

Artículo Original / Original Article

Un análisis bibliométrico del concepto “Novel Foods” en publicaciones de investigación entre 1997 y 2020

A bibliometric analysis of the concept of “Novel Foods” in research publications between 1997 and 2020

Luis Puente Díaz^{1*}. <https://orcid.org/0000-0002-5214-8766>

Andrea Doblado Mendoza^{1,2}. <https://orcid.org/0000-0002-5862-7207>

Adriana Ortiz Estévez^{1,2}. <https://orcid.org/0000-0003-4866-3113>

Darwin Castillo Benites^{1,2}. <https://orcid.org/0000-0003-4524-1011>

1. Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química,

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

2. Programa de Magister en Alimentos, mención Gestión, Calidad e Inocuidad de los Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

*Dirigir correspondencia: Luis Puente

Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile,

Dr. Carlos Lorca Tobar 964, Independencia, Santiago, Chile.

Email: lpuente@ciq.uchile.cl

Este trabajo fue recibido el 12 de agosto de 2021.

Aceptado con modificaciones: 23 de diciembre de 2021.

Aceptado para ser publicado: 17 de enero de 2022.

RESUMEN

En Europa se consideran como “Novel Foods” cualquier alimento producido con nuevas tecnologías y sustancias, así como los que no se hayan utilizado para el consumo humano en un grado significativo dentro de la UE antes del 15 de mayo de 1997. Este artículo presenta una revisión general de las publicaciones relacionadas con Novel Foods, mediante un análisis bibliométrico utilizando información extraída de Web of Science (WoS) entre 1997 y 2020. La revisión identificó a los autores más citados y productivos, así como a los principales países y revistas que realizan publicaciones. Los resultados se exponen en tablas y gráficos, además se incluye un mapeo bibliométrico obtenido con el programa VOSviewer. Entre los países con mayor número de publicaciones y citas se encontró Estados Unidos, Inglaterra y Países Bajos; mientras que entre los autores más productivos se encontró a Naska A. (Grecia), Siani A. (Italia) y Turck D. (Francia). Este trabajo puede orientar a diversos académicos que deseen realizar investigaciones en este campo junto con otros investigadores de diferentes países e instituciones.

Palabras clave: Análisis bibliométrico; Bibliometrix; Novel Foods; VOS Viewer; Web of Science.

ABSTRACT

“Novel Foods” are any foods produced with new technologies and substances, as well as those that have not been used for human consumption to a significant degree. This article presents a general review of publications related to “Novel Foods”,

through a bibliometric analysis using information extracted from Web of Science (WoS) between 1997 and 2020. The review identified the most cited and productive authors, as well as the main countries and journals publishing. The results are presented in tables and graphs, and a bibliometric mapping using the VOSviewer program is also included. The countries with the highest number of publications and citations were the United States, England, and Netherlands; while among the most productive authors were Naska, A. (Greece), Siani, A. (Italy) and Turck, D. (France). This work may provide guidance to academics who wish to conduct research in this field together with other researchers from different countries and institutions. Keywords: Bibliometric analysis; Bibliometrix; Novel Foods; VOS Viewer; Web of Science.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos a nivel mundial están en constantes cambios ya que las industrias cada vez están buscando innovar con el fin de introducir estos productos alimenticios al mercado, como el mercado de la Unión Europea (UE). Según la Regulación de Nuevos Alimentos (NFR por sus siglas en inglés), “Novel Foods” significa cualquier alimento que no se haya utilizado para el consumo humano en un grado significativo dentro de la UE antes del 15 de mayo de 1997¹, así como también alimentos que se han producidos con nuevas tecnologías como lo es la Extracción Asistida por Ultrasonido², derivados de nuevas fuentes y nuevas sustancias de productos agrícolas como semillas de chía o frutas de noni. Así mismo se utilizan ingredientes alimentarios de microorganismos, hongos, algas e insectos³. Estos últimos por sus importantes características nutricionales^{4,5} y la necesidad que surge para reemplazar proteínas de origen animal en países donde la entomofagia no hace parte de la cultura⁶.

El 01 de enero del 2018 entró en vigor el Reglamento (UE) 2015/2283 (2015), donde se exige a las empresas alimentarias solicitar una autorización a la Comisión Europea (CE) previa a la comercialización de sus nuevos productos alimenticios⁷. En Estados Unidos de América la regulación no distingue la clase de alimento, pues cualquiera que vaya

a ser comercializado deberá tener la aprobación de la FDA (Food and Drug Administration) como un alimento inocuo⁴.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), es la encargada de identificar y caracterizar cualquier peligro vinculado al consumo de nuevos alimentos y evaluar los riesgos asociados a su consumo en las condiciones de uso propuesto. La EFSA revisa el expediente que es entregado por la industria alimentaria donde solicita autorización de su producto^{7,8}. Los “Novel Foods”, se han agrupado en sustancias individuales, mezclas simples, mezclas complejas y alimentos integrales de acuerdo con las definiciones respectivas proporcionadas por la guía de nuevos alimentos de EFSA que se muestra en la figura 1⁷.

Solo en el 2019 se realizaron 14 actualizaciones (cambio en las especificaciones, extensión de uso e incorporaciones) en la lista de nuevos alimentos que actualiza la Comisión Europea la cual incluye las condiciones de uso, requisitos de etiquetado y sus especificaciones. Por lo que se muestra una tendencia a futuro de que los “Novel Foods”, irán incrementando con el tiempo y estos serán aceptados tanto por la industria alimentaria como por los consumidores. Para una mayor información sobre “Novel Foods”, se recomienda la lectura del artículo “Novel Foods”, in the European Union: Scientific requirements and challenges of the risk assessment process by the European Food Safety Authority⁷.

