estudio: el grupo de personas estudiadas debe ser representativo de la población diana para la que va dirigido el producto. Es necesario asegurar que la población tiene las mismas condiciones y características con respecto a la raza, edad, estado fisiológico, hábitos de vida y dieta. Además el grupo de estudio y el control no deben presentar diferencias significativas en el inicio del estudio en la masa mineral ósea.

- Diseño: el diseño ideal es un estudio controlado aleatorizado en diferentes centros. El grupo control podría ser un placebo, otro producto activo diferente o nada, dependiendo del producto alimenticio. Siempre que fuera posible la población de estudio y/o el grupo investigador deberán cegarse. El grupo de tratamiento y el control deberán ser similares en sexo, edad, estado y/o condición de menopausia, hábitos dietéticos y enfermedades subyacentes.

Por cuestiones éticas en algunas ocasiones no es posible realizar este tipo de estudio, en estos casos el Grupo GREES considera válidos un estudio de cohortes prospectivo bien diseñado, estudios de casos y controles y/o estudios de observacionales de alta calidad que vayan acompañados de otros datos como estudios animales o el efecto de múltiples criterios de valoración sustitutos. Los estudios transversales también podrían ser considerados siempre que se eliminaran los posibles factores de confusión.

- Duración del estudio: la duración del estudio debe estar prevista y dependerá del objetivo y resultado del estudio. Para la masa mineral ósea la duración debe ser de al menos 1 año. Para los marcadores de recambio óseo el mínimo establecido es de 3 meses. En todos los casos se deben recoger y comprar los valores de inicio y final del programa, se recomiendan también recoger puntos intermedios.
- Análisis estadístico: el análisis con intención de tratar debe ser el método principal de evaluación. La significación estadística se considerará cuando el valor p sea igual o menor a 0,05. El Riesgo beta debe ser igual o menos al 20%. El tamaño de la muestra debe ser calculado antes de hacer el estudio. Las variables de confusión deben ser gestionadas utilizando las

herramientas estadísticas precisas. Se precisan las comparaciones dentro de cada grupo de estudio al inicio y final y también entre grupos.

- Dieta y estilo de vida: se debe controlar el efecto de la actividad física, la sinergia con multitud de otros nutrientes y la influencia de la nutrigenómica. La ingesta de otros nutrientes o alimentos, de los que el nutriente evaluado dependa debe ser optimizada. La suplementación con otros productos alimenticios que se conozca que tienen efecto en la masa ósea deben ser considerados en el grupo de tratamiento.
- Cumplimiento: el cumplimiento de la ingesta de los productos alimenticios debe ser monitorizada durante el estudio para poder realizar análisis planificados previamente en individuos con tasas de cumplimiento alta y bajas o análisis de dosis-respuesta.
- Seguridad: todas las experiencias adversas que ocurran durante el curso de los estudios deben documentarse por completo con un análisis por separado de los eventos adversos, los abandonos y los pacientes que murieron mientras estaban en el estudio.

1.6. Guía técnica y científica para la preparación y presentación de la solicitud de la DS

La Guía para la preparación y presentación de las solicitudes de las declaraciones de salud fue elaborada por el Panel de Productos Dietéticos, Nutrición y Alergias en el 2017 (Turck et al., 2017).

La guía describe la información y datos científicos que deben incluirse en la solicitud, la jerarquía de diferentes tipos de datos y diseños de estudios, y las cuestiones clave que deben abordarse en la solicitud para fundamentar la declaración de propiedades saludables.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) solicitó al Panel sobre Productos Dietéticos, Nutrición y Alergias (NDA) para actualizar la guía científica y técnica para la preparación y presentación de una solicitud de autorización de una declaración de propiedades saludables, que se publicó en 2007 y posteriormente revisado en 2011 para incluir modificaciones de carácter puramente administrativo. Desde entonces, el Panel de NDA ha ganado una experiencia considerable en la evaluación de DS, y también ha aumentado las interacciones y el intercambio de opiniones con las partes interesadas. Lecciones aprendidas de estas experiencias se han traducido en una guía científica general para los interesados en la salud solicitudes de reclamación (publicadas en enero de 2016) (Bresson et al., 2016). En este contexto, se observa la necesidad de adecuar la orientación existente para la preparación y presentación de una solicitud de autorización de un reivindicar los nuevos avances científicos y técnicos en este ámbito. La guía actualizada se ha alineado con la Orientación científica general para las partes interesadas sobre aplicaciones de DS y adaptadas para incluir declaraciones que se basan en la esencialidad de los nutrientes.

Esta guía se aplica a las DS relacionadas con el consumo de una categoría de alimentos, un alimento o sus constituyentes (incluido un nutriente u otra sustancia, o una combinación fija de constituyentes); lo sucesivo referido como alimento / constituyente.

La guía presenta un formato común para la organización de la información para la preparación de una solicitud bien estructurada de autorización de DS, que se rigen por los artículos 13 (5), 14 y 19 del Reglamento (CE) no 1924/2006. La adhesión a la guía ayudará al Panel de NDA a cumplir su opinión científica de forma eficaz y evitar retrasos en el proceso de evaluación.

Es importante considerar si la declaración de propiedades saludables propuesta se basa o no en la esencialidad de nutrientes. Los requisitos de datos para las declaraciones de propiedades basadas en la esencialidad de los nutrientes difieren en comparación con otras reclamaciones, por ejemplo para la caracterización del alimento / constituyente, para la caracterización del efecto, para la fundamentación científica de la declaración y para el establecimiento de las condiciones de uso.

La solicitud debe contener:

- Una propuesta para la redacción de la declaración de propiedades saludables y las condiciones específicas de uso.
- Información sobre las características del alimento / componente para el que se hace la declaración.
- Información que permita caracterizar el efecto reclamado. Para reclamos de función, el (específico) se debe especificar la función del cuerpo que es el objetivo de la declaración; para la reducción de la enfermedad declaraciones de riesgo, tanto el factor de riesgo como la enfermedad con la que se relaciona el factor de riesgo deben ser identificados. Una justificación de que los cambios propuestos en la función o el factor de riesgo de enfermedad son efectos fisiológicos beneficiosos para la población objetivo a la que se destina la declaración debe proporcionarse,

junto con las variables de resultado y los métodos de medición que podría utilizarse para evaluar dichos cambios in vivo en seres humanos.

- Todos los datos científicos pertinentes (publicados e inéditos, datos a favor y no a favor) que constituyen la base para la sustanciación de la declaración de propiedades saludables. Para declaraciones basadas en la esencialidad de los nutrientes, los datos sobre el papel mecanicista esencial en una función metabólica y / o los signos y síntomas clínicos específicos de deficiencia deben ser previsto. El procedimiento seguido para identificar la evidencia sobre la esencialidad de los nutrientes debe ser representado. Para declaraciones distintas de las basadas en la esencialidad de los nutrientes, los datos de estudios en humanos abordar la relación entre el consumo del alimento / constituyente y el producto declarado. Se requieren efectos para la justificación. Datos de estudios en animales u otros sistemas modelo por sí solo no puede sustituir a los datos humanos, sino que puede incluirse sólo como evidencia de apoyo, para ejemplo para proporcionar evidencia sobre la plausibilidad biológica de la declaración específica, incluyendo evidencia sobre los mecanismos por los cuales el alimento / constituyente podría ejercer el efecto declarado. Es también requisito una revisión exhaustiva de estudios humanos publicados que abordan la relación específica entre el alimento / constituyente y el efecto declarado. Esta revisión para la identificación de los estudios pertinentes a la DS debe realizarse de manera sistemática y transparente para demostrar que la solicitud refleja adecuadamente el equilibrio de toda la evidencia disponible. Debe ser mostrado también el procedimiento seguido para identificar estudios humanos no publicados que se consideren pertinentes para la declaración de propiedades saludables.

- Los datos proporcionados para fundamentar una declaración de propiedades saludables deben ser de alta calidad con respecto a metodología e informes. En los casos en que alguno de los datos requeridos no sea relevante para una aplicación particular, se deben dar razones / justificación de la ausencia de tales datos en la solicitud.

Tal como se especifica en el Reglamento, las DS deben fundamentarse teniendo en cuenta la totalidad de los datos científicos disponibles y ponderando la evidencia, sujeto a las condiciones específicas de uso. En particular, la evidencia debe demostrar hasta qué punto:

- i) el alimento / componente está definido y caracterizado;
- ii) el efecto declarado se basa en la esencialidad de un nutriente, O el efecto pretendido está definido y es un efecto fisiológico beneficioso para la población objetivo, y se puede medir in vivo en humanos;
- iii) el alimento / constituyente es necesario para las funciones normales del cuerpo humano (es decir, tiene un papel mecanicista en una función metabólica y / o tiene la capacidad de revertir los signos clínicos y síntomas de su deficiencia), no puede ser sintetizado por el cuerpo, o no puede ser sintetizado en cantidades adecuadas para mantener la función normal del cuerpo que es objeto de la declaración de propiedades saludables, debe obtenerse de una fuente dietética, O Se establece una relación de causa y efecto entre el consumo del alimento / constituyente y el efecto declarado en humanos (para el grupo destinatario en el marco de la propuesta condiciones de uso), considerando la fuerza, consistencia, especificidad, dosis-respuesta y plausibilidad biológica de la relación;

iv) la cantidad del alimento / constituyente y el patrón de consumo requerido para obtener el efecto declarado podría razonablemente lograrse como parte de una dieta equilibrada.

La guía estuvo sujeta a consulta pública (del 18 de julio al 12 de septiembre de 2016) (Bresson et al., 2016).

La guía (revisión 2) (Turck et al., 2017) reemplaza la guía científica y técnica para la preparación y presentación de una solicitud de autorización de declaración de propiedades saludables publicada en 2011 (revisión 1) (Panel & Nda, 2011).

1.7. Percepción del consumidor de las declaraciones de salud

La mayor parte de estudios evalúan la percepción de los consumidores de forma parcial incluyendo alguna de sus variables como la comprensión (Siegrist et al., 2008) , la credibilidad (Hung et al., 2019), la importancia (Urala & Lähteenmäki, 2003) o la intención de compra.

Sólo se ha encontrado un estudio que comprenda el conjunto de variables de percepción para una misma DS o FF (van Trijp & van der Lans, 2007).

1.7.1. Escala Hans Van Trip

Hans C.M. van Trijp e Ivo A. van der Lans (van Trijp & van der Lans, 2007) observaron la escasez de estudios comparativos sistemáticos que pudieran

identificar cómo los consumidores de diferentes países perciben las DS en los alimentos funcionales.

Diseñaron un estudio en el que se extrajeron muestras de consumidores desde paneles de Internet de una agencia de investigación de mercado comercial en cuatro países: Reino Unido (n=1560); Alemania (n=1620); Italia (n=1566) y Estados Unidos (n=1621). Dado el carácter exploratorio del estudio decidieron adecuar el nivel socio-económico de los consumidores más que buscar la representatividad nacional. Los encuestados se seleccionaron mediante muestreo por cuotas de género, edad (18 – 55 años) y nivel educativo. La tabla 1 muestra la distribución y características de la muestra del estudio de Hans C.M. van Trijp et al (van Trijp & van der Lans, 2007).

Tabla 3. Características de la muestra de Van Trijp

Factores	Países			
	Reino Unido (n=1560) (%)	Estados Unidos (n=1621) (%)	Alemania (n=1620) (%)	Italia (n=1566) (%)
Sexo				
Masculino	45,3	48,2	49,3	52,4
Femenino	54,7	51,8	50,7	47,6
Nivel de estudios				
Bajo	20,3	18	43,5	6
Medio	38,3	27,3	30,7	55,2
Alto	41,4	54,7	25,7	38,5
Edad (años)				
Menos de 30	28,9	26,6	37,7	50,4
30 – 40	31,5	34,3	33,6	24,8
mayor 40	39,5	39	28,7	24,6

Fuente (*van Trijp & van der Lans, 2007*)

El procedimiento que llevaron a cabo fue mediante un cuestionario online en el que se mostró un yogurt con diferentes declaraciones. Se incluyeron declaraciones de contenido, función estructural, producto, reducción del riesgo de enfermedad y

publicitarias. Además se les propuso responder a preguntas acerca de la percepción de las declaraciones en una escala Likert de 5 puntos.

Las 6 primeras preguntas de la escala de percepción fueron dirigidas exclusivamente a la declaración mientras que las 5 segundas se dirigían a conocer la percepción del alimento funcional que contenía las declaraciones y como apoyo se mostraba un yogurt con las distintas declaraciones.

Las medidas de percepción de las declaraciones de salud evaluadas fueron:

- 1) ¿Cómo de difícil o fácil es para ti comprender esta declaración? Siendo 1 Muy difícil y 5 Muy fácil.
- 2) ¿Cómo de creíble es para ti esta declaración? Siendo 1 Nada creíble y 5 extremadamente creíble.
- 3) ¿Cómo de interesante es para ti esta declaración? Siendo 1 Nada interesante y 9 extremadamente interesante.
- 4) ¿Cómo de importante es para ti esta declaración? Siendo 1 Nada importante y 5 extremadamente importante.
- 5) ¿Cómo de novedoso es para ti esta declaración? Siendo 1 Nada novedoso y 5 extremadamente novedoso.
- 6) Valora en qué grado comprarías un yogurt con esta declaración. Siendo 1 Nunca lo compraría y 5 Seguro que lo compraría.

1.8. Hipótesis de trabajo

Según señalan los autores del estudio ANIBES en España son varios los grupos de edad que no llegan a ingerir la cantidad adecuada de Ca para su edad y sexo según la DRI europeas (Olza et al., 2017). Aunque las fuentes dietéticas de Ca son abundantes, la industria alimentaria, en su afán innovador, ha aumentado la oferta de FF enriquecidos con Ca. Alimentos que llevan en su etiqueta DS aprobadas por la EFSA con el fin de informar de las propiedades saludables del alimento y hacerlo más atractivo para el consumidor.

A pesar de los esfuerzos de la industria alimentaria, de la Comisión Europea y de la EFSA por satisfacer las necesidades de los consumidores Europeos, la aceptación de los FF y la intención de compra de los FF por las DS que contienen no está clara. Factores como la percepción (Ares et al., 2009; Ares, Giménez, et al., 2010a; Frewer & van Trijp, 2007; Messina et al., 2008; Nakaweesa Munene, 2006; Siegrist et al., 2008; Williams, 2005) y factores socio-demográficos como la nacionalidad, el sexo, la edad y el nivel de estudios, entre otros, parecen tener una influencia significativa en la intención de compra, compra e ingesta (Annunziata & Vecchio, 2013b; Asselin, 2005; M. Dean et al., 2012; Dolgoplova & Teuber, 2018; Küster-Boluda & Vidal-Capilla, 2017; Özen et al., 2014; Sanchez & Barrena Figueroa, 2004)

Por ello se plantea como hipótesis de trabajo la siguiente: si se observa que los consumidores perciben de forma positiva las DS que llevan los alimentos enriquecidos en Ca, se debería reflejar en mayor adquisición y consumo de los

alimentos que llevan esas DS. En caso afirmativo sería una alternativa que podría contribuir a que la población alcanzase las ingestas adecuadas de Ca.

Para aceptar o rechazar dicha hipótesis se plantean las siguientes cuestiones:

¿Es adecuada la ingesta dietética de Ca en la población española?

¿Qué grupos etarios de la población española no alcanzan las DRI para el Ca?

¿Cómo percibe una muestra de la población adulta española las DS relacionadas con el Ca?

¿Cómo influyen las variables de la percepción de las DS relacionadas con el Ca en la intención de compra, compra e ingesta de los alimentos que las llevan en su etiquetado?

¿Es significativo el consumo de alimentos enriquecidos en Ca con DS en la muestra estudiada?

2.Objetivos

El objetivo de este estudio fue revisar la ingesta media de Ca de la dieta en la población general española, así como evaluar la percepción en una muestra de la Comunidad Universitaria de Valladolid (CUVa) de dos DS relacionadas con el Ca y, a partir de las variables de la percepción, elaborar modelos lineales predictivos de la ingesta, compra e intención de compra de dos alimentos lácteos enriquecidos en Ca que las incluyen en su etiquetado.

Los objetivos específicos son:

1. Revisar la ingesta media de calcio dietético en la población general española y analizar su adecuación a las ingestas recomendadas para la población europea y española.
2. Evaluar en una muestra de la CUVa la percepción de dos DS relacionadas con el Ca, en base a cinco variables: dificultad de comprensión, credibilidad, interés, importancia y novedad de las DS, y tres características de la población: sexo, edad y nivel de estudios.
3. Conocer de forma subjetiva la intención de compra de los alimentos que incluyen en su etiquetado alguna de las dos DS en base a las tres características de la población
4. Conocer la proporción de encuestados que ingiere y compra los dos alimentos lácteos enriquecidos en Ca evaluados en el estudio, en base a las tres características de la población.
5. Estimar modelos lineales generales para predecir la intención de compra, la compra y la ingesta de dos alimentos lácteos con DS, en función de las variables de la percepción y de las interacciones con las características de la población.

3.Métodos y Metodología

Para conseguir los objetivos planteados en este trabajo se realizó una revisión de la literatura científica para conocer la ingesta media de Ca en la población general española, cuya metodología ha quedado reflejada en la publicación *Adequacy of calcium intake in Spanish population according age groups* (Romero-Marco & Pérez-Gallardo, 2020).

Con el fin de conocer la percepción del consumidor de dos DS relacionadas con el Ca y su repercusión en la ingesta, compra e intención de compra de dos alimentos que las llevan en su etiquetado, se llevó a cabo un estudio observacional a través de una encuesta *online* enviada a la CUVa. Se inició con un estudio piloto para evaluar la viabilidad, el tiempo y los acontecimientos adversos para mejorar, en lo posible, el diseño del estudio que se iba a realizar a mayor escala.

3.1. Estudio piloto

El estudio piloto se realizó en el curso 2017-2018. La población potencial objetivo del estudio fue de aproximadamente 500 personas, integrada por alumnos, personal docente e investigador (PDI) y personal de administración y servicios (PAS) de los Grados en Fisioterapia, Enfermería, Ingeniarías agrarias y Educación infantil del Campus Universitario de Soria de la Universidad de Valladolid. En el estudio participaron de forma voluntaria 110 personas, las cuales cumplimentaron el cuestionario elaborado en Qualtrics que iba a ser utilizado en el estudio a gran escala.

El cuestionario se envió a los posibles participantes mediante un enlace anónimo. Se recogieron los resultados entre diciembre de 2018 y enero de 2019, resultando válidos 77 cuestionarios. La revisión de los cuestionarios permitió corregir los errores detectados con el fin de que el lanzamiento del mismo en el estudio a gran escala fuera eficaz.

3.1.1. Elaboración del cuestionario

El cuestionario se diseñó y elaboró a través de la plataforma de gestión *online* Qualtrics. Plataforma que permite el desarrollo de encuestas *online* sofisticadas. Tiene un exhaustivo sistema de recogida de datos y exportación para su análisis posterior; posee un sistema de encriptado de datos que permite proteger los datos de la persona encuestada. Además, facilita la distribución de la encuesta mediante email y redes sociales y permite completar el cuestionario en el ordenador y en el móvil con buena visualización. Esto último contribuye a obtener mayor número de respuestas completas porque las personas encuestadas pueden empezar a cumplimentar el cuestionario y retomarlo después desde el mismo dispositivo.

En el cuestionario las preguntas se agruparon en cuatro bloques como se muestra en la tabla 4.

- En el primer bloque o inicio se presentó el proyecto y la normativa correspondiente a la privacidad de datos que los encuestados podían desplegar para obtener la información completa y que debían aceptar para acceder al cuestionario.

- El segundo bloque incluía las preguntas correspondientes a las características socio-demográficas: sexo, año de nacimiento y nivel de estudios. Para la variable edad se preguntaba por el año de nacimiento y se dispuso un desplegable con los años desde 1940 hasta 2001.
- El tercer apartado correspondía a las cuestiones sobre la percepción de las DS e intención de compra. Se incluyeron cinco preguntas sobre: dificultad de comprensión, credibilidad, interés, importancia y novedad. El encuestado debía responder sobre una escala continua del 1 al 9, siendo 1 muy difícil, nada creíble, nada interesante, nada importante o nada novedosa y 9 muy fácil, muy creíble, muy interesante, muy importante o muy novedosa, respectivamente. El mismo procedimiento se siguió para obtener información sobre la intención de compra de los alimentos por las DS siendo 1 nunca lo compraría y 9 seguro que lo compraría. Estas cuestiones debían contestarse para cada una de las DS. Para contestar las preguntas los encuestados disponían de una recta numérica entre 1 – 9 con un cursor móvil.
- En el cuarto bloque estaban los cuestionarios sobre la frecuencia de consumo y frecuencia de compra de dos alimentos con las DS respectivas.

Tabla 4. Cuestionario

Bloque 1. Introducción y consentimiento informado

Este es un Estudio Europeo independiente realizado por la Universidad de Valladolid. El objetivo es evaluar la percepción de la Comunidad Universitaria de Valladolid de las declaraciones de salud relacionadas con el calcio y el mantenimiento de los huesos y dientes sanos.

Procedimiento

El cuestionario consta de 4 secciones con preguntas sencillas. Tiempo estimado para completarlo de entre 5 y 10 minutos. El soporte utilizado para conducir este cuestionario online es Qualtrics-created survey

Confidencialidad

Todos los datos obtenidos de los participantes serán confidenciales y sólo se presentaran en un formato agregado. Los datos recogidos serán almacenados en la base de datos Qualtrics-seguro HIPAA .

Participación

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Este estudio esta dirigido al cuerpo docente, investigador, alumnado y toda la Comunidad Universitaria.

Contacto

Si tiene preguntas relacionadas con este estudio, por favor contacte con Patricia Romero patricia.romero@uva.es.

Protección de Datos

En el proyecto de Investigación Percepción de las Declaraciones de Salud, cuyo investigador principal es Patricia Romero bajo la responsabilidad de la Universidad de Valladolid trataremos tus datos de identificación con la única finalidad de obtener el consentimiento informado para tu participación. Las encuestas son anónimas pero necesitamos tus datos para acreditar su validez científica. En principio no cedemos tus datos salvo que sean necesarios en evaluaciones de calidad de la investigación o requeridos para probar la autenticidad de tu participación. Puedes ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión, portabilidad, limitación u oposición dirigiéndote a responsable.privacidad@uva.es y consultar nuestra política de privacidad

He leído y entendido el formulario de consentimiento informado y deseo de mi propia y libre voluntad participar en este estudio. Así mismo, certifico que formo parte del cuerpo docente, investigador o alumnado de la universidad

- Si
- No
- Quiero consultar las políticas de privacidad

Tabla 4. Continuación



Bloque 2. Datos sociodemográficos		
Sexo <input type="radio"/> Mujer <input type="radio"/> Hombre	Año de nacimiento Indica tu año de nacimiento; ej:1981 ▼ 1940 ... 2001	Nivel de estudios <input type="radio"/> Doctorado o superior <input type="radio"/> Master, estudiante de doctorado <input type="radio"/> Grado universitario <input type="radio"/> Formación profesional <input type="radio"/> Bachillerato <input type="radio"/> Otros ____
Bloque 3. Bloque percepción		
<p>Valora las propiedades de las declaraciones de salud en la escala de 1 a 9. En cada variable se dispuso una recta de 1 – 9 para cada DS véase el punto 1 como ejemplo.</p> <p>1) Valora la dificultad de comprensión que tienen para ti estas declaraciones de salud.</p>		
	Muy difícil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Muy fácil	
"Ayuda a mantener tu densidad ósea"		
"huesos en forma"		

Tabla 4. Continuación

- 2) Valora la **credibilidad** que tienen para ti estas declaraciones de salud.
- 3) Valora el **interés** que tienen para ti estas declaraciones de salud.
- 4) Valora la **importancia** que tienen para ti estas declaraciones de salud.
- 5) Valora la **novedad** que tienen para ti estas declaraciones de salud.
- 6) Valora la **posibilidad con que comprarías** estos alimentos por sus declaraciones de salud.

Bloque 4. Frecuencia de consumo

Valora la frecuencia de consumo en los últimos 6 meses:

Leyenda:

v/día es veces al día

v/sem es veces a la semana

v/mes es veces al mes

En los últimos seis meses he CONSUMIDO:

Este yogurt



- 2-3 v/día
- 1 v/día
- 5-6 v/sem
- 2-4 v/sem
- 1 v/sem
- 3v/mes
- 1 v/mes
- Menos 1v/mes
- Nunca

Esta leche



- 2-3 v/día
- 1 v/día
- 5-6 v/sem
- 2-4 v/sem
- 1 v/sem
- 3v/mes
- 1 v/mes
- Menos 1v/mes
- Nunca

Tabla 4. Continuación

En los últimos seis meses he COMPRADO:	
<p>Este yogurt</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 2-4 v/sem <input type="radio"/> 1 v/sem <input type="radio"/> 3v/mes <input type="radio"/> 1 v/mes <input type="radio"/> Menos 1v/mes <input type="radio"/> Nunca
<p>Esta leche</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 2-4 v/sem <input type="radio"/> 1 v/sem <input type="radio"/> 3v/mes <input type="radio"/> 1 v/mes <input type="radio"/> Menos 1v/mes <input type="radio"/> Nunca

3.2. Diseño del estudio a gran escala

Se realizó un estudio cuantitativo, observacional y prospectivo con diseño de encuesta transversal analítica a 1261, 13,7% del total de las personas pertenecientes a los tres colectivos de la Universidad de Valladolid: estudiantes, personal docente e investigador (PDI) y personal de administración y servicios (PAS).

3.2.1. Procedimiento

La encuesta ha sido el procedimiento estandarizado para conseguir información de la población universitaria sobre: características socio-demográficas, percepción de las DS relacionadas con el Ca, ingesta, intención de compra y compra de dos alimentos lácteos que llevan las DS en su etiquetado.

Una vez verificada la fiabilidad y validez del cuestionario mediante el estudio piloto se distribuyó a todo el personal de la CUVa, que en el curso 2019-2010 estaba integrada por 7095 estudiantes, 1099 PDI y 1002 PAS, a través de correo electrónico facilitado por la Secretaría General de la Universidad de Valladolid.

La recogida de datos se realizó durante los meses de mayo y junio de 2019 y tras la revisión de los cuestionarios y detectar las incidencias en el envío de las encuestas se procedió a su análisis.

3.2.2. Análisis estadístico

Se analizaron los datos mediante el paquete estadístico SPSS (Versión 24.0, Inch.Chicago, IL, USA).

Las variables cuantitativas (dificultad de comprensión, credibilidad, importancia, interés y novedad) se describen mediante las medias y desviación estándar (DE) y se utilizan frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas (ingesta, consumo) correspondientes a la muestra total y por grupos según sexo, rangos de edad y nivel de estudios.

La normalidad en la distribución de los datos de las variables cuantitativas se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. El análisis dio como resultado que las variables de la percepción de las dos DS no se distribuían con normalidad y por tanto para el análisis de comparación entre las medias de las variables para cada DS se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Para realizar la comparación de las medias de las variables de percepción según sexo se aplicó la prueba estadística U de Mann Withney y para la comparación de medias de las variables de percepción según rango de edad y nivel de estudios la prueba no paramétrica de Krustall Wallis. Para realizar la correlación entre las variables de percepción se utilizó la correlación de Pearson. En todos los casos se han considerado diferencias estadísticamente significativas para $p \leq 0,05$.

La dependencia de la ingesta y compra de los alimentos con las DS según las categorías de cada una de las características sociodemográficas se ha realizado con la prueba estadística de distribución de ji cuadrado.

El Modelo Lineal General (MLG) se ha utilizado para explicar en cada alimento, el porcentaje de variabilidad de cada variable respuesta en el modelo seleccionado, así como para estimar la ecuación predictiva para cada variable dependiente: ingesta, compra e intención de compra.

En cada modelo la variable dependiente se explica en función de cinco variables independientes (regresores) - dificultad de comprensión, credibilidad, interés, importancia y novedad de la declaración de salud-; 3 factores relacionados con las características de la población- sexo (2 niveles), edad (3 niveles) y nivel de estudios (5 niveles) y las interacciones entre regresores y factores. El MLG que indica el

porcentaje de variabilidad de cada variable respuesta explicada por otras incluidas en un modelo seleccionado se ha realizado para yogurt Densia con la declaración de salud DS2 y leche Pascual con la declaración DS1.

A los resultados de cada ecuación del modelo ajustado se llegó a través de un procedimiento *backward*. Es decir, tras identificar la interacción menos significativa del modelo se elimina y se reajusta el modelo, este procedimiento se repite hasta que se hayan eliminado todas las interacciones no significativas, o bien todas sean significativas. El nivel de significación se ha fijado en $p = 0,1$.

3.2.3. Consideraciones éticas

Esta investigación se ha llevado a cabo siguiendo los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (Gandevia & Tovell, 1964) y de acuerdo a los Convenios y Normas establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética. Igualmente se contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos, Área de Salud de Valladolid y del Departamento Delegado de protección de datos de la Universidad de Valladolid y con la participación voluntaria de los estudiantes mediante su consentimiento informado.

4.Resultados

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevaron a cabo 2 estudios. Uno de revisión que ha dado lugar a una publicación y otro estudio cuantitativo, observacional y prospectivo con diseño de encuesta transversal analítica.

4.1. Revisión bibliográfica

4.1.1. Ingesta dietética de Ca en la población general española

Para evaluar la ingesta de Ca en España se ha realizado una revisión bibliográfica (Romero-Marco & Pérez-Gallardo, 2020). El estudio completo de revisión puede consultarse en la sección de anexos (anexo B). Después de aplicar los criterios de exclusión se han analizado finalmente un total de 43 estudios. Los resultados de la revisión muestran que los niños y niñas entre 0 – 9 años españoles tienen una ingesta de Ca suficiente y alcanzan tanto las recomendaciones españolas como europeas. El grupo de jóvenes entre 10 y 19 años presenta una ingesta insuficiente de Ca y apenas alcanza el 50% de las RDI españolas. La población adulta entre 20 y 49 años manifiesta una ingesta de Ca adecuada y satisface las recomendaciones casi en el 90%. El grupo entre 50 y 59 años está representado en su mayoría por población femenina. El 75% de los estudios encontrados para esta edad tienen muestra exclusivamente de mujeres. La ingesta de Ca en esta población satisface el 82% las RDI y el 104% de las de la EFSA. De los 6 estudios encontrados que evaluaron la ingesta de Ca en los mayores de 60 años ninguno mostró una ingesta suficiente. De media apenas alcanzaron el 50% de las RDI españolas y el 63% de las europeas.

La aportación científica clave de este estudio es que los jóvenes de más de 10 años y menores de 20 y los mayores de 60 años muestran una ingesta de Ca insuficiente. El aporte suficiente de Ca dietético es fundamental en todos los ciclos vitales, en los adultos jóvenes para la génesis del pico de masa y ósea y en los mayores de 60 para evitar las fracturas y las enfermedades relacionadas con la masa ósea.

4.2. Estudio observacional

4.2.1. Características de la muestra encuestada

Se han analizado un total de 1261 cuestionarios. Los encuestados se han clasificado según tres características, predominando entre ellos el sexo femenino sobre el masculino, los que tenían edades entre 20 y 60 años y los que estaban en posesión del título de grado.

Los resultados sobre el número de personas y su proporción sobre el total de las encuestas válidas en cada una de las características que se han tenido en cuenta se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Cantidad (n) y proporción (%) de encuestas válidas analizadas según sexo, rangos de edad y nivel educativo.

CARACTERÍSTICA	n	%
Sexo	1100	100
Mujeres	723	65,7
Hombres	377	34,3
Edad (años)	1098	100
<20	71	15,3
20-60	967	79,2
>60	60	5,5
Nivel Educativo	1096	100
Doctorado o superior	169	15,4
Master o estudiante de doctorado	184	16,8
Grado	591	53,9
Bachillerato	105	9,6
Otros	11	1

4.2.2. Comparación de las variables de percepción entre las DS y de la intención de compra que generan entre la población encuestada

Los cuestionarios cumplimentados por los encuestados contenían preguntas relativas a la percepción subjetiva e intención de compra de dos DS evaluadas positivamente por la EFSA, recogidas en el epígrafe “El calcio es necesario para el mantenimiento de los huesos en condiciones normales” artículo 13.1 del Reglamento (EC) 1924/2006 (Europea, 2006) y la Comisión Reguladora 432/2012 de 16/05/2012, con ID 350 publicado en boletín número2009; 7(9):1272. Revista Efsa *Journal* de 2009, página 1272 (Panel Efsa & Nda Allergies, 2009), que son las siguientes:

DS1 “Huesos en forma”

DS2 “Ayuda a mantener tu densidad ósea”

La percepción subjetiva de cada una de las DS se ha evaluado teniendo en cuenta cinco variables: dificultad de comprensión, credibilidad, interés, importancia y novedad de la DS. Todas las variables, incluida la intención de compra se han analizado en la población total y diferenciada por sexos, rangos de edad y nivel educativo de los encuestados. Los valores medios calculados para las cinco variables de la percepción del consumidor, así como de la intención de compra generada por cada una de las DS, según las tres características de la población que se han considerado, se recogen en la tabla 6. En esta tabla 6 se muestran también los resultados de comparar los valores medios de dichas variables estimados para cada una de las DS.

Los valores medios obtenidos para cuatro de las variables de percepción: dificultad de comprensión, credibilidad, interés e importancia, del mismo modo que para la intención de compra generada por dichas DS fueron significativamente mayores en el caso de la declaración DS2 en la población total, la población femenina y masculina, los menores de 20 años, las personas de entre 20 y 60 años, las personas con grado de doctor o superior, los estudiantes de doctorado máster y grado. Sin embargo, no se han obtenido diferencias estadísticamente significativas entre los valores medios obtenidos para la novedad de ambas declaraciones en ninguno de estos grupos de población. La declaración DS1 ha resultado ser significativamente más novedosa para los estudiantes de formación profesional y para las personas mayores de 60 años que la DS2. El interés, la novedad y la intención de compra apreciados por el grupo con estudios de bachillerato no difieren significativamente entre las dos DS, pero la DS2 presenta para ellos mayor dificultad de comprensión y credibilidad. Para los encuestados agrupados en otros no existe diferencia estadísticamente significativa entre las dos DS para ninguna de las variables analizadas

Tabla 6. Comparación entre las variables de la percepción de las declaraciones de salud DS1 y DS2 e intención de compra generada en la población total, según sexo, rangos de edad y nivel de estudios.

	DS1 ¹			DS2 ²			valor p
	N	Media	DE	n	Media	DE	
<i>Población total</i>							
Dificultad	751	5,83	2,49	759	6,79	2,11	0,000
Credibilidad	730	3,62	2,11	747	4,47	2,3	0,000
Interés	723	4,19	2,57	733	4,77	2,57	0,000
Importancia	723	4,51	2,65	735	5,13	2,65	0,000
Novedad	693	3,22	2,31	706	3,25	2,29	0,170
Intención de compra	708	3,70	2,41	718	4,2	2,55	0,000
Sexo							
Femenino							
Dificultad	496	6,01	2,47	503	6,86	2,08	0,000
Credibilidad	481	3,55	2,09	491	4,49	2,34	0,000
Interés	479	4,29	2,6	486	4,91	2,59	0,000
Importancia	482	4,66	2,7	487	5,3	2,69	0,000
Novedad	458	3,25	2,31	468	3,23	2,3	0,091
Intención de compra	465	3,78	2,46	472	4,35	2,61	0,000
Masculino							
Dificultad	255	5,47	2,51	256	6,64	2,17	0,000
Credibilidad	249	3,74	2,13	256	4,42	2,21	0,000

Tabla 6. Continuación

	DS1 ¹			DS2 ²			valor p
	N	Media	DE	n	Media	DE	
Interés	244	4	2,49	247	4,5	2,51	0,001
Importancia	241	4,2	2,52	248	4,79	2,54	0,000
Novedad	235	3,16	2,3	238	3,29	2,28	0,978
Intención de compra	243	3,55	2,32	246	3,89	2,4	0,005
Edad (años)							
<20							
Dificultad	50	5,34	2,48	51	6,28	1,95	0,010
Credibilidad	49	3,71	1,84	49	5,07	2,13	0,000
Interés	47	4,98	2,48	47	5,69	2,17	0,006
Importancia	49	5,43	2,44	50	5,96	2,05	0,036
Novedad	45	2,94	2	47	3,36	2,22	0,215
Intención de compra	44	4,36	2,31	46	5	2,16	0,010
20 – 60							
Dificultad	656	5,81	2,5	663	6,81	2,13	0,000
Credibilidad	636	3,55	2,1	652	4,41	2,31	0,000
Interés	632	4,1	2,56	641	4,68	2,58	0,000
Importancia	631	4,41	2,64	640	5,05	2,68	0,000
Novedad	608	3,2	2,31	615	3,2	2,28	0,189
Intención de compra	620	3,59	2,39	627	4,09	2,56	0,000

Tabla 6. Continuación

	DS1 ¹			DS2 ²			valor p
	N	Media	DE	n	Media	DE	
> 60							
Dificultad	44	6,74	2,18	44	7,16	1,97	0,770
Credibilidad	44	4,46	2,26	45	4,6	2,21	0,222
Interés	43	4,67	2,55	44	5,01	2,64	0,394
Importancia	42	4,94	2,77	44	5,33	2,73	0,203
Novedad	39	3,78	2,53	43	3,77	2,56	0,025
Intención de compra	43	4,57	2,59	44	4,84	2,6	0,865
Nivel de estudios							
Doctorado y superior							
Dificultad	122	5,92	2,75	125	7,24	2,13	0,000
Credibilidad	117	3,6	2,2	120	4,64	2,42	0,000
Interés	116	4,03	2,67	120	4,79	2,74	0,000
Importancia	116	4,15	2,71	120	4,93	2,73	0,000
Novedad	112	3	2,27	116	3,07	2,21	0,672
Intención de compra	114	3,24	2,38	117	3,95	2,64	0,000
Máster							
Dificultad	130	5,68	2,44	133	6,77	2,16	0,000
Credibilidad	125	3,65	2,05	131	4,74	2,33	0,000
Interés	124	3,86	2,36	127	4,71	2,58	0,000
Importancia	124	4,32	2,49	17	5,06	2,61	0,000

Tabla 6. Continuación

	DS1 ¹			DS2 ²			valor p
	N	Media	DE	n	Media	DE	
Novedad	119	3,45	2,3	122	3,59	2,48	0,608
Intención de compra	122	3,49	2,25	124	4,15	2,66	0,000
Grado							
Dificultad	405	5,88	2,45	407	6,73	2,09	0,000
Credibilidad	396	3,58	2,08	402	4,41	2,27	0,000
Interés	393	4,33	2,58	395	4,87	2,52	0,000
Importancia	391	4,74	2,66	395	5,33	2,64	0,000
Novedad	378	3,18	2,31	382	3,19	2,25	0,433
Intención de compra	384	3,9	2,48	405	4,36	2,54	0,000
Formación Profesional							
Dificultad	26	5,52	2,41	26	6,43	1,95	0,113
Credibilidad	24	3,29	2,07	25	3,83	2,03	0,527
Interés	24	4,1	2,3	24	4,44	2,16	0,570
Importancia	25	3,87	2,56	25	4,74	2,54	0,455
Novedad	23	3,57	2,51	22	3,03	2	0,007
Intención de compra	23	3,22	2,09	24	3,74	2,07	0,162
Bachillerato							
Dificultad	61	5,76	2,49	61	6,59	2,1	0,024
Credibilidad	61	3,97	2,24	62	4,32	2,21	0,049

Tabla 6. Continuación

	DS1 ¹			DS2 ²			valor p
	N	Media	DE	n	Media	DE	
Interés	59	4,4	2,83	60	4,39	2,71	0,779
Importancia	61	4,42	2,71	61	4,65	2,64	0,042
Novedad	54	3,31	2,44	57	3,37	2,49	0,632
Intención de compra	58	3,91	2,42	59	3,98	2,34	0,491
Otros							
Dificultad	7	5,82	1,93	7	5,34	2,02	0,248
Credibilidad	7	3,55	2,33	7	3,27	1,93	0,144
Interés	7	3,84	2,05	7	3,86	2,03	0,893
Importancia	6	3,76	2,8	7	3,92	2,59	0,345
Novedad	7	3,27	1,95	7	3,2	1,89	0,345
Intención de compra	7	3,51	2,29	7	3,51	2,26	1,000

¹DS1 “Huesos en forma”; ² DS2 “Ayuda a mantener tu densidad ósea”; Valor p: Se ha hecho la prueba Wilconxon es significativo para $p < 0,05$

4.2.3. Comparación de las variables de percepción entre grupos en cada DS

Las diferencias significativas que se han obtenido al comparar en cada DS los valores medios de las variables de percepción e intención de compra entre los subgrupos de cada una de las características se muestran en las figuras 1 – 14.

