

# LA ALIMENTACIÓN DEL SIGLO XXI:

Un objetivo común basado  
en la evidencia científica

**Coordinadores científicos:**

**Javier Aranceta Bartrina. Doctor en Medicina y Nutrición. Presidente del Comité Científico de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)**

**Gregorio Varela Moreiras. Catedrático de Nutrición y Bromatología, Universidad San Pablo-CEU. Presidente FEN**

**Lluís Serra Majem. Catedrático de Medicina Preventiva de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria**



Coordinación:



Entidades colaboradoras:



## Agradecimiento del editor

Esta obra es una idea de Fundación Española de la Nutrición (FEN), Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC), Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) y Fundación Española del Corazón (FEC), coordinada por Agrifood Comunicación. Este gran documento sobre lo que significa en la actualidad la alimentación en España y sobre todo lo que significará en el futuro está elaborado por una serie de expertos con amplia experiencia en sus disciplinas, a los que aprovechamos estas líneas para agradecerles su colaboración desinteresada. Muchas gracias.

Entidades colaboradoras:



Edita: Agrifood Comunicación  
C/ Daoiz N°6 Bajo B  
28004 Madrid, España  
[www.agrifood.es](http://www.agrifood.es)  
Tel: 91 721 79 29  
[agrifood@agrifood.es](mailto:agrifood@agrifood.es)

ISBN: 978-84-09-24285-6

Madrid, 16 de octubre de 2020

Coordinación:



# La alimentación en la España del siglo XXI: Un objetivo común basado en la evidencia científica

Ricardo Migueláñez Pastor. Director General de Agrifood Comunicación

José M. Mulet Salort. Profesor de Biotecnología en la Universitat Politècnica de València

Luis Planas Puchades. Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación

Daniel Ramón Vidal. Vicepresidente de I+D en Nutrición y Salud de ADM

Eduardo de Miguel Beascochea. Director-Gerente de Fundación Global Nature

Jordi Domingo Calabuig. Responsable Área Agricultura Sostenible de Fundación Global Nature

Teresa María López Díaz. Profesora Titular, Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León

Miguel Prieto Maradona. Catedrático de Universidad, Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León

Avelino Álvarez Ordóñez. Profesor Ayudante Doctor, Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de León

Javier Aranceta Bartrina. Doctor en Medicina y Nutrición. Presidente del Comité Científico de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

Carmen Pérez-Rodrigo. PDI en Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

Gregorio Varela Moreiras. Catedrático de Nutrición y Bromatología, Universidad San Pablo-CEU. Presidente FEN

Vicente Pascual Fuster. Responsable de Investigación Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN)

José Manuel Fernández García. Coordinador nacional del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN)

Marta Gianzo Citores. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

Patricia Matey. Jefa sección Alimento en El Confidencial

Elisa Plumed Lucas. Periodista especializada en agroalimentación

Fernando Móner Romero. Presidente de la Confederación de Consumidores y Usuarios (CECU)

José Luis Llísterri Caro. Presidente del Grupo de Nutrición de la Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN)

Luis Serra Majem. Catedrático de Medicina Preventiva de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Jacqueline Álvarez Pérez. Investigadora Senior, Grupo de Nutrición, Instituto Universitario de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Carmen Rosa Perdomo Bordon. Técnico Inspector de Salud Pública, Dirección de Área de Salud de Gran Canaria, Servicio Canario de Salud, Gobierno de Canarias

Rafael Ansón Oliart. Presidente de la Real Academia Española de Gastronomía



# Índice

---

Prólogo	
Javier Aranceta, Gregorio Varela Moreiras y Lluís Serra Majem .....	6
1. Análisis de la situación actual	
Ricardo Migueláñez .....	8
2. La producción de alimentos en la actualidad	
José M. Mulet.....	12
3. Modelo de producción agroalimentario europeo	
Luis Planas .....	19
4. El modelo de futuro hacia el que tendemos	
Daniel Ramón.....	23
4.1. Hacia un modelo productivo competitivo, respetuoso con el medio ambiente y socialmente justo	
Eduardo de Miguel y Jordi Domingo.....	29
4.2. Seguridad alimentaria	
Teresa María López, Miguel Prieto y Avelino Álvarez.....	37
5. La alimentación de los españoles. Guías alimentarias para la población española	
Javier Aranceta, Carmen Pérez-Rodrigo y Gregorio Varela Moreiras .....	46
6. El nuevo estilo de vida	
Vicente Pascual, José Manuel Fernández .....	58
7. La evidencia científica	
Javier Aranceta, Marta Gianzo, Gregorio Varela Moreiras y Carmen Pérez .....	71
8. La agroalimentación en la sociedad .....	89
8.1. Las informaciones generadas por los medios de comunicación	
Ricardo Migueláñez, Patricia Matey y Elisa Plumed .....	90
8.2. La formación de los consumidores	
Fernando Móner.....	94
8.3. La formación de los profesionales de la salud	
José Luis Llisterri, José Manuel Fernández.....	98
9. El papel de la Administración Pública en el futuro modelo de producción y su comunicación hacia la sociedad (Pendiente)	
Luis Serra Majem, Jacqueline Álvarez, Carmen Rosa Perdomo.....	101
10. Alimentación y disfrute	
Rafael Ansón.....	112

# 07

## LA EVIDENCIA CIENTÍFICA EN EL ÁREA DE CONOCIMIENTO DE LA ALIMENTACIÓN

Javier Aranceta. Doctor en Medicina y Nutrición. Presidente del Comité Científico de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

Marta Gianzo. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC)

Gregorio Varela Moreiras. Catedrático de Nutrición y Bromatología, Universidad San Pablo-CEU. Presidente FEN

Carmen Pérez. PDI en Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

**Para comenzar** este texto con un tema tan complejo y a veces controvertido convendría recordar de manera lineal el significado del término evidencia según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua (DRAE), que plantea el origen del término del latín *evidentia*, con el significado de “certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar”. Este posicionamiento lingüístico nos ayuda a relacionar la “evidencia científica” como un status del conocimiento o la práctica profesional que en la actualidad representa el “gold estándar” o la referencia precisa de lo que la investigación científica concluye como recomendable, positivo o asumible de manera local o universal.

Los inicios de la medicina basada en la evidencia (MBE) se remontan a la década de 1830 en Francia, cuando el Dr. Charles Alexander Louis

defendía que los médicos deben tomar sus decisiones clínicas en base a resultados experimentales con efectos cuantificables, nuevo método que él denominó “*Medicine d’Observation*” (1).

Situándonos en el siglo XX, y a partir de los avances de la epidemiología, la informática y la estadística, diversos científicos volvieron a actualizar y a posicionar la medicina basada en evidencias como referente para la práctica clínica, la enseñanza y divulgación de la medicina y la información de salud. Archibald Cochrane, David L. Sackett, Gordon Guyatt, Jack Hirsh, Ian Chalmers, Brian Haynes o Peter Tugwell fueron, desde distintas ópticas, los artífices de esa nueva etapa para la práctica clínica, pero también como impulso para utilizar los criterios de evidencia científica en otras áreas del conocimiento como la nutrición, la psicología, la enfermería, las ciencias sociales y de la salud en particular (2,3).

## Niveles de evidencia

La evidencia científica es un concepto dinámico en sí mismo. El conocimiento evoluciona y, por lo tanto, las recomendaciones basadas en la evidencia pueden sufrir cambios más o menos importantes a medida que surgen nuevos estudios e investigaciones.

En todo caso, la propia evidencia científica tiene diferentes grados cualitativos en función del método o métodos utilizados para la formulación de las conclusiones de evidencia a las que se les de visibilidad operativa.

En esta revisión presentamos los diferentes grados de evidencia en función del tipo de estudio en la pirámide de la jerarquía de la evidencia científica (4) (Figura 1), utilizada para establecer los criterios de la medicina o la nutrición basada en la evidencia.

1.- Investigaciones "in vitro". El término "In vitro" proviene del latín y se refiere a 'dentro del vidrio'. Aquí podemos contemplar las investigaciones realizadas fuera del organismo humano en un ambiente controlado en un tubo de ensayo o similar a partir de tejidos, órganos o células aisladas. Son de interés los que cumplen los criterios internacionales de validación.

2.- Investigaciones con animales. La experimentación con animales es un método científico asumible, siempre que no existan alternativas con el mismo nivel de evidencia y que en algunos casos puede ser imprescindible por no ser posible la realización del estudio en humanos, o como paso a previo a experimentación con humanos con mejores garantías de viabilidad. La bioética en experimentación animal viene regulada por el RD 53/2013 por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.