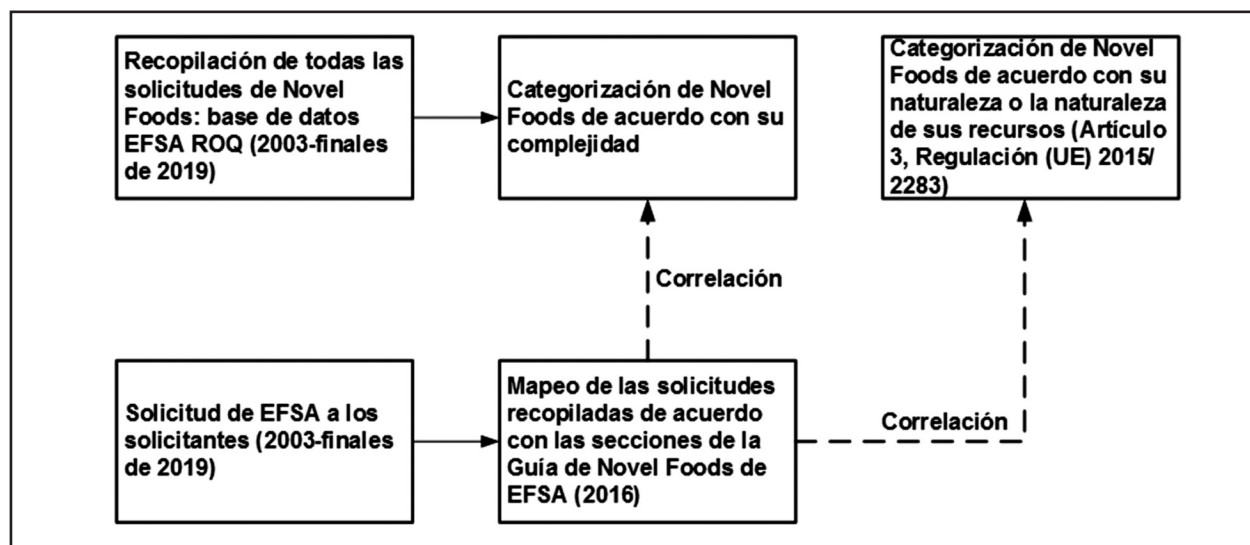


Figura 1: Diagrama del proceso de recolección de datos⁷.

La bibliometría es una parte de la cienciometría que aplica métodos matemáticos y estadísticos a toda la literatura de carácter científico y a los autores que la producen, con el objetivo de estudiar y analizar la actividad científica⁹. El análisis bibliométrico analiza el impacto de revistas, instituciones, grupos de investigación, investigadores individuales o países¹⁰. Cabe mencionar, que al ser una rama multidisciplinar, también realiza análisis estadístico y cuantitativo de la sociología, informática, estadística, etc.¹¹.

Dentro de los indicadores más utilizados para realizar el análisis bibliométrico se encuentra: la productividad de las publicaciones, productividad de los autores, productividad por instituciones editoras y lugares de edición, análisis de la producción por su temática, análisis de citas e índices de impacto¹¹. Los mapas bibliométricos son una importante herramienta que es actualmente utilizada, ya que son diagramas que representan las palabras, ideas, tareas, u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de una palabra clave o de una idea central⁹.

Este artículo tiene como objetivo realizar un análisis bibliométrico de trabajos publicados durante los últimos 23 años (1997 y 2020) respecto a "Novel Foods"; también identifica quiénes son los investigadores e instituciones más enfocados en este tema, revistas más productivas, así como los países más productivos e influyentes en este campo. Esto con el fin de evaluar la evolución de investigaciones que involucran el concepto de "Novel Foods".

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTADÍSTICA DE DATOS

Método Bibliométrico

El análisis bibliométrico se está convirtiendo en una metodología fundamental para el análisis de la investigación, y se originó en el campo de la bibliotecología y las ciencias de la información¹². Al presente estudio se le aplica "Factor de Impacto de la Revista" (FI), ranking por cuartiles (Q) e índice h para evaluar la influencia de las revistas.

El FI se evalúa dividiendo el total de citas de artículos de una revista publicada en los dos años anteriores citados en Journal Citation Reports (JCR) el cual pertenece a la empresa Clarivate Analytics¹³, por la cantidad total de artículos publicados en esa revista en el mismo período anterior^{14,15}.

Las clasificaciones de cuartiles (Q) se derivan para cada revista en cada una de sus categorías temáticas de acuerdo con el cuartil de la distribución FI que ocupa la revista para esa categoría temática. Según Pajić¹⁶, el uso de cuartiles ha permitido una visualización más intuitiva de las fluctuaciones de clasificación, especialmente cuando se habla del estado de las revistas eliminadas y agregadas. También ha proporcionado la manera de suavizar el efecto de las fluctuaciones menores y mover el enfoque hacia cambios más intensos en los rangos. Q= 1 indica que la revista pertenece al 25% superior de una lista de revistas en particular, Q= 2 indica la posición media superior (25-50 %), Q= 3 posición media baja (50-75%) y Q= 4 denota que la revista pertenece al último cuarto de la lista.

Existen medidas métricas de impacto de autor, las cuales son indicadores para evaluar el impacto de las publicaciones académicas de un autor o de una institución, basándose en el número de citas y el número de publicaciones. Dentro de esta amplia gama de medidas métricas de impacto se encuentra el índice g , que mide el rendimiento global de citas de un conjunto de artículos¹⁷, el índice h i_{10} que es elaborado por Google Scholar, que se refiere a los artículos que tienen más de diez citas¹⁸. El índice h , es uno de los indicadores más reconocidos ya que evalúa el logro investigativo de un académico considerando tanto aspectos cualitativos como cuantitativos^{19,20,21} implica que el total de artículos publicados por una persona es citado al menos h veces. Un autor tiene un índice h de " x " cuando " x " de sus documentos han recibido al menos " x " citas, por lo que su índice h no puede ser mayor al número de publicaciones o al de veces citado; por ejemplo, un índice $h= 20$ significa que un autor con 20 publicaciones, que se han citado cada una de éstas al menos 20 veces²². Además, cuando los ítems antes mencionados tienen una puntuación alta, suele reflejar que una revista tiene una alta calidad.

Para este artículo se extrajo información básica del tema "Novel Foods", que incluye las tendencias de publicación (documentos más citados, top 20 revistas más productivas) e información de autores y países. De esta manera, facilita el análisis detallado de las características clave de los resultados de la investigación. La tabla 1 contiene la fórmula de búsqueda.

Análisis de citación

Existen diversas herramientas para el desarrollo de mapas bibliométricos, dentro de las cuales se encuentra VOSviewer²³. Esta herramienta puede servir para crear mapas de publicaciones, autores, países o revistas sobre la base de una red de co-citación o también ya sea para crear mapas de palabras claves basadas en una red de co-ocurrencia, los cuales se pueden evaluar de diversas maneras a través del visualizador, en modo de enfatizar ciertos detalles²⁴. Estos mapas una vez creados se pueden mostrar de diversas formas, como vista de la densidad y etiquetas. Estos mapas también conocidos como visualización de red contienen elementos que son representados por su etiqueta y un círculo de colores los cuales corresponden a clústeres. El tamaño de la etiqueta, así como del círculo está determinado por el peso del ítem: a mayor peso del ítem mayor será la etiqueta y círculo del ítem que a su vez están vinculados entre sí por medio de líneas²³. Por otra parte Bibliometrix, es otro software que proporciona un conjunto de herramientas para la investigación cuantitativa en bibliometría y cienciometría, el cual está escrito en el lenguaje R, que es un entorno y ecosistema de código abierto²⁵; a la vez es flexible y este facilita la integración de otros paquetes estadísticos y gráficos. Esta herramienta permite importar datos bibliográficos de SCOPUS, Clarivate Analytics, Web of Science, PubMed y bases de datos Cochrane y así construir mapas de red sobre co-citas, acoplamientos, colaboraciones científicas y palabras claves, entre otros²⁵.