La DS1 ha resultado más fácil de comprender y más importante para las mujeres que para los hombres (figuras 1 y 2). La dificultad de comprensión disminuye a medida que aumenta la edad, el grupo de ≥ 60 años es el que tiene más facilidad para entender esta declaración y el de < 20 años el que menos (figura 3), los mayores de 60 años también son los que más creen en ella (figura 4). El grupo de < 20 años es el que le da más importancia y el que muestra más interés por esta declaración mientras que el grupo de 20 – 60 años es el que menos importancia le da y al que menos interés le suscita (figuras 5 y 6). La intención de compra que provoca la DS1 es significativamente mayor en los mayores de 60 años y menor en el grupo de 20 – 60 años. Los valores medios de las variables de percepción de esta declaración y la intención de compra no dependen del nivel de estudios.

Para la DS2 se han observado diferencias significativas según el sexo siendo las mujeres las que más interés, importancia e intención de compra manifiestan (figuras 8 – 10). Los mayores de 60 años entienden más fácilmente la declaración de salud (figura 11) y son también los que muestran más interés (figura 12), junto a los menores de 20 años los mayores de 60 años son los que tienen mayor intención de compra (figura 13). Atendiendo al nivel educativo la DS2 el grupo que mejor la entienden es el del grupo de doctores/as y superior y el que peor el grupo otros,

una comprensión similar manifiestan los grupos de estudiantes de doctorado, Master y grado o los grupos de formación profesional y bachillerato (figura 14).

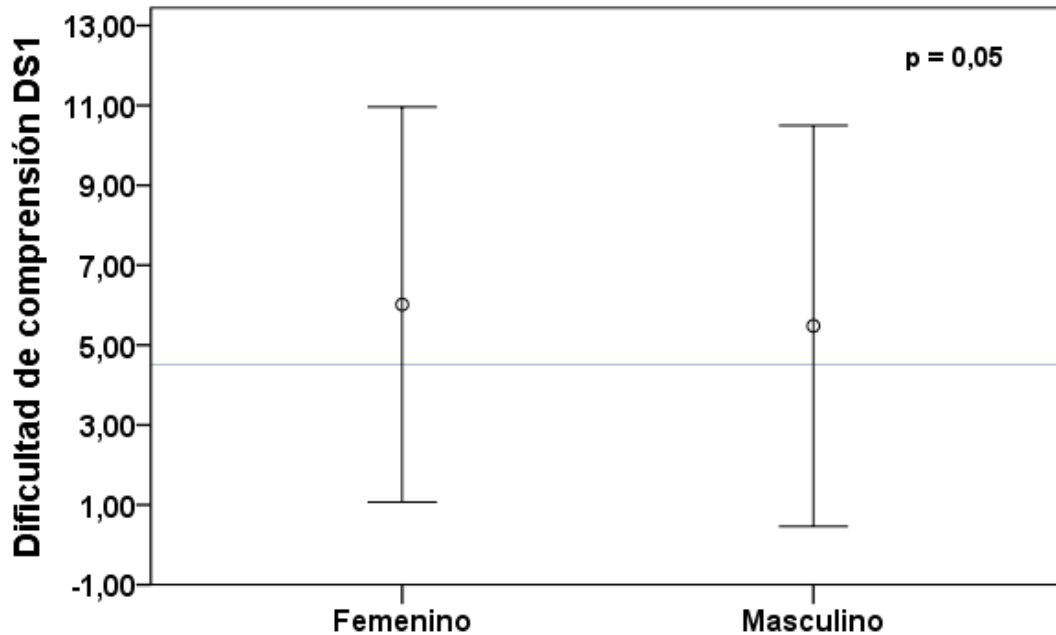


Figura 1. Dificultad de comprensión por el consumidor de la DS1 "Huesos en forma" Media \pm DE (n femenino 496; n masculino 255). Rango Dificultad de comprensión 1 Muy difícil – 9 Nada difícil. P valor significativo $\leq 0,05$ según la prueba *U de Mann Withney*.

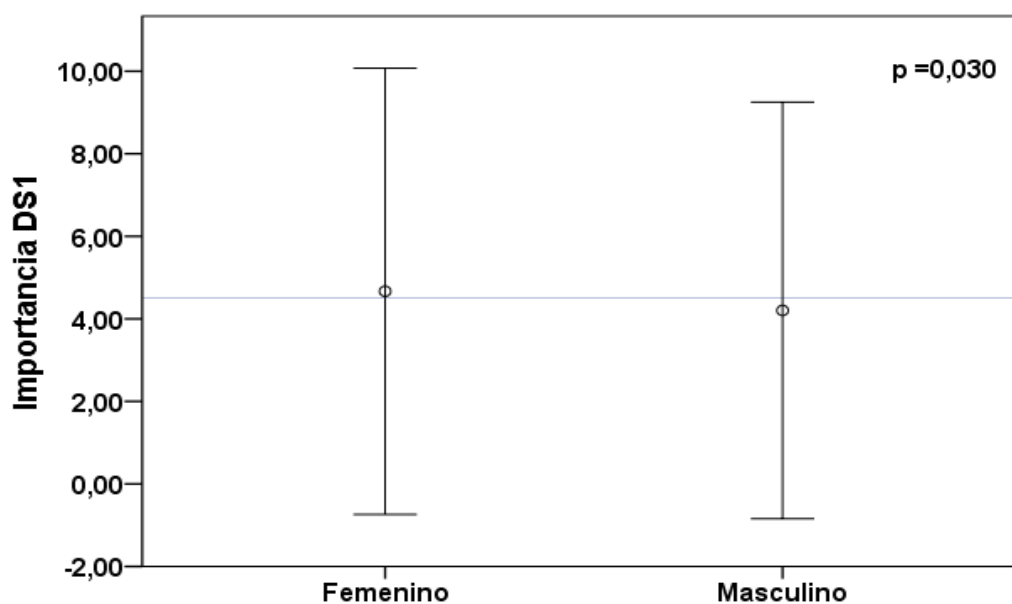


Figura 2. Importancia según el consumidor por sexo de la DS1 "Huesos en forma" Media \pm DE (n femenino 482, n masculino 241) Rango Importancia 1Nada importante - 9 Muy importante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *U de Mann Withney*.

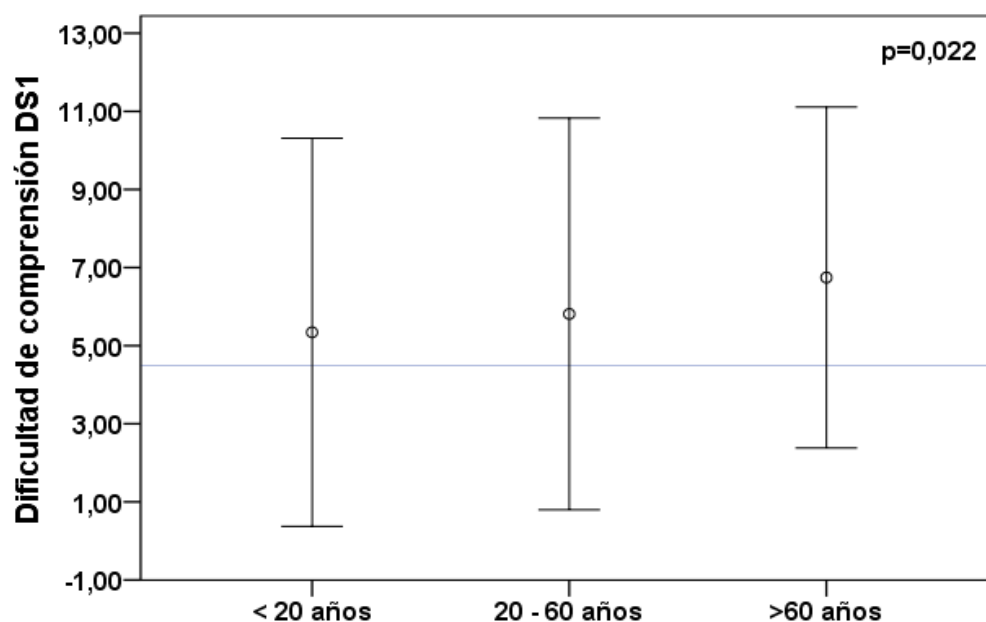


Figura 3. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma". Media \pm DE (n <20 50, n 20-60 656 n >60 44) Rango Dificultad 1Muy difícil - 9 Nada difícil. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

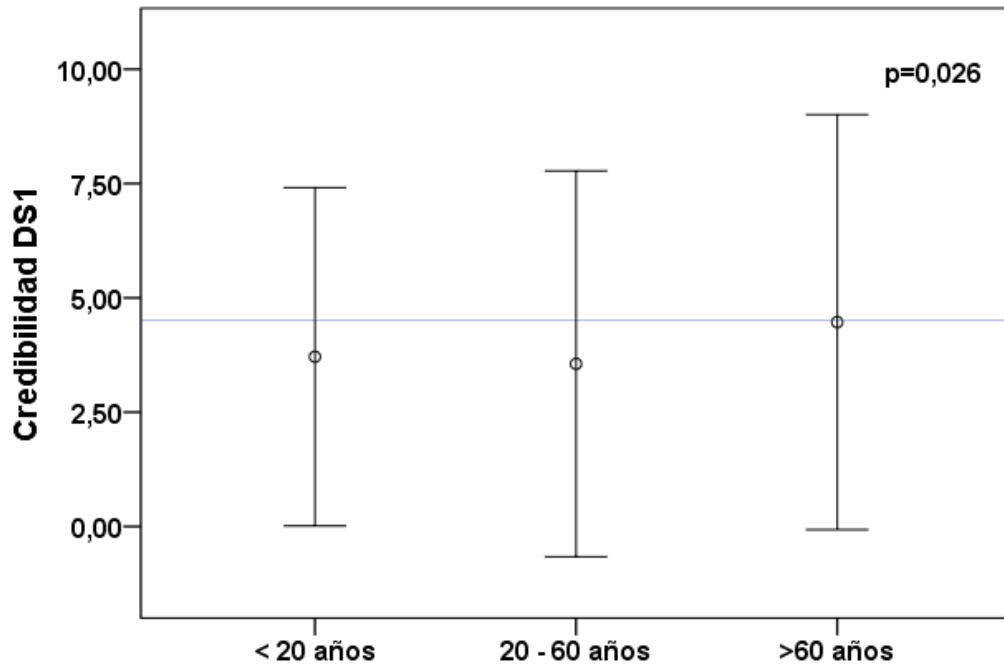


Figura 4. Credibilidad según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma" Media \pm DE (n <20: 49, n 20-60: 636 n >60: 44) Rango Credibilidad 1 Nada creíble - 9 Muy creíble. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

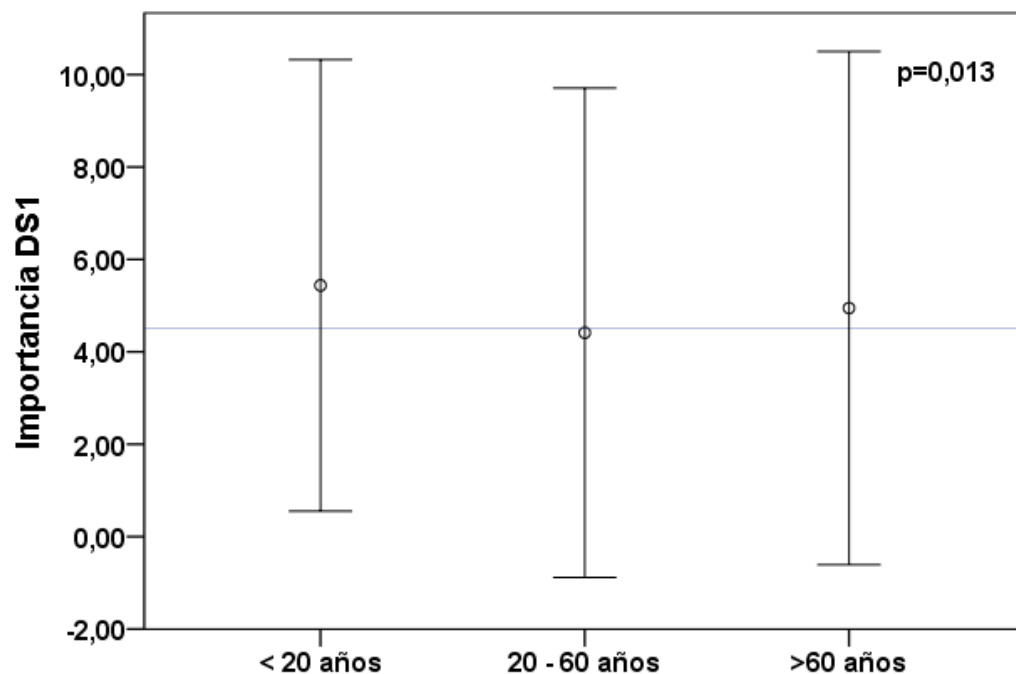


Figura 5. Importancia según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma". Media \pm DE (n <20: 49, n 20-60: 631 n >60: 42) Rango Importancia 1 Nada importante - 9 Muy importante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

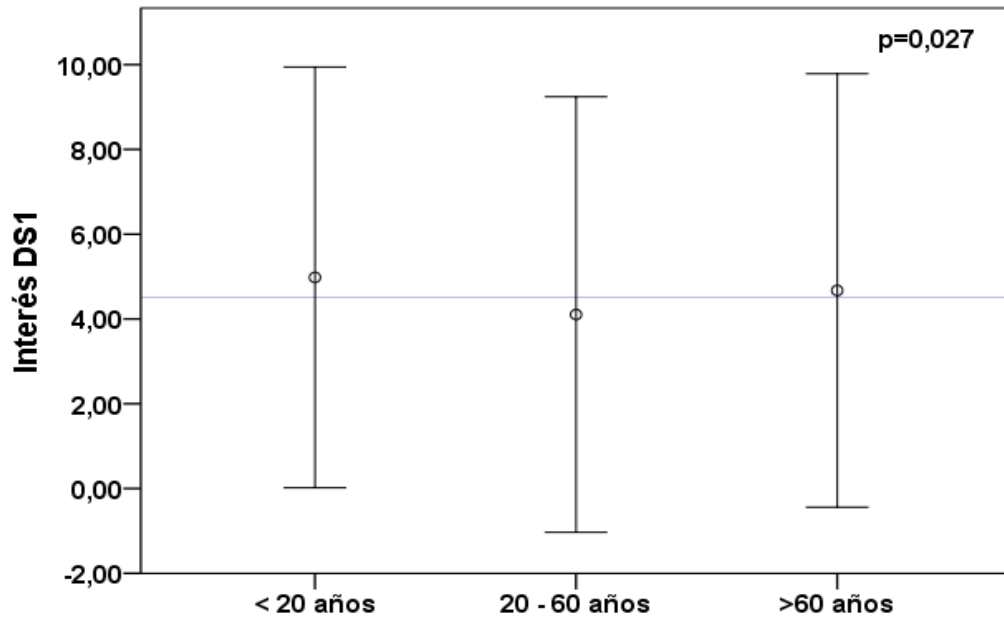


Figura 6. Interés según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma" Media \pm DE (n <20: 47, n 20-60: 632 n >60: 43) Rango Interés 1Nada interesante - 9 Muy interesante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

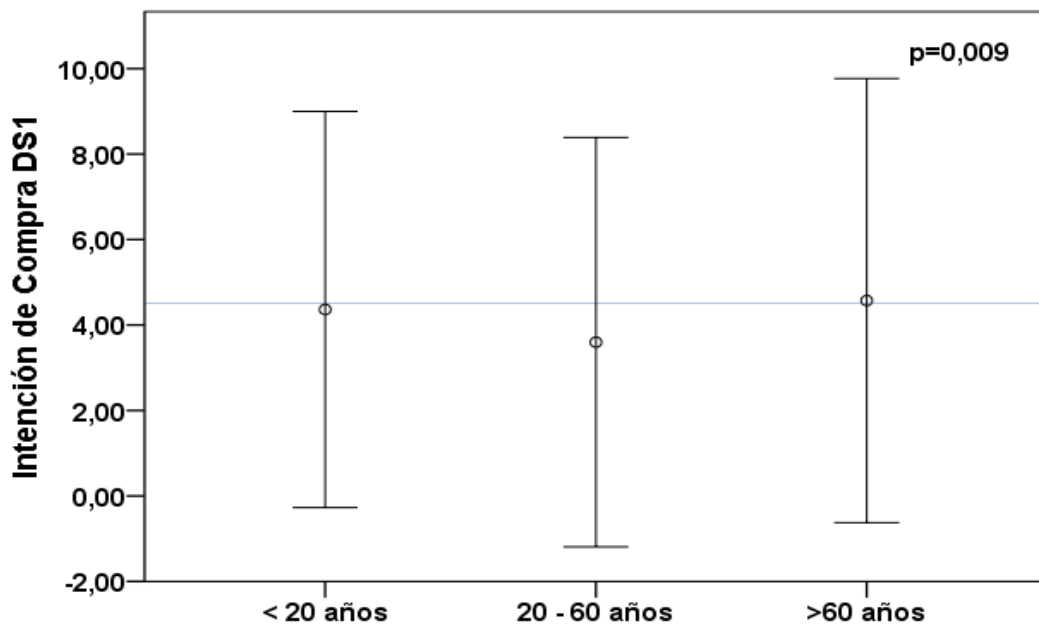


Figura 7. Intención de compra según el consumidor por edad, de la DS1 "Huesos en forma". Media \pm DE (n <20: 44, n 20-60: 620 n >60: 43) Rango Intención de compra 1Nunca la compraría - 9 Seguro lo compraría. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*

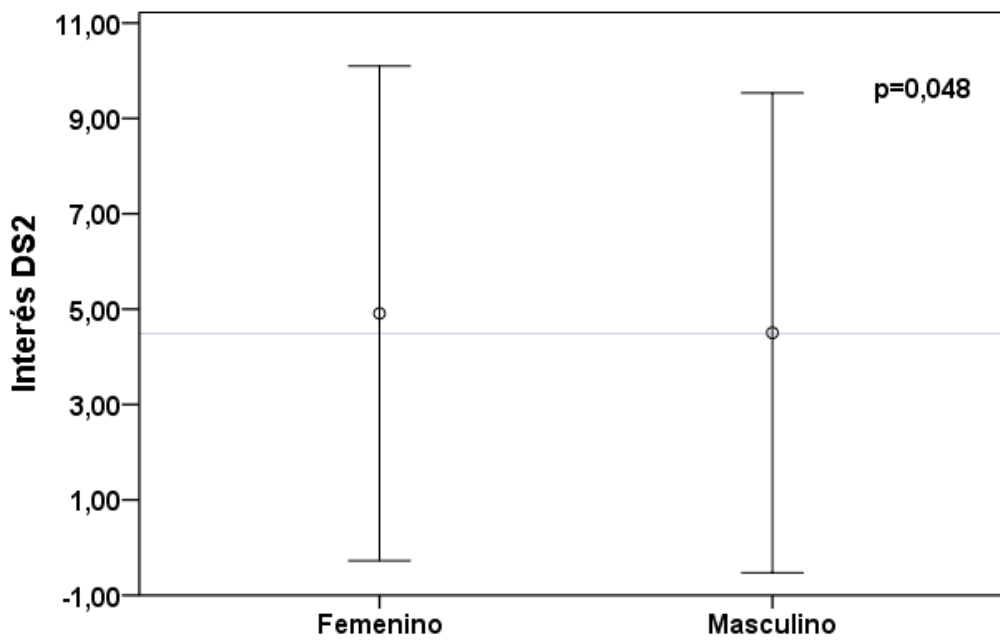


Figura 8. Interés del consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE.-(n femenino 486 y n masculino 247) Rango interés 1 Nada interesante - 9 Muy interesante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la prueba *U de Mann Withney*.

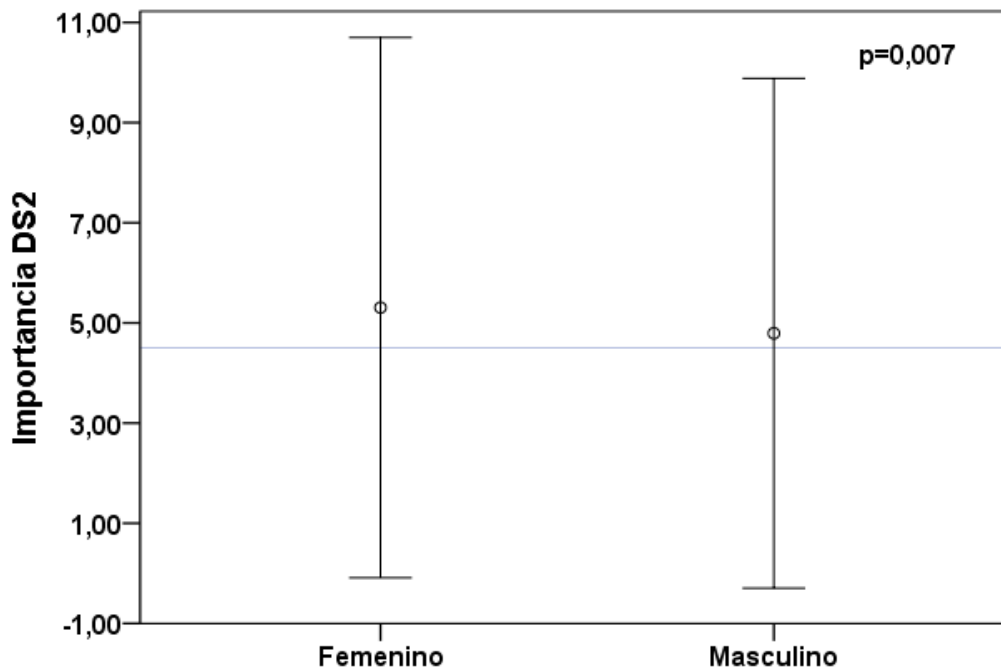


Figura 9. Importancia según el consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n femenino 487, n masculino 248) Rango Importancia 1 Nada importante - 9 Muy importante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *U de Mann Withney*.

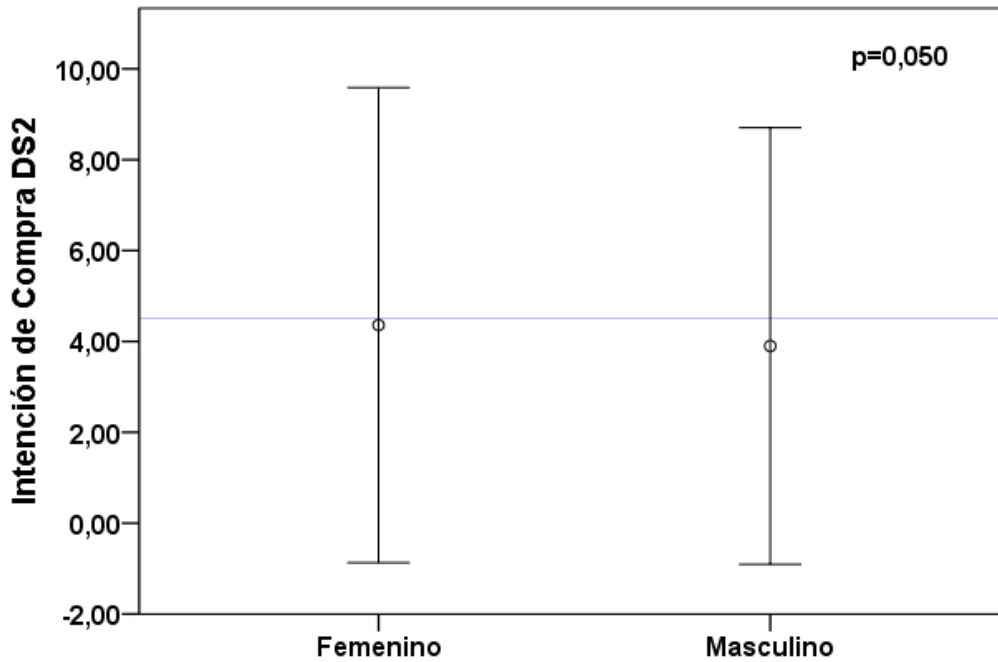


Figura 10. Importancia según el consumidor por sexo de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n femenino 472, n masculino 246) Rango Intención de compra 1Nunca lo compraría - 9 Seguro lo compraría. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *U de Mann Withney*.

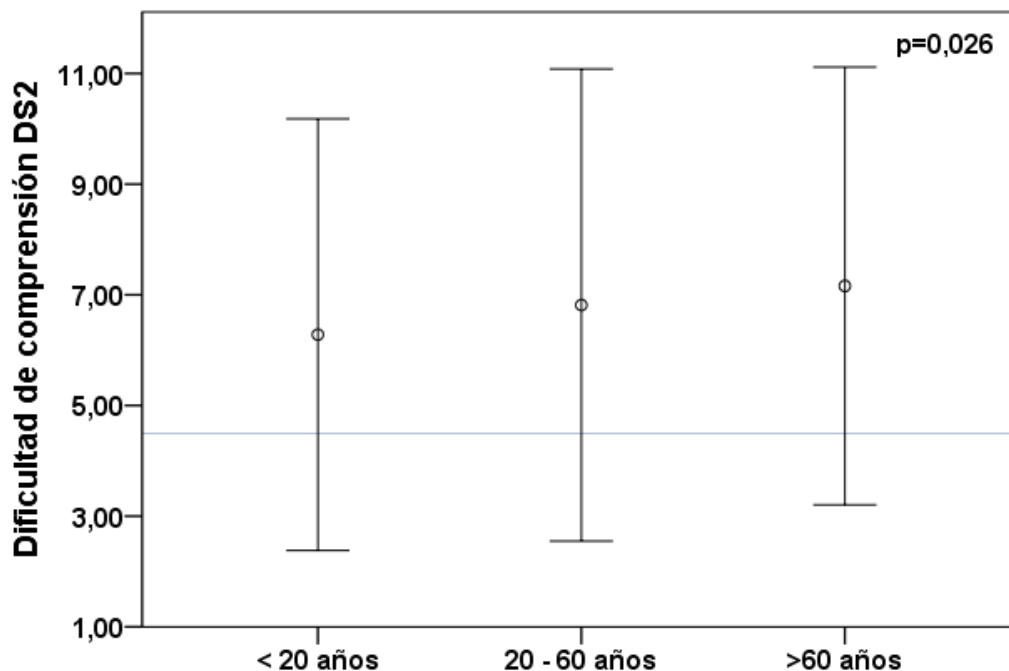


Figura 11. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n <20: 51, n 20-60: 663 n >60: 44) Rango Dificultad 1Muy difícil - 9 Nada difícil. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

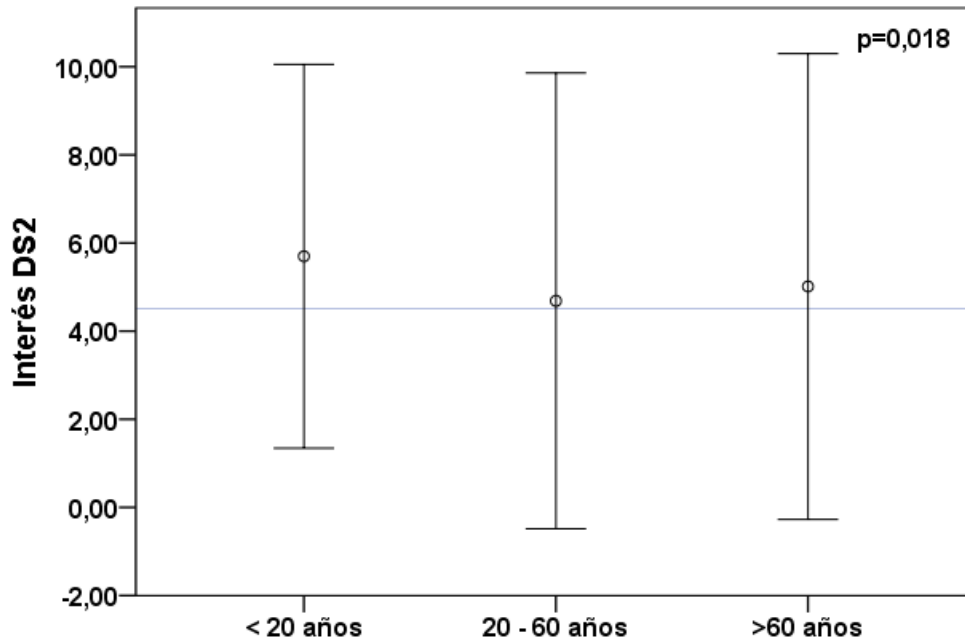


Figura 12. Interés según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n <20: 47, n 20-60: 641 n >60: 44) Rango Interés 1Nada interesante - 9 Muy interesante. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

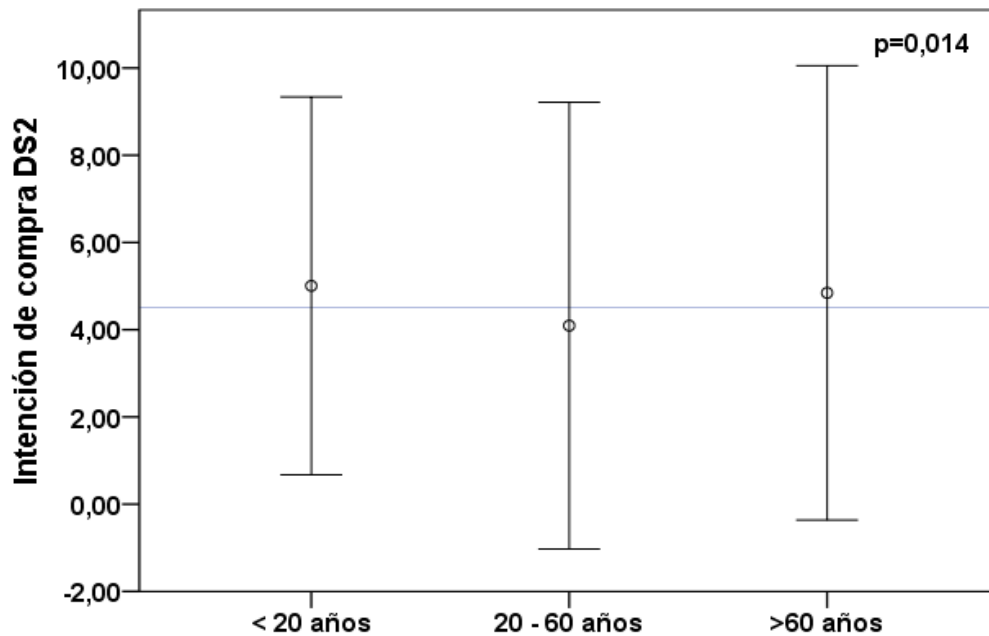


Figura 13. Intención de Compra según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n <20: 46, n 20-60: 627 n >60: 44) Rango Intención de Compra 1Nunca lo compraría - 9 Seguro lo compraría. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

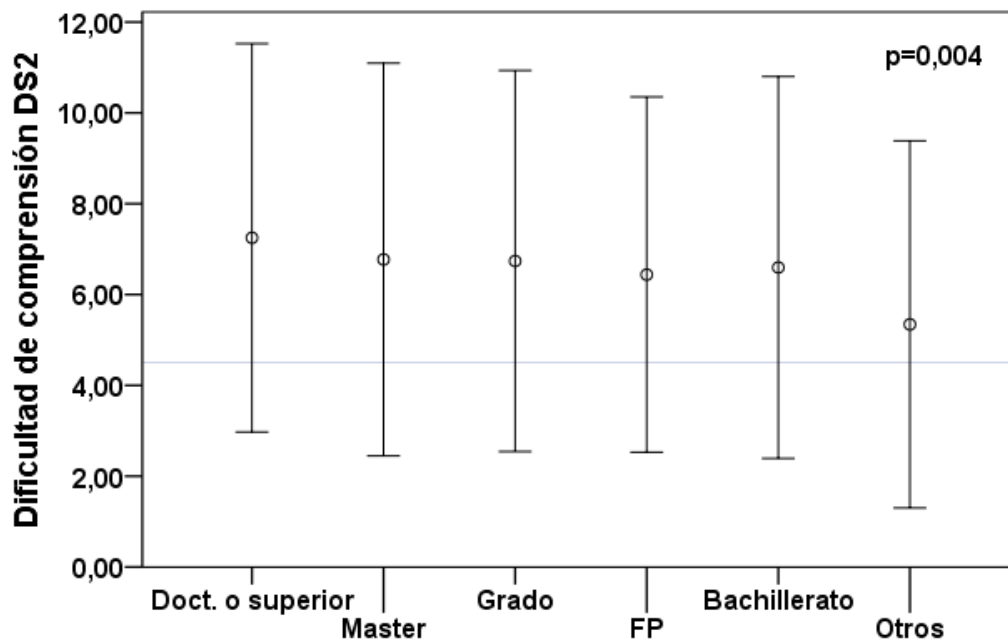


Figura 14. Dificultad de comprensión según el consumidor por edad, de la DS2 "Ayuda a mantener tu densidad ósea" Media \pm DE (n Doct o superior: 125, n Master: 133, n Grado: 407; n FP Formación Profesional: 26, n Bachillerato: 61, n Otros: 7) Rango Dificultad 1Muy difícil - 9 Nada difícil. P valor significativo $\leq 0,05$ según la Prueba *Kruskal-Wallis*.

4.2.4. Ingesta y compra de alimentos funcionales que contienen la DS1 (leche Pascual) y DS2 (yogurt Densia) por parte de los encuestados

Con el fin de responder a este objetivo se ha preguntado por la frecuencia de ingesta y de compra de dos alimentos lácteos de consumo habitual en España: leche Pascual que lleva la declaración DS1 (Huesos en forma) y yogurt Densia que lleva la declaración DS2 (Ayuda a mantener tu densidad ósea).

La tabla 7 muestra el número de personas y la frecuencia de consumo de los alimentos mencionados teniendo en cuenta la población total, el sexo, los rangos de edad y nivel educativo.

El 61,41% de los encuestados decidió contestar a la cuestión “en los últimos 6 meses he consumido un vaso de esta leche” de los cuales el 80,5% admitió no consumir nunca leche Pascual con la declaración DS1 , proporciones similares se han encontrado en los grupos de mujeres y de hombres que respondieron a dicha cuestión. Por edades, el 68% de los menores de 20 años respondió no haberla consumido nunca en los últimos 6 meses. Lo mismo contestó el 82,2% de los encuestados entre 20 y 60 años y el 69,6 de los mayores de 60 años. Atendiendo al nivel de estudios el 78,4 % de los doctores respondió nunca haberla tomado así como el 79,9%, el 81, 85% % y el 83,3% de los que respondieron con estudios de master, grado, formación profesional y bachillerato respectivamente.

A la cuestión “en los últimos seis meses he consumido este yogurt” respondió una proporción similar que a la de la leche, el 61,64% de los encuestados de los que el 83,3% respondió no haber tomado nunca el yogurt Densia con la declaración DS2. El porcentaje de mujeres que respondió lo mismo fue el 84,3% y de hombres el 81,3%. Por edades el 82% de los menores de 20 años admitió no haberla consumido nunca, el 84,4% entre 20 y 60 y el 63,8% los mayores de 60 años. Según el nivel de estudios la proporción de los que no habían consumido nunca el yogur mostrado en la encuesta fue muy alta 84,1%, 82,1%, 83% , 81,5 %y 90,9% para el nivel de doctorado, master, grado, formación profesional y bachillerato respectivamente.