3.- Ideas, opiniones, editoriales. Se incluyen las opiniones de expertos que, en ausencia de mayor evidencia, pueden ser utilizadas para recomendaciones poblacionales o para la toma de decisiones de índole asistencial.

4.- Informes de casos. El informe de un caso en las ciencias biomédicas es la descripción de un caso de manera exhaustiva, en este caso de manera individual con sintomatología o situación concreta, tratamiento o abordaje, evolución, seguimiento, resultado o situación final y conclusiones. Los informes de casos se refieren al análisis de entre 2 y 10 casos con características similares, evaluando las coincidencias y discrepancias en su tratamiento o recomendaciones y la reflexión final



Figura 1.- Pirámide de la jerarquía de la evidencia científica según el diseño del estudio.  
Fuente: Modificado de SUNY Downstate Medical Research Library of Brooklyn

con posibilidades de extrapolación a otros casos o situaciones. Son de interés para situaciones nuevas o relevantes que permiten su utilización con fines educativos, formulación de hipótesis, orientación provisional en la toma de decisiones o para la formulación de análisis más completos.

5.-Estudios transversales. Se trata de estudios observacionales que miden tanto la exposición como el resultado en un momento determinado. Este diseño se lleva a cabo usualmente para estimar la prevalencia y sus determinantes de una enfermedad o de un hábito dentro de una población específica. Tanto en su modalidad descriptiva o analítica pretende desde una foto fija estimar la situación en un momento dado para orientar y justificar acciones en especial en el campo de la prevención y la salud pública.

6.-Casos y controles. En esta modalidad de estudios se parte de dos grupos de población, diferenciados en función de la presencia (casos) o ausencia (controles) del efecto o enfermedad en estudio. En ambos grupos se evalúa la existencia de un determinado factor de exposición, comparando el nivel de exposición entre casos y controles, con el objetivo de encontrar una asociación entre efecto y exposición.

7.-Estudios de cohortes. Los estudios de cohortes o de seguimiento son aquellos en los que los individuos son identificados en función de la presencia o ausencia de exposición a un determinado factor. En el punto inicial todos están libres de la enfermedad de interés y son seguidos durante un período de tiempo determinado para observar la frecuencia de aparición del fenómeno que nos interesa. Si al finalizar el período de observación la incidencia de la enfermedad es mayor en el grupo de expuestos, podremos concluir que existe una asociación estadística entre la exposición a la variable y la incidencia de la enfermedad.

8.-Ensayo controlado aleatorio (ECA). Estudio en el que los participantes se asignan de forma aleatoria a una de varias intervenciones clínicas, como un nuevo fármaco o una alimentación específica. Una de estas intervenciones es el estándar de comparación o de control. El control puede ser un hábito estándar, un placebo o ninguna intervención.

9.-Revisión sistemática (RS). Una revisión sistemática es un trabajo de síntesis de la evidencia disponible en el que se realiza una revisión de los aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios primarios con el objetivo de resumir de manera ordenada y analítica la información existente en relación a una cuestión de interés en el campo de la

salud u otros. El nivel de evidencia de las conclusiones de la revisión estará relacionado con la calidad de los trabajos recuperados e incluidos en el estudio.

10.-Metaanálisis. El término “meta-análisis” fue acuñado por Gene V. Glass en 1976. El proceso consiste en el análisis estadístico de la recolección de resultados extraídos desde estudios primarios o individuales, con el propósito de integrar los hallazgos obtenidos en los estudios de base que cumplen determinados requisitos planteados previamente. El planteamiento de un metaanálisis pasa por la integración estadística de los resultados obtenidos en los estudios primarios considerados y la posterior conclusión global del tema motivo de estudio (5).

### Calidad de la evidencia

Actualmente existen numerosas clasificaciones para valorar la calidad de la evidencia aplicada al interés práctico de las distintas especialidades. Las clasificaciones más utilizadas son la SIGN (6), NICE (7) o GRADE (8). Aunque existen distintas variantes más o menos complejas, quizá una de las más sencillas y claras sea la de la Agency for Healthcare Research and Quality (9) (Tabla 1). Las sucesivas ediciones que han venido publicándose han intentado dar respuesta a las limitaciones detectadas en la práctica a la hora de clasificar el grado de evidencia, pero con ello los

Nivel	Descripción
Ia	Evidencia derivada de un meta-análisis o bien de diferentes estudios aleatorios
Ib	Evidencia derivada de datos de al menos un estudio aleatorizado
IIa	Evidencia derivada de resultados de al menos un estudio control sin aleatorización
IIb	Evidencia derivada de datos de al menos un estudio de tipo experimental
III	Evidencia derivada de estudios no experimentales como: estudios descriptivos, estudios comparativos, estudios de correlación o estudios caso-control
IV	Evidencia de una serie de casos
V	Opinión de un comité de expertos o bien de la experiencia clínica de una autoridad respetada

Tabla 1.- Clasificación del nivel de evidencia según la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)

esquemas de clasificación también se han ampliado y es necesario tener en cuenta el contexto y leer con detenimiento la información complementaria que respalda las recomendaciones (10).

La evidencia en el área de conocimiento de la nutrición se basa en premisas similares a las de otras especialidades del campo de la salud. Su objetivo es poder proporcionar asistencia nutricional, consejo dietético, recomendaciones alimentarias o como sustrato de debate para la elaboración de unas guías alimentarias de carácter poblacional o grupal (11). Estas pautas de intervención nutricional o los contenidos educativos en el marco de la nutrición comunitaria estarían basados en la evidencia científica en nutrición como forma más objetiva y reproducible de entender la situación actual del conocimiento en la materia o en distintos determinantes relacionados.

La evidencia científica en nutrición se caracteriza por su fragilidad en el tiempo. De ahí que las acciones en el marco de la Nutrición Comunitaria, aunque tomando como punto de partida los distintos niveles de evidencia, debe modularse en su aplicación poblacional. Formular recomendaciones u orientaciones que partan de la realidad y sus factores determinantes con la flexibilidad que el contexto sanitario, social y cultural requiera en cada ocasión.

En el campo de la asistencia nutricional y la nutrición clínica la nutrición basada en la evidencia (NuBE) configura una guía práctica o un protocolo de características similares a los empleados en otras especialidades (11-13). Una de las definiciones más aceptadas recoge las 3 vertientes fundamentales de la MBE: las pruebas científicas, la experiencia clínica, las necesidades y los valores del paciente (Figura 2)



Figura 2.- Componentes a considerar en la Medicina Basada en la Evidencia

Aunque hay que apelar a la prudencia en las recomendaciones en el marco de la alimentación, siempre será preferible una evidencia limitada que la ausencia de ella a la hora de plantear una actuación o consejo a nivel individual o colectivo, informando si es oportuno, del grado de evidencia en que se sustentan.

Sin duda, la Cochrane Library, disponible en español a través del Centro Cochrane Iberoamericano (14), proporciona una herramienta indispensable para el ejercicio de la medicina o la nutrición basadas en la evidencia.

### Grados de recomendación

Tanto en las guías de práctica clínica como en las recomendaciones poblacionales o en el consejo dietético sería recomendable indicar el tipo de clasificación de la evidencia que se ha utilizado. Las Guías de la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) (13,15) utilizan la clasificación de la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) (9). De acuerdo a esta agencia, un grado de recomendación A se obtiene a partir de cualquier Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) (con independencia de su tamaño muestral); un grado B, a partir de estudios no ECA con "buen diseño", y un grado C, de opiniones de expertos y conferencias de consenso (Tabla 2).

La Nutrición Basada en la Evidencia (NuBE), deriva directamente de la aplicación del método de la evidencia científica al campo de la nutrición. La NuBE pretende que, tanto en el campo de la asistencia clínica como en el campo de la Nutrición Comunitaria, las guías y recomendaciones se basen en todas las pruebas científicas y evidencias disponibles para el mejor fin de las actuaciones. Los distintos grupos de trabajo han propuesto clasificaciones diferentes para la evaluación del nivel de evidencia según la finalidad con que se utilizan, bien para plantear recomendaciones, para valorar intervenciones preventivas, pruebas diagnósticas, etc. Las tablas 3 y 4 muestran la propuesta de la Canadian Task Force on Preventive Health Care (CTFPHC) (16) y la tabla 5 la edición 2009 formulada por el Centre for Evidence-Based Medicine de Oxford (CEBM) (17) que valora la evidencia según el área temática o escenario clínico y el tipo de estudio, modificada en 2011 (18).