Tabla 1. Fórmula de búsqueda.

Fórmula de búsqueda	Periodo de tiempo y base de datos	Tipo	Resultados
TS= "Novel Foods*" Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO (artículo, reviews, proceeding papers, meeting abstract, material editorial) Contenido en: Todos los campos Criterios de exclusión: Período de Publicación, Tipo de Documento	Periodo: 1997 a 2020 Base de datos: WoS	Artículo (1.632) Reviews (296) Proceeding Papers (99) Meeting Abstract (49) Material Editorial (39)	2.149

TS= Palabra clave.

Recopilación de datos

La información bibliográfica se extrajo de Web of Science (WoS) del 12 de diciembre del 2020 al 08 de julio 2021, utilizando "Novel Food*" como palabra clave para realizar la búsqueda, así como también se limitó el rango de años entre 1997 y 2020 para dicha búsqueda.

La muestra de datos obtenida de WoS corresponde a 2.149 documentos totales. Los datos obtenidos son presentados en base a indicadores bibliométricos como: total de publicaciones (TP), total de citas (TC), índice *h* y citas por artículo (C/P). Se realizó el análisis de redes sociales por medio de VOSviewer.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tendencias de Publicación y Citación

La figura 2 muestra la tendencia de publicaciones y citaciones relacionadas con "Novel Foods". Los resultados muestran que el número de publicaciones anuales no aumentó gradualmente durante 1997-2008. Desde 1997 hasta el 2008 las publicaciones se mantuvieron entre 34 a 45 documentos por año, aunque en los años 2002 y 2007 hubo un incremento de 58 y 61 documentos, respectivamente. El incremento que hubo en el 2002 se puede atribuir a que en ese año se establece la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) bajo el Reglamento N° 178/2002, tras

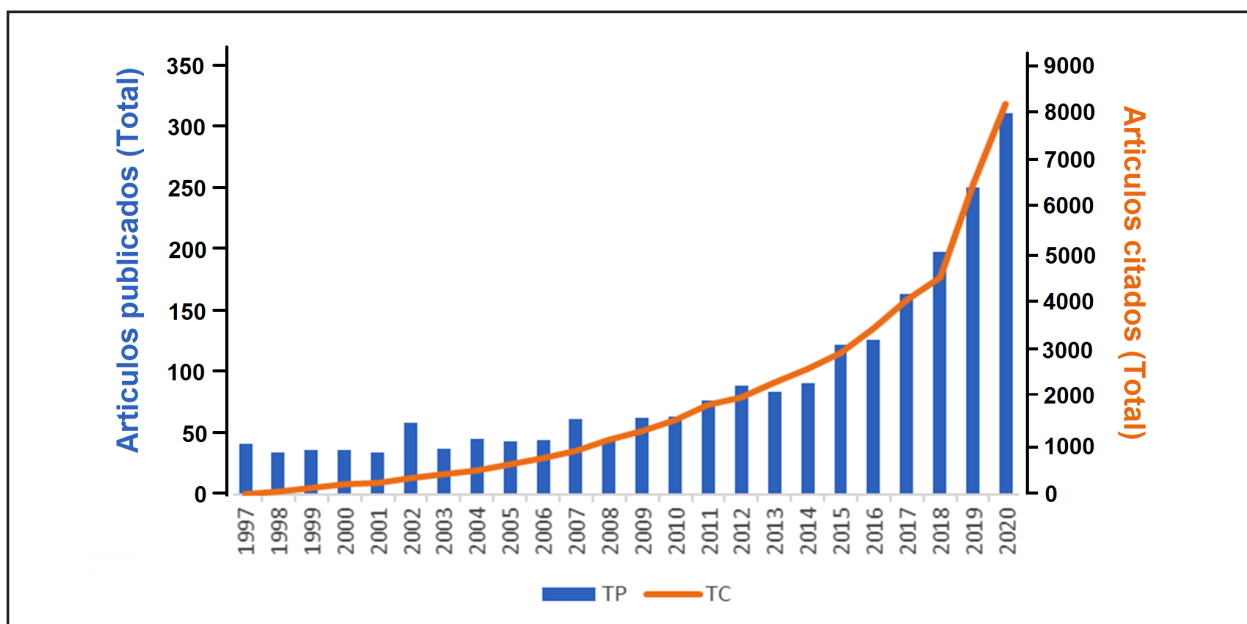


Figura 2: Total de artículos publicados y citados por año (1997-2020).

una serie de crisis alimentarias a finales del decenio de 1990; en ese reglamento se establecieron los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria y procedimientos en materia de seguridad alimentaria²⁶ En 1998, 2001, 2003, 2006, 2008, 2010 y 2013 presentan una disminución en las publicaciones en el campo; a partir del 2009 se vio un leve incremento en el número total de documentos publicados por año. En cuanto al número de citas, estas incrementaron a partir del año 2008 con un incremento de 1.151 documentos citados en ese año, pero el incremento fue mayor a partir del 2019 con 6.540 documentos citados por año. Ya en el 2020 se registró un mayor número de publicaciones, así como un mayor número de citas en "Novel Foods": 311 documentos publicados y 8.184 de documentos citados, respectivamente, lo que significa que el campo de "Novel Foods" está creciendo en el número de investigaciones.

En cuanto al tipo de documento, existe una tendencia creciente en publicaciones; 1.632 (75,9%) corresponde a artículos, 296 (13,7%) a revisiones 99 (4,6%) a documentos (proceeding papers), 49 (2,2%) artículos en congresos y 39

(1,8%) a material editorial, destacando los artículos como los documentos publicados con mayor frecuencia en comparación a los demás tipos de documentos.

Revistas más productivas en Novel Foods

Por mucho tiempo autores, lectores, editores y otros han utilizado el FI como un indicador para clasificar a las revistas por su prestigio y su desempeño a lo largo del tiempo. Un total de 100 revistas han publicado documentos de "Novel Foods" durante 1997-2020.

La tabla 2 muestra las 20 revistas más productivas en "Novel Foods", siendo "EFSA Journal" la que se encuentra en primer lugar con 87 TP y un FI de 3,33. Posteriormente sigue "Appetite" con 62 TP, pero con un FI de 3,86. En tercera y cuarta posición se encuentran "Food Quality and Preference" y "Trends in Food Science & Technology" con un total de 43 publicaciones para ambas revistas, aunque cabe destacar que "Trends in Food Science & Technology" es la revista que tiene el FI más alto de 12,5 dentro de estas 20 revistas. Se debe considerar que cada revista publica investigaciones en ciertas áreas del conocimiento;

Tabla 2. Las 20 revistas más productivas en Novel Foods.