Tabla 7. Ingesta (número y % de personas) de los alimentos funcionales con declaraciones ""de salud para la población total, por sexo, edad y nivel educativo

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
Población total	775	100	778	100
2-3 veces/día	18	2,3	10	1,3
1 vez/día	36	4,6	22	2,8
5 - 6 veces/ semana	6	0,8	3	0,4
2 - 4 veces/semana	12	1,5	14	1,8
1 vez/ semana	6	0,8	14	1,8
3 veces/mes	5	0,6	9	1,2
1 veces/ mes	13	1,7	8	1
Menos de 1 vez/ mes	54	7	50	6,4
Nunca	625	80,5	648	83,3
Sexo				
Femenino	513	100	516	100
2-3 veces/día	14	2,7	7	1,4
1 vez/día	25	4,9	14	2,7
5 - 6 veces/ semana	3	0,6	1	0,2
2 - 4 veces/semana	7	1,4	11	2,1
1 vez/ semana	4	0,8	8	1,6
3 veces/mes	4	0,8	5	1

Tabla 7. Continuación

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
1 veces/ mes	10	1,9	7	10,4
Menos de 1 vez/ mes	32	6,2	28	5,4
Nunca	414	80,5	435	84,3
Masculino	262	100	262	100
2-3 veces/día	4	1,5	3	1,1
1 vez/día	11	4,2	8	3,1
5 - 6 veces/ semana	3	1,1	2	0,8
2 - 4 veces/semana	5	1,9	3	1,1
1 vez/ semana	2	0,8	6	2,3
3 veces/mes	1	0,4	4	1,5
1 veces/ mes	3	1,1	1	0,4
Menos de 1 vez/ mes	22	8,4	22	8,4
Nunca	211	80,5	213	81,3
Edad				
<20	50	100	50	100
2-3 veces/día				
1 vez/día	5	10	3	6
5 - 6 veces/ semana	3	6		
2 - 4 veces/semana	3	6		
1 vez/ semana			2	4

Tabla 7. Continuación

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
3 veces/mes			1	2
1 veces/ mes	2	4		
Menos de 1 vez/ mes	3	6	3	6
Nunca	34	68	41	82
20-60	678	100	680	100
2-3 veces/día	14	2,1	8	1,2
1 vez/día	26	3,8	11	1,6
5 - 6 veces/ semana	3	0,4	3	0,4
2 - 4 veces/semana	9	1,3	11	1,6
1 vez/ semana	5	0,7	12	1,8
3 veces/mes	5	0,7	7	1
1 veces/ mes	9	1,3	8	1,2
Menos de 1 vez/ mes	49	7,2	44	6,5
Nunca	558	82,2	576	84,7
>60	46	100	47	100
2-3 veces/día	4	8,7	2	4,3
1 vez/día	5	10,9	8	17
5 - 6 veces/ semana				
2 - 4 veces/semana			3	6,4
1 vez/ semana	1	2,2		

Tabla 7. Continuación

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
3 veces/mes			1	2,1
1 veces/ mes	2	4,3		
Menos de 1 vez/ mes	2	4,3	3	6,4
Nunca	32	69,6	30	63,8
Estudios				
Doctorado o sup	125	100	126	100
2-3 veces/día	3	2,4	1	0,8
1 vez/día	4	3,2	5	4
5 - 6 veces/ semana			4	
2 - 4 veces/semana	3	2,4	1	3,2
1 vez/ semana			1	0,8
3 veces/mes	1	0,8	1	0,8
1 veces/ mes	5	4	7	5,6
Menos de 1 vez/ mes	11	8,8		
Nunca	98	78,4	106	84,1
Master	133	100	134	100
2-3 veces/día	3	2,2	1	0,7
1 vez/día	10	7,5	3	2,2
5 - 6 veces/ semana				
2 - 4 veces/semana	1	0,7	3	2,2

Tabla 7. Continuación

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
1 vez/ semana	1	0,7	2	1,5
3 veces/mes	1	0,7	4	3
1 veces/ mes	1	0,7	4	3
Menos de 1 vez/ mes	9	6,7	7	5,2
Nunca	107	79,9	110	82,1
Grado	416	100	417	100
2-3 veces/día	8	1,9	6	1,4
1 vez/día	19	4,6	8	1,9
5 - 6 veces/ semana	6	1,4	3	0,7
2 - 4 veces/seman	6	1,4	5	1,2
1 vez/ semana	4	1	11	2,6
3 veces/mes	3	0,7	3	0,7
1 veces/ mes	6	1,4	3	0,7
Menos de 1 vez/ mes	27	6,5	32	7,7
Nunca	337	81	346	83
Formación				
Profesional	36	100	27	100
2-3 veces/día	1	3,7		
1 vez/día			3	11,1
5 - 6 veces/ semana				

Tabla 7. Continuación

	DS1 - Ingesta Leche Pascual		DS2 - Ingesta yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
2 - 4 veces/semana	1	3,7		
1 vez/ semana	1	3,7		
3 veces/mes				
1 veces/ mes				
Menos de 1 vez/ mes	1	3,7	2	7,4
Nunca	23	85,2	22	81,5
Bachillerato	66	100	66	100
2-3 veces/día	2	3	1	1,5
1 vez/día	1	1,5	1	1,5
5 - 6 veces/ semana				
2 - 4 veces/semana	1	1,5	2	3
1 vez/ semana				
3 veces/mes				
1 veces/ mes	1	1,5		
Menos de 1 vez/ mes	6	9,1	2	3
Nunca	55	83,3	60	90,9

La tabla 8 muestra las personas que no compran o compran con alguna frecuencia los FF que llevan las DS respecto al Ca teniendo en cuenta la población total, el sexo, los rangos de edad y el nivel educativo.

De las personas que respondieron a la cuestión "en los últimos seis meses he comprado esta leche El 90,2% del total de encuestados; el 85,2% de las mujeres; el 84% de los hombres; el 73,5% de los menores de 20 años; el 86,6% de los de entre 20-60 años; el 69,6% de los mayores de 60 años; el 81 % de los que tenían el doctorado; el 84,3 de los estudiantes de doctorado o con estudios de master; el 85,5 de los que tenían el grado; el 92,6 de las personas con formación profesional; el 87,9 con bachillerato y el 62,5 de personas con otros estudios admitieron no comprar nunca leche Pascual con la declaración DS1. El 84,8 % del total de encuestados; el 90,7% de las mujeres; el 89,3 de los hombres; el 87,8 de personas menores de 20 años, el 91,6 de entre 20 y 60 años; el 72,3 de los mayores de 60 años; el 90,5 de los doctores; el 86,6 de las personas con máster; el 90,6% de personas con grado; el 85,2 de las personas con formación profesional; el 97 con estudios de bachillerato y el 87,5 con otros estudios admitieron no comprar nunca yogurt Densia con la declaración de salud DS2.

Como se puede observar la proporción de las personas que admite ingerir en los últimos seis meses los FF presentados a los encuestados es similar a la de los que admiten haberlos comprado.

Tabla 8. Compra (nº y % de personas) de los alimentos funcionales con declaraciones de salud para la población total, por sexo, edad y nivel educativo

	DS1 - Compra Leche Pascual		DS2 - Compra yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
Población total	776	100	774	100
2 - 4 veces/semana	10	1,3	24	3,1
1 vez/semana	11	1,4	18	2,3
3 veces/mes	11	1,4	11	1,4
1 vez/mes	18	2,3	29	3
Menos de 1 vez/mes	26	3,4	36	4,7
Nunca	700	90,2	656	84,8
Sexo				
Femenino	512	100	515	100
2 - 4 veces/semana	16	3,1	7	1,4
1 vez/semana	13	2,5	6	1,2
3 veces/mes	6	1,2	7	1,4
1 vez/mes	17	3,3	13	2,5
Menos de 1 vez/mes	24	4,7	15	2,9
Nunca	436	85,2	467	90,7
Masculino	262	100	261	100
2 - 4 veces/semana	8	3,1	3	1,1
1 vez/semana	5	1,9	5	1,9

Tabla 8. Continuación

	DS1 - Compra Leche Pascual		DS2 - Compra yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
3 veces/mes	5	19	4	1,5
1 vez/mes	12	4,6	5	1,9
Menos de 1 vez/mes	12	4,6	11	4,2
Nunca	220	84	233	89,3
Edad				
<20	49	100	49	100
2 - 4 veces/semana	2	4,1		
1 vez/semana	2	4,1		
3 veces/mes	1	2	1	2
1 vez/mes	5	10,2	3	6,1
Menos de 1 vez/mes	3	6,1	2	4,1
Nunca	36	73,5	43	87,8
20-60	678	100	679	100
2 - 4 veces/semana	16	2,4	5	0,7
1 vez/semana	14	2,1	9	1,3
3 veces/mes	9	1,3	9	1,3
1 vez/mes	22	3,2	12	1,8
Menos de 1 vez/mes	30	4,4	22	3,2
Nunca	587	86,6	622	91,6

Tabla 8. Continuación

	DS1 - Compra Leche Pascual		DS2 - Compra yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
>60	46	100	47	100
2 - 4 veces/semana	6	13	5	10,6
1 vez/semana	2	4,3	2	4,3
3 veces/mes	1	2,2	1	2,1
1 vez/mes	2	4,3	3	6,4
Menos de 1 vez/mes	3	6,5	2	4,3
Nunca	32	69,6	34	72,3
Estudios				
Doctorado o sup	126	100	126	100
2 - 4 veces/semana	4	3,2	4	3,2
1 vez/semana	3	2,4	1	0,8
3 veces/mes	1	0,8	3	2,4
1 vez/mes	4	3,2	1	0,8
Menos de 1 vez/mes	12	9,5	3	2,4
Nunca	102	81	114	90,5
Master	134	100	134	100
2 - 4 veces/semana	4	3	2	1,5
1 vez/semana	2	1,5	3	2,2
3 veces/mes	2	1,5		

Tabla 8. Continuación

	DS1 - Compra Leche Pascual		DS2 - Compra yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
1 vez/mes	5	3,7	6	4,5
Menos de 1 vez/mes	8	6	7	5,2
Nunca	113	84,3	116	86,6
Grado	413	100	415	100
2 - 4 veces/semana	13	3,1	2	0,5
1 vez/semana	11	2,7	6	1,4
3 veces/mes	7	1,7	7	1,7
1 vez/mes	17	4,1	8	1,9
Menos de 1 vez/mes	12	2,9	16	3,9
Nunca	353	85,5	379	90,6
Formación				
Profesional	27	100	27	100
2 - 4 veces/semana				
1 vez/semana	1	3,7	1	3,7
3 veces/mes			1	3,7
1 vez/mes			2	7,4
Menos de 1 vez/mes	1	3,7		
Nunca	25	92,6	23	85,2

Tabla 8. Continuación

	DS1 - Compra Leche Pascual		DS2 - Compra yogurt Densia	
	n	(%)	n	(%)
Bachillerato	66	100	66	100
2 - 4 veces/semana	2	3	2	3
1 vez/semana	1	1,5		
3 veces/mes	1	1,5		
1 vez/mes	1	1,5		
Menos de 1 vez/mes	3	4,5		
Nunca	58	87,9	64	97
Otros	8	100	8	100
2 - 4 veces/semana	1	12,5		
1 vez/semana				
3 veces/mes				
1 vez/mes	2	25	1	12,5
Menos de 1 vez/mes				
Nunca	5	62,5	7	87,5

Tras analizar la dependencia de ingesta de leche Pascual (DS1) según las categorías de cada una de las características sólo se observa que depende de forma significativa del rango de edad ($p=0,0001$), siendo el grupo de entre 20 y 60 años en el que el porcentaje (17,8%) de personas que lo consume alguna vez es el más bajo y el mayor el de menos de 20 años (32%) (figura 15). Sin embargo, el análisis de dependencia de ingesta de Densia (DS2) muestra relaciones estadísticamente

significativas con rangos de edad ($p = 0.000$) y nivel de estudios (0.004). El rango de edad con mayor porcentaje de ingesta son los mayores de 60 años ($36,2\%$) y el que menos el rango entre 20 y 60 años ($15,3$) (figura 16). La figura 17 muestra los porcentajes de ingesta de yogurt Densia según el nivel de estudios. El grupo Otros muestra el porcentaje más elevado (50%) de ingesta frente al grupo con estudios de bachillerato ($9,1\%$)

La compra de leche Pascual (DS1) y de Densia depende de forma significativa del rango de edad p valor $0,003$ y $0,000$ respectivamente. El grupo de mayores de 60 años muestra el mayor porcentaje de compra de ambos productos $30,4$ y $27,7\%$ para Pascual y Densia respectivamente y el grupo entre 20 y 60 años el menor $13,4$ para Pascual y $8,4$ para Densia (figuras 18 y 19).

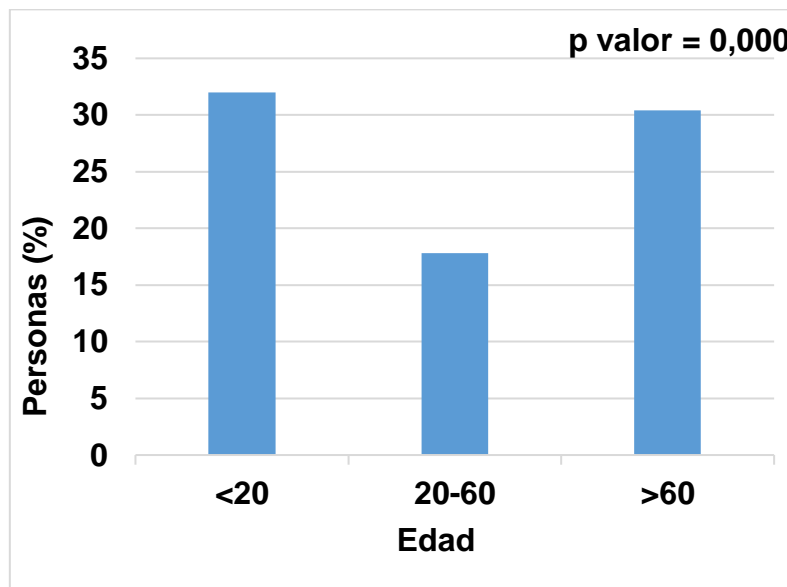


Figura 15. Dependencia de la ingesta de leche Pascual según edad

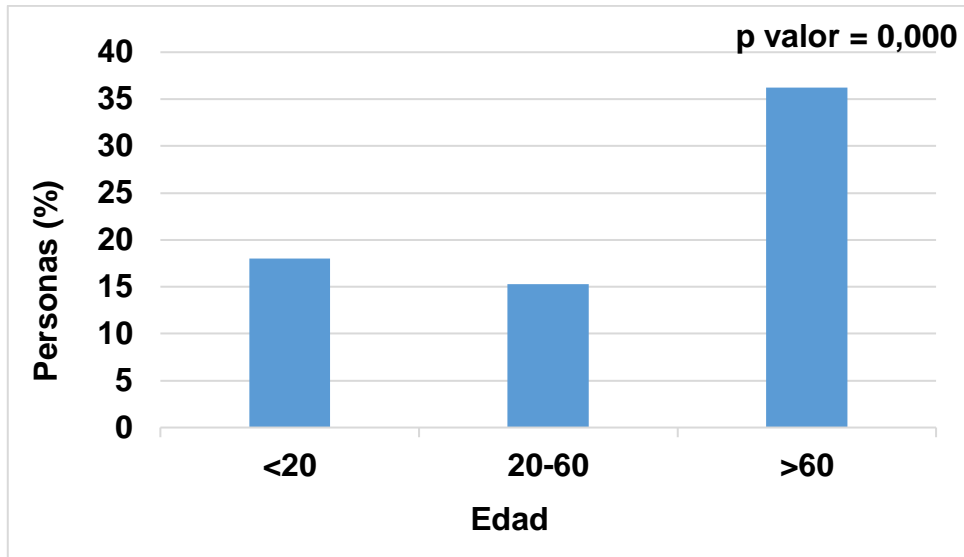


Figura 16. Dependencia de la ingesta de yogurt Densia según edad

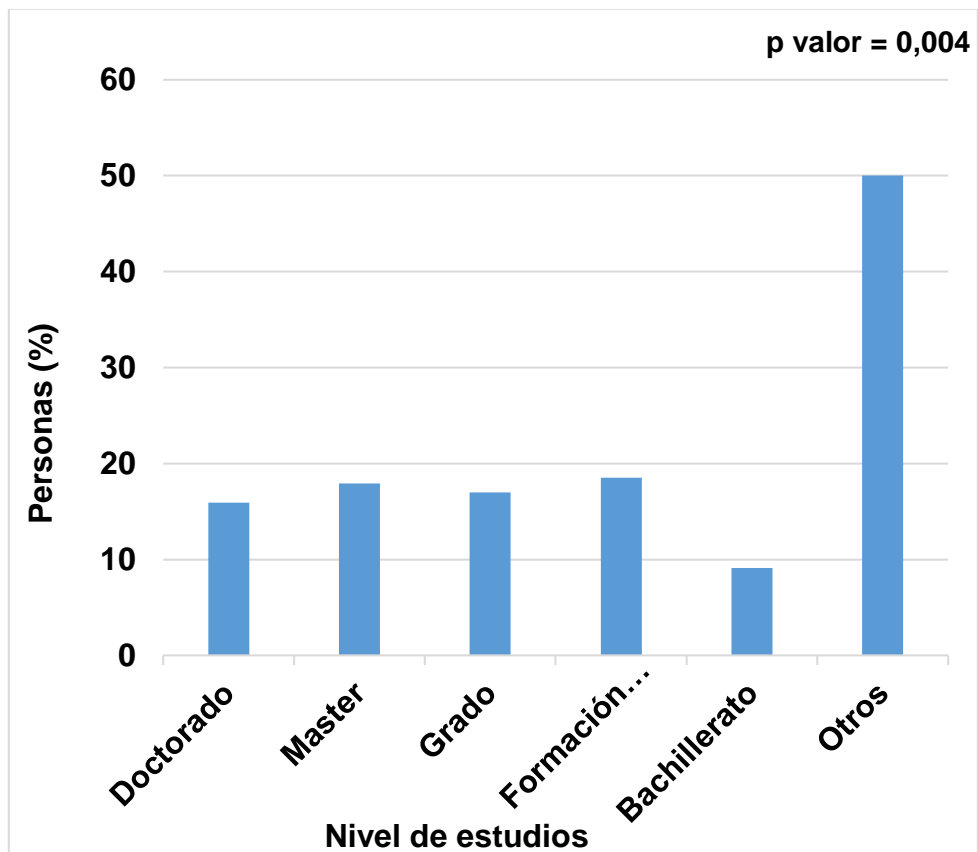


Figura 17. Dependencia de la ingesta de yogurt Densia según nivel de estudios

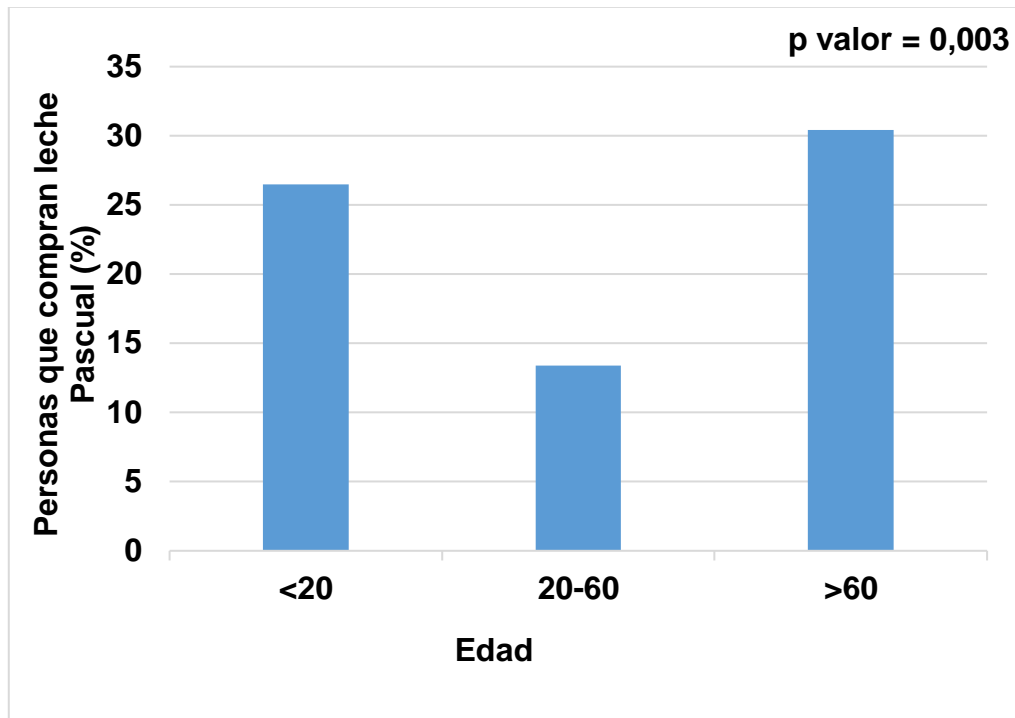


Figura 18. Dependencia de la compra de leche Pascual según edad

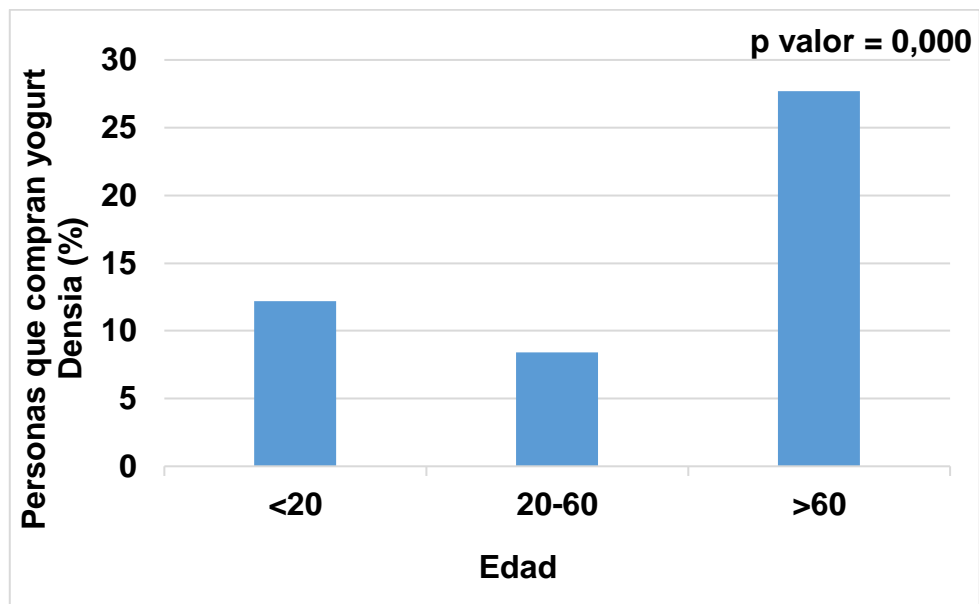


Figura 19. Dependencia de la compra de yogurt Densia según edad

4.2.5. Correlación entre las variables de percepción de las dos DS

Para evaluar las relaciones entre las 10 variables de percepción se ha efectuado un análisis de correlaciones que arroja el siguiente resultado.

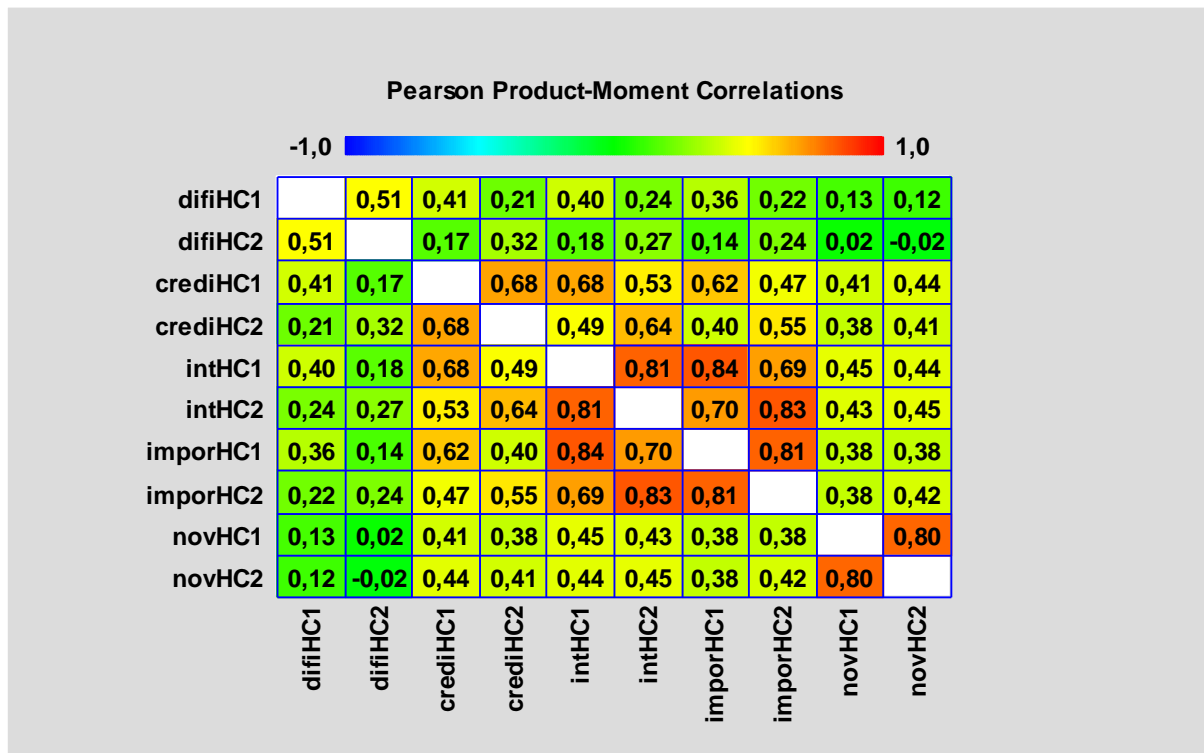


Figura 20. Análisis de correlaciones de Pearson entre las cinco variables de percepción para las dos DS. Leyenda: HC1=DS1; HC2=DS2; Difi=dificultad de comprensión; credi=credibilidad; int=interés; impor=importancia; nov=novedad.

Puede verse en la figura 20 como las correlaciones entre las variables no son excesivamente altas y que las más altas corresponden a las correlaciones entre las variables de interés, importancia y novedad por ambas DS. Las correlaciones entre estas variables parecen lógicas. Llama la atención que las correlaciones más altas de la matriz sean las existentes entre el interés y la importancia en la misma DS lo que sugiere que los participantes en el estudio parecen mostrar interés por aquello

que les importa y viceversa. En el caso que nos ocupa si muestran interés por la DS será porque la consideran importante para su salud.

A la vista de estos resultados todas las variables de percepción son necesarias y requeridas para el análisis predictivo.

4.2.6. Modelos predictivos de ingesta, compra e intención de compra de dos alimentos lácteos con DS

Se ha desarrollado un Modelo Lineal General (MLG) para explicar, en cada alimento, las variables dependientes (respuesta) -ingesta, compra e intención de compra. En cada modelo la variable dependiente se explica en función de cinco variables independientes (regresores) - dificultad de comprensión, credibilidad, interés, importancia y novedad de la declaración de salud-; 3 factores relacionados con las características de la población- sexo (2 niveles), edad (3 niveles) y nivel de estudios (5 niveles) y las interacciones entre regresores y factores.

El MLG que indica el porcentaje de variabilidad de cada variable respuesta explicada por otras incluidas en un modelo seleccionado se ha realizado para yogurt Densia con la declaración d DS2 y leche Pascual con la declaración DS1.

A los resultados de cada ecuación del modelo ajustado se llegó a través de un procedimiento *backward*. Es decir, tras identificar la interacción menos significativa del modelo se elimina y se reajusta el modelo, este procedimiento se repite hasta

que se hayan eliminado todas las interacciones no significativas, o bien todas sean significativas. El nivel de significación se ha fijado en $p = 0,1$. En el Anexo A se muestran las salidas Statgraphics para el Modelo Lineal General con todas las interacciones posibles.

4.2.6.1. Modelos predictivos para la ingesta, compra e intención de compra del yogur Densia con la DS2

El número de observaciones para los modelos de ingesta, compra e intención de compra del yogur Densia han sido 664, 663 y 636 respectivamente. Los porcentajes de variabilidad explicados por cada modelo respecto a las variables respuesta fueron de 14,88% para la ingesta, 18,07% para la compra y 35,77% para la intención de compra.

Modelo ajustado para predecir la ingesta

Los coeficientes estimados con el 95% del intervalo de confianza de todas las variables que permiten desarrollar la ecuación del modelo ajustado para predecir la ingesta de yogur Densia se reflejan en la tabla 9.

Tabla 9. Coeficientes estimados (intervalos de confianza 95,0%) de la Ingesta de Densia

Parámetro	Estimación	Error Estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANTE	9,84339	0,33648	9,1839	10,5029	
Sexo	-0,055139	0,0667638	-0,185994	0,07571	1,04699
EdadCod	-0,821637	0,456555	-1,71647	0,07319	7,33691
EdadCod	-0,542945	0,285584	-1,10268	0,01679	6,49222
Estudios	0,0547901	0,152504	-0,244114	0,35369	1,49753
Estudios	0,0449255	0,148193	-0,245529	0,33538	1,45709
Estudios	0,0191951	0,115278	-0,206745	0,2451	1,45097
Estudios	-0,510621	0,28498	-1,06917	0,04793	2,3837
Dif.compren DS2	-0,0583107	0,0321661	-0,121355	0,00473	1,19054
Credibilidad DS2	-0,175674	0,0554078	-0,284272	-0,06707	4,39025
Interés DS2	-0,0924211	0,0473829	-0,18529	0,000447	3,96027
Importancia DS2	0,0591541	0,0418289	-0,022829	0,141138	3,27969
Novedad DS2	-0,134163	0,0315112	-0,195924	-0,07240	1,37255
Edad*Credibil DS2	0,203621	0,0531621	0,0994251	0,307817	8,52596
Edad*Credibil DS2	-0,439201	0,077207	-0,590525	-0,28787	6,03019

V:I.F. = Factor de inflación de la varianza

A partir de los coeficientes estimados se obtuvo la ecuación (1)

Ecuación 1. Ingesta yogurt Densia:

$$\begin{aligned} \text{Ingesta de Densia} = & 9.84339 - 0.055139 * I1(1) - 0.821637 * I2(1) - 0.542945 * I2(2) + \\ & 0.0547901 * I3(1) + 0.0449255 * I3(2) + 0.0191951 * I3(3) - 0.510621 * I3(4) - \\ & 0.0583107 * \text{DificultadcomprensiónDS2} - 0.175674 * \text{Credibilidad DS2} - \\ & 0.0924211 * \text{Interés} + 0.0591541 * \text{Importancia DS2} - 0.134163 * \text{Novedad} \\ & \text{DS2} + 0.203621 * I2(1) * \text{CredibilidadDS2} - 0.439201 * I2(2) * \text{CredibilidadDS2} \end{aligned}$$

Donde,

$I1(1) = 1$ si Sexo=1, -1 si Sexo=2, 0 en otro caso

$I2(1) = 1$ si EdadCod=1, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I2(2) = 1$ si EdadCod=2, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I3(1) = 1$ si Estudios=1, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(2) = 1$ si Estudios=2, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(3) = 1$ si Estudios=3, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(4) = 1$ si Estudios=4, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

Solo las interacciones entre la credibilidad y la edad fueron significativas para predecir la ingesta de Densia (tabla 10) El análisis de los datos muestra que la credibilidad tiene un efecto contrario opuesto en los grupos de menores de 60 años mientras que el efecto es claramente positivo a entre los mayores de 60 años (figura 21).

Las variables dificultad de comprensión, interés y novedad fueron significativas para la predicción de la ingesta de Densia. Sus efectos principales se muestran en la tabla 9. A medida que aumentaba el valor en la escala de dificultad (1=Muy difícil y 9=Nada difícil) había una bajada significativa en el valor de la variable de la ingesta de Densia (1=2/3 v/día; 2=1 v/día; 3=5-6 v/sem; 4=2-4 v/sem; 5=1 v/sem; 6=3 v/mes; 7=1 v/mes; 8=Menos 1 v/mes; 9=Nunca.) Por tanto, se observó que a medida que la dificultad de comprensión disminuía, aumentaba significativamente la ingesta del yogurt. El efecto principal de la novedad fue que a medida que aumentaba la novedad (1=nada novedoso; 9=Muy novedoso), disminuía el valor de la variable de la ingesta de Densia, lo que supone una mayor ingesta. Similar resultado fue observado con el interés. A medida que aumentaba el interés, aumentaba la ingesta del yogurt.

Tabla 10. Suma de cuadrados (Type III Sums of Squares)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F- Ratio</i>	<i>P- Valor</i>
Sexo	1,7048	1	1,7048	0,68	0,4089
EdadCod	31,8345	2	15,9173	6,37	0,0018
Estudios	12,6593	4	3,16484	1,27	0,2819
Dif.comprensión DS2	8,21366	1	8,21366	3,29	0,0699
Credibilidad DS2	25,1254	1	25,1254	10,05	0,0015
Interés DS2	9,509	1	9,509	3,80	0,0511

Tabla 10. Continuación

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F- Ratio</i>	<i>P- Valor</i>
Importancia DS2	4,99866	1	4,99866	2,00	0,1573
Novedad DS2	45,3075	1	45,3075	18,13	0,0000
EdadCod*CredibDS2	96,6377	2	48,3188	19,33	0,0000
Residual	1622,12	649	2,49941		
Total (corregido)	1905,64	663			

P valor significativo <0,05

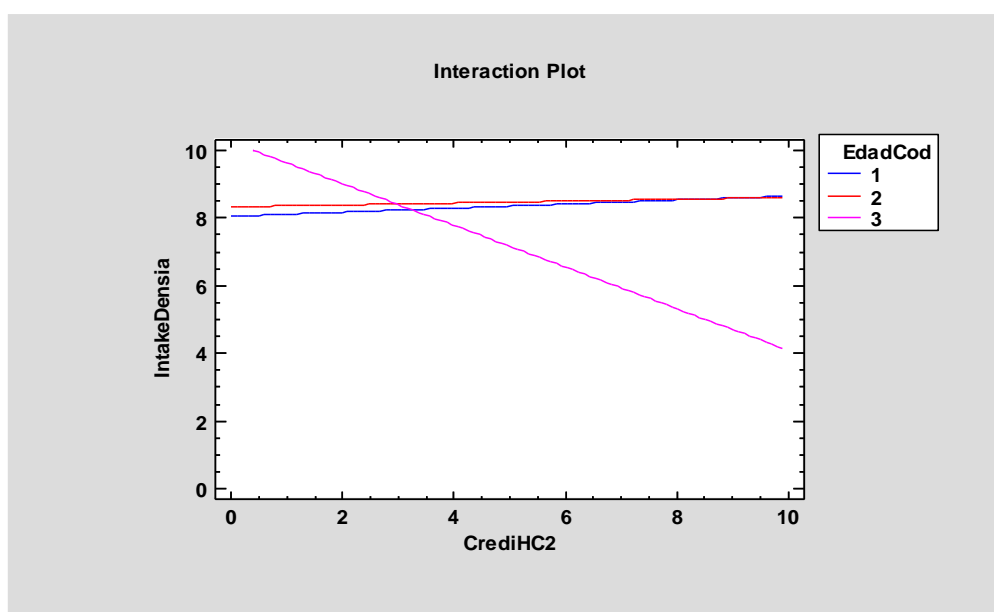


Figura 21. Interacción Edad y Credibilidad para la ingesta de Densia. Leyenda: Ingesta de Densia: 1) 2/3 v/día. 2) 1 v/día. 3) 5-6 v/sem. 4) 2-4 v/sem. 5) 1 v/sem. 6) 3 v/mes. 7) 1 v/mes. 8) Menos 1 v/mes. 9) Nunca. Credibilidad: 1 Muy poco creíble – 9 Muy creíble. Edad 1) <20 años; 2) 20-60 años; 3) > 60 años.

Modelo ajustado para predecir la compra

Los coeficientes estimados con el 95% del intervalo de confianza de todas las variables que permiten desarrollar la ecuación del modelo ajustado para predecir la compra de Densia se reflejan en la tabla 11.

Tabla 11. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) de compra de Densia.