Las guías más recientes de la ASPEN (19) siguen el protocolo GRADE (8) (Tabla 6) para la evaluación de la evidencia científica. Este mismo procedimiento se siguió en la última edición de las Guías de alimentación saludable de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (20).

Niveles de evidencia	Grados de recomendación
I Metaanálisis y ECA	A. Existe una buena evidencia basada en estudios de nivel I
II Estudios no ECA con buenos diseños metodológicos	B. Existe una débil evidencia basada en estudios II y III
III Estudios no experimentales como comparativos y casos aislados	B. Existe una débil evidencia basada en estudios II y III
IV Opiniones de expertos	C. Consensos y opiniones de expertos

ECA: ensayo clínico aleatorio

Tabla 2. Clasificación de la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) utilizada en las guías de práctica clínica de la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN).

Grados de recomendación	Interpretación
A	Existe buena evidencia para recomendar la intervención clínica de prevención
B	Existe evidencia moderada para recomendar la intervención clínica de prevención
C	La evidencia disponible es contradictoria y no permite hacer recomendaciones a favor o en contra de la intervención clínica preventiva; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión
D	Existe evidencia moderada para NO recomendar la intervención clínica de prevención
E	Existe buena evidencia para NO recomendar la intervención clínica de prevención
F	Existe evidencia insuficiente (cualitativa o cuantitativamente) para hacer una recomendación; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión

Tabla 3.- Grados de recomendación para las intervenciones de prevención (CTFPHC) (16).

Validez interna	Interpretación
Buena	Un estudio (incluido RS y meta-análisis) que cumple los criterios específicos de un estudio bien diseñado
Moderada	Un estudio (incluido RS y meta-análisis) que no cumple (o no está claro que cumpla) al menos uno de los criterios específicos de un estudio bien diseñado aunque no tenga defectos metodológicos graves
Insuficiente	Un estudio (incluido RS y meta-análisis) que tiene en su diseño al menos un defecto metodológico grave, o que no cumple (o no está claro que cumpla) al menos uno de los criterios específicos de un estudio bien diseñado. O que no tenga defectos metodológicos graves, pero que acumule defectos menores que hagan que los resultados del estudio no permitan plantear recomendaciones

Tabla 4.- Validez interna e interpretación de los tipos de estudio para intervenciones de prevención, (CTFPHC) (16).

GR	NE	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y prevalencia	Estudios económicos y de análisis de decisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validados en diferentes poblaciones)	RS de estudios de diagnóstico de alta calidad con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y en diferentes centros clínicos)	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de alta calidad
	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales, con un seguimiento mayor de 80% de las cohortes y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudios de cohortes prospectivas con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	1c	Todos o ninguna	Series de casos (todos o ninguno)	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos (todos o ninguno)	Análisis en términos absolutos de riesgos y beneficios clínicos: claramente tan buenas o mejores, pero más baratas, claramente tan malas o peores pero más caras
B	2a	RS de estudios de cohortes con homogeneidad	RS de estudios de cohortes históricas o de grupos controles no tratados en EC con homogeneidad	RS de estudios de diagnósticos de nivel 2 con homogeneidad	RS con homogeneidad de estudios 2b y mejores	RS con homogeneidad de estudios económicos con nivel mayor a 2
	2b	Estudios de cohortes individuales con seguimiento inferior a 80%. EC de baja calidad	Estudio individual de cohortes históricas o seguimiento de controles no tratados en un EC o guía de práctica clínica no validada	Estudios exploratorios que a través de una regresión logística determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado (independiente de la prueba diagnóstica)	Estudio individual de cohortes históricas o de seguimiento insuficiente	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia. Incluye análisis de sensibilidad
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud	-	Estudios ecológicos	Auditorías o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles con homogeneidad	-	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad	RS de estudios con homogeneidad de estudios 3b y mejor calidad
	3b	Estudios de casos y controles individuales	-	Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de pacientes que podría ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio Estudios no consecutivos o sin aplicación de un estándar de referencia	-	Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, datos de mala calidad, pero con análisis de sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
C	4	Series de casos, estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad	Series de casos y estudios de cohortes de pronóstico de baja calidad	Estudios de casos y controles con escasos o sin estándares de referencia independientes	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso, ni en "principios fundamentales"

EC: ensayo clínico; RS: revisión sistemática

Tabla 5.- Niveles de evidencia de Oxford Centre for Evidence-based Medicine (CEBM), marzo 2009 (17).

### Hacia una mayor evidencia: la pirámide de Haynes

En el modelo de pirámide de evidencia científica propuesto por Haynes (21, 22) (Figura 3), cuanto más arriba en la pirámide teórica esté una fuente de información, más pruebas o evidencias preevaluadas y tamizadas incorporará a su fortaleza de calidad. El nivel de síntesis (posicionado a nivel intermedio) hace referencia a las revisiones sistemáticas y a los metaanálisis. Las sinopsis de síntesis y los sumarios, compendios o guías basadas en la evidencia recogen una lectura crítica, analítica y operativa elaboradas de novo por los expertos en relación a diversos estudios incluidos/extraídos del nivel de síntesis. En el sexto nivel se trataría de apoyarse en sistemas de ayuda en la toma de decisiones como podría ser el individualizar o concretar la actuación en base a indicadores o variables "ómicas" del propio paciente o del subgrupo poblacional.

Nivel	Descripción
Alto	Cuando se estima que más investigaciones es poco probable que vayan a mejorar el nivel de confianza del resultado estimado
Moderado	Cuando se piensa que el desarrollo de más investigaciones pueden modificar el nivel del efecto estimado
Bajo	Cuando se estima que el desarrollo de más investigaciones es muy probable que modifique el nivel de confianza del efecto estimado
Muy bajo	Cuando la estimación del efecto es muy incierta

Tabla 6. Niveles de evidencia GRADE (8)

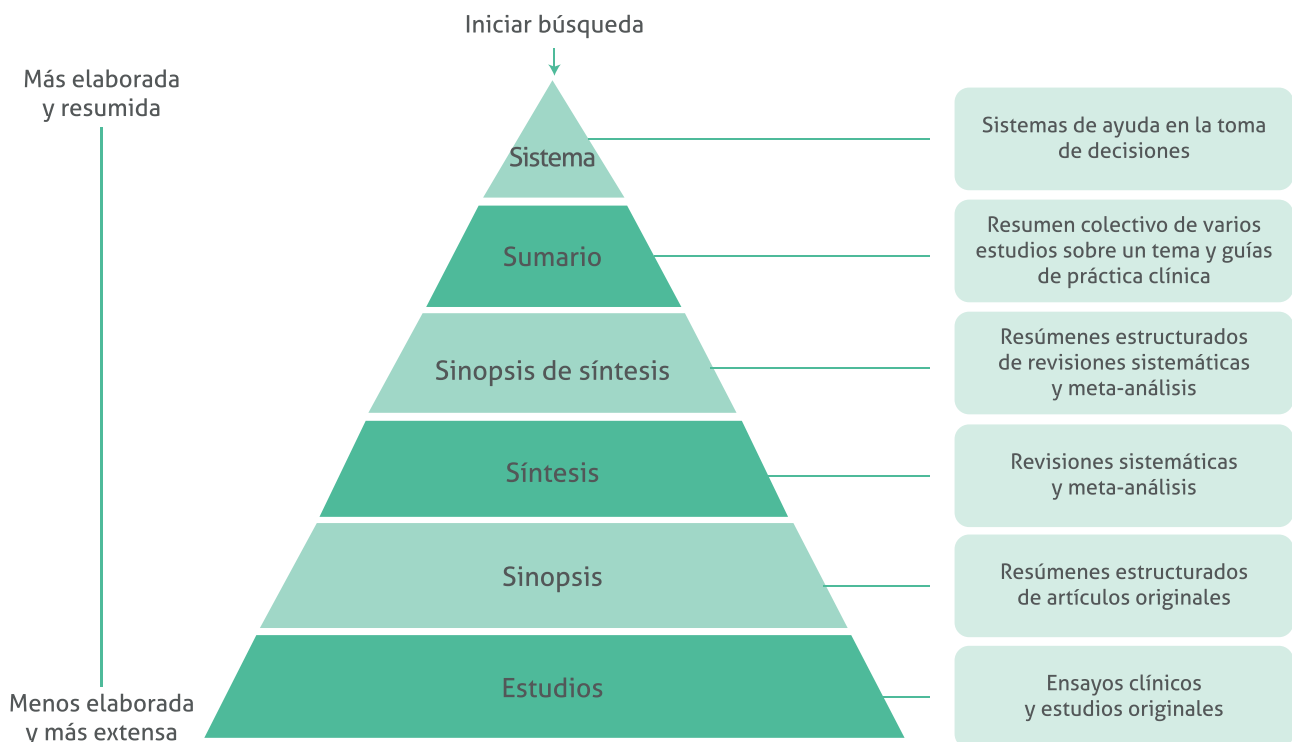


Figura 3.- Pirámide de las 6S para encontrar evidencia previamente evaluada.