R	Nombres de las Revistas	Categoría De JCR	TP	FI	Q	H-Index
1	EFSA Journal	Food Science & Technology	87	3,33	2	8
2	Appetite	Behavioral Sciences	62	3,86	1	30
3	Food Quality And Preference	Food Science & Technology	43	5,56	1	21
4	Trends In Food Science Technology	Food Science & Technology	43	12,5	1	24
5	Animal Behaviour	Zoology	40	2,84	1	25
6	Food Research International	Food Science & Technology	39	6,47	1	15
7	Food Chemistry	Chemistry, Applied	34	7,51	1	19
8	Food Hydrocolloids	Chemistry, Applied	28	9,14	1	18
9	Critical Reviews in Food Science and Nutrition	Food Science & Technology	27	11,1	1	16
10	Deutsche Lebensmittel Rundschau	Food Science & Technology	26	0,136	4	6
11	Foods	Food Science & Technology	26	4,35	2	10
12	Applied Animal Behaviour Science	Agriculture, Dairy & Animal Science	25	2,44	1	12
13	Food And Chemical Toxicology	Food Science & Technology	24	6,02	1	18
14	Behavioural Processes	Zoology	20	1,77	2	8
15	LWT Food Science and Technology	Food Science & Technology	20	4,95	1	10
16	Food Control	Food Science & Technology	19	5,54	1	14
17	Food Function	Food Science & Technology	19	5,39	1	8
18	Physiology Behavior	Behavioral Sciences	19	3,24	2	12
19	Regulatory Toxicology and Pharmacology	Medicine, Legal	19	3,27	1	11
20	Innovative Food Science Emerging Technologies	Food Science & Technology	18	5,91	1	13

TP= Total de publicaciones, IF= Factor de impacto y Q= Cuartiles.

algunas de ellas abarcan más áreas y en algunas otras es más reducido. EFSA es una agencia europea financiada por la Unión Europea que opera con independencia de las instituciones legislativas y ejecutivas europeas y de los Estados miembros de la Unión, siendo esta la que publica todos los resultados científicos, incluidos sus dictámenes científicos en la revista "EFSA Journal", la que a su vez edita una serie de publicaciones de apoyo²⁷. Entre algunos de los alcances que tiene "EFSA Journal" son: método de evaluación de riesgos, informes recolectados, riesgos en áreas de sanidad vegetal, organismos modificados genéticamente, aditivos o sustancias usadas en la alimentación animal, contaminantes en cadena alimentaria, fuentes de nutrientes añadidos a los alimentos, productos dietéticos y nutrición. Mientras que el alcance de "Trends in Food Science & Technology" involucra materias primas nuevas o novedosas, tecnologías novedosas de procesamiento y envasado, aseguramiento de calidad entre otros.

En relación con el análisis del índice *h*, "Appetite" es la revista con la puntuación más alta (*h*= 30) con un total de 62 publicaciones y un factor de impacto de 3,86; seguida de "Animal Behaviour" (*h*= 25) con un total de 40 publicaciones

y un factor de impacto de 2,84. "EFSA Journal" es la revista con más publicaciones (87) pero su índice *h* solo es de 8 y su factor de impacto es 3,33. Finalmente, en cuanto a la clasificación por cuartiles, 75% corresponde al Q= 1, 20% es Q= 2, 0% Q= 3, 5% es Q= 4. Este resultado muestra que existe una tendencia creciente de publicación en revistas de alto cuartil. Como se muestra en la (Tabla 2), 15 de las 20 revistas más productivas en el campo "Novel Foods". pertenecen al Q= 1, 4 pertenecen al Q= 2, 0 pertenecen al Q= 3 y 1 pertenece al Q= 4.

Autores más productivos en Novel Foods

Entre 1997-2020 se encuentran los 20 autores más productivos teniendo entre 40 a 75 documentos publicados en "Novel Foods". La tabla 3 muestra a Androniki Naska como la autora más productiva con 75 artículos publicados y una relación citas/publicación de 3,61; mientras que en la posición 20 se encuentra Alexandre Maciuk con 2,15 citas por publicación con tan solo 40 artículos publicados. Morten Poulsen, Hendrik van Loveren y Karl-Heinz Engel presentan la mayor relación citas por publicación de estos 20 autores con 10,8, 6,2 y 6,1, respectivamente. Sin embargo, no presentan

Tabla 3. Autores más productivos en Novel Foods.

R	Autores	Universidad	País	TP	TC	H	C/P
1	Naska, A	National & Kapodistrian University of Athens	Greece	75	271	7	3,61
2	Siani, A	Consiglio Nazionale Delle Ricerche	Italy	75	268	7	3,57
3	Turck, D	Universite De Lille	France	75	363	8	4,84
4	Pentieva, K	Ulster University	North Ireland	70	269	7	3,84
5	Mangelsdorf, I	Fraunhofer Gesellschaft	Germany	68	241	7	3,54
6	Vinceti, M	Universita Di Modena e Reggio Emilia	Italy	68	241	7	3,54
7	Hirsch-Ernst, K	Federal Institute for Risk Assessment	Germany	67	241	7	3,60
8	Heinonen, M	University of Helsinki	Finland	64	243	7	3,80
9	Neuhauser-Berthold, M	Justus Liebig University Giessen	Germany	62	180	6	2,90
10	Marchelli, R	University of Parma	Italy	60	213	6	3,55
11	Mcardle, H	University of Aberdeen	England	60	160	6	2,67
12	Van Loveren, H	Maastricht University	Netherlands	60	375	7	6,25
13	Sanz, Y	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Spain	55	232	7	4,22
14	Poulsen, M	Technical University of Denmark	Denmark	54	588	7	10,8
15	Engel, K	Technical University of Munich	Germany	52	317	6	6,10
16	Schlatter, J	European Food Safety Authority	Italy	43	181	6	4,21
17	Knutsen, H	Norwegian Institute of Public Health (NIPH)	Norway	41	181	6	4,41
18	Castenmiller, J	Netherlands Food & Consumer Prod Safety Author	Netherlands	40	86	5	2,15
19	Kearney, J	University of Alabama Birmingham	USA	40	86	5	2,15
20	Maciuk, A	Universite Paris Saclay	France	40	86	5	2,15

Índice *h* y C/P= Citas por artículo.

los TP más altos. Estos autores han colaborado en conjunto en el artículo "Guidance on the preparation and presentation of an application for authorization of a novel food in the context of Regulation (EU) 2015/2283" publicado en "EFSA Journal", el cual es una guía que presenta un formato con el fin de que se presente una solicitud completa, organizada y bien estructurada para demostrar la seguridad del nuevo alimento que se presentará ante CE.