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANTE	6,34042	0,194046	5,9601	6,72074	
Sexo	0,00713229	0,035111	-0,061684	0,0759493	1,0588
EdadCod	-0,275935	0,241019	-0,748324	0,196455	7,5000
EdadCod	-0,30651	0,150518	-0,601519	-0,011499	6,6136
Estudios	0,153796	0,172704	-0,184699	0,49229	7,0441
Estudios	0,311748	0,175109	-0,031459	0,654955	7,4619
Estudios	0,108517	0,139457	-0,164814	0,381847	7,7806
Estudios	-0,602021	0,381539	-1,34983	0,145783	15,671
Dif.comprenDS2	-0,0213122	0,016900	-0,054437	0,011813	1,2055
Credibilidad DS2	-0,0848786	0,029092	-0,141899	-0,027857	4,4331
Interés DS2	-0,0132053	0,030941	-0,073849	0,0474392	6,1892
Importancia DS2	0,00486462	0,021889	-0,038037	0,0477668	3,2919

Tabla 11. Continuación

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
Novedad DS2	-0,0763142	0,025586	-0,126462	-0,026166	3,3056
Edad*CrediDS2	0,117624	0,028060	0,0626268	0,172621	8,7005
Edad*CrediDS2	-0,209388	0,040778	-0,289313	-0,129464	6,1703
Estudios*IntDS2	-0,0844102	0,034867	-0,15275	-0,016070	12,373
Estudios*IntDS2	-0,0203023	0,027280	-0,073771	0,033167	13,242
Estudios*IntDS2	0,081928	0,073180	-0,061503	0,22536	29,244
Estudios*IntDS2	-0,0398471	0,045049	-0,128142	0,0484476	14,248
Estudios*NovDS2	0,017844	0,036867	-0,054415	0,0901037	7,6012
Estudios*NovDS2	0,00744991	0,030318	-0,051973	0,0668732	8,0397
Estudios*NovDS2	-0,0049871	0,079173	-0,160165	0,150191	16,198
Estudios*NovDS2	0,118922	0,049991	0,0209395	0,216905	9,0937

A partir de los coeficientes estimados se obtuvo la ecuación (2)

$$\begin{aligned} \text{Ecuación 2 : Compra de Densia} = & 6.34042 + 0.00713229 * I1(1) - 0.275935 * I2(1) - \\ & 0.30651 * I2(2) + 0.153796 * I3(1) + 0.311748 * I3(2) + 0.108517 * I3(3) - 0.602021 * I3(4) - \\ & 0.0213122 * \text{Dificultad comprensión DS2} - 0.0848786 * \text{Credibilidad DS2} - \\ & 0.0132053 * \text{Interés} + 0.00486462 * \text{Importancia DS2} - 0.0763142 * \text{Novedad} \\ & \text{DS2} + 0.117624 * I2(1) * \text{Credibilidad DS2} - 0.2093881 * I2(2) * \text{Credibilidad DS2} - \\ & 0.0844102 * I3(1) * \text{Interés DS2} - 0.0203023 * I3(2) * \text{Interés DS2} + 0.081928 * I3(3) * \\ & \text{Interés DS2} - 0.0398471 * I3(4) * \text{Interés DS2} + 0.017844 * I3(1) * \text{Novedad DS2} + \\ & 0.00744991 * I3(2) * \text{Novedad DS2} - 0.00498711 * I3(3) * \text{Novedad DS2} + 0.118922 * I3(4) * \\ & \text{Novedad DS2} \end{aligned}$$

Las variables credibilidad y novedad de la DS2 y las interacciones Edad y credibilidad, estudios e interés y la interacción estudios y novedad fueron significativos a nivel $p < 0.1$ para predecir la compra de Densia (tabla 12 y figuras 22-24).

Entre los mayores de 60 años se observa de forma muy notable que, conforme la credibilidad de la DS2 va siendo mayor, la compra de Densia aumenta considerablemente. En los otros dos grupos de edad resulta ligeramente a la inversa (figura 22).

El interés de la DS2 tiene un efecto de incremento sobre la compra de Densia en los niveles de Grado, Bachillerato y especialmente de Master y estudiantes de doctorado. En los niveles de doctorado y bachillerato el efecto es inverso; conforme aumenta el interés disminuye la compra (figura 23). La figura 24 muestra las

diferentes influencias de la variable novedad de la DS2 sobre la compra de Densia en función del nivel de estudios. Todos los niveles de estudios excepto el de bachillerato, aumentan la compra conforme aumenta la novedad de la DS2, especialmente en el nivel de estudios de doctores o más.

Tabla 12. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)

<i>Fuente</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F- Ratio</i>	<i>P- Valor</i>
Sexo	0,028117	1	0,028117	0,04	0,8390
EdadCod	6,53868	2	3,26934	4,80	0,0085
Estudios	2,63897	4	0,659742	0,97	0,4243
Dif comprensión DS2	1,08353	1	1,08353	1,59	0,2073
Credibilidad DS2	5,80004	1	5,80004	8,51	0,0035
Interés DS2	0,124112	1	0,124112	0,18	0,6695
Importancia DS2	0,0336543	1	0,0336543	0,05	0,8241
Novedad DS2	6,06183	1	6,06183	8,90	0,0029
Edad*CredibiDS2	24,3398	2	12,1699	17,86	0,0000
Estudios*Interés DS2	7,53069	4	1,88267	2,76	0,0269
Estudios*Noved DS2	10,9118	4	2,72794	4,00	0,0032
Residual	436,099	640	0,681404		
Total (corrected)	532,335	662			

P valor significativo <0.05

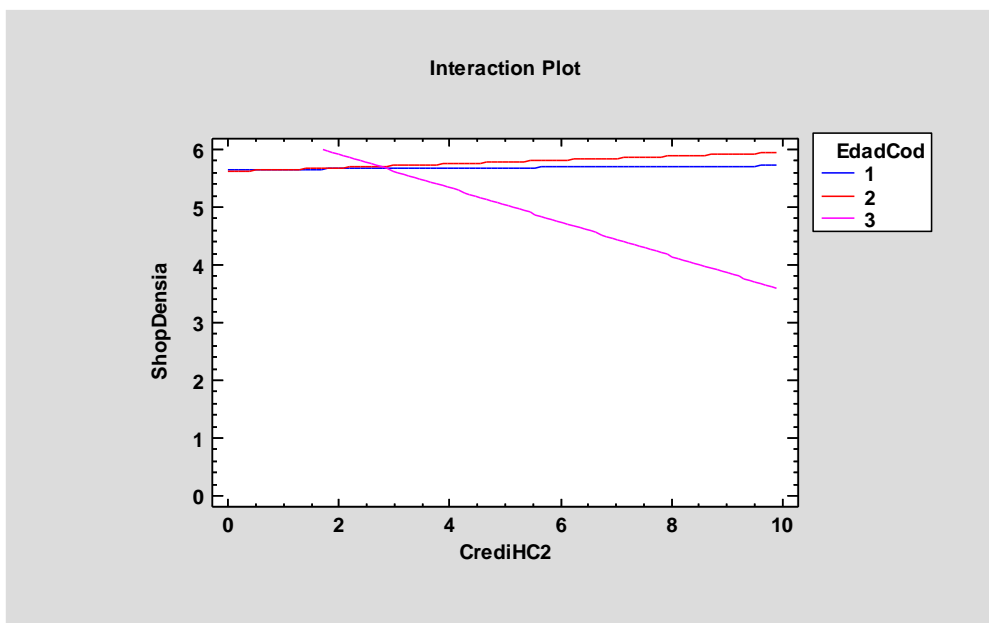


Figura 22. Interacción Edad y credibilidad en la Compra de Densia.

Leyenda: Compra de Densia: 1) 2/4 v/sem. 2) 1 v/sem. 3) 3 v/mes. 4) 1v/mes. 5) <1 v/mes. 6) Nunca. Credibilidad: 1 Muy poco creíble – 9 Muy creíble. Edad 1) <20 años; 2) 20-60 años; 3) > 60 años.

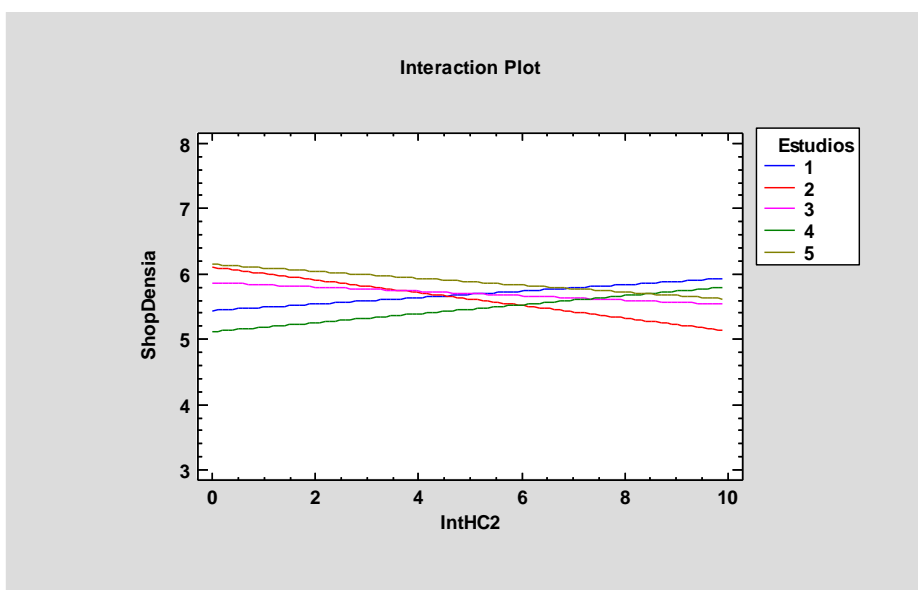


Figura 23. Interacción Estudios e interés en la compra de Densia.

Leyenda: Compra de Densia: 1) 2/4 v/sem. 2) 1 v/sem. 3) 3 v/mes. 4) 1v/mes. 5) <1 v/mes. 6) Nunca. Interés: 1 Nada interesante – 9 Muy interesante. Estudios 1) Doctorado o superior; 2) Master o estudiante de doctorado. 3) Grado; 4) Formación Profesional; 5) Bachillerato.

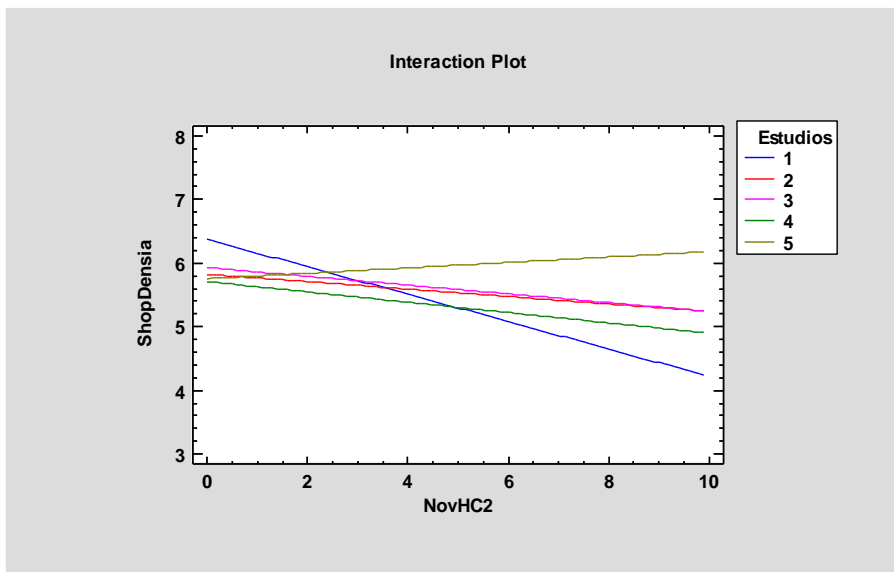


Figura 24. Interacción Estudios y Novedad en la compra de Densia. Leyenda: Compra de Densia: 1) 2/4 v/sem. 2) 1 v/sem. 3) 3 v/mes. 4) 1v/mes. 5) <1 v/mes. 6) Nunca. Novedad: 1 Nada novedoso – 9 Muy novedoso. Estudios 1) Doctorado o superior; 2) Master o estudiante de doctorado. 3) Grado; 4) Formación Profesional; 5) Bachillerato.

Modelo ajustado para predecir la intención de compra

Para la ecuación del modelo ajustado de la Intención de Compra de Densia (3) se incluyeron las variables de los coeficientes estimados que se presentan en la tabla 10. Las interacciones estudios y novedad (figura 25); edad y novedad (figura 26) y estudios e importancia (figura 27) resultaron ser significativas. Las variables credibilidad, interés e importancia de la DS2 también fueron significativas (p valor <0.1) (tabla 14).

Ecuación 3. Intención de Compra de Densia:

$$\begin{aligned}
 \text{Intención de Compra de Densia} = & 0,734167 - 0,0427564 * I1(1) + 0,523196 * I2(1) - \\
 & 0,298117 * I2(2) - 0,208879 * I3(1) - 0,0841497 * I3(2) + 0,0782504 * I3(3) - \\
 & 0,331962 * I3(4) - 0,0140716 * \text{Dificultad comprensión DS2} + 0,144342 * \text{Credibilidad} \\
 & \text{DS2} + 0,236606 * \text{Interés DS2} + 0,124411 * \text{Importancia DS2} + 0,068944 * \text{Novedad} \\
 & \text{DS2} + 0,0579703 * I2(1) * \text{Novedad DS2} + 0,177872 * I2(2) * \text{Novedad DS2} - \\
 & 0,142777 * I3(1) * \text{Importancia DS2} - 0,0700524 * I3(2) * \text{Importancia} \\
 & \text{DS2} + 0,38213 * I3(3) * \text{Importancia DS2} - 0,148655 * I3(4) * \text{Importancia} \\
 & \text{DS2} + 0,280945 * I3(1) * \text{Novedad DS2} + 0,12742 * I3(2) * \text{Novedad DS2} - \\
 & 0,427106 * I3(3) * \text{Novedad DS2} - 0,0336642 * I3(4) * \text{Novedad DS2}
 \end{aligned}$$

No se incluyen los test de rangos por no haber diferencias significativas

Tabla 13. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para la Intención de compra de Densia

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANT	0,734167	0,41535	-0,07990	1,54824	
Sexo	-0,0427564	0,083392	-0,20620	0,12069	1,062
EdadCod	0,523196	0,451091	-0,36092	1,40732	4,572
EdadCod	-0,298117	0,278686	-0,84433	0,248098	4,045
Estudios	-0,208879	0,417182	-1,02654	0,608784	7,179
Estudios	-0,0841497	0,423154	-0,91351	0,745218	7,663

Tabla13. Continuación

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
Estudios	0,0782504	0,33839	-0,58498	0,741484	8,07
Estudios	-0,331962	0,907341	-2,11032	1,4464	15,74
DifiHC2	-0,0140716	0,040244	-0,09294	0,064806	1,199
CrediHC2	0,144342	0,044594	0,056937	0,231746	1,846
IntHC2	0,236606	0,059558	0,119874	0,353339	4,046
ImporHC2	0,124411	0,065163	-0,00330	0,252129	5,176
NovHC2	0,068944	0,078947	-0,08578	0,223677	5,528
EdadCod*NovHC2	0,0579703	0,068105	-0,07551	0,191455	6,021
EdadCod*NovHC2	0,177872	0,094147	-0,00665	0,362398	3,532
Estudios*ImporHC2	-0,142777	0,078538	-0,29670	0,011155	11,75
Estudios*ImporHC2	-0,0700524	0,059164	-0,18601	0,045908	12,28
Estudios*ImporHC2	0,38213	0,146589	0,094820	0,669439	21,79
Estudios*ImporHC2	-0,148655	0,105432	-0,3553	0,057988	14,25
Estudios*NovHC2	0,280945	0,088069	0,108332	0,453558	7,445
Estudios*NovHC2	0,12742	0,070467	-0,01069	0,265535	7,634
Estudios*NovHC2	-0,427106	0,179544	-0,77900	-0,07520	14,89
Estudios*NovHC2	-0,0336642	0,118093	-0,26512	0,197794	9,018

Tabla 14. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)

<i>Fuente</i>	<i>Suma cuadrados</i>	<i>de</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F- Ratio</i>	<i>P- Valor</i>
Sexo	0,970152	1		0,970152	0,26	0,6081
EdadCod	6,35887	2		3,17943	0,86	0,4230
Estudios	4,96021	4		1,24005	0,34	0,8537
DifiHC2	0,451197	1		0,451197	0,12	0,7266
CrediHC2	38,6642	1		38,6642	10,48	0,0012
IntHC2	58,2453	1		58,2453	15,78	0,0001
ImporHC2	13,4526	1		13,4526	3,65	0,0562
NovHC2	2,81459	1		2,81459	0,76	0,3825
EdadCod*NovHC2	17,1282	2		8,56409	2,32	0,0991
Estudios*ImporHC2	29,7334	4		7,43334	2,01	0,0910
Estudios*NovHC2	43,1222	4		10,7806	2,92	0,0206
Residual	2262,32	61		3,69057		
		3				
Total (corrected)	3522,61	63				
		5				

P valor significativo < 0,05

Las variables credibilidad e interés fueron significativas para predecir la intención de compra del yogurt Densia (tabla 14). EL efecto principal de ambas se observó

en la tabla 13; a medida que aumentaron la credibilidad y el interés aumentó la intención de compra.

El análisis de los datos muestra que la novedad de la DS2 tiene un efecto positivo en el grupo de encuestados con estudios de Master, a medida que aumentaba la novedad aumentó también la intención de compra del yogurt. Para el resto de niveles de estudio el efecto fue inverso, a medida que aumentó la novedad disminuyó la intención de compra siendo muy notable en el grupo personas con estudios de formación profesional (figura 25). La novedad influye de forma diferente según la categoría de edad; así entre los menores de 20 años actúa de forma inversa cuanto más aumenta la novedad menor es la intención de compra de Densia. Para las otras dos categorías de edad influye de forma positiva a medida que la novedad aumenta, se incrementa la intención de compra (figura 26).

En la figura 27 se muestra que la variación de la intención de compra en función del valor de la variable Importancia de la DS2 es similar para todos los grupos de estudios excepto para el grupo 4 (formación profesional) en el que el impacto de la variación en importancia de la DS2 es mucho mayor que para el resto de los grupos. En cualquier caso, también conviene notar que la intención de compra desciende ligeramente para los grupos de estudios 2 y 5 y aumenta ligeramente para los grupos de estudios 1 y 3.

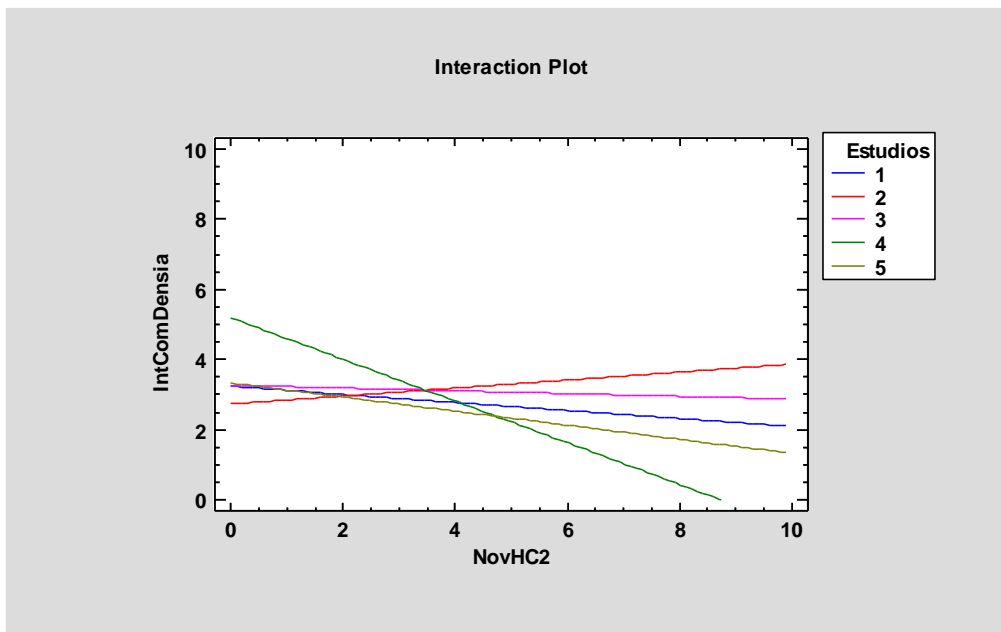


Figura 25. Interacción Estudios y novedad para la Intención de Compra de Densia. Leyenda: Intención de compra: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Novedad: 1 Nada novedoso – 9 Muy novedoso. Estudios 1) Doctorado o superior; 2) Master o estudiante de doctorado. 3) Grado; 4) Formación Profesional; 5) Bachillerato.

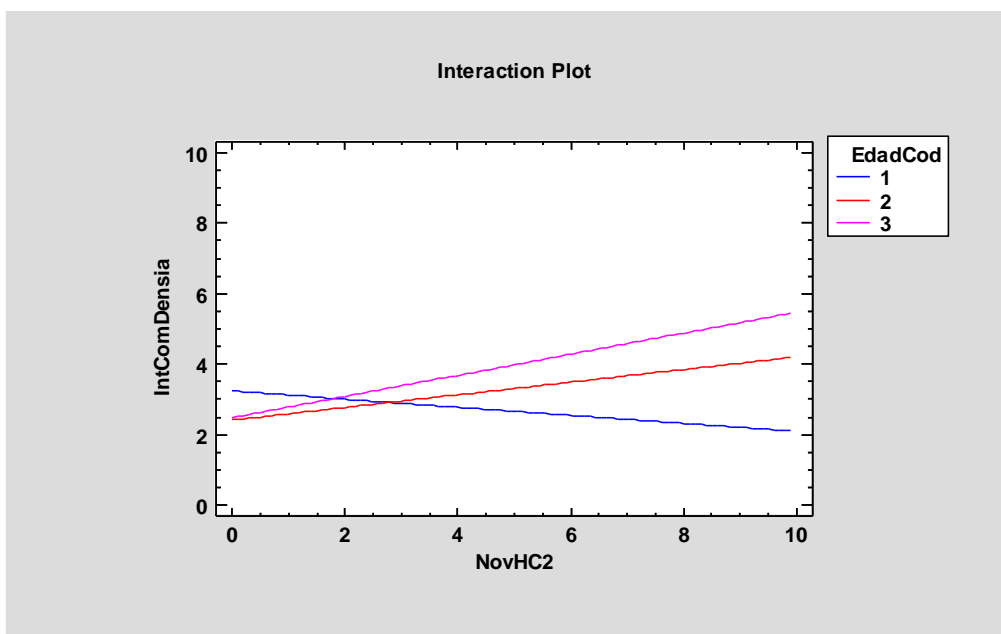


Figura 26. Interacción edad y novedad para la intención de compra de Densia. Leyenda: Intención de compra: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Novedad: 1 Nada novedoso – 9 Muy novedoso. Edad 1) <20 años; 2) 20 – 60 años. 3) > 60 años.

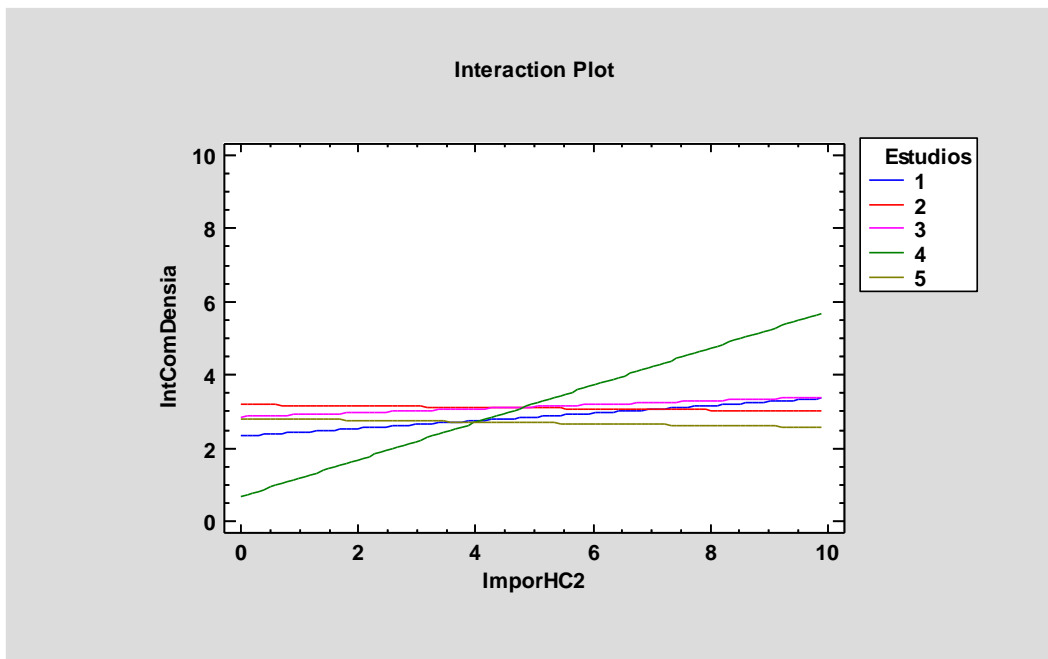


Figura 27. Interacción estudios e importancia para la intención de compra de Densia. Leyenda: Intención de compra: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Importancia: 1 Nada importante – 9 Muy importante. Estudios 1) Doctorado o superior; 2) Master o estudiante de doctorado. 3) Grado; 4) Formación Profesional; 5) Bachillerato.

4.2.6.2. Modelos predictivos para la ingesta, compra e intención de compra de la leche Pascual con la DS1

El número de observaciones para los modelos de ingesta, compra e intención de compra de la leche Pascual han sido 637, 637 y 614 respectivamente. Los porcentajes de variabilidad explicado por cada modelo respecto a las variables respuesta fueron de 8.42% para la ingesta, 9.90% para la compra y 28.17 para la intención de compra.

Modelo ajustado para predecir la ingesta

Los coeficientes estimados con el 95% del intervalo de confianza de todas las variables que permiten desarrollar la ecuación del modelo ajustado para predecir la ingesta de leche Pascual (IV) se reflejan en la tabla 15.

Tabla 15. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para Ingesta de Pascual

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANT	9,35934	0,419313	8,5375	10,1812	
Sexo	0,157305	0,16343	-0,163011	0,477622	4,043
Edad	-1,56952	0,510607	-2,57029	-0,56874	8,307
Edad	-0,472222	0,4342	-1,32324	0,378797	9,424
Estudios	-0,041272	0,192353	-0,418279	0,335735	1,497
Estudios	-0,292695	0,185881	-0,657016	0,071625	1,475
Estudios	-0,151454	0,142562	-0,43087	0,127963	1,437
Estudios	0,126051	0,343773	-0,547733	0,799834	2,324
Dif.Compren DS1	-0,0989923	0,063261	-0,222983	0,024998	4,115
Credibilidad DS1	-0,0775478	0,051854	-0,179181	0,024085	2,086
Interés DS1	-0,123929	0,060088	-0,241701	-0,00615	4,053
Importancia DS1	0,0702442	0,055736	-0,0389971	0,179486	3,730
Novedad DS1	-0,0252849	0,038067	-0,0998967	0,049327	1,330

Tabla 15. Continuación

Parámetro	Estimación	Error estandar	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
Sexo*Import DS1	0,0558992	0,032019	-0,006857	0,118656	4,281
Edad*Dificultad comprensiónDS1	0,124845	0,064288	-0,0011591	0,250849	15,38
Edad*Dificultad comprensión DS1	-0,420959	0,110724	-0,637974	-0,20394	15,54

A partir de los coeficientes estimados se obtuvo la ecuación (4)

Ecuación 4. Ecuación del Modelo Ajustado Ingesta de Pascual

$$\begin{aligned} \text{Ingesta de Pascual} = & 9.35934 + 0.157305 * I1(1) - 1,56952 * I2(1) - 0,472222 * I2(2) - \\ & 0,041272 * I3(1) - 0,292695 * I3(2) - 0,151454 * I3(3) + 0,126051 * I3(4) - 0,0989923 \\ & * \text{DifiHC1} - 0,0775478 * \text{CrediHC1} - 0,123929 * \text{IntHC1} + 0,0702442 * \text{ImporHC1} - \\ & 0,0252849 * \text{NovHC1} + 0,0558992 * I1(1) * \text{ImporHC1} + 0,124845 * I2(1) * \text{DifiHC1} - \\ & 0,420959 * I2(2) * \text{DifiHC1} \end{aligned}$$

Donde,

$I1(1) = 1$ si Sexo=1, -1 si Sexo=2, 0 en otro caso

$I2(1) = 1$ si EdadCod=1, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I2(2) = 1$ si EdadCod=2, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I3(1) = 1$ si Estudios=1, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

I3(2) = 1 si Estudios=2, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

I3(3) = 1 si Estudios=3, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

I3(4) = 1 si Estudios=4, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

Leve problema de multicolinealidad en la última interacción

No se incluyen los test de rangos por no haber diferencias significativas

Sólo la variable interés de la DS1 y las interacciones edad y dificultad de comprensión y sexo e importancia fueron significativas para predecir la ingesta de leche Pascual (tabla 16 y figura 28 y 29). Paradójicamente, el efecto del interés en la intención de compra de leche Pascual es inverso. A medida que aumenta el interés disminuye la intención de compra. El análisis de los datos muestra que a medida que la dificultad de comprensión disminuye, aumenta considerablemente la ingesta de leche Pascual en el grupo de edad de mayores de 60 años. El efecto es opuesto en los otros dos grupos de edad (menores de 20 y entre 20 y 60 años) figura 28. El análisis de la interacción sexo e importancia (figura 29) muestra una tendencia estable en la ingesta de leche Pascual entre las mujeres; mientras que en el grupo de los hombres se observa un incremento de la ingesta de Pascual conforme aumenta la valoración de la importancia de la declaración de salud DS1.

Tabla 16. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)

Fuente	Suma de cuadrados	Df	Mean Square	F- Ratio	P- Valor
Sexo	3,46208	1	3,46208	0,93	0,3358
EdadCod	35,3223	2	17,6611	4,73	0,0092
Estudios	16,7336	4	4,18339	1,12	0,3462
DifiHC1	9,15033	1	9,15033	2,45	0,1176
CrediHC1	8,35756	1	8,35756	2,24	0,1348
IntHC1	15,8955	1	15,8955	4,25	0,0392
ImporHC1	5,9355	1	5,9355	1,59	0,2076
NovHC1	1,6486	1	1,6486	0,44	0,5066
Sexo*ImporHC1	11,3896	1	11,3896	3,05	0,0808
EdadCod*DifiHC1	59,6117	2	29,8058	7,98	0,0004
Residual	2320,62	62	3,7369		
		1			
Total (corrected)	2534,15	63			
		6			

P valor significativo < 0.05

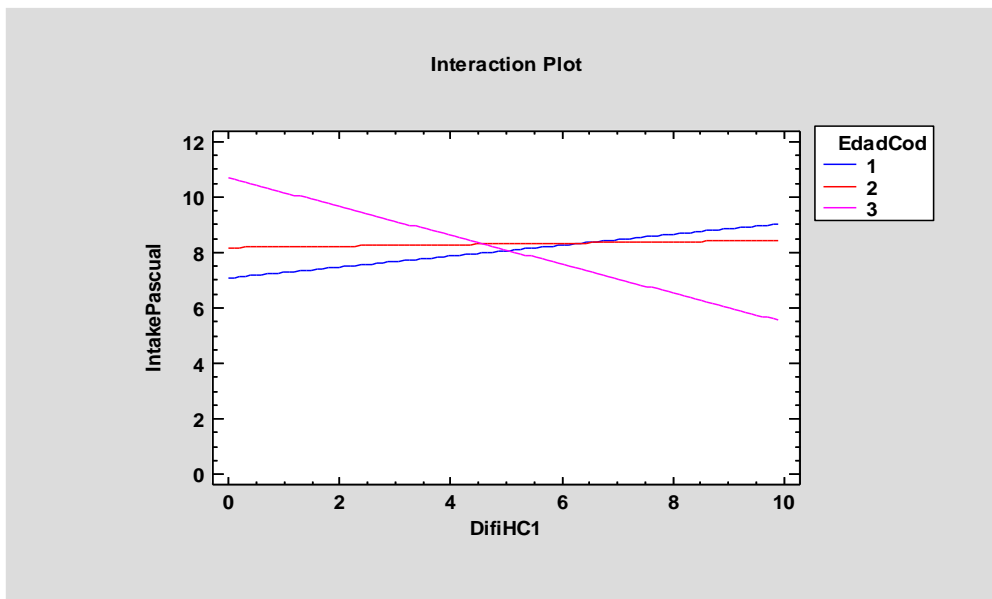


Figura 28. Interacción Edad y Dificultad de comprensión para la Ingesta de Pascual. Leyenda: Ingesta de Pascual: 1) 2/3 v/día. 2) 1 v/día. 3) 5-6 v/sem. 4) 2-4 v/sem. 5) 1 v/sem. 6) 3 v/mes. 7) 1 v/mes. 8) Menos 1 v/mes. 9) Nunca. Dificultad de comprensión: 1 Muy difícil – 9 Nada difícil. Edad 1) <20 años; 2) 20-60 años; 3) >60 años.

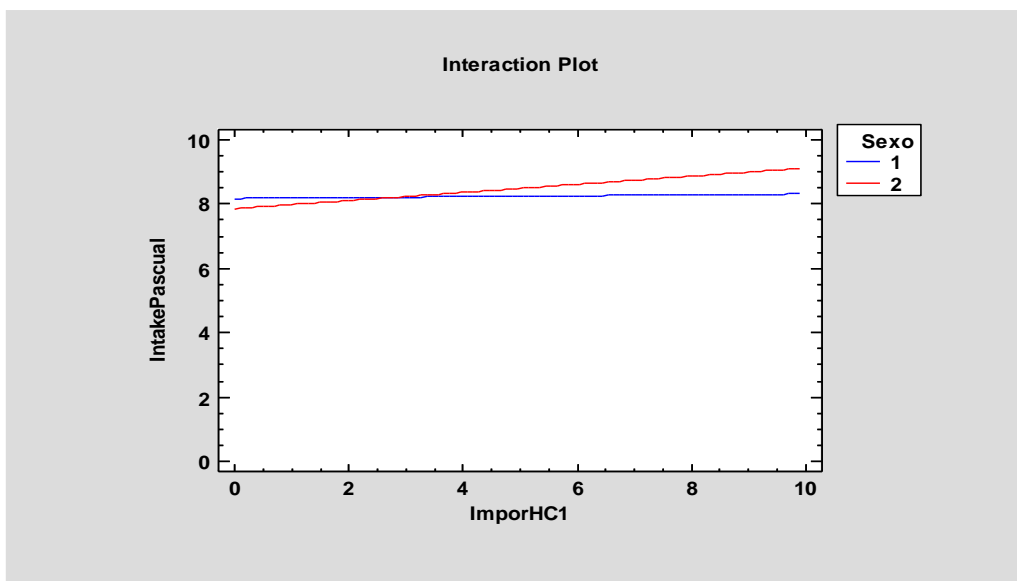


Figura 29. Interacción sexo e importancia para la Ingesta de Pascual. Leyenda: Ingesta de Pascual: 1) 2/3 v/día. 2) 1 v/día. 3) 5-6 v/sem. 4) 2-4 v/sem. 5) 1 v/sem. 6) 3 v/mes. 7) 1 v/mes. 8) Menos 1 v/mes. 9) Nunca. Importancia: 1 Nada importante – 9 Muy importante. Sexo 1) Femenino; 2) Masculino

Modelo ajustado para predecir la compra

La ecuación del modelo ajustado de compra de leche Pascual (5) se muestra a continuación.

Ecuación 5. Ecuación del Modelo Ajustado Compra Leche Pascual:

$$\begin{aligned} \text{Compra de Pascual} = & 6.24648 - 0.0216853 * I1(1) - 0.377742 * I2(1) - 0.294452 * I2(2) - \\ & 0.119701 * I3(1) - 0.135468 * I3(2) - 0.126086 * I3(3) + 0.285546 * I3(4) \\ & + 0.0210515 * \text{DifiHC1} - 0.138853 * \text{CrediHC1} - 0.0647268 * \text{IntHC1} + \\ & 0.00933572 * \text{ImporHC1} - 0.00973749 * \text{NovHC1} + 0.115476 * I2(1) * \text{CrediHC1} - \\ & 0.261524 * I2(2) * \text{CrediHC1} \end{aligned}$$

Donde,

$I1(1) = 1$ si Sexo=1, -1 si Sexo=2, 0 en otro caso

$I2(1) = 1$ si EdadCod=1, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I2(2) = 1$ si EdadCod=2, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I3(1) = 1$ si Estudios=1, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(2) = 1$ si Estudios=2, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(3) = 1$ si Estudios=3, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(4) = 1$ si Estudios=4, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

No se observa multicolinealidad, en base a los valores de los VIFs.

No se incluyen los test de rangos por no haber diferencias significativas en ninguno de los tres factores.

Tabla 17. Coeficientes estimados (95,0% intervalo de confianza) para Compra de Pascual

Parámetro	Estimación	Error	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANT	6,24648	0,188593	5,87684	6,61612	
Sexo	-0,0216853	0,046576	-0,11297	0,069602	1,051
EdadCod	-0,377742	0,219722	-0,80838	0,052905	4,924
EdadCod	-0,294452	0,171077	-0,62975	0,040852	4,683
Estudios	-0,119701	0,107159	-0,32973	0,090327	1,496
Estudios	-0,135468	0,103439	-0,33820	0,067270	1,462
Estudios	-0,126086	0,079591	-0,28208	0,02991	1,434
Estudios	0,285546	0,191059	-0,08892	0,660016	2,298
DifiHC1	0,0210515	0,019756	-0,01766	0,059772	1,290
CrediHC1	-0,138853	0,039234	-0,21575	-0,06195	3,822
IntHC1	-0,0647268	0,033540	-0,13046	0,001011	4,050
ImporHC1	0,00933572	0,030055	-0,04957	0,068244	3,478
NovHC1	-0,00973749	0,021229	-0,05134	0,031871	1,324
EdadCod*CrediHC1	0,115476	0,036094	0,044733	0,186219	7,822
EdadCod*CrediHC1	-0,261524	0,057245	-0,37372	-0,14932	6,865

Las variables credibilidad e interés de la DS2 y la interacción edad y credibilidad resultaron ser significativas para el modelo predictivo de compra de Pascual (tabla 18).

Tabla 18. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)

<i>Fuente</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>of Df</i>	<i>Media de cuadrados</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Valor</i>
Sexo	0,25303	1	0,25303	0,22	0,6415
EdadCod	6,30749	2	3,15375	2,70	0,0679
Estudios	5,59834	4	1,39958	1,20	0,3100
DifiHC1	1,32537	1	1,32537	1,14	0,2866
CrediHC1	14,6201	1	14,6201	12,53	0,0004
IntHC1	4,34704	1	4,34704	3,72	0,0536
ImporHC1	0,112617	1	0,112617	0,10	0,7561
NovHC1	0,245581	1	0,245581	0,21	0,6465
EdadCod*CrediHC1	24,9815	2	12,4908	10,70	0,0000
Residual	726,038	622	1,16726		
Total (corrected)	805,878	636			

P valor significativo <0.05

El análisis de datos muestra que para los mayores de 60 años conforme aumenta la credibilidad en la DS2, aumenta la compra de leche Pascual. Ligeramente opuesto es el efecto que genera entre los menores de 20 años y apenas tiene influencia en el grupo de edad entre 20 y 60 años (figura 30).