Nos parece de interés señalar que las revisiones Cochrane resumen los resultados de los estudios disponibles y cuidadosamente diseñados y proporcionan un alto nivel de evidencia sobre la eficacia de las intervenciones en temas de salud. Su objetivo es facilitar la toma de decisiones a los profesionales de la salud, pacientes, administración sanitaria y otras personas e instituciones implicadas en la asistencia sanitaria.

La versión en español de The Cochrane Library es La Biblioteca Cochrane Plus, que se publica

casi simultáneamente a la versión inglesa (14). Es la principal fuente de evidencia fiable acerca de los efectos de la atención sanitaria en todas sus facetas y especialidades que existe en lengua española incluyendo temas relevantes relacionados con la asistencia nutricional. En la tabla 7 se resumen diversas fuentes y herramientas para la búsqueda de evidencia científica, especialmente útiles para académicos, investigadores y profesionales. Las fuentes recopiladas en la tabla 8 facilitan información sobre alimentación, nutrición y salud dirigida tanto a profesionales como para la ciudadanía en general.

<b>Tesoros</b>	MeSH a través de PubMed DeCS/MeSH a través de BVS
<b>Biblioteca Cochrane a través de BVS</b>	Revisión sistemática y meta-análisis Ensayos clínicos
<b>Base de datos Medline a través de Pub Med</b>	Revisión sistemática y meta-análisis Ensayos clínicos Estudios observacionales: descriptivos y longitudinales (cohortes, casos y controles, epidemiológicos)
<b>Biblioteca Virtual de Salud (BVS)</b>	Revisión sistemática y meta-análisis Ensayos clínicos Estudios observacionales: descriptivos y longitudinales (cohortes, casos y controles, epidemiológicos)
<b>Bases de datos multidisciplinarias</b>	Springer a través del portal de Serbula Elsevier a través de Science Direct
<b>Bibliotecas Virtuales Multidisciplinarias</b>	Scielo, Dialnet, Redalyc, etc.
<b>Directorios</b>	DOAJ, INHARI, IMBIOMED, Free Medical Journals
<b>Editoriales de acceso abierto</b>	Medigraphic, Biomed Central, PLOS, Highware, Hindawi, Omics group, MDPI
<b>Repositorios</b>	Saber ULA, Recolecta
<b>Buscadores académicos</b>	Google Académico, Web of Science, Scopus, Scientific Research, Cite Seer X

Tabla 7.- Fuentes y herramientas para la búsqueda de evidencia científica.

Alimentació. Canal Salut ( <a href="http://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/alimentacio/">http://canalsalut.gencat.cat/ca/vida-saludable/alimentacio/</a> )
alimentación.es ( <a href="http://www.alimentacion.es/es/">http://www.alimentacion.es/es/</a> )
Cochrane. Biblioteca Cochrane es una colección de revisiones sistemáticas de la literatura
Consumer ( <a href="http://www.consumer.es/alimentacion/evidencias-nutricion-ciencia-joven.html">www.consumer.es/alimentacion/evidencias-nutricion-ciencia-joven.html</a> )
Eat Right ( <a href="http://www.eatright.org/">http://www.eatright.org/</a> )
Educa NAOS ( <a href="http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/educaNAOS.htm">http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/educaNAOS.htm</a> )
European Food Safety Authority (EFSA) ( <a href="http://www.efsa.europa.eu/">http://www.efsa.europa.eu/</a> )
European Food Information Council (EUFIC) ( <a href="http://www.eufic.org/es">http://www.eufic.org/es</a> ): organización sin ánimo de lucro con sede en Bruselas desde 1995. Proporciona información basada en la ciencia sobre seguridad alimentaria, calidad de los alimentos, salud y nutrición al público
Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FESNAD) ( <a href="http://www.fesnad.org">www.fesnad.org</a> )
Fundación Española de la Nutrición (FEN) ( <a href="http://www.fen.org.es">www.fen.org.es</a> )
Federación de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB) ( <a href="http://www.fiab.es">www.fiab.es</a> )
Fundación Alimentación Saludable ( <a href="http://www.alimentacionsaludable.es/">http://www.alimentacionsaludable.es/</a> )
Fundación Dieta Mediterránea ( <a href="https://dietamediterranea.com/">https://dietamediterranea.com/</a> )
MEDLINE es una base de datos de literatura internacional, producida por la US National Library of Medicine (NLM), que contiene referencias bibliográficas y resúmenes de más de 4.000 revistas biomédicas publicadas en Estados Unidos y en otros 70 países
NHS Choices. Eat well ( <a href="http://www.nhs.uk/Livewell/Goodfood/Pages/the-eatwell-guide.aspx">http://www.nhs.uk/Livewell/Goodfood/Pages/the-eatwell-guide.aspx</a> )
Nutripedia ( <a href="https://www.ucm.es/innovadieta/glosario-nutricion">https://www.ucm.es/innovadieta/glosario-nutricion</a> )
Nutrimedia ( <a href="http://www.upf.edu/web/nutrimedia">www.upf.edu/web/nutrimedia</a> )
PAHO es una base de datos que contiene referencias bibliográficas y resúmenes de los fondos de la Biblioteca de la sede de la Organización Panamericana de la Salud en Washington, DC, Estados Unidos
SciELO (Scientific Electronic Library Online) es una colección de documentos en texto completo sobre nutrición
Science Direct (Elsevier) es un sitio web que proporciona acceso por suscripción a una gran base de datos de búsqueda científica y médica. Alberga más de 12 millones de piezas de contenido de 3500 revistas académicas y 34 000 libros electrónicos
Scopus (Elsevier) es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas
Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) ( <a href="http://www.semergen.es">www.semergen.es</a> )
Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) ( <a href="http://www.nutricioncomunitaria.org">www.nutricioncomunitaria.org</a> )
Sociedad Española de Nutrición (SEN) ( <a href="http://www.sennutricion.org">www.sennutricion.org</a> )
WHOLIS (Sistema de Información de la Biblioteca de la Organización Mundial de la Salud) es una base de datos bibliográfica que contiene publicaciones de la sede de la OMS y de las Representaciones Regionales, artículos de revistas, documentos técnicos y oficiales, y publicaciones de la OMS en colaboración con otros editores y organizaciones internacionales

Tabla 8.- Fuentes de información sobre alimentación, nutrición y salud.