La figura 3 muestra el impacto de 20 autores con respecto al índice h ; se observa que Patricia Pliner se encuentra en la posición 1 con un índice h de 12, seguida por Elisabetta Visalberghi con un índice h de 11. Al comparar la (Figura. 3) con la (Tabla 3) se observa que solo aparecen 10 autores de los 20 autores más productivos, donde 9 de estos autores tienen un índice $h=7$, mientras que en la posición 4 aparece Dominique Turck con un índice $h=8$, considerando que también es uno de los autores más productivos con 75 documentos publicados. Esto se debe a que el índice h tiene ciertas limitaciones como: a) tiende a favorecer a investigadores con carreras científicas más extensas y no a aquellos investigadores que tienen un bajo número de publicación, b) no tiene en cuenta la calidad de las revistas de publicación, y c) es inadecuado para realizar una comparación entre investigadores de diversas áreas científicas^{20,22,28}.

Documentos más citados en Novel Foods

La tabla 4 muestra los 20 documentos más citados en novel foods, dentro de los cuales once corresponden a artículos de investigación y nueve son revisiones. "Bacteriocin-based strategies for food biopreservation" de Gálvez et al.²⁹ es el artículo más citado, con 665 citas. El artículo trata sobre el uso de las bacteriocinas en la industria alimentaria con el objetivo de ayudar a reducir la adición de conservantes químicos, brindando como resultados alimentos que se conservan de manera natural manteniendo sus propiedades organolépticas y nutricionales. En la posición dos se encuentra la revisión "The use of bacterial spore formers as probiotics" de Hong et al.³⁰ con 553 citas, cuya revisión trata sobre el uso de probióticos, principalmente en nuevos alimentos, suplementos dietéticos y piensos, para la prevención de infecciones gastrointestinales, con un uso extensivo en las industrias avícola y acuícola. Y en tercera posición se encuentra el artículo "Behavioural syndromes differ predictably between 12 populations of three-spined stickleback" de Dingemans et al.³¹ con 441 citas. Este artículo trata de medir las correlaciones de comportamiento en 12 poblaciones diferentes, las que se evaluaron dentro de categorías donde una de estas categorías incluía la exploración de nuevos alimentos. La mayoría de los artículos citados hablan

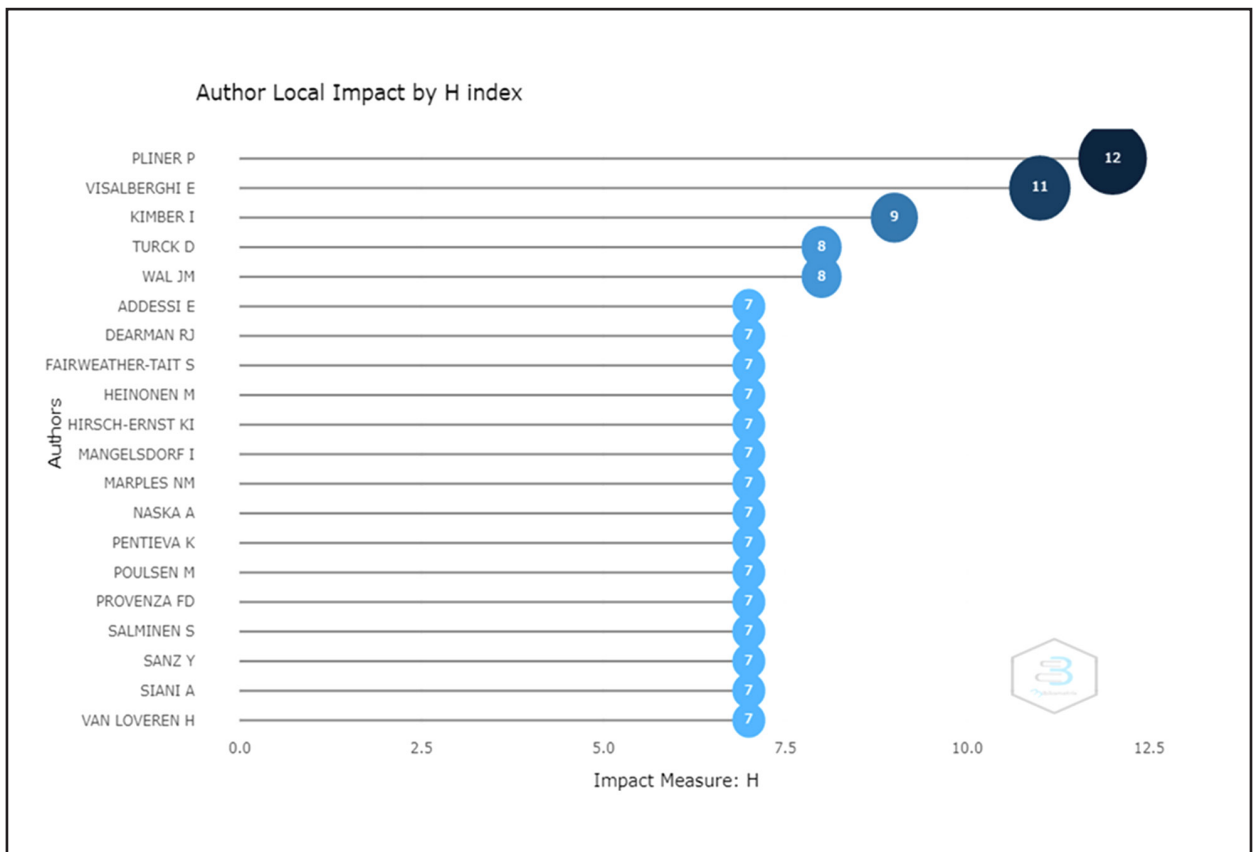


Figura 3: Impacto de autores con respecto al índice h .

Tabla. 4. Documentos más citados en Novel Foods.

R	TC	Título	Autores	Tipo	Año
1	665	Bacteriocin-based strategies for food biopreservation	Gálvez et al.	A; PP	2007
2	553	The use of bacterial spore formers as probiotics	Hong et al.	R	2005
3	441	Behavioural syndromes differ predictably between 12 populations of three-spined stickleback	Dingemanse et al.	A	2007
4	429	Structural biology of allergens Goji (<i>Lycium barbarum</i> and <i>L-chinense</i>): Phytochemistry,	Aalberse RC.	R	2000
5	355	Pharmacology and Safety in the Perspective of Traditional Uses and Recent Popularity	Potterat, O.	R	2010
6	348	Autistic-like behaviour in <i>Scn1a</i> (+/-) mice and rescue by enhanced GABA-mediated neurotransmission	Han et al.	A	2012
7	326	Nanotechnologies in the food industry - Recent developments, risks and regulation	Cushen et al.	R	2012
8	321	Shyness and boldness in pumpkinseed sunfish: individual differences are context-specific	Coleman K, Wilson DS.	A	1998
9	318	Cholesterol-lowering effects of a proprietary Chinese red-yeast-rice dietary supplement	Heber et al.	A	1999
10	302	Factors controlling measures of anxiety and responses to novelty in the mouse	File SE.	A	2001
11	297	Differential influence of associative and nonassociative learning mechanisms on the responsiveness of prefrontal and accumbal dopamine transmission to food stimuli in rats fed ad libitum	Bassareo V, DiChiara G.	A; PP	1997
12	287	Next-Generation Beneficial Microbes: The Case of <i>Akkermansia muciniphila</i>	Cani P, de Vos WM.	R	2017
13	284	Novel food and non-food uses for sorghum and millets	Taylor et al.	R	2006
14	267	Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society	Verbeke W.	A	2015
15	266	Specific social influences on the acceptance of novel foods in 2-5-year-old children	Addessi et al.	A	2005
16	255	Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity	Benton D.	R	2004
17	245	Environmental impact of novel thermal and non-thermal technologies in food processing	Pereira RN, Vicente AA.	A	2010
18	241	Factors influencing public acceptance of innovative food technologies and products	Siegrist M.	R	2008
19	218	Assessment of the safety of foods derived from genetically modified (GM) crops	König et al.	A; PP	2004
20	204	Casein-derived bioactive peptides: Biological effects, industrial uses, safety aspects and regulatory status	Phelan et al.	R	2009