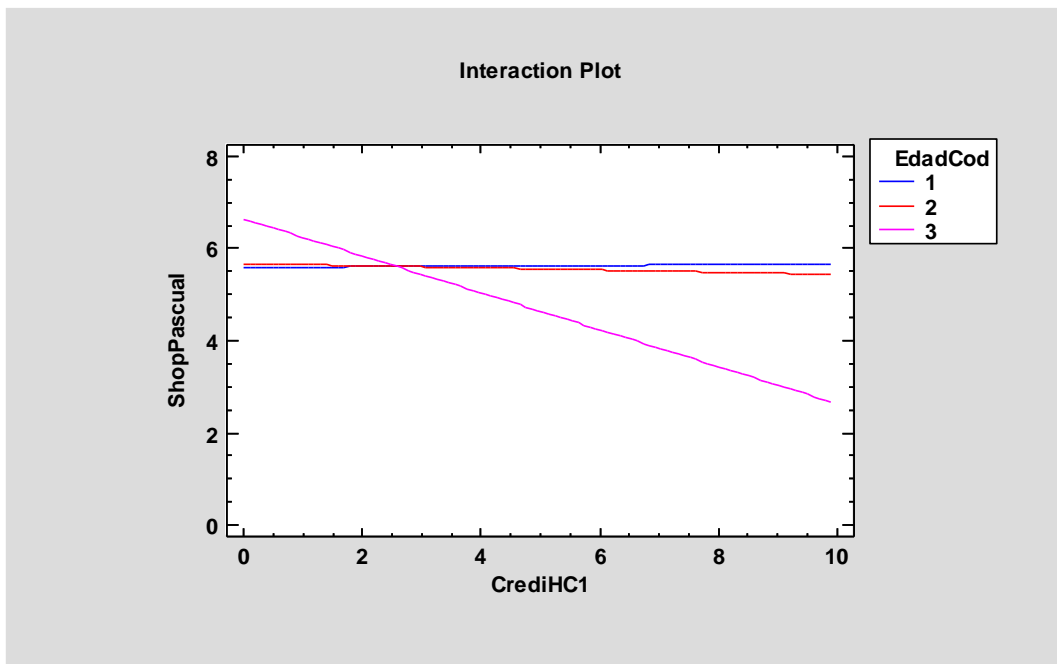


Figura 30. Interacción edad y credibilidad para la compra de Pascual. *Leyenda:* Compra de Pascual: 1) 2/4 v/sem. 2) 1 v/sem. 3) 3 v/mes. 4) 1v/mes. 5) <1 v/mes. 6) Nunca. Credibilidad: 1 Nada creíble – 9 Muy creíble. Edad 1) <20 años; 2) 20-60 años; 3) > 60 años.

Modelo ajustado para predecir la intención de compra

El interés y la credibilidad de la DS1 y las interacciones estudios y credibilidad (figura 31); edad y dificultad de comprensión DS1 (figura 32); edad y novedad (figura 33) fueron significativas para la ecuación del modelo ajustado de Intención de compra de Pascual (tablas 19, 20).

La ecuación del modelo ajustado de intención de compra de Pascual (6) se muestra a continuación:

Ecuación 6. Ecuación del modelo ajustado Intención de compra de Pascual:

$$\begin{aligned} \text{IntComPascual} = & 1.14559 + 0.0655392 * I1(1) + 1.40826 * I2(1) + 0.534422 * I2(2) \\ & + 0.67939 * I3(1) - 0.0913706 * I3(2) - 0.722179 * I3(3) \\ & + 0.517313 * I3(4) + 0.0628175 * \text{DifiHC1} + 0.137347 * \text{CrediHC1} + 0.277198 * \text{IntHC1} - \\ & 0.0174283 * \text{ImporHC1} + 0.0396013 * \text{NovHC1} - \\ & 0.148223 * I2(1) * \text{DifiHC1} + 0.272068 * I2(2) * \text{DifiHC1} + 0.0482676 * I2(1) * \text{NovHC1} + 0.16 \\ & 4772 * I2(2) * \text{NovHC1} + 0.174415 * I3(1) * \text{CrediHC1} + 0.274046 * I3(2) * \text{CrediHC1} - \\ & 0.365323 * I3(3) * \text{CrediHC1} + 0.0596161 * I3(4) * \text{CrediHC1} \end{aligned}$$

Donde,

$I1(1) = 1$ si Sexo=1, -1 si Sexo=2, 0 en otro caso

$I2(1) = 1$ si EdadCod=1, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I2(2) = 1$ si EdadCod=2, -1 si EdadCod=3, 0 en otro caso

$I3(1) = 1$ si Estudios=1, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(2) = 1$ si Estudios=2, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(3) = 1$ si Estudios=3, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

$I3(4) = 1$ si Estudios=4, -1 si Estudios=5, 0 en otro caso

No se incluyen los test de rangos por no haber diferencias significativas

Signos leves de multicolinealidad en la primera y tercera interacción.

Tabla 19. Coeficientes estimados (95,0% intervalos de confianza) para Intención de Compra de Pascual

Parámetro	Estimación	Error	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
CONSTANT	1,14559	0,502079	0,159521	2,13167	
Sexo	0,0655392	0,095023	-0,121084	0,252163	1,0638
EdadCod	1,40826	0,605477	0,219116	2,5974	9,0527
EdadCod	0,534422	0,501179	-0,449882	1,51873	9,8837
Estudios	0,67939	0,423152	-0,15167	1,51045	5,6020
Estudios	-0,0913706	0,418958	-0,914194	0,731453	5,7124
Estudios	-0,722179	0,316496	-1,34377	-0,10058	5,4928
Estudios	0,517313	0,757413	-0,970228	2,00485	8,8418
Dificultad comprensión DS1	0,0628175	0,073503	-0,081545	0,207178	4,2875
Credibilidad DS1	0,137347	0,075875	-0,011670	0,286364	3,4875
Interés DS1	0,277198	0,068903	0,141873	0,412522	4,1267
Importancia DS1	-0,0174283	0,061893	-0,138985	0,104128	3,5616
Novedad DS1	0,0396013	0,069371	-0,096642	0,175845	3,3790
Edad*Dificultad comprensión DS1	-0,148223	0,075041	-0,295603	-0,00084	15,875
Edad*Dificultad comprensión DS1	0,272068	0,12968	0,017378	0,526757	16,139

Tabla 19. Continuación

Parámetro	Estimación	Error	Límite inferior	Límite superior	V.I.F.
Edad*NovedDS1	0,0482676	0,069966	-0,08914	0,18568	6,3356
Edad*NovedDS1	0,164772	0,111455	-0,054122	0,383667	4,9862
Estudios*CredDS1	0,174415	0,099711	-0,021415	0,370245	8,0167
Estudios*CredDS1	0,274046	0,075099	0,126553	0,421539	8,0730
Estudios*Credibilidad DS1	-0,365323	0,187081	-0,732746	0,002100	16,059

Tabla 20. Suma de cuadrados tipo III. (Type III Sums of Squares)

Fuente	Suma de cuadrados	de Df	Mean Square	F-Ratio	P-Valor
Sexo	2,21086	1	2,21086	0,48	0,4906
EdadCod	26,1583	2	13,0792	2,81	0,0608
Estudios	41,9239	4	10,481	2,26	0,0619
DifiHC1	3,39437	1	3,39437	0,73	0,3931
CrediHC1	15,2284	1	15,2284	3,28	0,0708
IntHC1	75,2169	1	75,2169	16,18	0,0001
ImporHC1	0,368509	1	0,368509	0,08	0,7784

Tabla 20. Continuación

<i>Fuente</i>	<i>Suma cuadrados</i>	<i>de Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F- Ratio</i>	<i>P- Valor</i>
NovHC1	1,51454	1	1,51454	0,33	0,5683
EdadCod*DifiHC1	22,6291	2	11,3146	2,43	0,0885
EdadCod*NovHC1	24,2288	2	12,1144	2,61	0,0746
Estudios*CrediHC1	90,202	4	22,5505	4,85	0,0007
Residual	2755,96	59	4,64749		
		3			
Total (corrected)	3836,86	61			
		3			

P valor significativo <0.05

El interés es una variable predictiva en la intención de compra de leche Pascual (tabla 20). El efecto es positivo (tabla 19), es decir, conforme aumenta el interés, aumenta la intención de compra.

El análisis de los datos (figura 31) muestra que en los niveles de estudio de master y grado a medida que aumenta la credibilidad en la DS1 aumenta también la intención de compra. Esta tendencia se ve también en el nivel de bachillerato aunque más moderada. Para el nivel de doctorados la credibilidad no afecta en la intención de compra y se mantiene estable. Por último en el nivel de estudios de formación profesional el efecto es inverso conforme aumenta la credibilidad

disminuye la intención de compra. Por otro lado, entre los grupos de edad más jóvenes, no se observa prácticamente interacción, conforme disminuye la dificultad de comprensión de la DS1 se aprecia un ligero descenso en la intención de compra de Pascual para ambos grupos. En contraposición, en el grupo de edad >60 años, la intención de compra aumenta notablemente, conforme disminuye la dificultad de la DS1 (figura 32). En cuanto a la última interacción edad y novedad (figura 33), la interacción entre los dos grupos con mayor edad es similar, conforme aumenta la novedad de la DS1, se aprecia un aumento en la intención de compra de Pascual, más marcado en el grupo de >60. En contraposición, en el grupo de edad <19, la intención de compra Pascual disminuye de media en torno a 2 puntos, conforme aumenta la novedad de la declaración de salud.

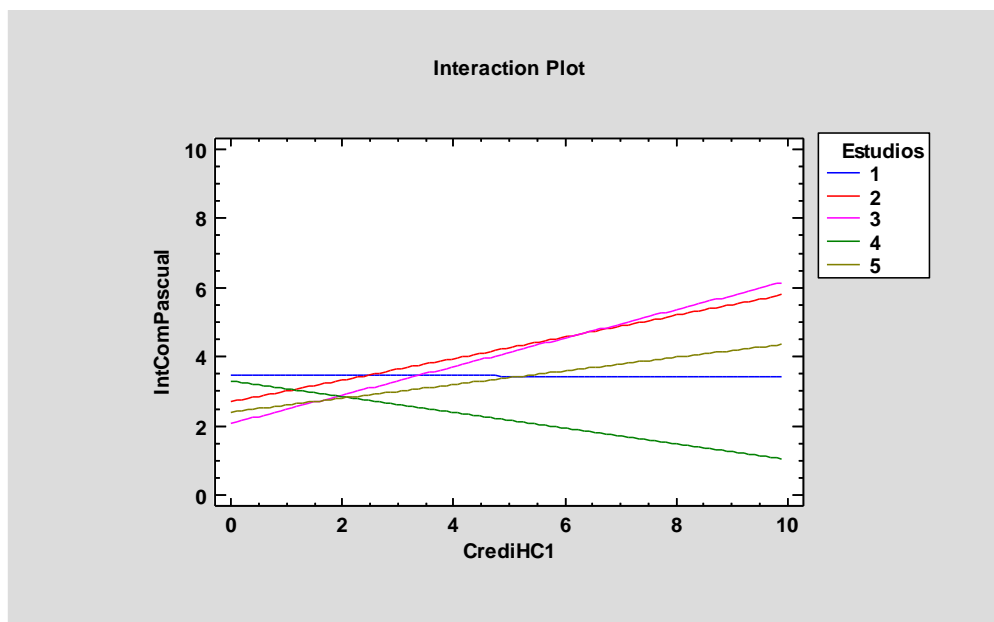


Figura 31. Interacción Niveles de estudios y credibilidad para la Intención de compra Pascual. Leyenda: Intención de compra Pascual: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Credibilidad: 1 Nada creíble – 9 Muy creíble. Estudios 1) Doctorado o superior; 2) Master o estudiante de doctorado. 3) Grado; 4) Formación Profesional; 5) Bachillerato.

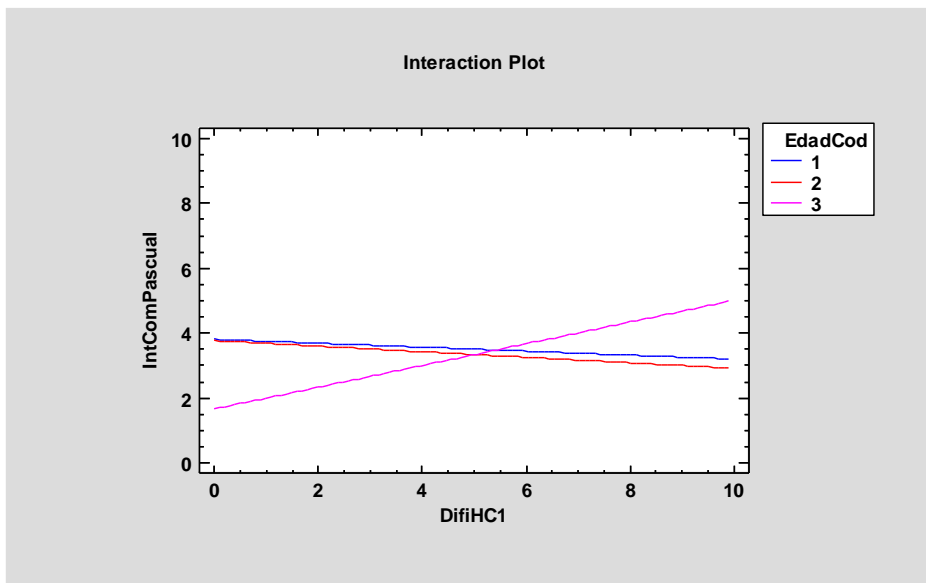


Figura 32. Interacción edad y dificultad de comprensión de la DS1 para la Intención de compra Pascual. Leyenda: Intención de compra Pascual: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Dificultad comprensión: 1 Muy difícil – 9 Nada difícil. Edad 1) ≤ 20 años 2) 20 – 60 años 3) >60 años.

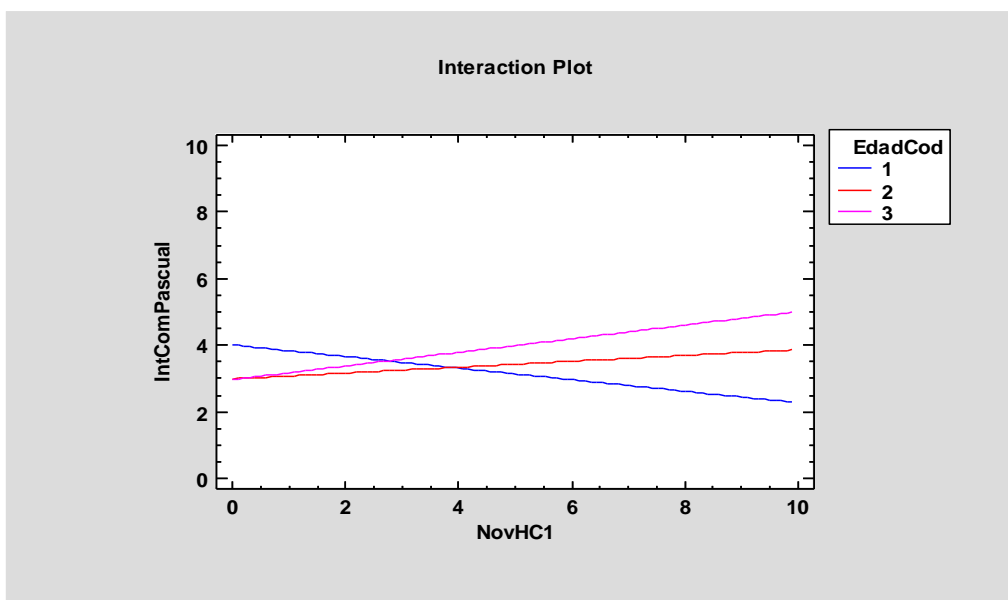


Figura 33. Interacción edad y dificultad de comprensión de la DS1 para la Intención de compra Pascual. Leyenda: Intención de compra Pascual: 1 Nunca lo compraría – 9 seguro que lo compraría. Novedad: 1 Nada novedoso – 9 Muy novedoso. Edad 1) ≤ 20 años 2) 20 – 60 años 3) >60 años.

5. Discusión

En este estudio hemos revisado la ingesta de Ca dietético en España y analizado cómo cinco variables de la percepción subjetiva de dos DS sobre el Ca explican los modelos ajustados para predecir la ingesta, la compra y la intención de compra de dos FF que las contienen en una muestra de la CUVa.

5.1. Revisión de la ingesta de Ca dietético en la población española

Todo lo relativo a este punto está descrito de forma exhaustiva en la publicación que figura como Anexo B. (Romero-Marco & Pérez-Gallardo, 2020).

5.2. Variables de percepción de las DS analizadas

Varios estudios han puesto en evidencia que si el consumidor percibe de forma positiva las DS contenidas en los FF ello influye favorablemente en su aceptación (Ares et al., 2008; Ares & Deliza, 2010; Frewer & van Trijp, 2007; Messina et al., 2008; Nakaweesa Munene, 2006; Siegrist et al., 2008).

En la literatura revisada la percepción de las DS por los consumidores se ha valorado a través de distintas variables y no ha sido posible encontrar un criterio común. Algunos autores la han medido mediante la comprensión (Grunert et al., 2011a; Hung & Verbeke, 2019; Lähteenmäki, 2013b; Nocella & Kennedy, 2012; Rogeaux, 2010), otros han tenido en cuenta la credibilidad (Bech-Larsen & Grunert, 2003a; Hoefkens & Verbeke, 2013; Hung et al., 2019; Pothoulaki & Chryssochoidis, 2009; Siegrist et al., 2008; Vella et al., 2014; Verbeke et al., 2009) , o la intención de compra (Ares et al., 2008; Kaur et al., 2017; Szakály et al., 2019; Vassallo et al., 2009). También la familiaridad y la novedad (La Barbera et al., 2016; Labrecque et al., 2006; Lähteenmäki, 2013b; Lähteenmäki et al., 2010b; Sanchez & Barrena

Figuroa, 2004; Siegrist et al., 2008), el interés (Kang et al., 2011) e importancia (REF) han sido variables que han servido para conocer la percepción de las DS. Hans Van Trijp en 2007 (van Trijp & van der Lans, 2007) incluyó en su trabajo todas las variables mencionadas para conocer la percepción de las DS. Los encuestados debían de responder también sobre la intención de compra de los alimentos que las llevaban. Respondieron el cuestionario 6367 personas pertenecientes a cuatro países (Reino Unido, Alemania, Italia y Estados Unidos).

Aunque en este trabajo se ha tomado la encuesta completa de Hans Van Trijp (van Trijp & van der Lans, 2007) como método para aportar una visión global de la percepción que tiene la CUVa de dos DS relacionadas con el Ca, comenzaremos por discutir los resultados obtenidos para cada una de las variables.

5.2.1 Dificultad de comprensión

En este estudio la comprensión en una escala LiKert de 9 ha obtenido una valoración relativamente alta para ambas DS: DS1 “Huesos en forma” ($5,83 \pm 2,49$) como la DS2 “Ayuda a mantener tu densidad ósea” ($6,79 \pm 2,11$). Hung y Verbeke (Hung & Verbeke, 2019), a través de un cuestionario *online*, pidieron a voluntarios de 10 países (Reino Unido, Alemania, Los Países Bajos, España, Eslovenia, República Checa, Francia, Dinamarca, Grecia y Lituania) que contestaran en una escala Likert de 5 puntos a la cuestión “entiendo esta declaración”. La cuestión estaba planteada para 17 DS, dos de ellas relacionadas con el Ca: “para el mantenimiento normal de la masa ósea” y “para el crecimiento y desarrollo normales de la masa ósea en la infancia”. Resultando ser las que obtuvieron las puntuaciones más elevadas en todos los aspectos evaluados y concretamente el

valor (Media \pm DE) para la comprensión fue $3,83 \pm 0,80$ puntos. Resultados similares encontraron Grunert et al (Grunert et al., 2011b) al estudiar la comprensión de la DS de un yogurt utilizando el *Consumer Understanding Test* (CUT) desarrollado por una marca comercial (Rogeaux, 2010) y acorde a los principios recomendados por el Instituto Internacional de Ciencias de la Vida en inglés *International Life Sciences Institute* (ILSI) (Leathwood et al., 2007). CUT es un enfoque *online* basado en la web donde la DS se presenta a la comunidad encuestada en el contexto comercial del embalaje tal y como aparece en la publicidad del producto. Los investigadores encontraron una correlación positiva entre la comprensión de la DS y la actitud hacia el alimento funcional que la contenía así, aquellas personas con actitudes positivas al yogurt mostraban mejor comprensión de la DS.

En nuestro caso y aunque tanto la DS1 como la DS2 se entendieron bien, la mayoría de los grupos en los que se ha clasificado la muestra encuestada: sexo, edad y nivel de estudios comprendían mejor la DS2 “Ayuda a mantener tu salud ósea” que la DS1 “Huesos en forma”. Esto puede deberse, en parte, a la redacción y longitud de las declaraciones. La redacción de las DS ha sido ampliamente estudiada en la literatura (Grunert et al., 2009; J. van buul & Brouns, 2015; Lähteenmäki, 2013a; Roe et al., 1999; Wansink & Chandon, 2006; Williams, 2005) sin embargo, no existe consenso en cuál debe de ser la longitud apropiada para conseguir la mejor comprensión por parte de los consumidores. En este sentido la Comisión Europea en el Reglamento N° 1924/2006 (Europea, 2006) parece estar a favor de las DS con redacción larga y detallada por ejemplo “Se ha demostrado que el beta-glucano contenido en la avena reduce el colesterol en sangre. El colesterol

alto es un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades coronarias” (Lähteenmäki, 2013b).

Para comprobar la preferencia del consumidor en cuanto a la longitud de las DS Grunert et al. (Grunert et al., 2009) llevaron a cabo un estudio en Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia y analizaron 4612 encuestas. Los resultados les permitieron dividir a los consumidores en dos grupos de igual tamaño de acuerdo a sus respuestas a las distintas DS: aquellos que preferían afirmaciones largas con información extensa y aquellos que preferían la declaración de salud corta que sólo mostraba el beneficio. Así mismo observaron que existía asociación entre la preferencia de la longitud de la DS y el país de los consumidores. Los consumidores que preferían las declaraciones largas y detalladas vivían en países que tenían un mercado previo de FF con DS como Finlandia y Suecia.

Según Hung y Verbeke (Hung et al., 2019) España y Grecia eran los países donde más se utilizaban las DS. En España el estudio de Montero-Marín (ref.) realizado sobre el etiquetado en leches fermentadas mostró que el 38% de las leches fermentadas contenía declaraciones nutricionales y el 32% DS que hacían referencia mayoritariamente a la condición de pro bióticos y prebióticos en las nuevas variedades de leches fermentadas, sin que en muchos casos informasen de cuál era el beneficio real que proporcionaba el alimento, lo que podía confundir al consumidor. (Montero Marín et al., n.d.). La mayor longitud de la DS2 analizada en este estudio junto con el detalle con que refleja el efecto del Ca en la salud humana pueden justificar la mayor comprensión percibida por los encuestados.

Nocella et al. (Nocella & Kennedy, 2012) en su revisión pusieron de manifiesto la existencia de dos categorías de factores que influían en la comprensión de las DS. La primera incluía características personales, como las variables sociodemográficas, familiaridad, conocimiento relacionado con la información nutricional y las actitudes y el segundo los factores estaban relacionados con el producto y la forma en que se comunicaba la información, la posición de la declaración en la etiqueta, la presencia de la información científica y la existencia de comunicación visual. En sus conclusiones sugerían que las Autoridades en lugar de aprobar las DS admitiendo que el consumidor medio pudiese comprender los beneficios expresados en la misma, fueran admitidas cuando la redacción de la DS fuera comprendida por el consumidor previsto a adquirir el producto.

En este estudio hemos visto que en la población española la ingesta de Ca entre los mayores y los adultos jóvenes era insuficiente. Tal vez si las DS se aprobasen en función del consumidor previsto, facilitaría la comprensión de los consumidores y la adquisición de los alimentos que las contienen, contribuyendo su consumo a alcanzar las DRI en los colectivos con mayor dificultad en conseguirlas. Complementando esta idea Ippolito & Mathios 1991 y Talati consideraron que las DS deberían utilizarse como herramienta educativa para informar a los consumidores en la prevención o gestión de las enfermedades crónicas (Ippolito & Mathios, 1991; Talati et al., 2016).

5.2.2. Credibilidad

Se han encontrado varios trabajos en los que se ha estudiado la credibilidad de las DS (Bech-Larsen & Grunert, 2003b; Hoefkens & Verbeke, 2013; Hung & Verbeke,

2019; Siegrist et al., 2008; Vella et al., 2014; Verbeke et al., 2009). Los resultados del presente estudio muestran que la muestra de CUVA encuestada cree muy poco o nada en las DS. El estudio de Vella et al. (Vella et al., 2014), en el que participaron 200 personas mayores que vivían en una Residencia, indicó que el 50,6% de la población encuestada mostraba escepticismo y falta de credibilidad hacia las DS que afirmaban disminuir el riesgo de enfermedad. Enfermedades relacionadas con la salud coronaria, osteoporosis y salud ósea, cáncer, salud ocular, artritis, salud intestinal y estreñimiento, hipertensión, inmunidad y diabetes. Algunos estudios muestran que la falta de credibilidad de muchos de los participantes en estos estudios se debía a la poca confianza que tenían en la información proveniente de la Industria alimentaria (Bhaskaran & Hardley, 2002; Landström et al., 2009; Patch et al., 2005; Pothoulaki & Chrysochoidis, 2009). Las DS analizadas han sido utilizadas por distintas empresas y ello no ha servido para diferenciar su credibilidad.

Pothoulaki et al. (Pothoulaki & Chrysochoidis, 2009) realizaron una revisión que incluía 42 estudios. Los resultados indicaron que aunque eran más significativas las diferencias en los niveles de credibilidad cuando los factores eran las fuentes de información, como los medios de comunicación, los profesionales sanitarios, las autoridades y los productores; el sexo y el tipo de consumidor también influían en la credibilidad de las DS. Las mujeres mostraron más credibilidad que los hombres y los consumidores que compraban en tiendas naturistas parecían ser los más escépticos. En este estudio la credibilidad de la DS2 ha sido similar en ambos sexos mientras que la credibilidad de los hombres respecto a la DS1 ha obtenido una puntuación ligeramente superior.

También observaron que los consumidores eran reacios a creer la información proporcionada por la industria alimentaria y que les preocupa particularmente si las declaraciones de propiedades saludables en las etiquetas de los alimentos eran apropiadas en la relación con la información nutricional proporcionada en los productos alimenticios (Pothoulaki & Chryssochoidis, 2009).

Hoefkens et al (Hoefkens & Verbeke, 2013) estudiaron, en un grupo de 341 belgas con una edad media (media \pm DE) de $37,4 \pm 14,3$ años, la asociación entre las orientaciones de motivos relacionados con la salud/*Health-Related Motive Orientations (HRMOs)* y la credibilidad percibida de las DS relacionadas con Ca en tres zumos de fruta . De todas las DS fue “El zumo de fruta enriquecido en calcio puede fortalecer tus huesos” la que mayor puntuación obtuvo en la variable credibilidad. En este estudio la credibilidad de la DS “Ayuda a mantener los huesos en forma”” mostró mayor puntuación que la de “Huesos en forma. Coincidiendo con los encuestados en Bélgica a los que les resultaron menos creíbles aquellas DS asociadas con la disminución de riesgo de enfermedad.

En el presente trabajo, en todos los grupos analizados la credibilidad de la DS2 ha sido mayor que la de la DS1. En parte porque también ha sido la que mejor han entendido los encuestados ya que según Vella et al. (Vella et al., 2014). cuanto mejor se entiende la DS mayor es la credibilidad en la misma.

5.2.3 Interés e importancia

En cuanto al interés, la CUVa que respondió a la encuesta mostró mayor interés por la DS2 Lo que no podemos saber es la proporción de encuestados interesados en las DS en general como mostró Kang et al (Kang et al., 2011). Estos

investigadores observaron en un grupo de 1006 coreanos que el 44% miraban siempre las DS del etiquetado antes de la compra del alimento funcional. El interés hacia los FF en general medido en una escala Likert de 1 – 7 (siendo 1=no estoy interesado y 7 muy interesado y de media obtuvieron 4,1).

En general las DS estudiadas han sido consideradas importantes por la población encuestada. Los participantes han considerado la DS2 significativamente más importante que la DS1 en casi todos los grupos.

De acuerdo con algunos autores (Landström et al., 2007; Urala & Lähteenmäki, 2004) el principal predictor de la intención de compra es la percepción de la importancia o beneficio personal esperado por la DS. Landström et al (Landström et al., 2007) estudiaron en un grupo de 2000 personas suecas la influencia que tenía el “beneficio percibido por consumir FF”. La edad de los participantes comprendía entre 9 – 75 años. Los grupos de FF derivados de los lácteos expuestos fueron derivados lácteos con probióticos y yogures con muesli. De la lista de Posibles beneficios obtenidos las afirmaciones que obtuvieron mejores resultados fueron “Me agrada la idea de que puedo cuidar mi salud comiendo alimentos con DS” y “Busco activamente información acerca de los alimentos con DS”. Los resultados obtenidos fueron que los encuestados que percibían un efecto beneficioso del FF eran más proclives a comprar y haber comprado FF con probióticos.

5.2.4 Novedad

Excepto para los mayores de 60 años y personas con nivel de estudios de formación profesional, que encuentran la declaración “Huesos en forma”

ligeramente más novedosa que la de “Ayuda a mantener tu densidad ósea, el resto de los grupos respondieron que tanto una como otra les resultaban familiares. La familiaridad es un factor muy vinculado a la respuesta sobre novedad de los consumidores hacia las DS (Lähteenmäki, 2013b). El enriquecimiento de un alimento en un componente previamente conocido o una DS ampliamente utilizada en el mercado favorece más el interés por ese alimento que el enriquecimiento con un nuevo componente (Lähteenmäki et al., 2010a).

Un fenómeno muy estudiado ha sido el de la neofobia (La Barbera et al., 2016; Labrecque et al., 2006; Sanchez & Barrena Figueroa, 2004). Siegrist et al 2008 observaron en su revisión que en los estudios de mayor calidad, la neofobia estaba correlacionada con menor intención de compra de los yogures, pero que no influía en alimentos distintos a los lácteos. Urala y Lahtemanki en el 2007 reportaron que la neofobia del consumidor afectaba negativamente a la intención de compra del yogurt con probióticos, sin embargo no afectaba a la de la leche con DS relacionada con la bajada de la tensión arterial. Parece que la neofobia juega distintos papeles según la combinación DS y alimento funcional portador (Alevizos et al., 2007; Szakály et al., 2019). En este trabajo el grupo de mayores de 60 años mostró mayor intención de compra cuando la DS la percibían como más novedosa, mientras que los menores de 20 años la neofobia de la DS influye negativamente en la intención de compra.

5.2.5 Intención de compra

La intención de compra está fuertemente condicionada por las actitudes de los consumidores hacia los FF (Szakály et al., 2019). Kaur, Scarborough y Ryner (Kaur

et al., 2017) en su metaanálisis observaron que los 17 estudios incluidos llegaron a la misma conclusión de que los alimentos que portaban DS tenían más probabilidad de ser elegidos para la compra que los mismos alimentos sin DS. Si consideraban el conjunto de los productos que llevaban DS la compra o la intención de compra se incrementaba hasta el 9,8% (Kaur et al., 2017). Sin embargo, al considerar todos los alimentos lácteos o derivados con DS disminuía la intención de compra un 5% (Ares et al., 2008; Kaur et al., 2017), aunque los mismos autores, diez años antes (Ares et al en 2007) habían observado que la intención de compra del yogurt enriquecido en Ca obtenía elevadas puntuaciones en la percepción de salubridad e intención de compra por parte de los encuestados. La puntuación media de intención de compra para ambas declaraciones en nuestro estudio ha sido moderada. La DS2 ha resultado ser mayor de forma significativa entre la población encuestada que la DS1 en todos los grupos de población. Puntuaciones medias ligeramente superiores encontraron Marco Vasallo et al (Vassallo et al., 2009) en un estudio internacional que incluyó cuatro países europeos. El alimento funcional que ellos expusieron en el cuestionario fue el pan y las declaraciones de salud “reductor de colesterol” y “con fibra añadida”.

5.3. Influencia de los factores sociodemográficos en la percepción de las DS y consumo de los alimentos que las contienen

En cuanto a la preferencia por los alimentos con DS encontramos en la literatura resultados contradictorios. En dos de los estudios revisados, los autores sugerían que las mujeres tenían mayor preferencia que los hombres por productos con DS.

Por (de Jong et al., 2003; Kang et al., 2011). Mientras que en otros los autores no observaron diferencias significativas de aceptación por sexo (Ares, Giménez, et al., 2010b; Cox et al., 2011; Peng et al., 2006; Siegrist et al., 2008; Urala & Lähteenmäki, 2007). Lahteenmaki et al también observó que las DS relacionadas con la salud ósea y el Ca eran preferidas por las mujeres mientras que los hombres mostraban preferían las relacionadas con efectos sobre los niveles de colesterol.

Las mujeres entienden mejor, le dan más importancia, están más interesadas que los hombres por las DS y manifiestan mayor intención de compra. Tres estudios observacionales realizados en población adulta han mostrado diferencias significativas entre mujeres y hombres en relación a la preferencia de alimentos lácteos con DS relacionadas con el Ca, a favor de las mujeres. Los autores lo justifican al hecho de que las mujeres adultas están más preocupadas por adquirir las DRI de Ca con el fin de prevenir el riesgo de desarrollar osteoporosis en comparación con los hombres (Ares et al., 2009; Ares & Gámbaro, 2007; Hailu et al., 2009).

En nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas de consumo y/o compra entre e los dos FF con DS. Estos resultados van en línea con los publicados por Ozen (Özen et al., 2014) en los que tras realizar una revisión sistemática del consumo de FF en Europa concluyó que no era posible identificar con claridad cómo el sexo, la edad y/o el nivel educativo influían en el consumo de FF. Sin embargo, otros autores como Annunziata et al (Annunziata & Vecchio, 2013b) en un estudio representativo en Italia observaron que el sexo sí influía, siendo las mujeres las que manifestaron mayor consumo de FF lácteos, especialmente los yogures con probióticos. Este mismo resultado se vio en las mujeres suecas que

consumieron y/o compraron más FF (leche y derivados con probióticos) que los hombres (Landström et al., 2007). Así mismo De Jong en la población holandesa en 2013 (de Jong et al., 2003). Øvrum et al en 2012 mostró en su estudio que las mujeres con conocimientos en dieta y/o salud eran un grupo de consumidoras dispuestas a pagar precios más elevados por alimentos lácteos con DS, y a prestar más atención a las DS para realizar sus decisiones de elección de alimentos. (Øvrum et al., 2012).

En nuestro estudio fue el grupo de mayores de 60 años en el que se encontró la mayor ingesta y compra de los dos alimentos evaluados. También fue el que mostró menor dificultad para comprender y creer en las DS mostradas, incluso más interés en la intención de compra. Estas observaciones contrastan con los resultados de la revisión sobre ingesta de Ca en la población española ya que es uno de los grupos de población que no alcanza las DRI (Romero-Marco & Pérez-Gallardo, 2020). Otros autores (Ares et al., 2009; Ares & Gámbaro, 2007; Bonanno, 2012; Chase et al., 2009; de Jong et al., 2003; Mullie et al., 2012; Øvrum et al., 2012; Peng et al., 2006; Siegrist et al., 2008) también observaron que a medida que aumentaba la edad aumentaba el interés por los productos lácteos con DS, especialmente en el tipo de declaración de disminución de riesgos para la salud. Estos resultados sugieren que tal vez los consumidores de mayor edad perciban mayor beneficio para la salud si toman FF que si no lo son. Un estudio refiere que la población joven encuentran los FF con DS tan saludables como lo hacen las personas mayores (Moira Dean et al., 2019). En este trabajo también fueron los menores de 20 los que mayor importancia dieron a la DS1 y los que mostraron, junto a los mayores de 60 años, la mayor intención de compra de productos con la DS2.

Por otro lado, hemos detectado que la ingesta de yogurt con la DS2 es significativamente mayor que la ingesta de leche con la DS1. Ares et al (Ares & Gámbaro, 2007) habían referido que el yogurt enriquecido con Ca fue el que mostró el grado de salubridad percibida más elevado frente a otros alimentos o componentes de alimentos analizados.

Todas las variables de percepción evaluadas (dificultad de comprensión, credibilidad, importancia, interés y novedad) de la DS1 han resultado ser independientes del nivel de estudios de los encuestados, sin embargo la ingesta de leche Pascual con esa declaración sí depende del nivel de estudios. Los encuestados con nivel de estudios más altos han comprendido mejor la DS1 lo que probablemente haya influido en la mayor ingesta por parte de este colectivo. Muchos estudios han puesto de manifiesto una asociación positiva entre los niveles de educación y la percepción de las DS (Annunziata & Vecchio, 2013b; Cavaliere et al., 2017; Grunert et al., 2010).

El interés mostrado por los encuestados para ambas declaraciones depende de la edad, siendo los más jóvenes y los de mayor edad los más interesados. El sexo femenino es el que mayor interés manifiesta por la DS2. Interés en las declaraciones de disminución de riesgo se ha encontrado en consumidores con nivel educativo elevado, generalmente mujeres, que han sido expuestas directa o indirectamente a enfermedades y en consumidores con elevado conocimiento relacionado con la dieta y la salud (Annunziata & Vecchio, 2013a; Ares, Besio, et al., 2010; Williams et al., 2008).