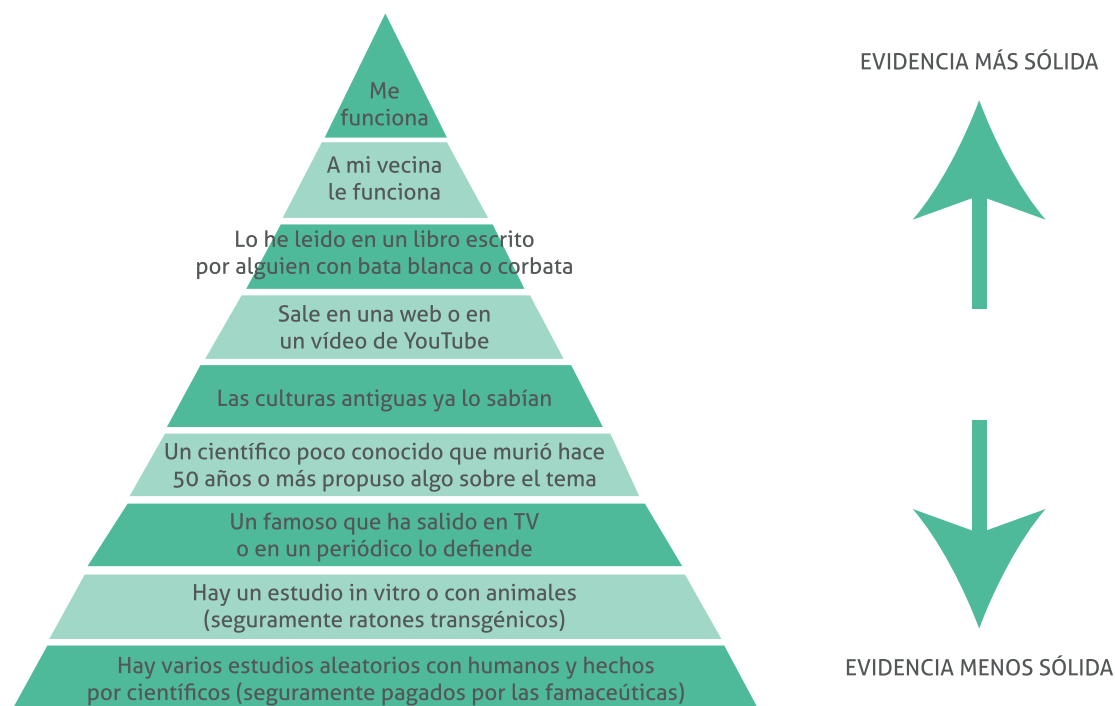


Figura 4.- Pirámide de la evidencia cuñada.

### La evidencia inconsistente en nutrición

La nutrición es una ciencia en continua evolución y sus efectos temporales inmediatos solo se perciben en el campo de la gastronomía y en el de la higiene y seguridad alimentaria a través de las toxiinfecciones alimentarias. La constatación del efecto positivo o no para la salud y calidad de vida de los alimentos, nutrientes y sustancias vehiculizadas o presentes de manera natural o añadida en los alimentos tienen un tiempo importante de exposición antes de hacer visibles en mayor o menor medida sus efectos.

Por otra parte, la alimentación es un episodio complejo en el que están implicados muchos alimentos diferentes, técnicas culinarias, horarios, interacciones entre nutrientes y con otras sustancias, aspectos psicológicos, técnicas de cultivo, procesado industrial, distribución y almacenaje entre otros. No menos importante es que nos encontramos con la interrelación alimento-individuo con su caracterización génica, su perfil de microbiota y otros matices de gran importancia. Todos estos espacios desde el kilómetro cero, hasta la ingesta, metabolización, aprovechamiento y eliminación de los componentes de la alimentación son los puntos que tendrán repercusión cierta sobre la salud del individuo y la comunidad. Mucha de esta evidencia necesita de un periodo extenso de tiempo y estudios bien estructurados. Además,

muchos componentes potencialmente negativos pueden verse compensados por otros en sentido contrario también presentes en la dieta y, en muchos casos, de compensación dudosa o desconocida.

Este panorama donde la tradición, lo tradicional, los estudios ecológicos y el sentido común cobran gran importancia la ciencia y las recomendaciones tienen un posicionamiento difícil. Lo que hoy parece muy claro en unos años puede ser un disparate o un razonamiento incompleto.

El hombre es uno de los pocos seres vivos que necesita de recomendaciones y directrices para alimentarse adecuadamente. Su estado nutricional óptimo será durante mucho tiempo una situación utópica (a pesar de la evidencia científica y las recomendaciones de expertos).

Esta situación de incertidumbre en colaboración con intereses comerciales, cualidades organolépticas apetecibles, comodidad, impacto del marketing, precio y algunos matices psicológicos, favorecen que los perfiles alimentarios sean muy variados y las recomendaciones también. No es un tema actual, viene sucediendo desde los tiempos de Hipócrates, aunque a partir de mediados del siglo XX estos determinantes más o menos ortodoxos hayan cobrado importancia cotidiana.

En la actualidad, gracias a las nuevas tecnologías y al historial investigador siempre encontraremos "evidencia

científica suficiente” para apoyar cualquiera de nuestras ideas. Si estamos en contra del consumo de alcohol, encontraremos artículos, estudios, trabajos de revisión y otros argumentos para afeor su consumo. Si somos algo más tolerantes también encontraremos estudios que demuestren que el consumo moderado y con cifras concretas puede tener un efecto positivo en la población en edad adulta. La verdad es que podemos encontrarnos para todos los alimentos o grupos alimentarios un razonamiento, una recomendación y la contraria. De ahí la importancia de los 3 últimos niveles de la Pirámide de Haynes, donde los expertos con experiencia clínica y académica pueden elaborar materiales del máximo interés (22).

En el campo de la alimentación el dogmatismo y el consejo alimentario basado en la ideología puede tener en un momento dado cierto glamour, pero poco recorrido real. Siempre ha sucedido.

Si la recomendación colegiada o el artículo en cuestión no está conforme con mi discurso siempre puedo decir que los expertos son “intrusos” o que los autores del artículo están vendidos a la industria de la alimentación o a la farmacéutica en cuestión.

En el momento actual el discurso sosegado tiene poco recorrido. Si un profesional recomienda mayor consumo de frutas o realizar un poco más de actividad física en el día a día poblacional, nadie le prestará atención. Por el contrario, si mi discurso se centra en la malignidad del azúcar, los ultraprocesados, la carne, los zumos de frutas, refrescos, lácteos, gluten o determinada empresa (mejor si es multinacional) o sector concreto tengo la visibilidad asegurada. Incluso puedo ir más allá y comentar que los humanos “robamos los huevos a las gallinas” o maltratamos en el sector lácteo ordeñando a los animales cada día. En este caso el prime time está asegurado.

Aunque sea una clasificación un tanto curiosa la denominada “Pirámide de la Evidencia Cuñada” (Figura 4) es una evidencia popular que tiene al mismo el mismo éxito que el de los nuevos influencers y autodenominados expertos con escaso recorrido académico, investigador y profesional, pero con meritorias habilidades en las redes sociales que en algunos momentos marcan tendencia de lo que “es bueno o nefasto para la salud” (23). Lo mal que lo hacen los viejos del lugar y otras estrategias para tener visibilidad y alguna persona que le aporte rentabilidad. Eso sí, sin patrocinadores visibles y sin condicionantes ideológicos o gremiales.

En resumen, las recomendaciones deben efectuarlas de manera colegiada grupos de expertos que representen entidades consolidadas en el campo de la ciencia y la investigación. A nivel poblacional la prudencia, el respeto y las guías que ayuden a mejorar el perfil alimentario en aquellos puntos que necesiten mejora serán bienvenidas. No se trata de poner a régimen a la población, se trata de ayudarle a ajustar su perfil alimentario; desde la compra hasta el gasto energético. En temas de salud, primero pongámonos en manos del médico, luego veremos si necesitamos apoyo del farmacéutico, enfermería, dietista-nutricionista, podología, fisioterapia o profesional de la psicología.

En los temas relacionados con la Nutrición Comunitaria necesitaremos la colaboración de los profesionales de la educación, servicios sociales, administración, política, actividad física, sociología, psicología y todos los profesionales de la salud en un equipo multidisciplinar que empatice con los agentes sociales y el colectivo poblacional motivo de nuestra actividad o proyecto.



## Conclusiones

No hay duda de que la credibilidad de las afirmaciones en el campo de la ciencia y la salud dependen en gran medida de las evidencias en las que se basan. Evidencia en cantidad, pero, sobre todo, en calidad en relación al fenómeno y al hábitat donde podrían ser reproducidas.

En el campo de la alimentación y nutrición todos los actores son imprescindibles para poder avanzar en la mejora de alimentos, productos y estado nutricional/salud. Desde el diseño de los alimentos y productos pasando por la agricultura, ganadería, distribución, restauración, empresas de alimentación, servicios de higiene y seguridad alimentaria, administración sanitaria, organizaciones de consumidores y de manera importante el papel del consumidor en la elección y decisión de compra. Del campo hasta el plato todo puede ser susceptible de mejora y de ser una herramienta de promoción de la salud. Para que esto funcione necesitaremos la complicidad de las asociaciones sectoriales, medios de comunicación y agencias de apoyo para dar visibilidad y dinamizar toda la cadena de los elementos que hemos mencionado.

Lo más razonable sería fomentar una generosa y leal colaboración entre todos los agentes en el marco de la ética profesional y teniendo como horizonte la salud de los ciudadanos, la creación de empleo de calidad, la cultura ligada al territorio y la riqueza del país.