A: Artículo, R: Review, PP Proceeding Paper.

acerca de ingredientes alimentarios que se puede utilizar para desarrollar alimentos y que también beneficiarían a la salud humana.

Análisis de Citación

Los diez países más productivos e influyentes se categorizaron en cuatro diferentes periodos (1997-2001, 2002-2007, 2008-2013 y 2014-2020). Se observa en la tabla 5 que Estados Unidos es el país que se ha mantenido en el primer lugar durante los cuatro periodos, con un aumento en el total de las publicaciones (TP) así como en el total de citas (TC), aunque en el último periodo el total de citas fue de 2.636 siendo menor en comparación a los otros periodos. Por otro lado, Inglaterra en los primeros tres periodos se encontraba en la posición dos, pero en el último periodo bajo a una cuarta posición con un aumento en el total de documentos publicados, pero con una disminución en el total de documentos citados. La figura 4 muestra la relación entre

las palabras clave dentro de los mismos periodos de tiempo anteriormente mencionados. Dentro del primer periodo se encuentran como principales palabras claves “behavior” y “identification” las cuales también se encuentran en el segundo periodo, además de la palabra clave “protein”, ya en el tercer periodo se suma otra palabra clave “acceptance”. Cabe destacar que, en el cuarto periodo las principales palabras clave de los periodos anteriores ya no aparecen, pero se observa que a través de las líneas estas están vinculadas a las principales palabras clave de ese tiempo que son “food”, “consumption” y “antioxidant activity”. Finalmente, para lo que es el año 2021 están surgiendo nuevas palabras clave, las que están vinculadas específicamente a las palabras “food” y “consumption” lo cual puede indicar que los “Novel Foods” están siendo relacionados a los alimentos. Además, se puede relacionar, a que siempre se busca que nuevas tecnologías o alimentos sean aceptados por el consumidor para que estos sean comercializados y consumidos.

Tabla. 5. Países más productivos e influyentes en Novel Foods.

1997-2001				2002-2007				2008-2013				2014-2020			
R	País	TP	TC	R	País	TP	TC	R	País	TP	TC	R	País	TP	TC
1	USA	47	2476	1	USA	63	3502	1	USA	96	3607	1	USA	214	2636
2	England	30	1343	2	England	43	2172	2	England	50	2086	2	Italy	143	2116
3	Germany	24	420	3	Germany	27	1019	3	Canada	30	1254	3	PR China	112	1563
4	France	16	297	4	Australia	24	967	4	Australia	29	1430	4	England	91	1570
5	Italy	11	666	5	Italy	23	973	5	Germany	29	790	5	Spain	90	1712
6	Canada	9	642	6	Netherlands	23	1389	6	Netherlands	26	1085	6	Germany	81	1147
7	Netherlands	9	857	7	France	19	1202	7	France	24	648	7	Netherlands	73	2091
8	Belgium	5	194	8	Canada	18	694	8	Spain	24	1268	8	Canada	68	1174
9	Switzerland	5	154	9	Denmark	18	1047	9	Italy	19	559	9	Australia	59	1215
10	Japan	4	34	10	Switzerland	14	565	10	PR China	19	577	10	France	49	1063

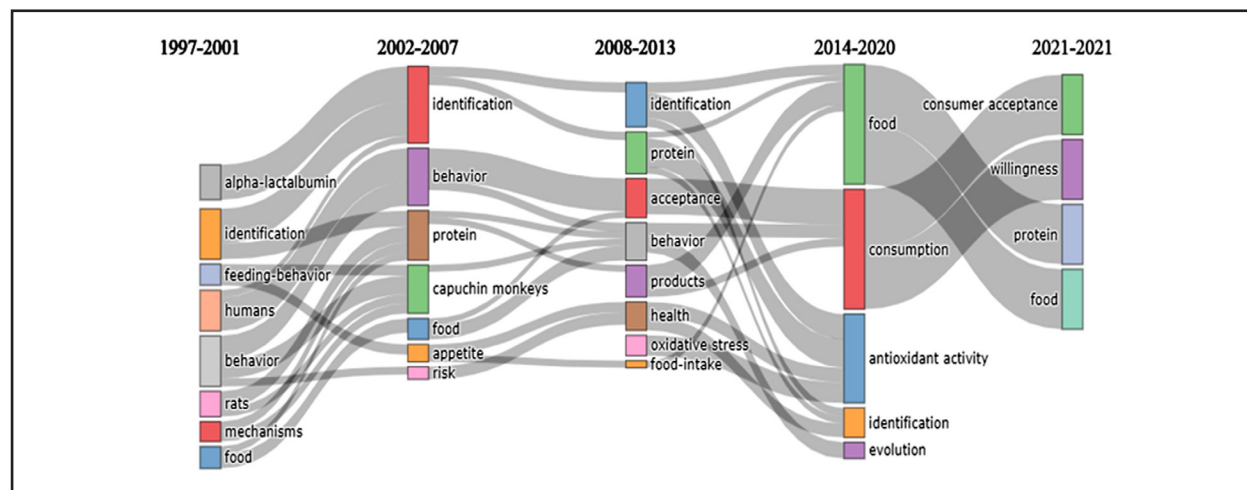


Figura 4: Relación entre palabras claves en diferentes periodos.

El acoplamiento bibliográfico de países (Figura 5) hace destacar a Estados Unidos en un círculo grande de color naranja, seguido por Inglaterra en un círculo grande de color azul. Esto significa que hay un mayor peso en estos dos países. Por otra parte, la figura 6 también muestra la misma tendencia en la que Estados Unidos está en primer lugar como uno de los países con mayor citación con 9.385, seguido por Inglaterra quien se encuentra en segundo lugar con 5.946 citaciones, y en tercer lugar se encuentra Países Bajos con 3.296 citaciones. Cabe mencionar que los Países Bajos en la figura 4 tiene el mismo color de círculo que Estados Unidos lo que indica que estos se encuentran agrupados dentro del mismo clúster y están vinculados entre sí. Sin embargo, se encuentra entre la posición 6 y 7 como uno de los países más productivos de la tabla 5. Por otro lado, España, Canadá, Australia, Bélgica, Francia y República Popular de China son países que están tomando el camino de investigación en “Novel Foods”.