5.4. Modelo lineal general

El modelo lineal general se ha utilizado habitualmente en estudios relacionados con seguros para estimar con exactitud los futuros costes con respecto al seguro ofrecido (Garrido et al., 2016). Recientemente se está empezando a utilizar en otras áreas por ejemplo para evaluar la predicción de la participación de la población en un programa de prevención de accidentes según sus actitudes y percepciones (Gabriel et al., 2019).

En el campo de la nutrición los modelos predictivos son escasos. Banna et al 2018 estudiaron cómo los factores psyo-sociales de los padres predecían el consumo de Ca de sus hijos de entre 10 y 13 años de edad. Incluyeron dos modelos y observaron que los modelos multi variables explicaban el 19 – 21% de la varianza de la ingesta de Ca de los niños (Banna et al., 2018).

El Estudio EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*) estimó el modelo predictivo entre el estado de la vitamina D de la población general alemana de mediana edad y los factores como la dieta, el estilo de vida y la antropometría y los determinantes genéticos.

Nuestros resultados muestran la posibilidad de aplicar en la población adulta los determinantes encontrados para predecir las variables dependientes de ingesta, compra e intención de compra de dos alimentos lácteos con DS obtenidos en una muestra de la Comunidad Universitaria UVa.

Los modelos de regresión lineal general estimados para los dos productos con sus DS explican en mayor proporción la varianza de la ingesta, la compra y la intención

de compra del yogurt Densia con la DS que de leche Pascual con la DS1. Un factor que ha podido marcar la diferencia podría ser la naturaleza del alimento, pues aunque los dos son productos lácteos varios estudios (Annunziata & Vecchio, 2013b; Ares et al., 2008; Bech-Larsen & Grunert, 2003b; Hailu et al., 2009; Johansen et al., 2011; Siegrist et al., 2008; Siró et al., 2008; Van Kleef et al., 2005) han referido que los consumidores consideran el yogurt un producto intrínsecamente saludable más allá de la diversidad de nutrientes que aporta. Otro factor importante puede estar relacionado con la DS ya que los consumidores las evalúan más positivamente cuando están presentes en alimentos como los yogures en comparación con otros productos (Siegrist et al., 2008). Siguiendo con las DS también ha podido influir la longitud y redacción de la DS2. Hoefkens et al (Hoefkens et al., 2013) concluyeron que los países con larga trayectoria en FF como es el caso de España (Hung et al., 2019) aceptaban mejor las declaraciones largas y con contenido detallado.

Por otro lado, es preciso resaltar que las ecuaciones predictivas difieren en cuanto a los regresores e interacciones estadísticamente significativas, así como en el efecto de los determinantes estimados para cada una ellas. El modelo lineal de intención de compra del yogurt Densia con la DS2 es el que explica la variabilidad de la respuesta en mayor porcentaje, posiblemente al el único que incluye los regresores de dificultad de comprensión y credibilidad sin interacciones con los factores sexo, edad y/o nivel de estudios.

En el resto de los modelos todos los regresores han resultado significativos y las diferencias están en las interacciones entre regresores y factores que han resultado significativas. En el modelo para predecir la ingesta de Densia con DS2 la

interacción significativa se da entre credibilidad y rangos de edad mientras que para predecir la ingesta de Pascual con la DS1 las interacciones significativas son entre sexo e importancia y entre edad y dificultad de comprensión con efectos distintos según las categorías de cada factor. Los modelos predictivos de compra para ambos alimentos incluyen el determinante de interacción entre edad y credibilidad y en el de Pascual con DS1 además las interacciones entre nivel de estudios e interés y entre nivel de estudios y novedad. Al observar los modelos predictivos para la intención de compra observamos que el modelo de Densia con la DS2 incorpora las interacciones entre la edad y la novedad y el nivel de estudios con la importancia y la novedad; mientras que el modelo de Pascual con la DS1 incluye las interacciones entre la edad y la dificultad de comprensión y la novedad y el nivel de estudios y la credibilidad.

Nuestros resultados muestran que el modelo predictivo para la intención de compra explica la variabilidad de la respuesta en mayor porcentaje que para la ingesta y compra de los FF que las contienen. Cabe pensar que otros factores como son los relacionados con el embalaje del producto, el precio y la marca (Annunziata & Vecchio, 2013b; Ares & Deliza, 2010; Barrera & Sánchez, 2010; Deliza & MacFie, 2001; Messina et al., 2008) puedan influir en las respuestas de los encuestados. Factores sociodemográficos como el estado de salud (Cavaliere et al., 2017; M. Dean et al., 2012; Van Kleef et al., 2005), índice de masa corporal (Banterle & Cavaliere, 2014; Drichoutis et al., 2008; Hung et al., 2019) o el salario (Dolgoplova & Teuber, 2018; Özen et al., 2014; Szakály et al., 2019) también pueden influir a la hora de tomar decisiones.

5.5. Limitaciones

Entre las limitaciones de este estudio cabe mencionar el nº de variables evaluadas para analizar la percepción de los consumidores. Podrían haberse incluido otras variables de las que también se ha demostrado su influencia en la aceptación, el consumo y la credibilidad del consumidor en los FF con DS. Variables como el marketing, la presentación de la DS en el etiquetado, la nacionalidad de los encuestados, el poder adquisitivo, la credibilidad de la autoridad que las aprueba, etc. Ya que aunque las DS, en muchos casos, pueden ayudar a los consumidores a identificar alimentos saludables, estas afirmaciones también pueden llevar a los consumidores a dudar de su veracidad.

Otra limitación ha sido el escaso número de estudios con los que discutir los modelos predictivos aplicados a la adquisición y compra de FF con DS en base a las variables de percepción evaluadas. El abordaje de la percepción de las DS en la literatura consultada es muy heterogéneo incluyendo variables como la salubridad (Ares & Gámbaro, 2007; Bech-Larsen & Grunert, 2003b; Provencher & Jacob, 2016); la comprensión y/o credibilidad de los encuestados de las declaraciones de salud (Lähteenmäki, 2013b; Williams, 2005); la redacción, encuadre y longitud de la declaración (Grunert et al., 2009; Roe et al., 1999) y la intención de compra de los FF que contienen declaraciones de salud.

5.6. Fortalezas

Algunos puntos fuertes del estudio fueron el tipo de encuesta que realiza a todos los entrevistados las mismas preguntas, en el mismo orden, y en una situación social similar; de modo que las diferencias localizadas son atribuibles a las diferencias entre las personas entrevistadas. El enfoque de recopilación de datos

adaptado al contexto cultural, utilizando Internet como método de recopilación de datos. También las prioridades de compra que se solicitaron sin ninguna indicación específica, en contraste con los enfoques de investigación que piden a los participantes que respondan a una lista existente de dominios compilada por los investigadores. Así como que la percepción de las DS se realizó de forma minuciosa teniendo en cuenta cinco variables y la intención de compra. Con el fin de evitar posibles sesgos se ha tenido especial cuidado en la recogida, análisis e interpretación de los datos y su calidad. Este estudio permite plantear estrategias y políticas con el fin de promocionar la ingesta suficiente de Ca y prevenir enfermedades relacionadas con la salud ósea.

6. Conclusiones

A partir de los resultados del estudio de revisión llegamos a la conclusión de que los mayores de 60 años y los menores de 20 años son los grupos de la población española con ingestas de Ca dietético más alejadas de las DRI.

Los resultados del estudio observacional sugieren que la percepción de las dos DS relacionadas con el Ca que han sido evaluadas tienen una influencia moderada – alta en la intención de compra de los alimentos que las contienen; sin embargo el nivel de influencia es moderado – bajo en la ingesta y compra de los mismos, en una muestra representativa de consumidores CUVa. Esto indica que además de la percepción existen otros factores que influyen en la ingesta y compra de los FF enriquecidos en Ca.

La buena comprensión de las DS, la credibilidad, el interés y la importancia hacia las DS pueden actuar como catalizador. Desde el punto de vista de la Autoridad sanitaria este puede ser un hallazgo alentador. La no credibilidad y la novedad en general pueden actuar como efectores negativos.

Aunque en este estudio se evidencia que la percepción de las DS influye poco en el comportamiento de los consumidores, los resultados han identificado factores del consumidor y de las DS que contribuyen a la toma de decisiones alimentarias. Tanto a nivel de edad del consumidor, de sexo o de nivel de estudios varios de los cuales varían según la DS.

En todos los grupos estudiados la percepción de la DS2 “ayuda a mantener tu densidad ósea” obtiene mejores puntuaciones entre los encuestados de la CUVa. Probablemente por ser más detallada, más comprensible y mostrarse en un alimento considerado saludable como es el yogur.

Los resultados sugieren que las mujeres, los mayores de 60 años y los menores de 20 años, así como los encuestados de mayor nivel de estudios tienen mejor percepción de ambas DS relacionadas con el Ca.

Al contrastar los resultados obtenidos en los estudios de revisión y en el observacional detectamos que los grupos etarios con ingestas insuficientes de Ca en España coinciden con los grupos de edad de la CUVa que mejor perciben las DS relacionadas con el Ca. Lo que indica la industria alimentaria a través de los FF con DS relacionadas con el Ca podría contribuir a que estos grupos de población alcanzasen las DRI y por tanto a mejorar y prevenir la salud ósea de la población.

El volumen de datos obtenidos ha permitido utilizar el análisis predictivo como herramienta. De este análisis se han detectado pautas de comportamiento susceptibles de ser utilizadas tanto por las industrias de alimentación como por la Autoridad sanitaria, permitiendo hacer recomendaciones personalizadas de productos y contenidos.

Sería aconsejable que las DS se aprobasen en función de la población diana y que la recomendación de ingesta de los alimentos que las contienen procediese del personal sanitario. Lo que tendría mayor repercusión en la ingesta de estos alimentos por los grupos de población más necesitados.

Conclusions

From the results of the review study, we conclude that people over 60 years of age and those under 20 are the Spanish population groups with the dietary Ca intakes furthest from the DRIs.

The results of the observational study suggest that the perception of the two evaluated DS related to Ca have a moderate - high influence on the purchase intention of the foods that contain them; however, the level of influence on the shopping and intake of the same FF is moderate - low, in a representative sample of CUVa consumers. This indicates that in addition to perception, there are other factors that influence the intake and the purchase of FF enriched in Ca.

Good understanding of HC, credibility, interest and importance towards HC can act as a catalyst. From the point of view of the Health Authority, this may be an encouraging finding. Non-credibility and novelty in general can act as negative effectors.

Although this study shows that the perception of HC has little influence on consumer behavior, the results have identified consumer and HC factors that contribute to food decision making. Both at the consumer's age, sex or educational level, several of which vary according to the HC.

In all the groups studied, the perception of the HC2 "helps to maintain your bone density" obtained better scores among the respondents of the CUVa. Probably because it is more detailed, more understandable and it is shown in a food considered healthy such as yogurt.

The results suggest that women, people over 60 years old and those under 20, as well as those surveyed with a higher level of education, have a better perception of both HC related to Ca.

By contrasting the results obtained in the review and observational studies, we detected that the age groups with insufficient intakes of Ca in Spain coincide with the age groups of the CUVa that best perceive HC related to Ca. This, indicates that the food industry through FF with HC related to Ca, could contribute to these population groups reaching the DRI and therefore to improve and prevent bone health of the population.

The volume of data obtained permitted the use of predictive analysis as a tool. From this analysis, behavioral guidelines have been detected that can be used both by the food industries and by the Health Authority, allowing personalized product and content recommendations to be made.

It would be recommended HC to be approved based on the target population and that FF intake recommendation come from health professionals. These would have the greatest impact on the intake of these foods by the neediest population groups.

7. Bibliografía

- Alevizos, A., Mihas, C., & Mariolis, A. (2007). Advertising Campaigns of Sterol-Enriched Food. An Often Neglected Cause of Reduced Compliance to Lipid Lowering Drug Therapy. *Cardiovascular Drugs and Therapy*, 21(2), 133–134. <https://doi.org/10.1007/s10557-007-6015-5>
- Alimentaria, L. B. sobre la S. (2000). No Title λ . *Declaration of Alma-Ata 1978, September 1978*, 3.
- Annunziata, A., & Vecchio, R. (2013a). Consumer perception of functional foods: A conjoint analysis with probiotics. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.10.009>
- Annunziata, A., & Vecchio, R. (2013b). Consumer perception of functional foods: A conjoint analysis with probiotics. *Food Quality and Preference*, 28(1), 348–355. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.10.009>
- Arai, S. (1996). Studies on functional foods in japan-state of the art. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 60(1), 9–15. <https://doi.org/10.1271/bbb.60.9>
- Ares, G., Besio, M., Giménez, A., & Deliza, R. (2010). Relationship between involvement and functional milk desserts intention to purchase. Influence on attitude towards packaging characteristics. *Appetite*, 55(2), 298–304. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.06.016>
- Ares, G., & Deliza, R. (2010). Identifying important package features of milk desserts using free listing and word association. *Food Quality and Preference*, 21(6), 621–628. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.010>
- Ares, G., & Gámbaro, A. (2007). Influence of gender, age and motives underlying

food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, 49(1), 148–158. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2007.01.006>

Ares, G., Giménez, A., & Deliza, R. (2010a). Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones. *Food Quality and Preference*, 21(4), 361–367. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.09.002>

Ares, G., Giménez, A., & Deliza, R. (2010b). Influence of three non-sensory factors on consumer choice of functional yogurts over regular ones. *Food Quality and Preference*, 21(4), 361–367. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2009.09.002>

Ares, G., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2008). Influence of nutritional knowledge on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, 51(3), 663–668. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2008.05.061>

Ares, G., Giménez, A., & Gámbaro, A. (2009). Consumer perceived healthiness and willingness to try functional milk desserts. Influence of ingredient, ingredient name and health claim. *Food Quality and Preference*, 20(1), 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.07.002>

Ashwell, M. (2004). Conceptos sobre los alimentos funcionales. In *ILSI Europe concise Monograph series*. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Conceptos+sobre+los+alimentos+funcionales#0>

Asselin, A. M. (2005). Eggcentric Behavior-Consumer Characteristics That Demonstrate Greater Willingness to Pay for Functionality. *American Journal*

of Agricultural Economics, 87(5), 1339–1344. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8276.2005.00829.x>

Azjen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*.

https://doi.org/10.1922/CDH_2120VandenBroucke08

Babio, N., Alcázar, M., Castillejo, G., Recasens, M., Martínez-Cerezo, F., Gutiérrez-Pensado, V., Masip, G., Vaqué, C., Vila-Martí, A., Torres-Moreno, M., Sánchez, E., & Salas-Salvadó, J. (2017). Patients with celiac disease reported higher consumption of added sugar and total fat than healthy individuals. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 64(1), 63–69. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001251>

Banna, J., O’Driscoll, J., Boushey, C. J., Auld, G., Olson, B., Cluskey, M., Ballejos, M. E., Bruhn, C., Misner, S., Reicks, M., Wong, S. S., & Zaghloul, S. (2018). Parent and household influences on calcium intake among early adolescents. *BMC Public Health*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6297-5>

Banterle, A., & Cavaliere, A. (2014). Is there a relationship between product attributes, nutrition labels and excess weight? Evidence from an Italian region. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.09.001>

Barrena, R., & Sánchez, M. (2010). The link between household structure and the level of abstraction in the purchase decision process: an analysis using a functional food. *Agribusiness*, 26(2), 243–264. <https://doi.org/10.1002/agr.20244>

Bartrina, J., Blay Cortés, G., Echevarría Guitiérrez, F. J., Inmaculada, G. C.,

Hernández Cabria, M., Iglesias Barcia, J. R., & López Díaz-Ufano, M. L. (2011). *Atención primaria de calidad: Guía de buena práctica clínica en Alimentos funcionales*.

Bech-Larsen, T., & Grunert, K. G. (2003a). The perceived healthiness of functional foods. *Appetite*, *40*(1), 9–14. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(02\)00171-X](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(02)00171-X)

Bech-Larsen, T., & Grunert, K. G. (2003b). The perceived healthiness of functional foods: A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods. *Appetite*, *40*(1), 9–14. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(02\)00171-X](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(02)00171-X)

Bech-Larsen, T., & Grunert, K. G. (2003c). The perceived healthiness of functional foods: A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods. *Appetite*, *40*(1), 9–14. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(02\)00171-X](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(02)00171-X)

Bhaskaran, S., & Hardley, F. (2002). Buyer beliefs, attitudes and behaviour: foods with therapeutic claims. *Journal of Consumer Marketing*, *19*(7), 591–606. <https://doi.org/10.1108/07363760210451410>

Bimbo, F., Bonanno, A., Nocella, G., Viscecchia, R., Nardone, G., De Devitiis, B., & Carlucci, D. (2017). Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, *113*, 141–154. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.02.031>

Bonanno, A. (2012). Some Like It Healthy: Demand for Functional and Conventional Yogurts in the Italian Market. *Agribusiness*, *28*(1), 67–85. <https://doi.org/10.1002/agr.20288>

- Borgström, F., Karlsson, L., Ortsäter, G., Norton, N., Halbout, P., Cooper, C., Lorentzon, M., McCloskey, E. V., Harvey, N. C., Javaid, M. K., Kanis, J. A., Reginster, J. Y., & Ferrari, S. (2020). Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Archives of Osteoporosis*, *15*(1).
<https://doi.org/10.1007/s11657-020-0706-y>
- Bresson, J. L., Burlingame, B., Dean, T., Fairweather-Tait, S., Heinonen, M., Hirsch-Ernst, K. I., Mangelsdorf, I., McArdle, H., Naska, A., Neuhäuser-Berthold, M., Nowicka, G., Pentieva, K., Sanz, Y., Siani, A., Sjödin, A., Stern, M., Tomé, D., Turck, D., Van Loveren, H., ... Willatts, P. (2016). General scientific guidance for stakeholders on health claim applications. *EFSA Journal*, *14*(1), 1–38. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4367>
- Bruyère, O., Rizzoli, R., Coxam, V., Avouac, B., Chevalier, T., Fabien-Soulé, V., Kanis, J. A., Kaufman, J.-M., Tsouderos, Y., Reginster, J.-Y., Chu, B. A., Mondor, H., Theramex, T. C., Carlo, M., & Fabien-Soulé, M. V. (2012). *Assessment of health claims in the field of bone: a view of the Group for the Respect of Ethics and Excellence in Science (GREES)*.
<https://doi.org/10.1007/s00198-011-1561-x>
- Cavaliere, A., De Marchi, E., & Banterle, A. (2017). Investigation on the role of consumer health orientation in the use of food labels. *Public Health*, *147*, 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.02.011>
- Chase, D., Emunu, J. P., Nilsson, T. K. H., McCann-Hiltz, D., & Peng, Y. (2009). Canadian Consumers' Purchasing Behavior of Omega-3 Products. *Journal of Food Distribution Research*, *40*(2), 12–25.

<https://ageconsearch.umn.edu/record/99781/>

Corbo, M. R., Bevilacqua, A., Petruzzi, L., Casanova, F. P., & Sinigaglia, M. (n.d.).

Functional Beverages: The Emerging Side of Functional Foods Commercial Trends, Research, and Health Implications. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12109>

Correa-Rodríguez, M., Schmidt-RioValle, J., Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista,

J. E., González-Jiménez, E., & Rueda-Medina, B. (2018). Influence of Calcium and Vitamin D Intakes on Body Composition in Children and Adolescents. *Clinical Nursing Research*.

<https://doi.org/10.1177/1054773818797878>

Cox, D. N., Evans, G., & Lease, H. J. (2011). The influence of product attributes,

consumer attitudes and characteristics on the acceptance of: (1) Novel bread and milk, and dietary supplements and (2) fish and novel meats as dietary vehicles of long chain omega 3 fatty acids. *Food Quality and Preference*,

22(2), 205–212. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.10.003>

Dalmau, J., Peña Quintana, L., Morais, A., Martínez, V., Varea, V., Martínez, M., &

Soler, B. (2015). Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 a 7 años. *An Pediatr (Barc)*, 82(4), 255–266.

de Jong, N., Ocké, M. C., Branderhorst, H. A. C., & Friele, R. (2003). Demographic

and lifestyle characteristics of functional food consumers and dietary supplement users. *British Journal of Nutrition*, 89(2), 273–281.

<https://doi.org/10.1079/BJN2002772>

Dean, M., Lampila, P., Shepherd, R., Arvola, A., Saba, A., Vassallo, M., Claupein,

- E., Winkelmann, M., & Lähteenmäki, L. (2012). Perceived relevance and foods with health-related claims. *Food Quality and Preference*, 24(1), 129–135. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2011.10.006>
- Dean, Moira, Lähteenmäki, L., & Shepherd, R. (2019). *Symposium on “Nutrition: getting the balance right in 2010” Session 4: Getting balanced nutrition messages across Nutrition communication: consumer perceptions and predicting intentions*. <https://doi.org/10.1017/S0029665110003964>
- Deliza, R., & MacFie, H. (2001). Product Packaging and Branding. In *Food, People and Society*. https://doi.org/10.1007/978-3-662-04601-2_5
- Diplock, A.T.; Aggett, P.J.; Ashwell, M.; Bornet, F.; Fern, E.B.; Roberfroid, M. B. (1999). Scientific Concepts of Functional Foods in Europe Consensus Document. *British Journal of Nutrition*, 81(4), S1–S27. <https://doi.org/10.1017/S0007114599000471>
- Dolgoplova, I., & Teuber, R. (2018). Consumers’ Willingness to Pay for Health Benefits in Food Products: A Meta-Analysis. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(2), 333–352. <https://doi.org/10.1093/aep/px036>
- Downes, L., Downes, L., & Downes, L. (2008). Motivators and Barriers of a Healthy Lifestyle Scale: Development and Psychometric Characteristics. *Journal of Nursing Measurement*, 16(1), 3–15. <https://doi.org/10.1891/1061-3749.16.1.3>
- Doyon, M., & Labrecque, J. (2008). Functional foods: a conceptual definition. *British Food Journal*, 110(11), 1133–1149. <https://doi.org/10.1108/00070700810918036>

- Drichoutis, A. C., Lazaridis, P., Nayga, R. M., Kapsokefalou, M., & Chryssochoidis, G. (2008). A theoretical and empirical investigation of nutritional label use. *European Journal of Health Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10198-007-0077-y>
- Europea, L. C. (2006). *REGLAMENTO (CE) N o 1924/2006 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO*. 3, 1–30.
- European Commission. (2002). Reglamento (CE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de Las Comunidades Europeas*, 9, L 128/8.
- FAO, O., & Salud, O. M. D. La. (1991). Comisión Del Codex Alimentarius. *Comisión Del Codex Alimentarius, ALINORM 99*(Apéndice 1), 82. [file:///C:/Users/YOANNIS/Downloads/al28_31s \(2\).pdf](file:///C:/Users/YOANNIS/Downloads/al28_31s%20(2).pdf)
- Food, E., & Authority, S. (2009). General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European dietary survey. *EFSA Journal*, 7(12), 1–51. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1435>
- Frewer, L., & van Trijp, H. (2007). Understanding Consumers of Food Products. In *Understanding Consumers of Food Products*. <https://doi.org/10.1533/9781845692506>
- Gandevia, B., & Tovell, A. (1964). DECLARATION OF HELSINKI. *The Medical Journal of Australia*. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1964.tb115781.x>
- Gracia Arnaiz, M. (2010). Alimentación y cultura en España: una aproximación desde la antropología social. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 20(2), 357–

386. <https://doi.org/10.1590/s0103-73312010000200003>

Grunert, K. G. (1996). *Market orientation in food and agriculture*. Kluwer Academic Publishers.

https://books.google.be/books?hl=es&lr=&id=OxyWlhj_D5UC&oi=fnd&pg=PA1&ots=nOHmTQdVLX&sig=16Pbfl7o6Qh5ldOQEK6r35THYNw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Grunert, K. G., Fernández-Celemín, L., Wills, J. M., Storcksdieck genannt Bonsmann, S., & Nureeva, L. (2010). Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries. *Journal of Public Health*, 18(3), 261–277. <https://doi.org/10.1007/s10389-009-0307-0>

Grunert, K. G., Lähteenmäki, L., Boztug, Y., Martinsdóttir, E., Ueland, Ø., Åström, A., & Lampila, P. (2009). Perception of health claims among nordic consumers. *Journal of Consumer Policy*. <https://doi.org/10.1007/s10603-009-9110-0>

Grunert, K. G., Scholderer, J., & Rogeaux, M. (2011a). Determinants of consumer understanding of health claims. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.01.009>

Grunert, K. G., Scholderer, J., & Rogeaux, M. (2011b). Determinants of consumer understanding of health claims. *Appetite*, 56(2), 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.01.009>

Hailu, G., Boecker, A., Henson, S., & Cranfield, J. (2009). Consumer valuation of functional foods and nutraceuticals in Canada. A conjoint study using probiotics. *Appetite*, 52(2), 257–265.

<https://doi.org/10.1016/J.APPET.2008.10.002>

- Hoefkens, C., & Verbeke, W. (2013). Consumers' health-related motive orientations and reactions to claims about dietary calcium. *Nutrients*, 5(1), 82–96. <https://doi.org/10.3390/nu5010082>
- Hoefkens, C., Verbeke, W., Hoefkens, C., & Verbeke, W. (2013). Consumers' Health-Related Motive Orientations and Reactions to Claims about Dietary Calcium. *Nutrients*, 5(1), 82–96. <https://doi.org/10.3390/nu5010082>
- Hu, W., Woods, T. A., Bastin, S., Cox, L. J., & You, W. (2011). Assessing Consumer Willingness to Pay for Value-Added Blueberry Products Using a Payment Card Survey. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 43(2), 243–258. <https://ageconsearch.umn.edu/record/104617/>
- Hung, Y., Hieke, S., Grunert, K., Verbeke, W., Hung, Y., Hieke, S., Grunert, K. G., & Verbeke, W. (2019). Setting Policy Priorities for Front-of-Pack Health Claims and Symbols in the European Union: Expert Consensus Built by Using a Delphi Method. *Nutrients*, 11(2), 403. <https://doi.org/10.3390/nu11020403>
- Hung, Y., & Verbeke, W. (2019). *Consumer evaluation, use and health relevance of health claims in the European Union*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.01.002>
- International Osteoporosis Foundation. (2018). *Broken Bones , Broken Lives*. 1–32. www.iofbonehealth.org
- Ippolito, P. M., & Mathios, A. D. (1991). Health Claims in Food Marketing: Evidence on Knowledge and Behavior in the Cereal Market. *Journal of Public*

Policy & Marketing. <https://doi.org/10.1177/074391569101000103>

J. van buul, V., & Brouns, F. J. P. H. (2015). Nutrition and Health Claims as Marketing Tools. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(11), 1552–1560. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.754738>

Jiménez Talamantes, R., Rizk Hernández, J., Quiles i Izquierdo, J., Jiménez Talamantes, R., Rizk Hernández, J., & Quiles i Izquierdo, J. (2017). Ingesta insuficiente de calcio en la población adulta de la Comunitat Valenciana. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(3), 263. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.3.372>

Johansen, S. B., Næs, T., & Hersleth, M. (2011). Motivation for choice and healthiness perception of calorie-reduced dairy products. A cross-cultural study. *Appetite*, 56(1), 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.11.137>

Kang, N. E., Kim, J. H., Lee, Y. K., Lee, H. Y., & Kim, W. K. (2011). A study of consumers' perceptions and prediction of consumption patterns for generic health functional foods. *Nutrition Research and Practice*. <https://doi.org/10.4162/nrp.2011.5.4.313>

Kaur, A., Scarborough, P., & Rayner, M. (2017). A systematic review, and meta-analyses, of the impact of health-related claims on dietary choices. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Vol. 14, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0548-1>

Kraus, A. (2015). Factors influencing the decisions to buy and consume functional food. *British Food Journal*. <https://doi.org/10.1108/BFJ-08-2014-0301>

- Krystallis, A., Maglaras, G., & Mamalis, S. (2008). Motivations and cognitive structures of consumers in their purchasing of functional foods. *Food Quality and Preference*, 19(6), 525–538.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2007.12.005>
- Küster-Boluda, I., & Vidal-Capilla, I. (2017). Consumer attitudes in the election of functional foods. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*, 21, 65–79.
<https://doi.org/10.1016/j.sjme.2017.05.002>
- La Barbera, F., Amato, M., & Sannino, G. (2016). Understanding consumers' intention and behaviour towards functionalised food. *British Food Journal*, 118(4), 885–895. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0354>
- Labrecque, J., Doyon, M., Bellavance, F., & Kolodinsky, J. (2006). Acceptance of Functional Foods: A Comparison of French, American, and French Canadian Consumers. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie*, 54(4), 647–661. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2006.00071.x>
- Lähteenmäki, L. (2013a). Claiming health in food products. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.03.006>
- Lähteenmäki, L. (2013b). Claiming health in food products. *Food Quality and Preference*, 27(2), 196–201. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.03.006>
- Lähteenmäki, L., Lampila, P., Grunert, K., Boztug, Y., Ueland, Ø., Åström, A., & Martinsdóttir, E. (2010a). Impact of health-related claims on the perception of other product attributes. *Food Policy*.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.12.007>

- Lähteenmäki, L., Lampila, P., Grunert, K., Boztug, Y., Ueland, Ø., Åström, A., & Martinsdóttir, E. (2010b). Impact of health-related claims on the perception of other product attributes. *Food Policy*, *35*(3), 230–239.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.12.007>
- Landström, E., Hursti, U.-K. K., & Magnusson, M. (2009). “Functional foods compensate for an unhealthy lifestyle”. Some Swedish consumers’ impressions and perceived need of functional foods. *Appetite*, *53*(1), 34–43.
<https://doi.org/10.1016/J.APPET.2009.04.219>
- Landström, E., Koivisto Hursti, U.-K., Becker, W., & Magnusson, M. (2007). Use of functional foods among Swedish consumers is related to health-consciousness and perceived effect. *British Journal of Nutrition*, *98*(5), 1058–1069. <https://doi.org/10.1017/S0007114507761780>
- Lavado-García, J., Roncero-Martin, R., Moran, J. M., Pedrera-Canal, M., Aliaga, I., Leal-Hernandez, O., Rico-Martin, S., & Canal-Macias, M. L. (2018). Long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acid dietary intake is positively associated with bone mineral density in normal and osteopenic Spanish women. *PLoS ONE*, *13*(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190539>
- Leathwood, P. D., Richardson, D. P., Sträter, P., Todd, P. M., & van Trijp, H. C. M. (2007). Consumer understanding of nutrition and health claims: Sources of evidence. In *British Journal of Nutrition*.
<https://doi.org/10.1017/S000711450778697X>
- López-Sobaler, A., Aparicio, A., González-Rodríguez, L., Cuadrado-Soto, E.,

- Rubio, J., Marcos, V., Sanchidrián, R., Santos, S., Pérez-Farinós, N., Dal Re, M., Villar, C., Robledo, T., Castrodeza, J., & Ortega, R. (2017). Adequacy of Usual Vitamin and Mineral Intake in Spanish Children and Adolescents: ENALIA Study. *Nutrients*, *9*(2), 131. <https://doi.org/10.3390/nu9020131>
- Menrad, K. (2003). Market and marketing of functional food in Europe. *Journal of Food Engineering*, *56*(2–3), 181–188. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(02\)00247-9](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00247-9)
- Messina, F., Saba, A., Turrini, A., Raats, M., Lumbers, M., & in Later Life Team, F. (2008). Older people's perceptions towards conventional and functional yoghurts through the repertory grid method. *British Food Journal*, *110*(8), 790–804. <https://doi.org/10.1108/00070700810893322>
- Montero Marín, A., Limia Sánchez, A., Franco Vargas, E., & Belmonte Cortés, S. (n.d.). [Study of nutrition and health claims on labelling of fermented milk products]. *Nutricion Hospitalaria*, *21*(3), 338–345. Retrieved June 4, 2019, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16773744>
- Morales-Suárez-Varela, M., Rubio-López, N., Ruso, C., Llopis-Gonzalez, A., Ruiz-Rojo, E., Redondo, M., & Pico, Y. (2015). Anthropometric Status and Nutritional Intake in Children (6–9 Years) in Valencia (Spain): The ANIVA Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(12), 16082–16095. <https://doi.org/10.3390/ijerph121215045>
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, C. C. (2018). *Tablas de composición de alimentos: guía de prácticas* (Madrid: Pirámide (ed.); 19th ed., pp. 270–279).
- Mota-Blancas, E., & Perales-Caldera, E. (1999). Los mecanismos de absorcion de

calcio y los modificadores de absorcion con base para la elaboracion de una dieta de bajo costo para pacientes osteoporoticas. *Gaceta Medica de Mexico*, 135(3), 291–304.

Mullie, P., Godderis, L., & Clarys, P. (2012). Determinants and nutritional implications associated with low-fat food consumption. *Appetite*, 58(1), 34–38. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2011.09.011>

Nakaweesa Munene, C. (2006). *Analysis of consumer attitudes and their willingness to pay for functional foods*. [https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Analysis of consumer attitudes and their willingness to pay for functional foods&publication_year=2006&author=C.N. Munene&httpsredir=1&article=1809&](https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Analysis+of+consumer+attitudes+and+their+willingness+to+pay+for+functional+foods&publication_year=2006&author=C.N.+Munene&httpsredir=1&article=1809&)

Nocella, G., & Kennedy, O. (2012). Food health claims – What consumers understand. *Food Policy*, 37(5), 571–580. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.001>

Ohama, H., Ikeda, H., & Moriyama, H. (2019). Health foods and foods with health claims in Japan. In *Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and around the World*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816467-9.00023-X>

Olza, J., Aranceta-Bartrina, J., González-Gross, M., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Gil, Á. (2017). Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the

Spanish population: Findings from the ANIBES study. *Nutrients*, 9(2).

<https://doi.org/10.3390/nu9020168>

Orquin, J. L., & Scholderer, J. (2015). Consumer judgments of explicit and implied health claims on foods: Misguided but not misled. *Food Policy*, 51, 144–157.

<https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2015.01.001>

Øvrum, A., Alfnes, F., Almli, V. L., & Rickertsen, K. (2012). Health information and diet choices: Results from a cheese experiment. *Food Policy*, 37(5), 520–529.

<https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2012.05.005>

Özen, A. E., Del Mar Bibiloni, M., Pons, A., & Tur, J. A. (2014). Consumption of functional foods in Europe; a systematic review. *Nutr Hosp*, 29(3), 470–478.

<https://doi.org/10.3305/NH.2014.29.3.7148>

Ozen, A. E., Pons, A., & Tur, J. A. (2012a). Worldwide consumption of functional foods: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 70(8), 472–481.

<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00492.x>

Ozen, A. E., Pons, A., & Tur, J. A. (2012b). Worldwide consumption of functional foods: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 70(8), 472–481.

<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00492.x>

Panel, E., & Nda, A. (2011). Scientific and technical guidance for the preparation and presentation of an application for authorisation of a health claim (revision 1). *EFSA Journal*, 9(5), 1–36. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2170>

Panel, E., Nda, A., Vieille, S. La, Marchelli, R., Martin, A., Naska, A., Neuhäuser-berthold, M., Turck, D., & Correspondence, H. V. (2015). Scientific Opinion on

- Dietary Reference Values for calcium. *EFSA Journal*, 13(5), 1–82.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4101>
- Panel Efsa, & Nda Allergies. (2009). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to calcium and vitamin D and maintenance of bone (ID 350) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal*, 7(10), 1–14. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1272>
- Pasquale, J. Di, Adinolfi, F., & Capitano, F. (2011). Analysis of Consumer Attitudes and Consumers' Willingness to Pay for Functional Foods. *International Journal on Food System Dynamics*, 2(2), 181–193.
<https://doi.org/10.18461/ijfsd.v2i2.227>
- Patch, C. S., Tapsell, L. C., & Williams, P. G. (2005). Overweight consumers' salient beliefs on omega-3-enriched functional foods in Australia's Illawarra region. *Journal of Nutrition Education and Behavior*.
[https://doi.org/10.1016/S1499-4046\(06\)60020-1](https://doi.org/10.1016/S1499-4046(06)60020-1)
- Peng, Y., West, G. E., & Wang, C. (2006). Consumer Attitudes and Acceptance of CLA-Enriched Dairy Products. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie*, 54(4), 663–684.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-7976.2006.00072.x>
- Pilar Farjas. (2003). *Sobre los alimentos Funcionales*. 313–316.
- Pothoulaki, M., & Chryssochoidis, G. (2009). Health claims: Consumers' matters. *Journal of Functional Foods*. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2009.01.012>
- Poulsen, C. S., Juhl, H. J., Kristensen, K., Bech, A. C., & Engelund, E. (1996).

- Quality guidance and quality formation. *Food Quality and Preference*, 7(2), 127–135. [https://doi.org/10.1016/0950-3293\(95\)00044-5](https://doi.org/10.1016/0950-3293(95)00044-5)
- Power, M. L., Heaney, R. P., Kalkwarf, H. J., Pitkin, R. M., Repke, J. T., Tsang, R. C., & Schulkin, J. (1999). The role of calcium in health and disease. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 181(6). [https://doi.org/10.1016/S0002-9378\(99\)70404-7](https://doi.org/10.1016/S0002-9378(99)70404-7)
- Pravst, I. (2012). Functional Foods in Europe: A Focus on Health Claims. *Scientific, Health and Social Aspects of the Food Industry, Ashwell 2002*. <https://doi.org/10.5772/31057>
- Provencher, V., & Jacob, R. (2016). Impact of Perceived Healthiness of Food on Food Choices and Intake. In *Current obesity reports*. <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0192-0>
- Roberfroid, M. B. (2019). *Global view on functional foods: European perspectives*. <https://doi.org/10.1079/BJN2002677>
- Rodríguez-Rodríguez, E., Aparicio, A., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G., & Ortega, R. M. (2017). Low Adherence to Dietary Guidelines in Spain, Especially in the Overweight/Obese Population: The ANIBES Study. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(4), 240–247. <https://doi.org/10.1080/07315724.2016.1248246>
- Roe, B., Levy, A. S., & Derby, B. M. (1999). The Impact of Health Claims on Consumer Search and Product Evaluation Outcomes: Results from FDA Experimental Data. *Journal of Public Policy & Marketing*, 18(1), 89–105.