## Relación entre la ciencia y la industria alimentaria

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como las cardiovasculares, el cáncer, la diabetes de tipo 2 y la obesidad, son una de las principales causas discapacidad, mala salud y morbimortalidad en todo el mundo, y suponen importantes costes sociales y económicos (20). En este sentido, numerosos estudios científicos han evidenciado como las exposiciones nutricionales se encuentran entre los factores determinantes en el desarrollo y prevención de estas enfermedades (20,24), lo que supone que el mantenimiento de una dieta nutricionalmente adecuada, segura y saludable sea fundamental para la salud presente y futura (20). Sin embargo, y teniendo en cuenta que los usos y costumbres de la población están constantemente variando, resulta necesario un continuo avance del conocimiento científico que permita la revisión y actualización periódica de las recomendaciones nutricionales para que estén fundamentadas en la mejor evidencia disponible y se adapten a un ambiente cambiante (25).

## Papel del conocimiento científico en la alimentación

Las primeras investigaciones llevadas a cabo para relacionar nutrición y salud se centraron en alimentos o nutrientes concretos. Posteriormente, dado que la alimentación comprende la ingesta de distintos alimentos, los cuales pueden tener efectos moduladores, sinérgicos o antagónicos, el estudio de los patrones dietéticos fue adquiriendo mayor relevancia. En este sentido, los patrones dietéticos, permiten obtener un mejor conocimiento de los hábitos alimentarios de la población, constituyendo una valiosa herramienta para identificar y desarrollar estrategias efectivas para la prevención y reducción de los problemas asociados a una nutrición inadecuada, así como sus consecuencias socio-sanitarias (24). Actualmente estos análisis se complementan con el estudio de distintos hábitos de vida saludables, como el mantenimiento de una correcta hidratación, la práctica de actividad física diaria o la salud emocional (20).

No obstante, hay que tener en cuenta que no solo los alimentos que se ingieren pueden tener un impacto en nuestra salud, sino que las técnicas culinarias y los utensilios empleados en la preparación y conservación de dichos alimentos juegan un papel esencial en la dieta y pueden afectar a su calidad nutricional, cualidades organolépticas y contribuir a la posible transferencia de sustancias indeseables (20,25).





En este mismo sentido, los procesos tecnológicos empleados en la elaboración de los productos alimentarios han ido cobrando mayor relevancia, de forma que los consumidores y, consecuentemente, la comunidad científica y la industria alimentaria, cada vez muestran más interés por los ingredientes y aditivos, y los procesos de higiene y seguridad en la elaboración y manipulación de los alimentos que se pueden adquirir en las tiendas o distintos puntos de compra y consumo de productos de alimentación (26).

Todo este creciente interés por una alimentación saludable y sostenible implica la elección de alimentos que forman parte de determinados patrones dietéticos, como la Dieta Mediterránea, influyendo en la demanda de producción de productos agrícolas y en el medio ambiente. Los sistemas agrícolas son parte de un sistema alimentario mucho más amplio que incluye la producción, el procesamiento, la fabricación de alimentos y su distribución a los consumidores. Indiscutiblemente, un sistema alimentario sostenible con bajo impacto ambiental, riqueza en biodiversidad, altos valores socioculturales de alimentos y retornos económicos locales, es fundamental para lograr una dieta saludable y sostenible.

Por lo tanto, y en consonancia con las declaraciones de la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la sostenibilidad de las dietas no solo se relaciona con la nutrición y el medio ambiente, sino que también tiene en cuenta variables económicas y socioculturales (20). Este nuevo concepto ha priorizado y ensalzado la adquisición de productos frescos, de temporada y cercanía, ya que, además de una mayor calidad, estos productos suponen una mayor sostenibilidad alimentaria y ayudan al comercio y producción local (20,25). Además, el aumento de la demanda de alimentos saludables y sostenibles ha motivado un gran interés por conocer en profundidad el proceso global de la producción y procesamiento de los alimentos (desde campo a la mesa), lo que a su vez facilita describir sus posibles puntos críticos y oportunidades de mejora, con el objetivo de poder optimizarlos (26).

La visión holística de todos estos aspectos, junto con la preocupación e interés en el conocimiento y mejora de los procesos de alimentación, tiene el objetivo final de promocionar la salud a nivel global. Como se ha expuesto anteriormente, los factores de riesgo relacionados con la dieta y la inactividad física constituyen unos de los principales factores de riesgo de discapacidad y son responsables de una gran proporción de la carga de ECNT a nivel mundial (20,24). Es por ello, que proporcionar una orientación clara y asequible basada en evidencias científicas que sustenten patrones y estilos de vida saludables, juegue un papel clave en la salud pública y ayude a reducir las elevadas cargas económicas que suponen para los sistemas de salud. En este sentido se enfoca unos el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3.4, cuyo fin principal es reducir la mortalidad prematura debido a las ECNT en un tercio y promover la salud mental y el bienestar para 2030. Para alcanzar esta meta se requiere el desarrollo, establecimiento y mantenimiento de enfoques integrados en todos los sectores y campos de la política que permitan enfrentar el desafío que supone la prevención de dichas patologías, y para lo cual es imprescindible desarrollar una investigación científica avanzada y de calidad (20).

#### **La investigación en la industria alimentaria y farmacéutica**

La progresiva preocupación por parte de la población por la alimentación, así como las numerosas evidencias científicas que destacan papel de la alimentación en nuestra salud, junto con las constantes innovaciones tecnológicas, ha supuesto que las empresas del sector alimentario se encuentren en un escenario continuamente cambiante y altamente competitivo. En este punto, la innovación resulta ser una herramienta destacable para mantener sus cuotas de mercado. Este

proceso de innovación, además de mejorar los productos también ayuda al refuerzo de la marca, lo que a su vez supone un beneficio-objetivo muy destacable, ya que este refuerzo de marca permite destacar a nivel corporativo delante de los competidores, y contribuye a asegurar la elección por parte de los posibles consumidores que se encuentren ante tal tesitura. De hecho, la imagen que estos tengan de una marca o sociedad alimentaria va a ser crucial en los beneficios, muy por encima del concepto concreto que tengan de sus productos (27).

Mientras que en el pasado la innovación se enfocaba tradicionalmente en la minimización de los costes de producción, actualmente tiene un enfoque basado en la demanda, la llamada "cadena inversión", en la que los consumidores marcan lo que quieren comer. Conjuntamente, factores como la globalización, la necesidad de garantizar la salud de los alimentos y la demanda de los consumidores por la conveniencia, variedad y calidad de los productos alimentarios, han llevado a la industria a prestar más atención a la creación de productos que satisfagan estos requerimientos, detectados muchas veces gracias a la investigación de mercado (26,28).

Sin embargo, estas empresas no solo necesitan cubrir la demanda de una comida de alta calidad, de conveniencia y saludable, ya que ningún producto es viable en el mercado a menos que la calidad sensorial sea alta, sin importar cuán saludable sea ese producto (28). Por ello, esta innovación se produce en todo el sistema alimentario, desde la conceptualización y diseño, hasta la producción, el procesamiento primario y secundario, la fabricación y distribución. A esto se suma a la necesidad de garantizar la inocuidad de los alimentos y cumplir con las regulaciones y normativas, nacionales o internacionales vigentes, lo que a su vez ha supuesto el establecimiento de relaciones cercanas con otros actores externos para acceder al conocimiento necesario.

En este contexto, los continuos avances en otros sectores, así como en campos científicos como la biotecnología, la nanotecnología y las tecnologías de conservación, representan oportunidades importantes para las aplicaciones alimentarias. Entre estas nuevas ciencias aplicadas, destacan las tecnologías de alto rendimiento conocidas como "ómicas", que permiten generar mediciones a nivel molecular a gran escala, y cuya aplicación en este campo recibió el término de "Foodomics", siendo algunos de sus objetivos principales identificar las

moléculas bioactivas presentes en la dieta en pequeñas cantidades, comprender los efectos protectores que pueden tener estas moléculas y sus mecanismos de acción, y optimizar las recomendaciones nutricionales para grupos de población específicos. Además, las tecnologías "ómicas" se han aplicado a diferentes conceptos como la seguridad alimentaria, la trazabilidad, la calidad y los alimentos transgénicos y funcionales, y como biomarcadores de la ingesta de alimentos y de la evolución de un estado saludable a enfermedades y efectos sobre la salud de diferentes ingredientes alimentarios (26).