CONCLUSIÓN

El término “Novel Foods” está siendo investigado recientemente y eso se debe a la globalización que

se ha estado dando. Ya que cada año surgen nuevos temas, nuevos retos a lo cual la industria alimentaria se enfrenta para poder cumplir con las exigencias de los consumidores. A medida que van pasando los años, el incremento en el total de documentos publicados es notorio, comenzando a partir del 2009 el cual se ha mantenido en ese constante incremento.

Estados Unidos es uno de los países más influyentes y el que ha producido más artículos entre 1997 y 2020 posicionándose en primer lugar. En segundo lugar, estaría Inglaterra seguidos por Países Bajos, España, Canadá, Australia, Bélgica, Francia y República Popular de China. Se espera que dentro de un futuro otros países europeos y asiáticos, sean más activos en cuanto a la publicación de documentos relacionados con “Novel Foods”.

Además de los investigadores, las revistas de alto impacto ayudan significativamente a las instituciones y universidades que investigan a promover las fortalezas y reforzar las cooperaciones científicas entre ellas. Se espera que este trabajo puede orientar a diversos académicos que deseen realizar investigaciones en este campo junto con otros investigadores de diferentes países e instituciones.

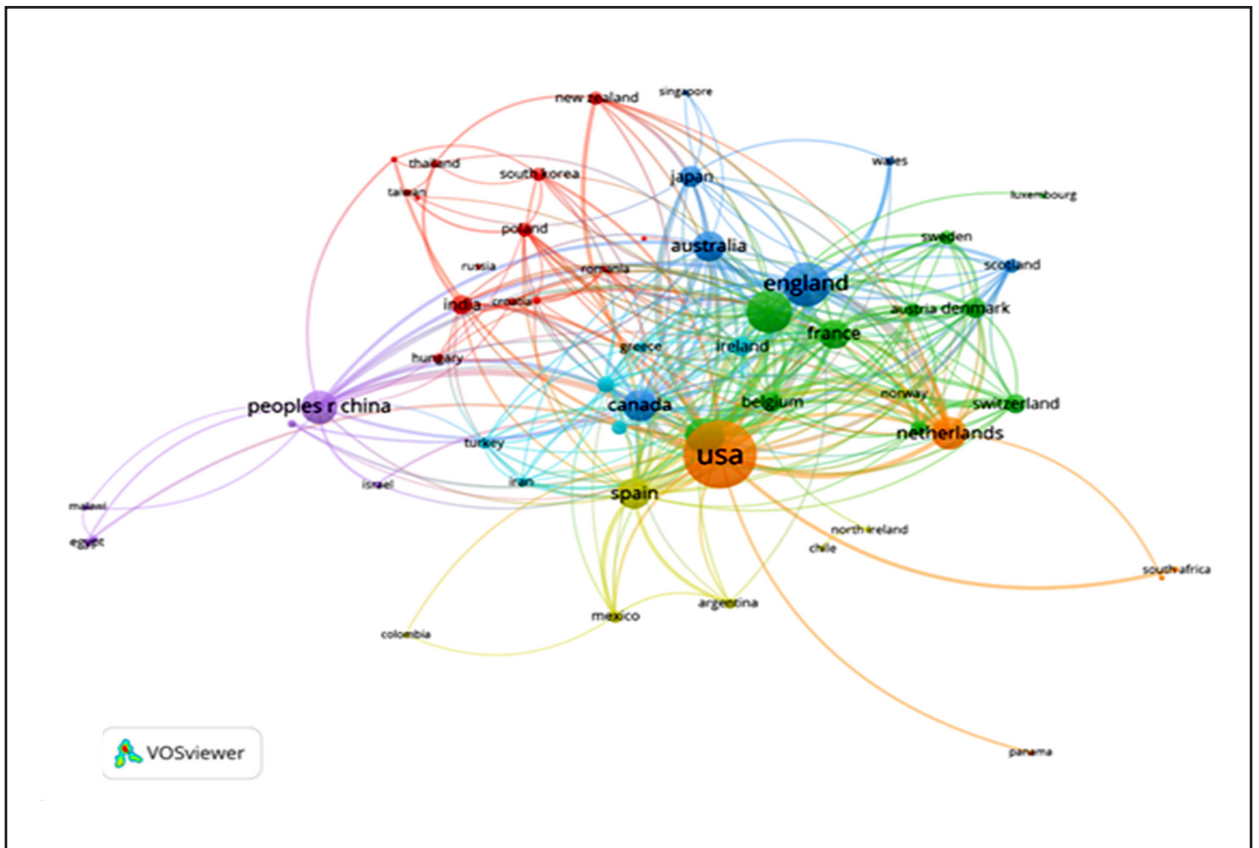


Figura 5: Acoplamiento bibliográfico de países.