<https://doi.org/10.1177/074391569901800110>

- Rogeaux, M. (2010). Consumer understanding and reaction to health claims: Insights and methodology. In *Consumer-Driven Innovation in Food and Personal Care Products*. <https://doi.org/10.1533/9781845699970.3.277>
- Romero-Marco, P., & Pérez-Gallardo, L. L. (2020). Adequacy of calcium intake in Spanish population according age groups. *Archives of Osteoporosis*, 15(1). <https://doi.org/10.1007/s11657-020-00831-3>
- Sanaullah Khan, R., Vincent Grigor, J., G. Win, A., & Boland, M. (2014). Differentiating aspects of product innovation processes in the food industry. *British Food Journal*, 116(8), 1346–1368. <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2013-0094>
- Sanchez, M., & Barrena Figueroa, R. (2004). El consumidor ante los alimentos de nueva generacion: alimentos funcionales y alimentos transgenicos. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 204, 95–127. <https://ageconsearch.umn.edu/record/166044/>
- Sánchez Muro, J. M., Yeste Fernández, D., Marín Muñoz, A., Fernández Cancio, M., Audí Parera, L., & Carrascosa Lezcano, A. (2015). Niveles plasmáticos de vitamina D en población autóctona y en poblaciones inmigrantes de diferentes etnias menores de 6 años de edad. *Anales de Pediatría*, 82(5), 316–324. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.05.007>
- Siegrist, M., Stampfli, N., & Kastenholz, H. (2008). Consumers' willingness to buy functional foods. The influence of carrier, benefit and trust. *Appetite*, 51(3), 526–529. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.003>

- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., & Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite*, *51*(3), 456–467. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2008.05.060>
- Sorenson, D., & Bogue, J. (2009). Consumer-oriented development of functional beverages. *Functional and Speciality Beverage Technology*, 421–450. <https://doi.org/10.1533/9781845695569.4.421>
- Sorenson, Douglas, & Bogue, J. (2005a). A conjoint-based approach to concept optimisation: Probiotic beverages. *British Food Journal*. <https://doi.org/10.1108/00070700510629805>
- Sorenson, Douglas, & Bogue, J. (2005b). A conjoint-based approach to concept optimisation: probiotic beverages. *British Food Journal*, *107*(11), 870–883. <https://doi.org/10.1108/00070700510629805>
- Stein, A. J., & Rodríguez-Cerezo, E. (n.d.). *Functional Food in the European Union* Editors. <https://doi.org/10.2791/21607>
- Szakály, Z., Kovács, S., Pető, K., Huszka, P., & Kiss, M. (2019). A modified model of the willingness to pay for functional foods. *Appetite*, *138*, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.03.020>
- Talati, Z., Pettigrew, S., Hughes, C., Dixon, H., Kelly, B., Ball, K., & Miller, C. (2016). The combined effect of front-of-pack nutrition labels and health claims on consumers' evaluation of food products. *Food Quality and Preference*, *53*, 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.05.016>
- Trescastro-López, E. M., & Bernabeu-Mestre, J. (2015). Functional foods:

Necessity or luxury? *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, 19(1), 1–3. <https://doi.org/10.14306/renhyd.19.1.153>

Turck, D., Bresson, J., Burlingame, B., Dean, T., Fairweather-Tait, S., Heinonen, M., Hirsch-Ernst, K. I., Mangelsdorf, I., McArdle, H. J., Naska, A., Neuhäuser-Berthold, M., Nowicka, G., Pentieva, K., Sanz, Y., Sjödin, A., Stern, M., Tomé, D., Van Loveren, H., Vinceti, M., ... Siani, A. (2017). Scientific and technical guidance for the preparation and presentation of a health claim application (Revision 2). *EFSA Journal*, 15(1). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4680>

Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2003). Reasons behind consumers' functional food choices. *Nutrition & Food Science*, 33(4), 148–158. <https://doi.org/10.1108/00346650310488499>

Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2004). Attitudes behind consumers' willingness to use functional foods. *Food Quality and Preference*, 15(7–8), 793–803. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.02.008>

Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2007). Consumers' changing attitudes towards functional foods. *Food Quality and Preference*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.06.007>

Valls, J., Pasamontes, N., Pantaleón, A., Vinaixa, S., Vaqué, M., Soler, A., Millán, S., & Gómez, X. (2013). Prospects of Functional Foods/Nutraceuticals and Markets. In *Natural Products* (pp. 2491–2525). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22144-6_67

Van Kleef, E., Van Trijp, H. C. M., & Luning, P. (2005). Functional foods: Health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on

- consumer evaluation. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.01.009>
- van Trijp, H. C. M., & van der Lans, I. A. (2007). Consumer perceptions of nutrition and health claims. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.09.011>
- Vassallo, M., Saba, A., Arvola, A., Dean, M., Messina, F., Winkelmann, M., Claupein, E., Lähteenmäki, L., & Shepherd, R. (2009). Willingness to use functional breads. Applying the Health Belief Model across four European countries. *Appetite*, *52*(2), 452–460.
<https://doi.org/10.1016/J.APPET.2008.12.008>
- Vella, M. N., Stratton, L. M., Sheeshka, J., & Duncan, A. M. (2014). Functional food awareness and perceptions in relation to information sources in older adults. *Nutrition Journal*. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-44>
- Verbeke, W., Scholderer, J., & Lähteenmäki, L. (2009). Consumer appeal of nutrition and health claims in three existing product concepts. *Appetite*, *52*(3), 684–692. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2009.03.007>
- Vioque, J., Gimenez-Monzo, D., Navarrete-Muñoz, E. M., Garcia-De-la-hera, M., Gonzalez-Palacios, S., Rebagliato, M., Ballester, F., Murcia, M., Iñiguez, C., & Granada, F. (2016). Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire designed to assess diet in children aged 4-5 years. *PLoS ONE*, *11*(11), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167338>
- Wansink, B., & Chandon, P. (2006). Can “Low-Fat” Nutrition Labels Lead to Obesity? *Journal of Marketing Research*, *43*(4), 605–617.
<https://doi.org/10.1509/jmkr.43.4.605>

Whyte, M. A., & Mennell, S. (1994). The Sociology of Food: Eating, Diet and Culture. *Man*. <https://doi.org/10.2307/2804514>

Williams, P. (2005). Consumer Understanding and Use of Health Claims for Foods. *Nutrition Reviews*, 63(7), 256–264. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2005.tb00382.x>

Williams, P., Ridges, L., Batterham, M., Ripper, B., & Hung, M. C. (2008). Australian consumer attitudes to health claim – food product compatibility for functional foods. *Food Policy*, 33(6), 640–643. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.06.001>

8. Anexos.

8.1. Anexo A. Modelos Lineales Generales.

Modelo inicial: Ingesta de Densia.

General Linear Models (Estudios<>6)

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo; B=EdadCod; C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC2; E=CrediHC2; F=IntHC2; G=ImporHC2; H=NovHC2

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 664

Analysis of Variance for IntakeDensia

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	360,779	47	7,67614	3,06	0,0000
Residual	1544,86	616	2,50789		
Total (Corr.)	1905,64	663			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	3,97006	1	3,97006	1,58	0,2083
EdadCod	14,3582	2	7,17909	2,86	0,0579
Estudios	8,28793	4	2,07198	0,83	0,5087
DifiHC2	1,91923	1	1,91923	0,77	0,3817
CrediHC2	26,3406	1	26,3406	10,50	0,0012
IntHC2	8,75749	1	8,75749	3,49	0,0617
ImporHC2	20,8239	1	20,8239	8,30	0,0040
NovHC2	3,20645	1	3,20645	1,28	0,2582
Sexo*DifiHC2	1,39745	1	1,39745	0,56	0,4554
Sexo*CrediHC2	1,16593	1	1,16593	0,46	0,4953
Sexo*IntHC2	0,221882	1	0,221882	0,09	0,7661
Sexo*ImporHC2	0,0141009	1	0,0141009	0,01	0,9402
Sexo*NovHC2	5,09154	1	5,09154	2,03	0,1542
EdadCod*DifiHC2	3,66487	2	1,83244	0,73	0,4820
EdadCod*CrediHC2	24,548	2	12,274	4,89	0,0078
EdadCod*IntHC2	11,1862	2	5,59311	2,23	0,1084
EdadCod*ImporHC2	9,90905	2	4,95452	1,98	0,1396
EdadCod*NovHC2	6,83689	2	3,41845	1,36	0,2566
Estudios*DifiHC2	4,15914	4	1,03978	0,41	0,7982
Estudios*CrediHC2	20,44	4	5,11001	2,04	0,0876
Estudios*IntHC2	9,77537	4	2,44384	0,97	0,4208
Estudios*ImporHC2	4,65562	4	1,1639	0,46	0,7621
Estudios*NovHC2	10,1992	4	2,54979	1,02	0,3979
Residual	1544,86	616	2,50789		
Total (corrected)	1905,64	663			

R-Squared = 18,9322 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 12,7468 percent
Standard Error of Est. = 1,58363
Mean absolute error = 0,900681
Durbin-Watson statistic = 1,9874 (P=0,4355)

Modelo inicial: Compra Densia

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo

B=EdadCod

C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC2; E=CrediHC2; F=IntHC2; G=ImporHC2; H=NovHC2

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 663

Analysis of Variance for ShopDensia

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	110,024	47	2,34093	3,41	0,0000
Residual	422,311	615	0,686685		
Total (Corr.)	532,335	662			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	0,427991	1	0,427991	0,62	0,4298
EdadCod	4,93968	2	2,46984	3,60	0,0280
Estudios	2,29702	4	0,574255	0,84	0,5024
DifiHC2	0,310947	1	0,310947	0,45	0,5010
CrediHC2	5,40536	1	5,40536	7,87	0,0050
IntHC2	0,061018	1	0,061018	0,09	0,7656
ImporHC2	1,41007	1	1,41007	2,05	0,1519
NovHC2	5,32413	1	5,32413	7,75	0,0054
Sexo*DifiHC2	0,743691	1	0,743691	1,08	0,2980
Sexo*CrediHC2	0,699805	1	0,699805	1,02	0,3127
Sexo*IntHC2	0,00775334	1	0,00775334	0,01	0,9154
Sexo*ImporHC2	0,806832	1	0,806832	1,17	0,2784
Sexo*NovHC2	0,115625	1	0,115625	0,17	0,6816
EdadCod*DifiHC2	0,697242	2	0,348621	0,51	0,6021
EdadCod*CrediHC2	12,1529	2	6,07645	8,85	0,0002
EdadCod*IntHC2	2,60341	2	1,3017	1,90	0,1511
EdadCod*ImporHC2	4,05705	2	2,02852	2,95	0,0529
EdadCod*NovHC2	2,264	2	1,132	1,65	0,1932
Estudios*DifiHC2	0,969422	4	0,242356	0,35	0,8420
Estudios*CrediHC2	1,4428	4	0,3607	0,53	0,7172
Estudios*IntHC2	4,27709	4	1,06927	1,56	0,1842
Estudios*ImporHC2	1,34635	4	0,336589	0,49	0,7430
Estudios*NovHC2	7,84836	4	1,96209	2,86	0,0230
Residual	422,311	615	0,686685		
Total (corrected)	532,335	662			

R-Squared = 20,6681 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 14,6054 percent
Standard Error of Est. = 0,828665
Mean absolute error = 0,441401
Durbin-Watson statistic = 1,95625 (P=0,2866)

Modelo inicial: Intención de compra Densia

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo

B=EdadCod

C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC2; E=CrediHC2; F=IntHC2; G=ImporHC2; H=NovHC2

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 636

Analysis of Variance for IntComDensia

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	1332,19	47	28,3445	7,61	0,0000
Residual	2190,41	588	3,7252		
Total (Corr.)	3522,61	635			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	0,189841	1	0,189841	0,05	0,8215
EdadCod	11,5571	2	5,77856	1,55	0,2129
Estudios	3,46076	4	0,865191	0,23	0,9202
DifiHC2	0,289821	1	0,289821	0,08	0,7804
CrediHC2	4,09661	1	4,09661	1,10	0,2948
IntHC2	21,8967	1	21,8967	5,88	0,0156
ImporHC2	0,0744281	1	0,0744281	0,02	0,8876
NovHC2	2,19544	1	2,19544	0,59	0,4430
Sexo*DifiHC2	0,511815	1	0,511815	0,14	0,7110
Sexo*CrediHC2	0,117813	1	0,117813	0,03	0,8589
Sexo*IntHC2	0,107961	1	0,107961	0,03	0,8649
Sexo*ImporHC2	0,108733	1	0,108733	0,03	0,8644
Sexo*NovHC2	0,162569	1	0,162569	0,04	0,8346
EdadCod*DifiHC2	2,62738	2	1,31369	0,35	0,7030
EdadCod*CrediHC2	12,0362	2	6,01808	1,62	0,1997
EdadCod*IntHC2	4,98609	2	2,49304	0,67	0,5125
EdadCod*ImporHC2	11,9133	2	5,95664	1,60	0,2030
EdadCod*NovHC2	5,80617	2	2,90308	0,78	0,4592
Estudios*DifiHC2	3,27158	4	0,817896	0,22	0,9275
Estudios*CrediHC2	24,895	4	6,22375	1,67	0,1552
Estudios*IntHC2	5,3638	4	1,34095	0,36	0,8371
Estudios*ImporHC2	22,4455	4	5,61138	1,51	0,1988
Estudios*NovHC2	40,0787	4	10,0197	2,69	0,0304
Residual	2190,41	588	3,7252		
Total (corrected)	3522,61	635			

R-Squared = 37,8183 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 32,848 percent
Standard Error of Est. = 1,93008
Mean absolute error = 1,45867
Durbin-Watson statistic = 1,92599 (P=0,1753)

Modelo inicial: Ingesta Pascual

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo

B=EdadCod

C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC1; E=CrediHC1; F=IntHC1; G=ImporHC1; H=NovHC1

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 637

Analysis of Variance for IntakePascual

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	325,554	47	6,92669	1,85	0,0007
Residual	2208,59	589	3,74973		
Total (Corr.)	2534,15	636			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	6,54911	1	6,54911	1,75	0,1868
EdadCod	50,4451	2	25,2226	6,73	0,0013
Estudios	14,6048	4	3,6512	0,97	0,4213
DifiHC1	9,25375	1	9,25375	2,47	0,1167
CrediHC1	12,6777	1	12,6777	3,38	0,0665
IntHC1	4,27826	1	4,27826	1,14	0,2859
ImporHC1	4,85966	1	4,85966	1,30	0,2554
NovHC1	8,50432	1	8,50432	2,27	0,1326
Sexo*DifiHC1	2,29008	1	2,29008	0,61	0,4348
Sexo*CrediHC1	3,75989	1	3,75989	1,00	0,3171
Sexo*IntHC1	14,0757	1	14,0757	3,75	0,0532
Sexo*ImporHC1	15,9907	1	15,9907	4,26	0,0394
Sexo*NovHC1	0,344588	1	0,344588	0,09	0,7619
EdadCod*DifiHC1	37,8147	2	18,9074	5,04	0,0067
EdadCod*CrediHC1	24,4762	2	12,2381	3,26	0,0389
EdadCod*IntHC1	2,47014	2	1,23507	0,33	0,7195
EdadCod*ImporHC1	4,56699	2	2,28349	0,61	0,5443
EdadCod*NovHC1	23,3093	2	11,6546	3,11	0,0454
Estudios*DifiHC1	11,1574	4	2,78935	0,74	0,5623
Estudios*CrediHC1	3,34179	4	0,835448	0,22	0,9257
Estudios*IntHC1	12,1928	4	3,0482	0,81	0,5172
Estudios*ImporHC1	13,412	4	3,35299	0,89	0,4670
Estudios*NovHC1	14,3875	4	3,59688	0,96	0,4294
Residual	2208,59	589	3,74973		
Total (corrected)	2534,15	636			

R-Squared = 12,8467 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 5,89219 percent
Standard Error of Est. = 1,93642
Mean absolute error = 1,15271

Modelo inicial: Compra Pascual

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo

B=EdadCod

C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC1; E=CrediHC1; F=IntHC1; G=ImporHC1; H=NovHC1

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 637

Analysis of Variance for ShopPascual

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	104,408	47	2,22144	1,87	0,0006
Residual	701,47	589	1,19095		
Total (Corr.)	805,878	636			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	0,241354	1	0,241354	0,20	0,6528
EdadCod	12,7222	2	6,3611	5,34	0,0050
Estudios	6,98923	4	1,74731	1,47	0,2107
DifiHC1	0,571886	1	0,571886	0,48	0,4886
CrediHC1	2,34973	1	2,34973	1,97	0,1607
IntHC1	2,9271	1	2,9271	2,46	0,1175
ImporHC1	2,32969	1	2,32969	1,96	0,1625
NovHC1	0,00327791	1	0,00327791	0,00	0,9582
Sexo*DifiHC1	0,0158639	1	0,0158639	0,01	0,9082
Sexo*CrediHC1	1,04644	1	1,04644	0,88	0,3490
Sexo*IntHC1	0,931123	1	0,931123	0,78	0,3769
Sexo*ImporHC1	0,76328	1	0,76328	0,64	0,4237
Sexo*NovHC1	0,455027	1	0,455027	0,38	0,5367
EdadCod*DifiHC1	3,94791	2	1,97395	1,66	0,1915
EdadCod*CrediHC1	4,99177	2	2,49589	2,10	0,1239
EdadCod*IntHC1	3,33228	2	1,66614	1,40	0,2477
EdadCod*ImporHC1	4,49211	2	2,24606	1,89	0,1526
EdadCod*NovHC1	1,45517	2	0,727586	0,61	0,5432
Estudios*DifiHC1	1,88132	4	0,47033	0,39	0,8123
Estudios*CrediHC1	0,712646	4	0,178161	0,15	0,9632
Estudios*IntHC1	0,500773	4	0,125193	0,11	0,9807
Estudios*ImporHC1	0,696282	4	0,17407	0,15	0,9647
Estudios*NovHC1	3,8181	4	0,954526	0,80	0,5245
Residual	701,47	589	1,19095		
Total (corrected)	805,878	636			

R-Squared = 12,9558 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 6,00998 percent
Standard Error of Est. = 1,09131
Mean absolute error = 0,628158
Durbin-Watson statistic = 2,00251 (P=0,4874)

Modelo inicial: Intención de compra Pascual

Number of dependent variables: 1

Number of categorical factors: 3

A=Sexo

B=EdadCod

C=Estudios

Number of quantitative factors: 5

D=DifiHC1; E=CrediHC1; F=IntHC1; G=ImporHC1; H=NovHC1

Selection variable: Estudios<>6

Number of observations: 614

Analysis of Variance for IntComPascual

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	1176,1	47	25,0235	5,32	0,0000
Residual	2660,76	566	4,70099		
Total (Corr.)	3836,86	613			

Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Sexo	6,75164	1	6,75164	1,44	0,2313
EdadCod	31,7735	2	15,8867	3,38	0,0348
Estudios	56,1186	4	14,0297	2,98	0,0186
DifiHC1	4,83134	1	4,83134	1,03	0,3111
CrediHC1	3,02393	1	3,02393	0,64	0,4229
IntHC1	14,1733	1	14,1733	3,01	0,0830
ImporHC1	2,59185	1	2,59185	0,55	0,4581
NovHC1	0,00207794	1	0,00207794	0,00	0,9832
Sexo*DifiHC1	13,6313	1	13,6313	2,90	0,0891
Sexo*CrediHC1	0,871169	1	0,871169	0,19	0,6670
Sexo*IntHC1	0,158224	1	0,158224	0,03	0,8545
Sexo*ImporHC1	2,17908	1	2,17908	0,46	0,4963
Sexo*NovHC1	2,09583	1	2,09583	0,45	0,5046
EdadCod*DifiHC1	34,8415	2	17,4208	3,71	0,0252
EdadCod*CrediHC1	1,2668	2	0,633398	0,13	0,8740
EdadCod*IntHC1	2,62501	2	1,31251	0,28	0,7565
EdadCod*ImporHC1	5,88824	2	2,94412	0,63	0,5349
EdadCod*NovHC1	32,8257	2	16,4129	3,49	0,0311
Estudios*DifiHC1	22,8148	4	5,7037	1,21	0,3040
Estudios*CrediHC1	31,0949	4	7,77372	1,65	0,1593
Estudios*IntHC1	4,0966	4	1,02415	0,22	0,9285
Estudios*ImporHC1	19,9396	4	4,98489	1,06	0,3754
Estudios*NovHC1	28,1181	4	7,02953	1,50	0,2021
Residual	2660,76	566	4,70099		
Total (corrected)	3836,86	613			

R-Squared = 30,6528 percent
R-Squared (adjusted for d.f.) = 24,8942 percent
Standard Error of Est. = 2,16818
Mean absolute error = 1,62998
Durbin-Watson statistic = 2,00271 (P=0,4866)

Anexo B. Revisión bibliográfica.



Adequacy of calcium intake in Spanish population according age groups

Patricia Romero-Marco¹ · Lucía Luisa Pérez-Gallardo²

Received: 16 July 2020 / Accepted: 28 September 2020 / Published online: 12 October 2020
© International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation 2020

Abstract

Summary This review shows the estimated calcium intake in Spain in recent years. Our results indicate that adolescents and the elderly are at risk of insufficient calcium intake. By using the national and the European recommendations, this work contributes to map and compare population's dietary calcium intake in the European countries.

Purpose and Methods The present work aims to examine calcium intake in the healthy Spanish population of any age and analyze its adequacy to the calcium Recommended Dietary Intake (RDI) for different groups in Spanish population, as well to the Adequate Intake (AI) or Population Reference Intake (PRI) estimated by European Food Safety Authority (EFSA). Forty-three studies published in the last 5 years were eligible for review.

Results and Conclusions The results show that infants and children exceed Spanish and EFSA dietary recommendations, adults meet more that 80% of the RDI and EFSA recommendations, and the estimated average calcium intake in the adolescent and elderly groups does not reach 75% of the recommended intake. Representative national studies with a common methodology to estimate calcium intake are needed.

Keywords Calcium intake · Spain · Dietary recommended intake · EFSA recommended intake

Introduction

Osteoporosis, fractures, and bone-related diseases represent one of the greatest health risks for individuals aged 50 years or more and are a major public health problem in Europe. In 2015, there were an estimated 20 million individuals with osteoporosis in the largest five EU countries and Sweden (EU6). Total fragility fractures in Spain are estimated to increase by 28.8% by 2030 [1].

There are modifiable risk factors associated with osteoporosis, most notably calcium intake. Peak bone mass is a strong determinant of osteoporosis risk in later life [2] and thus measures to improve childhood bone health to peak represent an important public health objective.

Calcium has long been known to be essential for the maintenance of good bone health at any age [1, 2]. The Recommended Dietary Intake (RDI) for calcium for different groups in Spanish population [3], as well the Adequate Intake (AI) or Population Reference Intake (PRI) estimated by European Food Safety Authority (EFSA) [4], was designed with the aim of promoting higher bone density and avoiding osteoporotic fractures. The estimation of calcium intake by age group has been referenced in different studies [5–7]. However, in recent years, there is no reference that has explored the adequacy of calcium intake in the Spanish general population.

This narrative review aims to examine the literature on the average calcium intake of the general Spanish population. In addition, the findings on calcium intakes will be compared with Spanish and EFSA recommended calcium guidelines.

Methodology

Data sources and search strategy

To identify studies published in English or Spanish evaluating calcium intake in the general Spanish population, we searched

✉ Patricia Romero-Marco
patricia.romero@uva.es

¹ Department of Anatomical Pathology, Microbiology, Preventive Medicine and Public Health, Forensic and Legal Medicine, University of Valladolid, Soria Campus, C/ Universidad s/n, 42005 Soria, Spain

² Department of Biochemistry and Molecular Biology and Physiology, University of Valladolid, Soria Campus, Soria, Spain

electronically from August to September 2019 the following database: Web of Science and MEDLINE. Each database was searched with the following keywords and Booleans: calcium AND/OR intake AND/OR Spain. Due to the local nature of the study, a second search was carried out in the Spanish Warning Dissemination Network (Dialnet) with the following keyword and Boolean: calcium AND intake.

Inclusion and exclusion criteria

Primary research observational studies were eligible if they investigated calcium intake of healthy Caucasian Spanish people at any age. There were no restrictions on the sample size, sex, or physiological situation. Studies were required to publish calcium intake a day in the last 5 years (2014–2019). Studies were excluded if they assessed calcium intake in foreign people or with chronic diseases and in elite athletes. Studies reporting calcium intake during dietetic treatments or intake calcium from supplements were excluded.

Titles and abstracts of studies identified through search processes were screened for inclusion. The remaining studies were retrieved in full text and assessed for eligibility. The final decision on inclusion of studies was made by consensus of all researchers.

Data collection

Data extracted from eligible studies included authors, year of publication, population characteristics including number, gender and age of participants calcium intake assessment method, and calcium intakes.

Studies were quality rated according to the Quality Criteria Checklist primary research created by the Academy of Nutrition and Dietetics (Table 1) [8]. The Checklist included four relevance questions and ten validity questions based on the domains of Agency for Healthcare Research and Quality for research studies. If six or more of the answers are “No,” the report should be designated with negative on the Evidence Worksheet. If the answers to validity questions 2, 3, 6, and 7 do not indicate that the study is exceptionally strong, the quality rating is designated as neutral. If the majority of the answers are “Yes” included 2, 3, 6, and 7 plus 1 additional “Yes,” the quality rating is designated as positive.

Results

Characteristics of the studies

As shown in Fig. 1, after removal of duplicates, 299 articles were screened. The majority of studies were excluded on the basis of the title and abstract, with the 64 articles undergoing further review and 43 were eligible for critical appraisal.

Different study designs have been found: descriptive cross sectional studies [6, 11–19, 23–25, 28, 30–33, 36–38, 40, 41], cross sectional studies with control group [21, 22, 34, 44], case–control studies [10, 20, 29, 43], randomized controlled trial [27, 35, 39], cohort studies [9, 26, 45, 46], one prospective study [42], and four PhD Studies [47–50].

Calcium intake assessment

Dietary assessment methods include objective observation and subjective report. The objective observation embraces a duplicate diet approach or food consumption record by a trained research staff. The subjective dietary assessment methods, which assess an individual’s intake, include the 24-h dietary recall (24HR), dietary record (DR), dietary history, and Food Frequency Questionnaire (FFQ), and data are collected with the help of a trained interviewer or by self-report [51].

Depending on the study’s objective, some methods seem to be more appropriate. When the objective requires quantitative estimates of intake, the 24-h recall and possibly the food record instruments are recommended [52]. However, various FFQs have been widely employed as a practical instrument since the 1990s, possibly because this method enables the assessment of long-term dietary intakes in a relatively simple, cost-effective, and time-efficient manner. Furthermore, quantitative and semi-quantitative FFQ ask responders to estimate consumed ration size in dietetic scale or grams or present standard rations [53, 54].

Table 4 shows the dietary assessment methods chosen by the authors to estimate calcium intake in the studies included in this review. The most widely used method was 24-h recall, which was utilized in eighteen out of the studies (41%). However, there are differences between the questionnaires employed regarding the number of days, days consecutively, and week and weekend days. Most of the studies collect the information by a total of 3 complete 24-h recall days divided into two weekdays and one weekend day [9, 12–16, 30]. Almárcegui et al. [9] also differentiate weekdays vs weekend days but with a total of 2×24 -h recall. By administrating homogeneously, the recall from Monday to Sunday Bibilioni et al. [11] also differs week vs weekend days.

In 31.82% of the studies, Food Frequency Questionnaire was used as the calcium assessment method. In general, all studies have selected a validated questionnaire or have validated it previously. We have found differences on the type of questionnaire, time-specific period, and item number. Concerning the first concept, 5 FFQ were quantitative [34, 44] or semi-quantitative [22, 35, 40] ranging from 54 to 140 items. The time-specific period varies by being annual [29, 43] or monthly [20, 21].

A self-reported account of all foods and beverages consumed by a respondent over one or more days (*n*—Food Record) is the most widely used method in childhood.

Table 1 Quality of the 38 included studies, appraised on the basis of the quality rating system of the Academy of Nutrition and Dietetics [8]

Reference	Researc question clearly stated?	Selection of study participants free from bias?	Study groups comparable?	Method of handling withdrawals described?	Blinding assessors?	Procedure, comparisons, and intervening factors described in detail?	Outcomes and measures defined, valid, and reliable?	Appropriate statistical analysis?	Conclusions supported by results, with biases and limitations taken into consideration?	Bias due to study's funding or sponsorship unlikely?	Quality rating
Almárciguí et al. (2015) [9]	Yes	Unclear	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Babio et al. (2017) [10]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Bibiloni et al. (2014) [11]	Yes	Yes	No	Yes	Unclear	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Correa Rodríguez et al. (2016) [12]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Correa Rodríguez et al. (2016) [13]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Correa Rodríguez et al. (2016) [14]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Neutral
Correa Rodríguez et al. (2018) [15]	Yes	Unclear	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Correa Rodríguez et al. (2018) [16]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Dalmau et al. (2015) [17]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Durá Travé et al. (2014) [18]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Ejeda-Manzaneda et al. (2017) [19]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Neutral
Escribano E et al. (2014) [20]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Positive
Gómez-Brutón et al. (2014) [21]	Yes	Unclear	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Gutiérrez-Díaz et al. (2018) [22]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Hervás et al. (2018) [23]	Yes	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Jáuregui Lobera et al. (2016) [24]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral

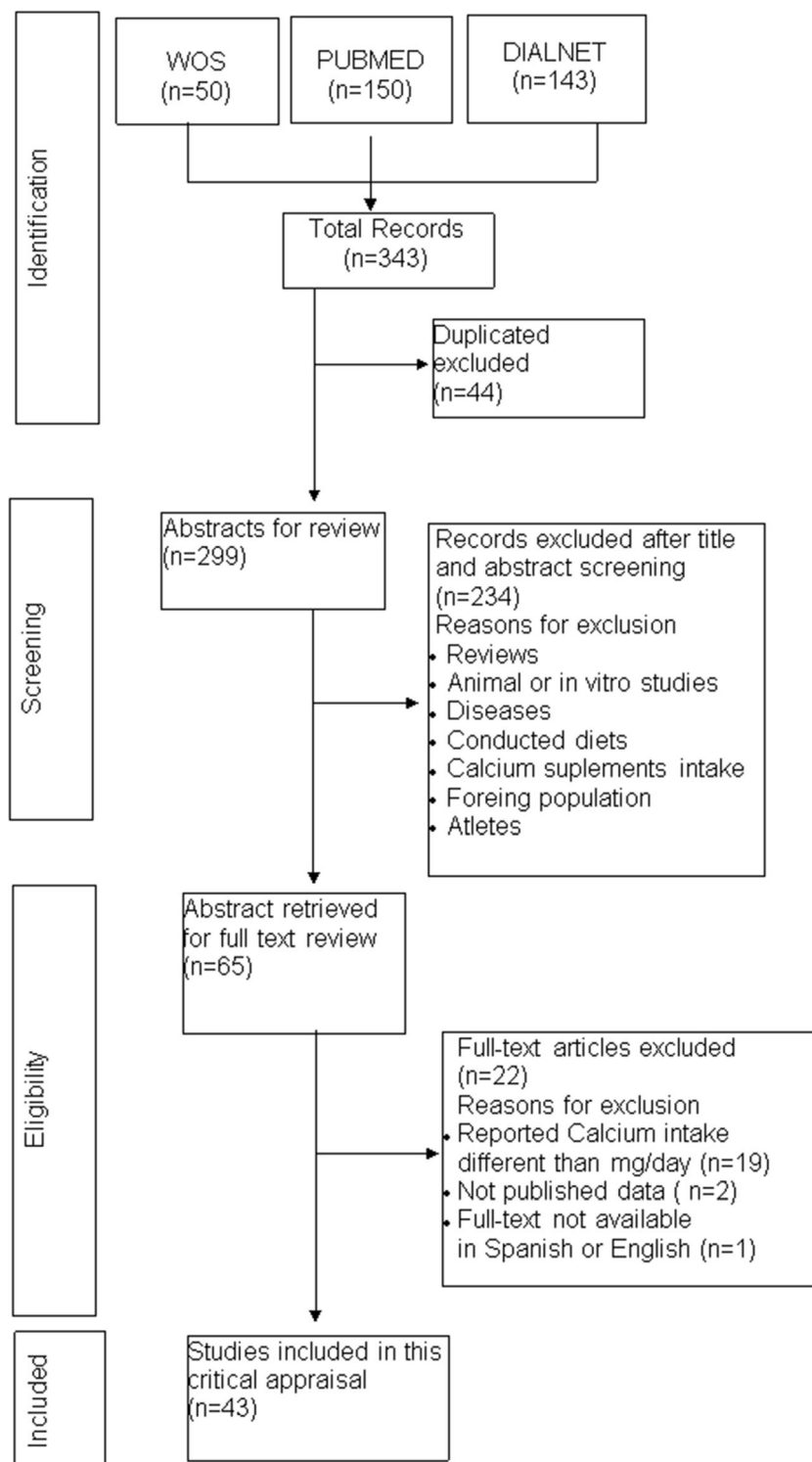
Table 1 (continued)

Reference	Researc question clearly stated?	Selection of study participants free from bias?	Study groups comparable?	Method of handling withdrawals described?	Blinding assessors?	Procedure, comparisons, and intervening factors described in detail?	Outcomes and measures defined, valid, and reliable?	Appropriate statistical analysis?	Conclusions supported by results, with biases and limitations taken into consideration?	Bias due to study's funding or sponsorship unlikely?	Quality rating
Jimenez Talamantes. (2017) [25]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Julian-almarcegui et al. (2015) [26]	Yes	Yes	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Labayen et al. (2018) [27]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Lavado-García et al. (2018) [28]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Lopez et al. (2018) [29]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Unclear	Positive
López-González et al. (2014) [30]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Lopez-sobaler et al. (2017) [6]	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Manzano-Varo et al. (2017) [31]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Unclear	Neutral
Marcos-Pasero et al. (2018) [32]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Morales Suarez Varela et al. (2015) [33]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Moran et al. (2015) [34]	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Ojeda-Rodriguez et al. (2018) [35]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Olmos et al. (2015) [36]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Olza et al. (2017) [37]	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Ortiguosa - Gómez et al. (2015) [38]	Yes	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Unclear	Neutral
Pérez-Fernández et al. (2014) [39]	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Positive

Table 1 (continued)

Reference	Research question clearly stated?	Selection of study participants free from bias?	Study groups comparable?	Method of handling withdrawals described?	Blinding assessors?	Procedure, comparisons, and intervening factors described in detail?	Outcomes and measures defined, valid, and reliable?	Appropriate statistical analysis?	Conclusions supported by results, with biases and limitations taken into consideration?	Bias due to study's funding or sponsorship unlikely?	Quality rating
Roncero-Martín et al. (2018) [40]	Yes	Yes	Unclear	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Ruiz et al. (2018) [41]	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Sanchez Muro et al. (2015) [42]	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Neutral
Valles et al. (2018) [43]	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Vera V et al. (2015) [44]	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Positive
Vioque et al. (2019) [45]	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral
Vioque et al. (2016) [46]	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Neutral

Fig. 1 Summary of searches and study selection flow. Literature flowchart



Because the instrument is open-ended, there is no limit to the number of items that can be reported. Differences regarding the collecting days number have been found varying from 2 [30, 32] to 7 [19] days. The majority of the food records lasted 3 days including 2 weekdays and one weekend day [10, 33, 37, 41]. A total of 4—Food Record were registered in Dalmau

et al.'s [5] study, and 5—Food Record from Saturday to Wednesday were used in Hervás et al.'s [23] study including both week and weekend days.

Described assessment instruments are used indiscriminately at any age except in childhood (0–9 years old); then, the preferred method was Food Record. So we observed how

López-Sobaler [6] utilized Food Record among children to estimate calcium intake and 2 days 24-h recall within adolescents.

The ENALIA [6] and the ANIBES [7, 41] studies followed the “EU Menu” guidance recommendations [55]. The “EU Menu” guidance is a document developed to facilitate the collection of more harmonized food consumption data from all EU Member States in 2009.

In all the revised studies, calcium intake from foods and beverages were determined by using the Spanish food composition data bases.

Adequacy of calcium intakes by the Spanish population

The recommended intake (RDI) for different groups for the Spanish population (Table 2) and those established by the EFSA (Table 3) have been used to determine the adequacy of calcium intakes by the Spanish population nutritional adequacy of calcium was measured by the following relation: mean daily intake of the calcium/RDI of calcium \times 100.

Considering the negative effects and harm to human health of exceeding the upper levels (UL) of calcium intake, no intake above the maximum recommended levels established by EFSA [4] has been observed among any age group.

Infants and toddlers

The estimated mean (min–max) calcium intake was 612.6 mg/day (350.2–772.2) when considering the total number of children from 0 to 6 months ($n = 632$) and exceeds the RDI (Table 2). The recommended calcium intake should meet the individual needs of the 97.5% of the age group that considered

Table 2 Spanish calcium RDI sorted by age [3]

Category age (years)	Ca RDI (mg/day)	% Studies reaching RDI
0–6 months	400	66.67
7–12 months	525	100
1–3 years old	600	100
4–5 years old	700	100
6–9 years old	800	100
10–19 years old	1300	0
20–49 years old	1000	18.18
50–59 years old	1200 ^F /1000 ^M	12.5 ¹
\geq 60 years old	1200	0
Pregnancy	1300	0

^F Female

^M Male

¹ To calculate compliance (%) for the 50–59 years old age group it is been applied female recommendations

Table 3 EFSA calcium reference intake sorted by age [4]

Category age (years)	Ca PRI (mg/day)	% Studies reaching EFSA PRI
7–11 months	280 ^a	100
1–3 years old	450	100
4–10 years old	800	93
11–17 years old	1150	7
18–24 years old	1000	0
\geq 25 years old	950	36.84
Pregnancy	950	33.33

Abbreviations: EFSA Calcium Population Reference Intake [4]

^a Adequate Intake (mg/day) EFSA

they are only indicative amount. These results suggest that most of the study participants ingest the amount they need and some may exceed it. In the study carried out by Zaragoza [48], the estimation of calcium intake by children was well controlled since it came only from formula feeding. However, in the Dalmau et al. [17] study, calcium from breast milk was also taken into account to estimate calcium intake. As the calcium concentration in breast milk depends on several factors that are difficult to control, it may partly explain the differences in calcium intake indicated in both studies.