Todo esto significa que la innovación en la industria alimentaria combina la innovación tecnológica con la innovación social y cultural, dando como resultado un proceso renovador de alimentos que puede ser una novedad, una mejora o un cambio fundamental como el desarrollo de alimentos funcionales (26). En este contexto, la investigación en nutrición clínica o deportiva también ha jugado un papel primordial en el establecimiento de la causalidad entre la dieta o la ingesta de determinados nutrientes y las medidas de resultado de salud, la determinación de los requisitos dietéticos o los niveles de suplementación para lograr resultados específicos.



Por ello, el sector de las ciencias de la salud ha experimentado cambios sustanciales en todas sus industrias, muchas veces desdibujando los límites entre ellas, especialmente entre la alimentaria y la farmacéutica. Los productos que resultan de esta convergencia se conocen como suplementos nutricionales (NS), alimentos funcionales (FF) y alimentos con nutrición médica (MN). Todos ellos se consideran como productos alimenticios que existen entre los alimentos convencionales y que mejoran la salud, o como productos farmacéuticos ubicados en la denominada interfaz alimentos-medicamentos, nutraceuticos o alicamentos (29).

De hecho, prácticamente todos los nutrientes se han asociado en algún momento con algún tipo de enfermedad. Es en este momento, cuando las evidencias científicas disponibles, como las agencias gubernamentales desarrollan un consenso sobre el beneficio para la salud de un nutriente específico y su papel en la prevención de una enfermedad, la industria alimentaria y de bebidas se apresura en desarrollar nuevos productos que incorporan estos alimentos o nutrientes. Ejemplo de ello es la aparición de un considerable número de alimentos fortificados con calcio, tras ser promocionado como un nutriente que ayuda a retrasar la aparición de osteoporosis y/o a disminuir la incidencia de hipertensión o el cáncer de colon (28).

Igualmente, algunos de los productos desarrollados por ambas industrias, como por ejemplo los alimentos funcionales, han supuesto enormes beneficios tanto para su productividad económica como para la salud pública, ya que su consumo ha favorecido la reducción del riesgo padecer determinadas enfermedades, el aumento de la esperanza de vida, la mejora del estado de bienestar, e incluso la disminución de las estancias en el hospital (26).

### Administración pública

Teniendo en cuentas todas estas afirmaciones, queda patente la necesidad de seguir avanzando en el conocimiento de la influencia de la alimentación en nuestra salud. Pero, sin ninguna duda, la investigación no puede existir sin una financiación adecuada. Los, muchas veces, limitados recursos y capacidades de las empresas e instituciones, así como las complejidades impulsadas por la protección del consumidor, las regulaciones, la seguridad y la sostenibilidad, crean brechas en el desarrollo de innovaciones y la traducción de tecnología.



Hacer frente a estos enormes desafíos requiere los esfuerzos coordinados de entes públicos y privadas, lo que adquiere gran relevancia en el contexto económico actual en el que la financiación pública en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se ha visto preocupantemente disminuida.

La Comunidad Europea constituye una de las fuentes de financiación pública para distintos proyectos desarrollados en los países miembros. Siendo su ambición más audaz, la de desbloquear los cuellos de botella clave que actualmente socavan la competitividad europea. En este sentido, la Unión Europea, además de suponer una fuente de financiación pública de proyectos, ha llevado a cabo distintas iniciativas, como las plataformas tecnológicas. Estos espacios tienen como misión contribuir considerablemente al desarrollo del Espacio Europeo de Investigación en objetivos de crecimiento, competitividad y sostenibilidad, y han sido desarrolladas para promover la creación de asociaciones público-privadas que trabajan en cooperación. Además, definen las prioridades tecnológicas y de investigación necesarias a medio y a largo plazo, y coordinan las inversiones nacionales y europeas, así como públicas y privadas, en I+D+i.

Un ejemplo es la Plataforma Tecnológica Food for Life-Spain (PTF4LS) (30), que facilita la colaboración entre empresas, centros tecnológicos y de investigación, Administración y distintos financiadores con el fin

de promover la I+D+i, generar proyectos que permitan a la industria agroalimentaria situarse a la vanguardia de la innovación aplicada en los productos y procesos, y divulgar el conocimiento y de las oportunidades existentes, Además, procura que dichos proyectos se adecuen tanto a las necesidades de sector, como a las de centros de investigación.

En cuanto a los proyectos originados gracias a distintas iniciativas europeas, cabe destacar el proyecto "AgriFoodResults" (31) que surgió para mejorar la eficacia de las actividades de difusión llevadas a cabo en el marco proyectos de alimentación y aumentar la rentabilidad de las actividades de investigación agroalimentaria, mejorando y facilitando la transferencia de esos resultados a los usuarios finales. Este proyecto se centró en la ciencia de los alimentos, con especial énfasis en seguridad alimentaria, tecnología de procesado de alimentos y nutrición y salud. El principal foco se centra en las pequeñas y medianas empresas frente a grandes empresas alimentarias, ya que éstas encuentran mayor dificultad para explotar los resultados de investigaciones científicas.

A nivel estatal también existen diversas fórmulas de financiación pública destinadas a la investigación. La gran mayoría dependen principalmente del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y del Ministerio de Ciencia y Educación a través de La Agencia Estatal de Investigación. Asimismo, se ha de mencionar el papel del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el cual consta de una red de centros e institutos propios y mixtos. En este último, englobado dentro del "área global vida" se desarrollan distintos proyectos desde una perspectiva global, que incluye desde la producción de alimentos en el sector primario hasta la conservación, transformación, procesado y distribución y, por último, el consumidor final; y al mismo tiempo contribuye a acreditar la calidad y seguridad alimentaria y la sostenibilidad, así como la nutrición óptima y la prevención de enfermedades a través de la dieta.

Igualmente, a nivel autonómico existen diversos programas de ayudas públicas para la investigación financiados con los presupuestos de las distintas comunidades autónomas. Aunque esta inversión en I+D+i, muestra una gran heterogeneidad entre las distintas comunidades autónomas. Sin embargo, toda esta financiación pública resulta muy limitada y se ha visto drásticamente recortada, tanto por el gobierno estatal como por los regionales, desde

la crisis financiera del 2008 (32), sobre todo teniendo en cuenta el alto número de solicitudes. A esto se ha de sumar que muchas de estas convocatorias son frecuentemente farragosas de cumplimentar por parte de los investigadores.

Por otra parte, numerosas fundaciones privadas publican convocatorias anuales o periódicas para permitir el desarrollo de proyectos de investigación, publicaciones de interés concreto y acciones educativas o de apoyo poblacional. Aunque estas ayudas, suelen ser económicamente limitadas, según el informe La financiación de la I+D por el sector de las instituciones privadas en España (33), las ayudas aportadas por fundaciones incrementaron casi un 52% su inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) en los últimos 10 años, alcanzado en 2017 una financiación de 110 millones de euro.

Del mismo modo, las Cátedras extraordinarias patrocinadas también constituyen una opción colaborativa que viene poniéndose en práctica en los últimos años con excelentes resultados. (Cátedra Ordesa, Tomás Pascual, Carmencita, Real Academia de Gastronomía, Danone, Roche, GSK, Alter, Central Lechera Asturiana, Cofares, UNESCO, etc., son solo algunos ejemplos de esta colaboración) (34).



Igualmente resulta reseñable el papel que desempeñan las universidades y los centros de investigación académica en casi todos los modelos de innovación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las universidades públicas españolas como las instituciones de educación superior son supervisadas y financiadas por los gobiernos regionales; y la financiación de la educación superior pública también sufrió una importante reducción presupuestaria entre 2008 y 2012 (32). Todo ello supone que los fondos internos de la universidad sean, en la mayoría de los casos, insuficientes para desarrollar las investigaciones deseadas (26).