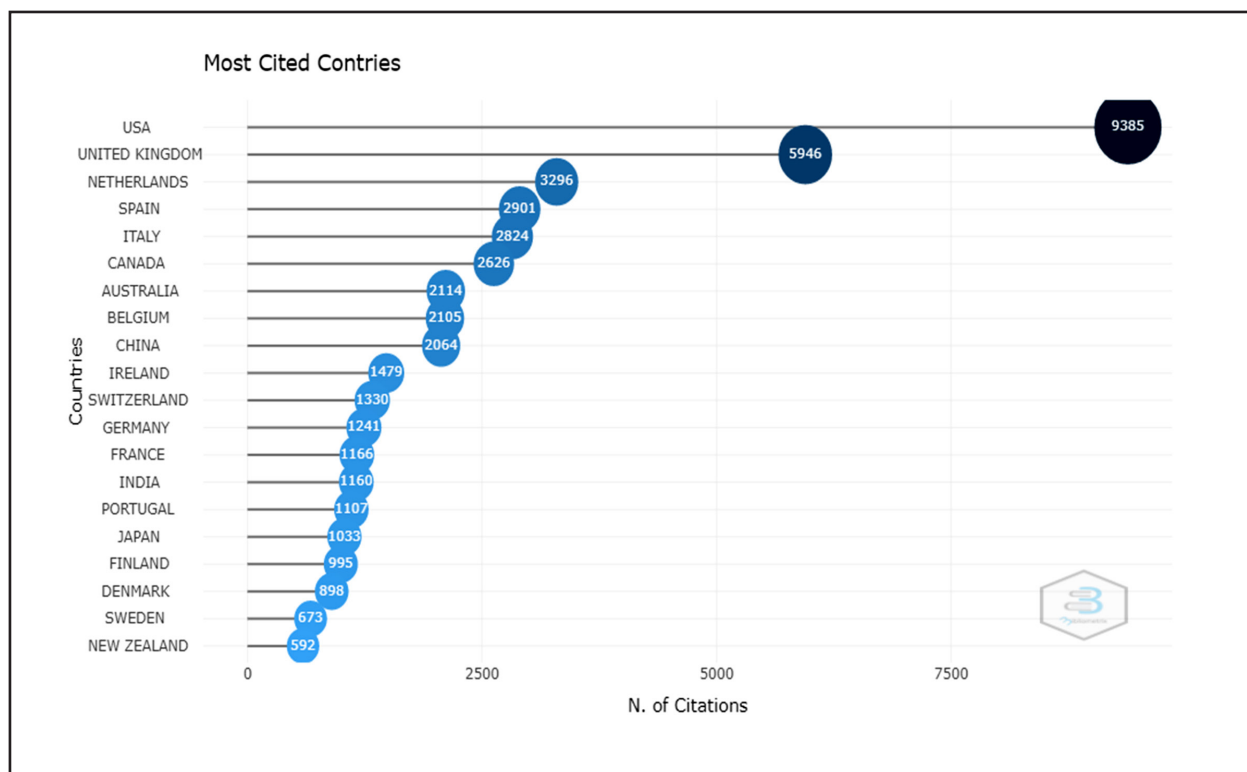


Figura 6: Países con mayor número de citación.

Financiamiento. Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de agencias de financiamiento de los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

REFERENCIAS

- Pisanello D, Caruso G. Novel Foods in the European Union. In: Springer Briefs in Molecular Science, Chemistry of Foods. Springer, Cham, 2018.
- Singla M, Sit N. Application of ultrasound in combination with other technologies in food processing: A review. Ultrason Sonochem. 2021; 73: 105506.
- Pali-Schöll I, Verhoeckx K, Safra I, Bavaro SL, Mills ENC, Monaci L. Allergenic and novel food proteins: State of the art and challenges in the allergenicity assessment. Trends Food Sci Technol. 2019; 84: 45-48.
- Calabrese MG, Ferranti P. Novel foods: New food sources. In: Reference Module in Food Science, Elsevier, 2018.
- Avendaño C, Sanchez M, Valenzuela C. Insects: An alternative for animal and human feeding. Rev Chil Nutr. 2020; 47: 1029-1037.
- Tuorila H, Hartmann C. Consumer responses to novel and unfamiliar foods. Curr Opin Food Sci. 2020; 33: 1-8.
- Ververis E, Ackerl R, Azzollini D, Colombo PA, de Sesmaisons A, Dumas C, et al. Novel foods in the European Union: ScientFlic requirements and challenges of the risk assessment process by the European Food Safety Authority. Food Res Int. 2020; 137: 109515.
- de Boer A, Bats A. Demanding safe foods – Safety testing under the novel food regulation (2015/2283). Trends Food Sci. Technol. 2018; 72: 125-133.
- Sampieri R, Trejo M. Bibliometric maps as a tool in the organization and analysis in science. Rev Educ Bioquímica. 2017; 34: 93-97.
- Kamdern JP, Duarte AE, Lima KRR, Rocha JBT, Hassan W, Barros LM, et al. Research trends in food chemistry: A bibliometric review of its 40 years anniversary (1976-2016). Food Chem. 2019; 294: 448-457.
- Solano E, Castellanos S, López Del Rey M, Hernández J. Bibliometry, an efficient to assess the postgraduate scientFlic activity. MediSur. 2009; 7: 59-62.
- Rodríguez-Rojas A, Arango-Ospina A, Rodríguez-Vélez P, Arana-Florez, R. ¿What is the new about food packaging material? A bibliometric review during 1996–2016. Trends Food Sci Technol. 2019; 85:252-261.
- Clarivate Analytics. Journal Impact Factor, Journal Citation Reports. (2021). <https://jcr.clarivate.com/>
- Geng Y, Chen W, Liu Z, Chiu ASF, Han W, Liu Z, et al. A bibliometric review: Energy consumption and greenhouse gas emissions in the residential sector. J Clean Prod. 2017; 159: 301-316.
- Buela-Casal G, Zych, I. What do the scientists think about the impact factor? Scientometrics. 2012; 92: 281-292.
- Pajić D. On the stability of citation-based journal rankings. J Informetr. 2015; 9: 990-1006.
- Egghe L. Theory and practice of the g-index. Scientometrics 2006; 69: 131-152.
- Maldonado C, Pérez-Acosta, A. A critical reflection on the

- culture of rankings and indicators. *Avanc Psic Latinoam*. 2018; 36: 431-442.
19. Alonso S, Cabrerizo FJ, Herrera-Viedma E, Herrera, F. *h-Index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields*. *J Informetr*. 2009; 3: 273-289.
 20. Hirsch JE. *An index to quantify an individual's scientific research output*. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2005; 102: 16569-16572.
 21. Hirsch JE. *An index to quantify an individual's scientific research output that takes into account the effect of multiple coauthorship*. *Scientometrics* 2010; 85: 741-754.
 22. Gisbert JP, Panés J. *The Hirsch's h-index: A new tool for measuring scientific production*. *Cir Esp*. 2009; 86: 193-195.
 23. Van Eck NJ, Waltman, L. *Manual for VOSviewer version 1.6.10*. CWTS Meaningful metrics, Universiteit Leiden. 2019; pp.1-53.
 24. Guzmán M, Trujillo J. *Bibliometric maps or maps of science: A useful tool for developing metric studies of information*. *Biblioteca Universitaria*. 2014; 16: 95-108.
 25. Aria M, Cuccurullo C. *Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis*. *J. Informetr*. 2017; 11: 959-975.
 26. *European Union Law. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R0178\(2002\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R0178(2002)).
 27. *European Union. European Food Safety Authority (EFSA)*. [https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa_en\(2020\)](https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/efsa_en(2020)).
 28. Costas R, Bordons MA. *Critical view of the h-index: Observations based on a practical application*. *Profesional Inf*. 2007; 16: 427-432.
 29. Gálvez A, Abriouel H, López RL, Ben Omar N. *Bacteriocin-based strategies for food biopreservation*. *Int J Food microbiol*. 2007; 120: 51-70.
 30. Hong HA, Duc le H, Cutting SM. *The use of bacterial spore formers as probiotics*. *FEMS Microbiol Rev*. 2005; 29: 813-835.
 31. Dingemans NJ, Wright J, Kazem AJ, Thomas DK, Hickling R, Dawnay N. *Behavioural syndromes differ predictably between 12 populations of three-spined stickleback*. *J Anim Ecol*. 2007; 76: 1128-1138.