Following the Spanish age classification, three studies have been found in which the calcium intake in children aged between 7 and 12 months is estimated [6, 17, 48]. Whether considering each of the studies separately (Table 4) or as a whole ($n = 668$), it is observed that the average calcium intake (713.86 mg/day) exceeds the recommendations of the Spanish health authority and the EFSA (Tables 2 and 3) López-Sobaler et al. [6] point out that the average intake of Ca is higher in boys than in girls (733 vs 690 mg/day).

The estimated average calcium intake in the age group of 1 to 3 years also exceeds the recommendations of the Spanish health authority and the EFSA (Tables 2 and 3). This occurs in each of the studies [6, 17, 42, 48] reviewed (Table 4) and, therefore, in the whole of the surveyed sample ($n = 2062$) whose average calcium intake was 888.7 mg/day. It should be noted that the high calcium intake reported by Sanchez-Muro et al. [42] may be due to the authors using a different questionnaire to estimate calcium intake than the rest of the authors. The ENALIA Study [6] shows data divided by gender, 218 boys and 189 girls. Mean calcium intake was higher in boys (928 ± 178.5 mg/day) than girls (879 ± 161.9 mg/day).

Children

In the child, even more than in the adult, the calcium needs are highly variable from one individual to another. Therefore, making recommendations and proposing general guidelines for feeding children is much more difficult. Consequently,

Table 4 Mean calcium intake sorted by RDI age groups

Reference	Age (months/years) (age range) mean ±SD	Intake assessment	Number (%F)	Intake (mg/day) mean ±SD
Infants and toddlers				
0–6 months				
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	3 months	FR	241	716.6 ± 112.2
Dalmau et al. (2015) [17]	(0–6 months)	FR	172	350.2 ± 34.55
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	6 months	FR	219	772.2 ± 235.3
7–12 months				
Lopez-sobaler et al. (2017) [6]	(6–12)	FR	292 (52.73)	712
Dalmau et al. (2015) [17]	(7–12)	FR	176	596.1 ± 34.45
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	12 months	FR	200	833.5 ± 346.8
1–3 years old				
Lopez-sobaler et al. (2017) [6]	(1–3 years)	FR	407 (46.43)	904
Dalmau et al. (2015) [5]	(13–24 months)	FR	626	795.1 ± 18.7
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	24 months	FR	180	864.9 ± 315.4
Sanchez Muro et al. (2015) [42]	1.8 ± 1	FFQ	85 (37.64)	1108 ± 189.20
Dalmau et al. (2015) [5]	(25–36 months)	FR	584	858.6 ± 18.8
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	36 months	FR	180	802.1 ± 260.2
Children				
4–5 years old				
Vioque et al. (2016) [46]	(4–5 years) 4.34 ± 0.1	24-h recall	169 (51)	784 ± 205
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	4 years	FR	143	814.9 ± 220.3
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	5 years	FR	123	849.8 ± 239
6–9 years old				
Vioque et al. (2019) [45]	(7–9 years) 7.6 ± 0.1	24-h recall	156 (45.51)	898 ± 240
Marcos-Pasero et al. (2018) [32]	(6–9 years)	FR	221 (52.48)	922.02 ± 220.22
Lopez-sobaler et al. (2017) [6]	(4–8 years)	FR	418 (49.52)	930
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	6 years	FR	126	871.1 ± 250.2
Vera V et al. (2015) [44]	6.3 ± 1.1	FR	32 (43.75)	1989 ± 553
Morales Suarez Varela et al. (2015) [33]	(6–9 years) 7.95 ± 1.12	FR	710 (52.39)	922 ^a
Zaragoza-Joradana et al. (2015) [48]	8 years	FR	151	857.1 ± 235.4
Escribano E et al. (2014) [20]	7.02 ± 0.13	FFQ	144 (51.38)	866.3 ± 385.70
Adolescents				
10–19 years old				
Ruiz et al. (2018) [41]	(9–12 years)	FR	213	627.6 ^a
Ojeda-Rodriguez et al. (2018) [35]	10.7 ± 2.4	FFQ	26 (69.23)	1208.2 ± 315.30
Ojeda-Rodriguez et al. (2018) [35]	11.49 ± 2.5	FFQ	81 (60.49)	1203.4 ± 361.70
Labayen et al. (2018) [27]	10.6 ± 1.1	24-h recall	74	635 ± 200
Ruiz et al. (2018) [41]	13–18 years	FR	210	584 ^a
Correa Rodriguez et al. (2018) [15]	(9–19 years) 16.45 ± 3.74	24-h recall	1060 (65.75)	788.66 ± 421
Hervás et al. (2018) [23]	(18–21 years) 18.74 ± 0.77	FR	156 (60.89)	893 ± 287
Lopez-Sobaler et al. (2017) [6]	(9–13 years)	24-h recall	470 (48.29)	992 ^a
Olza et al. (2017) [7]	(9–12 years)	FR	213 (40.84)	826 ± 17
Babio et al. (2017) [10]	(10–13 years) 12.1 ± 1.4	FR	45 (57.77)	649 ± 232
Olza et al. (2017) [7]	(13–17 years)	FR	211 (35.07)	817 ± 23
Lopez-Sobaler et al. (2017) [6]	(14–17 years)	24-h recall	275 (42.90)	1004 ^a
Babio et al. (2017) [10]	(14–23 years) 18.1 ± 2.8	FR	53 (64.15)	708.6 ± 280.60
Jimenez Ortega et al. (2016) [50]	10.23 ± 0.91	FR	564 (52.25)	978.9 ± 216.7
Correa Rodriguez et al. (2016) [14]	19.11 ± 3.57	24-h recall	781 (66.45)	837.85 ± 377.04

Table 4 (continued)

Reference	Age (months/years) (age range) mean \pm SD	Intake assessment	Number (%F)	Intake (mg/day) mean \pm SD
Julian-almarcegui et al. (2015) [9]	12.5 \pm 17.5	24-h recall	187	810.56 \pm 260.2
Almárcegui et al. (2015) [26]	14.21 \pm 2.66	24-h recall	57 (35.08)	564.55 \pm 232.02
Durá Travé et al. (2014) [18]	(9–12 years)	24-h recall	353	911.7 \pm 174.1
Gómez-Brutón et al. (2014) [21]	11–18 years	FFQ	52 (44.23)	853 ^a
Adulthood				
20–49 years old				
Correa Rodríguez et al. (2018) [16]	20.46 \pm 2.69	24-h recall	550 (69.27)	800.157 \pm 349.90
Correa Rodríguez et al. (2018) [12]	(18 - 25 years) 20.38 \pm 2.67	24-h recall	605 (69.3)	827.45 ^a
Gutierrez-Diaz et al. (2018) [22]	46.50 \pm 11.47	FFQ	14 (78.57)	1260.04 \pm 307.79
Lavado-García et al. (2018) [28]	45 \pm 6	FFQ	675 (100)	1051 \pm 443
Ejeda-Manzaneda et al. (2017) [19]	(21–23 years) 21.4 \pm 0.7	FR	210 (100)	799.5 ^a
Jimenez Talamantes (2017) [25]	(19–30 years)	24-h recall	192 (52.61)	734.4 \pm 330.1
Jimenez Talamantes (2017) [25]	(31–50 years)	24-h recall	460 (49.97)	749 \pm 339.1
Jáuregui Lobera et al. (2016) [24]	(20–47 years) 21.16	24-h recall	50 (100)	786.53 \pm 402.56
González Gomis et al. (2015) [49]	(20–30 years) 23.4 \pm 2.3	FR	171 (50.24)	948.6 \pm 436.3
Correa Rodriguez et al. (2015) [13]	(18–25 years) 20.41 \pm 2.36	24-h recall	305 (73.11)	827.6 \pm 347.60
50–59 years old				
Roncero-Martin et al. (2018) [40]	(23 - 81 years) 50 \pm 9	FFQ	523 (100)	1053.7 \pm 417.7
Lavado-García et al. (2018) [28]	59 \pm 8	FFQ	1190 (100)	1045 \pm 442
Lope et al. (2018) [29]	56 \pm 12	FFQ	558 (100)	922.7 \pm 303.30
Jimenez Talamantes (2017) [25]	(51–70 years)	24-h recall	395 (49.62)	734.2 \pm 342.4
Moran et al. (2015) [34]	59.73 \pm 9.28	FFQ	30 (100)	1077.32 \pm 472
Olmos et al. (2015) [36]	(< 60 years) 55 \pm 3	FFQ	711	644 \pm 352
Pérez-Fernández et al. (2014) [39]	50.39 \pm 2.96	FFQ	105 (100)	1287 \pm 497.9
Pérez-Fernández et al. (2014) [39]	50.87 \pm 2.84	FFQ	100 (100)	1299 \pm 536.9
López-González et al. (2014) [30]	(44–76) 58.1 \pm 8.3	24-h recall	78 (100)	829.5 \pm 257.2
Elderly				
\geq 60 years old				
Valles et al. (2018) [43]	63.3 \pm 11.8	FFQ	3950 (48.91)	495.9 \pm 148.1
Ruiz et al. (2018) [41]	(65–75 years)	FR	205	474.5 ^a
Olza et al. (2017) [7]	(65–75 years)	FR	206 (51.94)	645 \pm 19
Olmos et al. (2015) [36]	(60–75 years) 67 \pm 5	FFQ	844	626 \pm 345
Olmos et al. (2015) [36]	(> 75 years) 80 \pm 3	FFQ	256	631 \pm 339
Jimenez Talamantes (2017) [25]	> 70	24-h recall	159 (51.57)	746 \pm 311.4
Pregnancy				
Manzano-Varo et al. (2017) [31]	28.9 \pm 6.7	FFQ	44	758.6 \pm 360.7
Zaragoza Noguera et al. (2017) [47]	(22–45 years) 34.1 \pm 4.4	24-h recall	197	1173 \pm 568
Ortigosa-Gómez et al. (2015) [38]	28.9 \pm 6.7	FFQ	44	908.8 \pm 322.3
Others				
Olza et al. (2017) [7]	(18–64)	FR	1655 (40.36)	689 \pm 7
Bibiloni et al. (2014) [11]	(16–65)	24-h recall	1200 (58.5)	1027.9 ^a
Bibiloni et al. (2014) [11]	(16–65)	24-h recall	1350 (58.88)	918.2 ^a

Abbreviations: FR Food Record, FFQ Food Frequency Questionnaire

^aSD are missing when mean intake has been calculated from the studies' data

between 4 and 9 years of age, recommendations are made in the Spanish RDI tables considering different age ranges from those of EFSA. Seven studies have been reviewed to find out

the calcium intake in children between 4 and 9 years old [6, 20, 32, 33, 44–46] (Table 4). Zaragoza-Jordana et al. [48] report calcium intakes in children of 4, 5, 6, and 8 years old.

In all these ages, the average calcium intake exceeds the Spanish and EFSA recommendations and the variability of intake in each group is very wide since the SD exceeds 200 mg/day. Lopez et al. [6] Marcos et al. [32] and Morales-Suarez-Varela et al. [33] assess calcium intake within a wide age range and estimate similar mean calcium intakes. Escribano et al. [20] and Vioque et al. [45] also report similar average calcium intakes in groups of children 7 years of age and somewhat lower than the previous ones. However, it is necessary to highlight the Vera et al. [44] study, which reports an average calcium intake much higher than the rest of the reviewed authors. The justification could be found in the fact that the sample studied was small and the food collection intake was for 7 days, when the rest of the studies were carried out with larger samples and the record of ingested food did not exceed 3 days. Regardless of the sample size or questionnaire used to estimate calcium intake, all authors report average calcium intakes that exceed the recommendations of both the Spanish health authority and the EFSA. Three studies [6, 32, 33] separate the average calcium intakes by sex and observe a small difference favorable to the male sex.

Adolescence and youth

We included 17 Studies [6, 9, 10, 14, 15, 18, 21, 23, 26, 27, 35, 37, 41, 50] enrolling a total of 4611 children from 10 to 19 years old. Mean (min–max) sample size was 256 (26–1060) (Table 4). The majority of the studies 88.2% estimate that the average calcium intake mean (min–max) 641.29 mg/day (564.5–978.9) is lower than the intake recommendations indicated for the Spanish and/or EFSA (Tables 2 and 3) Only 47% of studies differentiate calcium intake from males and females. In all of them, it is observed that the mean calcium intake, mean (min–max), made by men 944 mg/day (808.6–1147) is higher than that of women 807 mg/day (708–949.2).

Adulthood

The recommended calcium intakes in Spain for both men and women aged 20 to 49 years old is similar (Table 2). We have selected 9 studies [12, 13, 16, 22, 24, 25, 28, 49, 56] where Ca intake is estimated at these ages with a total of 3232 subjects with a number of estimates between 14 and 675. The mean calcium intake (min–max) of the respondents was 878.4 mg/day (734.4–1260) which represents 87.84% of the RDI. Of the studies, 18.8% reach both Spanish and EFSA recommendations with a compliance percentage of 112.55 and 121.63, respectively. Mean (min–max) age of these studies was 45.75 (45–46.5) years old. Of the studies, 77.7% report an insufficient calcium intake reaching 72% of Spanish recommendations. Of the studies, 55.5% differentiate calcium intake by gender. Moreover, 33.3% of the studies only have female representation. Mean (min–max) calcium intake was

39.26 mg/day higher within men than women being 858 (776.1–1013.1) and 818.74 (696.8–1051) mg/day, respectively.

50–59 years old

To evaluate calcium intake in the Spanish population aged 50–59 years old, 8 studies [25, 28–30, 34, 36, 39, 40] were found. Of the studies, 75% have only female representation and only one author differentiates calcium intake by gender. The fact that the vast majority of the studies were carried out only in women may be linked to the vital menopause period. To establish calcium recommendations within this age category is complicated due the impaired calcium absorption and the individual variation in body composition at this age. As a result, the Spanish and EFSA recommendations differ (Tables 2 and 3). Even though in Spain daily calcium intake recommendation differs by gender (Table 2), we consider female's recommendations (1200 mg Ca/day) as the reference to explain the results due to the percentage of representation of gender in the sample $n = 2780$ women and $n = 199$ men. Mean (min–max) calcium intake is 988 mg/day (644–1299) which represents the 82.33% of compliance of the Spanish recommended intake and 104% of The EFSA recommendations. Of the studies, 50% report lower Ca intake than both Spanish and EFSA recommendations and only 12.5% of the studies reach Spanish RDI.

Elderly

≥ 60 years old

To evaluate calcium intake in the population over 60 years old, we have selected 6 studies [25, 36, 37, 41, 43]. Calcium recommended intake for this age group differs between the Spanish and European Authorities (Tables 2 and 3). None of the studies reaches either the Spanish or the EFSA recommendations (Table 4). Mean (min, max) calcium intake for the total population ($n = 5620$) is 603.1 mg/day (495.9–746). This represents the 50.26% of compliance with the Spanish RDI and the 63.48% with the EFSA recommendations. Of the studies [25, 37], 33% differentiate intake by gender. We have not found differences in calcium intake by gender in this age group. Mean Ca intake (mg/day) for men is 694.3 and for women, 696.65.

Pregnancy

We included 3 studies [31, 38, 47] enrolling a total of 285 pregnant women. Calcium recommended intake for this group differs between the Spanish and EFSA authorities (Tables 2 and 3) due to the increased needs linked to the gestation process and the individual body composition changes. Mean

(min–max) calcium intake for pregnant women is 946.8 mg/day (758.6–1173), which complies with 72.83% of the Spanish recommendations and 99.66% of the EFSA recommendations.

Discussion

This narrative review describes the average calcium intake in the Spanish population and analyzes its adequacy to the national and EFSA recommended intakes by age.

The results in the average Ca intake, although many articles have been analyzed, have very wide ranges and standard deviations. This may be due to the methodology followed by the authors. Calcium intake was assessed by different methodologies, including food frequency questionnaires, recall, and diet records, which have well-recognized differences and limitations [51, 57]. Thus, FFQ could be a good instrument to estimate dietary intake or to rank individuals but would not be valid for estimating nutrient intake. The number of food items included, the portion size estimation, and the food composition table used are factors related to the validation protocol that can affect the estimation of nutrient intake [58]. It is well known that FFQ will overestimate the intake [9, 58]. Furthermore, the 24-h recall tends to underestimate the intake, especially in elderly and children, and relies on subject memory and researcher capacity to describe and collect ingredients and food preparation [59]. Food Record, among other limitations, requires a high cooperation of the respondents, the repetition of the registration to analyze the usual diet vs the current diet, and the alteration of the habitual diet due to having to register the food [60].

This review highlights that calcium intake in Spain has been studied in all age groups recently, although the quantity and quality of articles differ. Thus, we have found in childhood two national representative studies (Alsama [5] and Enalia [6]) and one for adolescents, adults, and elderly (The ANIBES Study [37]).

The estimated average calcium intake meets or exceeds Spanish RDI among infants, toddlers, and children. These results are in agreement with The CHOP Study [61] that showed a very high percentage of children from 0 to 8 years old presenting an adequate calcium intake among five European countries. Especially at risk of insufficient calcium intake are adolescents 10–19 years and 11–17 years according to Spanish RDI and EFSA PRI age group, respectively. Diethelm et al. [62] in 2014 through the HELENA Study also showed low intakes of calcium in European adolescents.

Dietary calcium intake in adults reaches 80% of the Spanish recommendations. This is in accordance with Román Viñas et al. [58], a European study that showed a prevalence of inadequacy above 21% of the population in calcium in the adults and the elderly. However, the Nordic

and Institute of Medicine nutrient recommendation were applied as reference.

This review displays that the elderly's health in Spain might be at risk due to low dietary calcium intake, as the compliance of calcium intake in the age group barely reaches the 50% of the Spanish recommendations. Low dietary calcium intake in the elderly is associated with several health-related problems, bone fragility [1], cardiovascular diseases and strokes [63], aged-related eye diseases [64], and others. Further investigation in this field is needed as we did not take into account calcium supplements intake. However, there is a need to increase dietary calcium intake in the elderly because calcium supplementation is a rising concern regarding adverse cardiovascular events [65].

In the review, we have found wide differences in the degree of compliance with the recommendations among some population groups depending on the dietary recommended intake reference used. This might be due to the differences within the age ranges and calcium recommended amount for each category. These differences are a result of the methodology applied to establish the DRVs.

Calcium intake trend may be decreasing among the Spanish population from the year 2000. According to the results of the ENCAT 2003 study [66], the mean calcium intake in adults was 100 mg/day higher than the estimated average calcium intake found in this review. Bibiloni's et al. [11] prospective study of the Balearic Islands indicated that the average calcium intake in adults decreased 109.9 mg/day from 1999–2000 to 2009–2010. However, calcium intake shown in the National Survey of Dietary Intake ENIDE Study [67] 2011 in adults (18–44 years) and the results of this review (20–49 years) are similar intakes. Furthermore, comparing women aged 45–64 years and 50–59 years, calcium intake has increased 148.71 mg/day. As shown, more frequent updates of calcium intakes in Spain are necessary.

Limitations Our study did not account for the use of supplements of vitamins and minerals, so the results of this study are limited to the dietary intake of calcium. Another limitation is that the reproducibility of this review might be affected because most studies are regional or local. Furthermore, many differences in study designs and methodologies and sampling variability have been found. Last, the estimated mean calcium does not report the distribution of intakes or the prevalence of people with low calcium intake.

Strengths By providing a global overview of the average calcium intake in Spain nowadays, this study serves as a roadmap, which points out the age groups of the population at risk of low dietary calcium intake and gives useful information to set health policies and appropriate approaches.

In conclusion, this review compiled available data on average national dietary calcium intake in the Spanish

population. The key findings are that calcium intake is low (averaging less than 603.06 and 840.84 mg/day) in the elderly and the adolescents, respectively. Calcium intake has been reported in all age groups; however, further investigation is needed. This work draws attention to age groups where measures to increase calcium intake are likely to have skeletal benefits.

Compliance with ethical standards

Conflicts of interest None.

References

- Borgström F, Karlsson L, Orsäter G, Norton N, Halbout P, Cooper C, et al. (2020) Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Arch Osteoporos* ;15. <https://doi.org/10.1007/s11657-020-0706-y>
- Hernandez CJ, Beaupré GS, Carter DR (2003) A theoretical analysis of the relative influences of peak BMD, age-related bone loss and menopause on the development of osteoporosis. *Osteoporos Int* 14:843–847. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1454-8>
- Moreiras O, Carbajal A, Cabrera LCC (2018) Tablas de composición de alimentos: guía de prácticas. In: Madrid: Pirámide, editor. 19th ed., Madrid, p. 270–9
- Panel E, Nda A, La Vieille S, Marchelli R, Martín A, Naska A et al (2015) Scientific opinion on dietary reference values for calcium. *EFSA J* 13:1–82. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4101>
- Dalmau J, Peña-Quintana L, Morais A, Martínez V, Varea V, Martínez MJ et al (2015) Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 años. Estudio ALSALMA. *An Pediatr* 82:255–266. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.09.017>
- López-Sobaler AM, Aparicio A, González-Rodríguez LG, Cuadrado-Soto E, Rubio J, Marcos V et al (2017) Adequacy of usual vitamin and mineral intake in Spanish children and adolescents: ENALIA study. *Nutrients* 9:1–18. <https://doi.org/10.3390/nu9020131>
- Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, et al. (2017) Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population: findings from the ANIBES study. *Nutrients* 9 <https://doi.org/10.3390/nu9020168>
- Academy of Nutrition and Dietetics (2012) Evidence analysis manual: steps in the academy evidence analysis process
- Almárcegui CJ, Bruton AG, Llorente ÁM, Agüero AG, Cabello AG, Moreno LA et al (2015) Validity of a food-frequency questionnaire for estimating calcium intake in adolescent swimmers. *Nutr Hosp* 32:1773–1779. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.4.9490>
- Babio N, Alcázar M, Castillejo G, Recasens M, Martínez-Cerezo F, Gutiérrez-Pensado V et al (2017) Patients with celiac disease reported higher consumption of added sugar and total fat than healthy individuals. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 64:63–69. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001251>
- del Mar Bibiloni M, Salas R, Coll JL, Pons A, Tur JA (2014) Ten-year trends in compliance with the current Spanish nutritional objectives in Balearic Islands adult population (2000–2010). *Nutrition* 30:800–806. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.01.003>
- M C-R, Nestares T, Salinas M, Teresa C, Diaz-Castro J, Moreno-Fernandez J et al (2016) Nutrición Hospitalaria Trabajo Original. *Nutr Hosp* 33:832–837
- Correa-Rodríguez M, Schmidt Rio-Valle J, González-Jiménez E, Rueda-Medina B (2016) A cross-sectional study of the association of VDR gene, calcium intake, and heel ultrasound measures in early adulthood. *Calcif Tissue Int* 98:226–234. <https://doi.org/10.1007/s00223-015-0086-2>
- Correa-Rodríguez M, Rio-Valle JS, González-Jiménez E, Rueda-Medina B (2016) The effects of body composition, dietary intake, and physical activity on calcaneus quantitative ultrasound in Spanish young adults. *Biol Res Nurs* 18:439–444. <https://doi.org/10.1177/1099800416634884>
- Correa-Rodríguez M, Schmidt-Rio-Valle J, Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, Rueda-Medina B (2018) Influence of calcium and vitamin D intakes on body composition in children and adolescents. *Clin Nurs Res*. <https://doi.org/10.1177/1054773818797878>
- Correa-Rodríguez M, Rio-Valle JS, Rueda-Medina B (2018) AKAP11 gene polymorphism is associated with bone mass measured by quantitative ultrasound in young adults. *Int J Med Sci* 15: 999–1004. <https://doi.org/10.7150/ijms.25369>
- Dalmau J, Peña Quintana L, Morais A, Martínez V, Varea V, Martínez M et al (2015) Análisis cuantitativo de la ingesta de nutrientes en niños menores de 3 a ~. *An Pediatr* 82:255–266
- Durá-Travé T, Gallinas-Victoriano F (2014) Milk and dairy products intake in child-juvenile population in Navarre, Spain. *Nutr Hosp* 30:794–799. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.4.7664>
- Manzanera E, Vega R (2017) Artículo Original Un estudio sobre la ingesta de energía, perfil calórico y contribución de las fuentes alimentarias a la dieta de futuras maestras A study on energy intake, profile, and dietary sources in the future teachers. *Nutr Clín Diet Hosp* 37:57–66. <https://doi.org/10.12873/371ejedamanzanera>
- Escribano J, Rubio-Torrents C, Ferré N, Luque V, Grote V, Zaragoza-Jordana M et al (2014) Reduced bone mass in 7-year-old children with asymptomatic idiopathic hypercalciuria. *Ann Nutr Metab* 64:304–313. <https://doi.org/10.1159/000365038>
- Gómez-Bruton A, González-Agüero A, Gómez-Cabello A, Matute-Llorente A, Casajús JA, Vicente-Rodríguez G (2015) The effects of swimming training on bone tissue in adolescence. *Scand J Med Sci Sports* 25:e589–e602. <https://doi.org/10.1111/sms.12378>
- Gutiérrez-Díaz I, Molinero N, Cabrera A, Rodríguez JI, Margolles A, Delgado S et al (2018) Diet: cause or consequence of the microbial profile of cholelithiasis disease? *Nutrients* 10:5–7. <https://doi.org/10.3390/nu10091307>
- Hervás G, Ruiz-Litago F, Irazusta J, Fernández-Atutxa A, Fraile-Bermúdez AB, Zarrazquin I (2018) Physical activity, physical fitness, body composition, and nutrition are associated with bone status in university students. *Nutrients* ;10. <https://doi.org/10.3390/nu10010061>
- Jáuregui-Lobera I (2016) Conocimientos, actitudes y conductas: hábitos alimentarios en un grupo de estudiantes de nutrición. Knowledge, attitudes and behaviours: Eating habits among students of nutrition;1:268–74. <https://doi.org/10.19230/jonmpr.2016.1.7.1142>
- Jiménez Talamantes R, Rizk Hernández J, Quiles i Izquierdo J (2017) Ingesta insuficiente de calcio en la población adulta de la Comunitat Valenciana. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* 21: 263. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.3.372>
- Julián-Almárcegui C, Bel-Serrat S, Kersting M, Vicente-Rodríguez G, Nicolas G, Vyncke K et al (2016) Comparison of different approaches to calculate nutrient intakes based upon 24-h recall data derived from a multicenter study in European adolescents. *Eur J Nutr* 55:537–545. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0870-9>
- Labayen I, Ruiz JR, Arenaza L, Medrano M, Tobalina I, Gracia-Marco L et al (2018) Hepatic fat content and bone mineral density

- in children with overweight/obesity. *Pediatr Res* 84:684–688. <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0129-2>
28. Lavado-García J, Roncero-Martín R, Moran JM, Pedrera-Canal M, Aliaga I, Leal-Hernandez O et al (2018) Long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acid dietary intake is positively associated with bone mineral density in normal and osteopenic Spanish women. *PLoS One* 13:1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190539>
 29. Lope V, Castelló A, Mena-Bravo A, Amiano P, Aragonés N, Fernández-Villa T et al (2018) Serum 25-hydroxyvitamin D and breast cancer risk by pathological subtype (MCC-Spain). *J Steroid Biochem Mol Biol* 182:4–13. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2018.04.005>
 30. López-González B, Molina-López J, Florea DI, Quintero-Osso B, de la Cruz AP, del Pozo EMP (2014) Asociación de la deficiencia de magnesio con parámetros antropométricos y clínico-nutricionales en mujeres posmenopáusicas. *Nutr Hosp* 29:658–664. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.29.3.7198>
 31. Varo CM, García-algar O, Sierra AM, Costa F, Lezcano AC, Fernández DY et al (2017) Plasma 25-OH vitamin D concentrations in cord blood after summer months, Spain Durante el embarazo y la lactancia las mujeres requieren cantidades importantes de vitamina D y calcio para transferir al feto, al recién nacido (RN) y al lactante. *Sin* 91:1–8
 32. Marcos-Pasero H, Aguilar-Aguilar E, de la Iglesia R, Espinosa-Salinas I, Gómez-Patiño M, Colmenarejo G et al (2018) Association of calcium and dairy product consumption with childhood obesity and the presence of a brain derived neurotrophic factor-antisense (BDNF-AS) polymorphism. *Clin Nutr*. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.11.005>
 33. Morales-Suárez-Varela M, Rubio-López N, Ruso C, Llopis-Gonzalez A, Ruiz-Rojo E, Redondo M et al (2015) Anthropometric status and nutritional intake in children (6–9 years) in Valencia (Spain): the ANIVA Study. *Int J Environ Res Public Health* 12:16082–16095. <https://doi.org/10.3390/ijerph121215045>
 34. Moran JM, Pedrera-Canal M, Rodríguez-Velasco FJ, Vera V, Lavado-García JM, Fernandez P, et al. (2015) Lack of association of vitamin D receptor BsmI gene polymorphism with bone mineral density in Spanish postmenopausal women. *PeerJ* 2015 <https://doi.org/10.7717/peerj.953>
 35. Ojeda-Rodríguez A, Zazpe I, Morell-Azanza L, Chueca MJ, Azcona-Sanjulian MC, Martí A (2018) Improved diet quality and nutrient adequacy in children and adolescents with abdominal obesity after a lifestyle intervention. *Nutrients* 10 <https://doi.org/10.3390/nu10101500>
 36. Olmos JM, Hernández JL, García-Velasco P, Martínez J, Llorca J, González-Macias J (2016) Serum 25-hydroxyvitamin D, parathyroid hormone, calcium intake, and bone mineral density in Spanish adults. *Osteoporos Int* 27:105–113. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3219-6>
 37. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G et al (2017) Reported dietary intake, disparity between the reported consumption and the level needed for adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population: findings from the ANIBES Study †. *Nutrients* 9:168. <https://doi.org/10.3390/nu9020168>
 38. Ortigosa Gómez S, García-Algar O, Mur Sierra A, Ferrer Costa R, Carrascosa Lezcano A, Yeste FD (2015) Concentraciones plasmáticas de 25-OH vitamina D y parathormona en sangre de cordón umbilical. *Rev Esp Salud Publica* 89:75–83. <https://doi.org/10.4321/s1135-57272015000100008>
 39. Pérez-Fernández MR, Almazán Ortega R, Martínez Portela JM, Alves Pérez MT, Segura-Iglesias MC, Pérez-Fernández R (2014) Hábitos saludables y prevención de la osteoporosis en mujeres perimenopáusicas de un ámbito rural. *Gac Sanit* 28:163–165. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2013.09.006>
 40. Roncero-Martín R, Vera IA, Moreno-Corral LJ, Moran JM, Lavado-García JM, Pedrera-Zamorano JD et al (2018) Olive oil consumption and bone microarchitecture in Spanish women. *Nutrients* 10:6–13. <https://doi.org/10.3390/nu10080968>
 41. Ruiz E, Ávila JM, Valero T, Rodríguez P, Varela-Moreiras G (2018) Breakfast consumption in Spain: patterns, nutrient intake and quality. findings from the ANIBES study, a study from the international breakfast research initiative. *Nutrients*;10. <https://doi.org/10.3390/nu10091324>
 42. Sánchez Muro JM, Yeste Fernández D, Marín Muñoz A, Fernández Cancio M, Audí Parera L, Carrascosa LA (2015) Niveles plasmáticos de vitamina D en población autóctona y en poblaciones inmigrantes de diferentes etnias menores de 6 años de edad. *An Pediatr* 82:316–324. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.05.007>
 43. Vallès X, Alonso MH, López-Caleya JF, Díez-Obrero V, Dierssen-Sotos T, Lope V et al (2018) Colorectal cancer, sun exposure and dietary vitamin D and calcium intake in the MCC-Spain study. *Environ Int* 121:428–434. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.030>
 44. Vera V, Moran JM, Barros P, Canal-Macias ML, Guerrero-Bonmatty R, Costa-Fernandez C et al (2015) Greater calcium intake is associated with better bone health measured by quantitative ultrasound of the phalanges in pediatric patients treated with anti-convulsant drugs. *Nutrients* 7:9908–9917. <https://doi.org/10.3390/nu7125517>
 45. Vioque J, Garcia-De-La-Hera M, Gonzalez-Palacios S, Torres-Collado L, Notario-Barandiaran L, Oncina-Canovas A et al (2019) Reproducibility and validity of a short food frequency questionnaire for dietary assessment in children aged 7–9 years in Spain. *Nutrients* 11:933. <https://doi.org/10.3390/nu11040933>
 46. Vioque J, Gimenez-Monzo D, Navarrete-Muñoz EM, Garcia-Dela-hera M, Gonzalez-Palacios S, Rebagliato M et al (2016) Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire designed to assess diet in children aged 4–5 years. *PLoS One* 11:1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167338>
 47. Zaragoza Noguera Directores R, Dña Pilar Zafrilla Rentero Alejandro Galindo Tovar DD. ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO Programa de Doctorado: Nutrición y Seguridad Alimentaria Influencia de la dieta de la embarazada sobre el crecimiento fetal 2017
 48. Z-J M, L V, E J, G-L M, G V, K B et al (2016) Micronutrient intake and prevalence of adequacy in European children, from birth to 8 years. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 62:687–688. <https://doi.org/10.1097/01.mpg.0000484500.48517.e7>
 49. Gomis MG (2016) Situación nutricional en jóvenes. Diferencias en función de su consumo de productos lácteos
 50. Ana Isabel Jiménez Ortega RMOA, López-Sobaler AM (2016) Situación nutricional y antioxidante de un colectivo de escolares españoles. Diferencias en función de la capacidad antioxidante de su dieta y de su composición corporal. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
 51. Subar AF, Freedman LS, Tooze JA, Kirkpatrick SI, Boushey C, Neuhauser ML et al (2015) Addressing current criticism regarding the value of self-report dietary data. *J Nutr* 145:2639–2645. <https://doi.org/10.3945/jn.115.219634>
 52. Thompson FE, Subar AF (2017) Dietary assessment methodology. *Nutr Prev Treat Dis*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802928-2.00001-1>
 53. Shim J-S, Oh K, Kim HC (2014) Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health*. <https://doi.org/10.4178/epih/e2014009>
 54. Rodrigo CP, Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G (2015) Métodos de frecuencia de consumo alimentario. *Nutr Hosp*. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8751>
 55. Food E, Authority S (2009) General principles for the collection of national food consumption data in the view of a pan-European

- dietary survey. *EFSA J* 7:1–51. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1435>
56. Ejeda Manzanera JM, Rodrigo VM (2017) A study on energy intake, profile, and dietary sources in the future teachers. *Nutr Clin Y Diet Hosp* 37:57–66. <https://doi.org/10.12873/371ejedamanzanera>
57. Balk EM, Adam GP, Langberg VN, Earley A, Clark P, Ebeling PR et al (2017) Global dietary calcium intake among adults: a systematic review. *Osteoporos Int* 28:3315–3324. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4230-x>
58. Roman Viñas B, Ribas Barba L, Ngo J, Gurinovic M, Novakovic R, Cavelaars A et al (2011) Projected prevalence of inadequate nutrient intakes in Europe. *Ann Nutr Metab* 59:84–95. <https://doi.org/10.1159/000332762>
59. Salvador Castell G, Serra Majem L, Ribas BL (2015) ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 21:142–144. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5049>
60. Ortega RM, Pérez-rodrigo C, López-sobaler AM, Ortega RM, Pérez-rodrigo C, López-sobaler AM (2015) Métodos de evaluación de la ingesta actual : registro o diario dietético;21:34–41. étodos de evaluación de la ingesta actual : registro o diario dietético 2015;21:34–41. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5048>
61. Zaragoza-Jordana M, Closa-Monasterolo R, Luque V, Ferré N, Grote V, Koletzko B et al (2018) Micronutrient intake adequacy in children from birth to 8 years. Data from the Childhood Obesity Project. *Clin Nutr* 37:630–637. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.003>
62. Diethelm K, Huybrechts I, Moreno L, De Henauw S, Manios Y, Beghin L et al (2014) Nutrient intake of European adolescents: results of the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. *Public Health Nutr* 17:486–497. <https://doi.org/10.1017/S1368980013000463>
63. Kong SH, Kim JH, Hong AR, Cho NH, Shin CS (2017) Dietary calcium intake and risk of cardiovascular disease, stroke, and fracture in a population with low calcium intake. *Am J Clin Nutr* 106:27–34. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.148171>
64. Tisdale AK, Agrón E, Sunshine SB, Clemons TE, Ferris FL, Chew EY (2019) Association of dietary and supplementary calcium intake with age-related macular degeneration: Age-Related Eye Disease Study report 39. *JAMA Ophthalmol* 137:543–550. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2019.0292>
65. Tankeu AT, Ndip Agbor V, Noubiap JJ (2017) Calcium supplementation and cardiovascular risk: a rising concern. *J Clin Hypertens* 19:640–646. <https://doi.org/10.1111/jch.13010>
66. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L (2003) Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998–2000). *Med Clin (Barc)* 121:725–732. [https://doi.org/10.1016/s0025-7753\(03\)74077-9](https://doi.org/10.1016/s0025-7753(03)74077-9)
67. ENIDE. Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española. Agencia Española Segur Aliment y Nutr Minist Sanidad, Serv Soc e Igualdad 2011:91

Publisher's note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