En cuanto al tejido productivo y empresarial, alrededor del 99% de las compañías de alimentos y bebidas de Europa son pequeñas y medianas empresas (PYMES). Sin embargo, la implementación de la innovación en las PYME supone unos desafíos únicos, en gran parte debidos a sus limitaciones financieras y la falta de recursos humanos, la ausencia de instalaciones de producción, un poder de mercado modesto, las restricciones en la protección de la propiedad intelectual y una cartera de negocios y una base de conocimiento estrechas. Es por ello que muchas PYME perciben el modelo de innovación como prohibitivamente costoso y/o complejo y, en consecuencia, lo abandonan incluso antes de considerarlo seriamente (26). Sin embargo, resulta interesante como la colaboración entre la universidad y las empresas, ya sean PYMES o grandes compañías, del sector alimentario y/o farmacéutico pueden proporcionar ventajas en ambos sentidos. Mientras que las universidades, pueden aportar capital humano competente, fondos e instalaciones, se pueden beneficiar al crear programas de estudio más personalizados. En sentido contrario, la industria puede proporcionar fondos y ayudar a mejorar y desarrollar un plan de estudios (26).

Es por ello que el desarrollo de alianzas público/privadas entre las empresas de la industria alimentaria y/o farmacéutica, el gobierno, la academia y las fundaciones y organizaciones no gubernamentales resulta imprescindible para poder avanzar en la investigación nutricional, y ayudar a crear nuevos productos o estrategias enfocadas a mejorar la salud de la población.

## Bibliografía

1. Román A. Utilización de evidencia científica para la elaboración de guías de práctica clínica. *Medwave* 2012 Ago;12(7):e5457 doi: 10.5867/medwave.2012.07.5457

2. Djulbegovic B, Guyatt GH. Progress in evidence-based medicine: a quarter century on. *Lancet*. 2017;390(10092):415-423. doi:10.1016/S0140-6736(16)31592-6

3. Sur RL, Dahm P. History of evidence-based medicine. *Indian J Urol*. 2011 Oct-Dec; 27(4): 487-489

4. SUNY Downstate Medical Research Library of Brooklyn: Evidence-Based Medicine Course. Sorting Out EBM Study Types. Disponible en URL: [<https://guides.downstate.edu/c.php?g=856794&p=6152125>] (Consultado el 30 de junio de 2020)

5. Berlin JA, Golub RM. Meta-analysis as evidence: building a better pyramid. *JAMA*. 2014;312(6):603-605. doi:10.1001/jama.2014.8167

6. Healthcare Improvement Scotland. SIGN. Methodological principles. Disponible en URL: [<https://www.sign.ac.uk/methodological-principles>] (Consultado el 30 de junio de 2020)

7. NICE National Institute for Health and Care Excellence. Disponible en URL: [<https://www.nice.org.uk/guidance>] (Consultado el 30 de junio de 2020).

8. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations *BMJ* 2008; 336 :924

9. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Disponible en URL: [<https://www.ahrq.gov/research/findings/evidence-based-reports/technical/methodology/index.html>] (Consultado el 2 de julio de 2020)

10. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados. de recomendación de uso actual. *Rev Chilena Infectol* 2014; 31 (6): 705-718

11. Doreste Alonso JL, Serra Majem L. Nutrición Basada en la Evidencia. *Revista Salud Pública y Nutrición RESPYN* 2005; 6 (2). Disponible en URL: [<http://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/148>] (Consultado el 30 de junio de 2020)

12. Rodríguez Delgado J. Recomendaciones nutricionales y evidencia científica: ¿hay más dudas que certezas? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2019;21:69-75.

13. Del Olmo D, Alcázar V, López Del Val T. Nutrición basada en la evidencia: presente, limitaciones y futuro. *Endocrinol Nutr* 2005;52(Supl 2):2-7

14. Cochrane Iberoamérica. Disponible en URL: [[www.cochrane.es](http://www.cochrane.es)] (Consultado el 3 de julio de 2020)

15. ASPEN. Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. JPEN. 2001;26:1SA-96SA.
16. Canadian Task Force on Preventive Health Care. New grades for recommendations from the Canadian Task Force on Preventive Health Care. Can Med Assoc J 2003; 169: 207-8.
17. Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009). Disponible en URL: [www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/] (Consultado el 3 de julio de 2020)
18. Centre for Evidence-based Medicine (CEBM)-Levels of Evidence (2011). Disponible en URL: [www.cebm.net/2011/06/explanation-2011-ocbm-levels-evidence] (Consultado el 3 de julio de 2020).
19. Sheean P, Gonzalez MC, Prado CM, McKeever L, Hall AM, Braunschweig CA. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Clinical Guidelines: The Validity of Body Composition Assessment in Clinical Populations. J Parenter Enteral Nutr 2020; 44: 12-43. doi:10.1002/jpen.1669
20. Aranceta-Bartrina J, Partearroyo T, López-Sobaler AM, Ortega RM, Varela-Moreiras G, Serra-Majem L, Pérez-Rodrigo C; Collaborative Group for the Dietary Guidelines for the Spanish Population (SENC). Updating the Food-Based Dietary Guidelines for the Spanish Population: The Spanish Society of Community Nutrition (SENC) Proposal. Nutrients. 2019;11(11):2675. Published 2019 Nov 5. doi:10.3390/nu11112675
21. DiCenso A, Bayley E, Haynes RB. Accessing reappraised evidence: fine-tuning the 5S model into a 6S model. Ann Intern Med 2009;151:JC3–2.
22. Alper BS, Haynes RB. EBHC pyramid 5.0 for accessing reappraised evidence and guidance. Evid Based Med. 2016 Aug;21(4):123-5. doi: 10.1136/ebmed-2016-110447. Epub 2016 Jun 20.
23. Centinel. Evaluando la solidez de la evidencia en pseudociencias: La Pirámide de la Evidencia Cuñada. Blog de Centinel, 5 -6-17. Disponible en URL:[http://elcentinel.blogspot.com/2017/06/evaluando-la-solidez-de-la-evidencia-en.html] (Consultado el 2 de julio de 2020)
24. Pérez-Rodrigo C, Gianzo-Citores M, Gil A, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, et al. Lifestyle Patterns and Weight Status in Spanish Adults: The ANIBES Study. Nutrients 2017 Jun 14;9(6). doi:10.3390/nu9060606.
25. Grupo Colaborativo de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, Aranceta Bartrina J, Arija Val V, Maiz Aldalur E, Martínez de la Victoria Muñoz,E., Ortega Anta RM, et al. Dietary guidelines for the Spanish population (SENC, December 2016); the new graphic icon of healthy nutrition. Nutr Hosp 2016 Dec 7;33(Suppl 8):1-48.
26. Galanakis CM. Innovation Strategies in the Food Industry: Tools for Implementation. : Elsevier Science; 2016.
27. Karaosmanoglu E, Elmadag Bas A, Zhang J. The role of other customer effect in corporate marketing: Its impact on corporate image and consumer-company identification. European Journal of Marketing 2011 09/20;45:1416-1445.
28. Levine AS, Labuza TP. Food systems: the relationship between health and food science/technology. Environ Health Perspect 1990 Jun;86:233-238.
29. Weenen TC, Ramezanpour B, Pronker ES, Commandeur H, Claassen E. Food-pharma convergence in medical nutrition- best of both worlds? PLoS One 2013 Dec 16;8(12):e82609.
30. Plataforma Tecnológica Food For Life-Spain – PTF4LS. Disponible en URL: [www.foodforlife-spain.es] (Consultado el 2 de julio de 2020)
31. European Initiative for a better use of the results of agri-food research – AgriFoodResults. Informe disponible en URL:[https://cordis.europa.eu/project/id/226927/reporting] (Consultado el 2 de julio de 2020)
32. Cruz-Castro L, Holl A, Rama R, Sanz-Menéndez L. Economic crisis and company R&D in Spain: do regional and policy factors matter? Industry and Innovation 2018; 2018 09/14;25(8):729-751.
33. Sanz Menéndez L, Cruz Castro L. La investigación en España: las actitudes de empresas, Gobiernos y ciudadanos. Observatorio social de La Caixa, Septiembre 2017. Disponible en URL: [https://observatoriosociallacaixa.org/-/la-investigacion-en-espana-las-actitudes-de-empresas-gobiernos-y-ciudadan-1] (Consultado el 3 de julio de 2020)
34. Instituto Teófilo Hernando para la I+D del Medicamento. Cátedras de patrocinio. Disponible en URL: [www.ifth.es/investigacion/catedras-de-patrocinio-ifth] (Consultado el 3 de julio de 2020)

Agrifood Comunicación  
C/ Daoiz Nº6 Bajo B  
28004 Madrid  
España  
Tel: 91 721 79 29  
E-mail: [agrifood@agrifood.es](mailto:agrifood@agrifood.es)  
[www.agrifood.es](http://www.agrifood.es)

Coordinación:



Entidades colaboradoras:

