

Tendencias en investigación de la cadena de valor del cardamomo (*Elettaria cardamomum*): Un análisis bibliométrico.

*Research trends in the cardamom (*Elettaria cardamomum*) value chain: A bibliometric analysis*

Laura Isabel Bedoya Corrales ¹

Anderson Manuel Trespalacio González ²

Recibido: 23/11/2022

Aceptado: 05/04/2023

DOI: <https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2415>

Resumen

El cardamomo es la segunda especie de mayor importancia a nivel mundial, luego de la pimienta negra. Es cotizado en el mercado internacional tres veces mayor que el café, por lo que se convierte en una alternativa económica interesante para productores agroindustriales en Colombia. En la presente investigación, se realizó un análisis bibliométrico con el fin de identificar la tendencia en investigación en los últimos 20 años, para evidenciar el potencial de investigación futura de la cadena de valor del cardamomo, orientado al mejoramiento de la calidad del producto, tecnología, incremento del valor comercial y nuevos mercados. Se encontraron 242 documentos a partir de las palabras clave y parámetros estudiados, en el cual se evidenció un crecimiento moderado en el número de documentos publicados por año, para el cual el país India tuvo más del 54% de la participación en las publicaciones, y el medio más utilizado de divulgación fue por artículos científicos, con un 79%. No se identificó un referente en el tema, sin embargo, la mayor tendencia en investigación se presentó en el área de Agricultura y Ciencias Biológicas.

Palabras clave: Cardamomo, cadena de valor, agricultura, ciencias biológicas.

Abstract

Cardamom is the second most important spice in the world, after black pepper. It is priced in the international market three times higher than coffee, so it becomes an interesting economic alternative for agro-industrial producers in Colombia. In the present investigation, a bibliometric analysis was carried out in order to identify the trend in research in the last 20 years, to demonstrate the potential for future research of the cardamom value chain, aimed at improving the quality of the product, technology, increased commercial value and new markets. 242 documents were found based on the

¹ Universidad Americana, Medellín-Colombia, libedoya@americana.edu.co <https://orcid.org/0000-0001-9339-7243>

² Universidad Americana, Medellín-Colombia, Ecuador, amtrespalacio@americana.edu.co ORCID: 0000-0003-3108-6639

keywords and parameters studied, in which a moderate growth in the number of documents published per year was evidenced, for which the country India had more than 54% of the participation in publications, and the most widely used means of dissemination was through scientific articles, with 79%. No reference was identified on the subject, however, the greatest trend in research occurred in the area of Agriculture and Biological Sciences.

Keywords: Cardamom, value chain, agriculture, biological sciences.

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, la producción agrícola ha sido representativa en la economía, en términos de producto interno bruto (PIB), trabajo y exportaciones. En el 2019, según el Banco Mundial, su aporte fue del 6.7% en el PIB, y se convierte en una de las más importantes fuentes generadoras de empleo, representado el 16% en el mismo año. En la actualidad, el sector agrícola contribuye con el 11% de las exportaciones del país (Banco Mundial, 2020; Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos, 2015).

El cardamomo (*Elettaria cardamomum*), conocido también como la “Reina de las especias” por su agradable sabor y aroma, es el segundo cultivo de especias más importante del mundo, después de la pimienta negra (Nair, 2006). Como especia, el cardamomo se utiliza completo (con vaina), en semillas o en polvo. En el mercado internacional, el cardamomo completo es el más comercializado, seguido de las semillas, mientras que el polvo es poco común. En fresco, el cardamomo es altamente perecedero, sus características organolépticas se ven afectadas con el tiempo. Una de las técnicas más antiguas para la conservación de alimentos, es el secado, en los cuales pueden encontrarse diversas técnicas tales como convección forzada, secado solar, microondas a vacío, entre otros (Bedoya-Corrales, Ciro-Velásquez, y Osorio-Saraz, 2018; Kumar, Sansaniwal, y Khatak, 2016; Michalska et al., 2017). Para el cardamomo, la correcta implementación de los parámetros de secado y manejo poscosecha son fundamentales, ya que la calidad y el precio dependen directamente de ello. Los mejores resultados obtenidos en secado de cardamomo se presentan en frutos cosechados durante la etapa intermedia de maduración, los frutos tiernos o sobremaduros presentan mala calidad luego del proceso de secado (Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola - DGIEA, 1991).

En Antioquia, se exporta aproximadamente el 90% de lo que se produce, ocupando el sexto lugar en exportación de cardamomo a nivel mundial; en el 2007 este producto generó US\$426.598 (Subdirección de Inteligencia de Mercados - DIC, 2008). Adicionalmente es cotizado en el mercado internacional tres veces mayor que el valor del café (US\$1.17 frente a US\$6.46), se estima que el rendimiento del cultivo es de 1636.36 kg/ha, resultado que puede variar de acuerdo al manejo agronómico del agricultor (De Paz, 2009); en general, su manejo fitosanitario es sencillo y se reproducen por rizomas, lo cual aumentaría la capacidad producción. Lo anteriormente citado, convierte al cardamomo en una fuente de gran impacto económico y agroindustrial.

La falta de industrialización y caracterización de los procesos en la cadena productiva del cardamomo, favorecen directamente el aumento de las pérdidas poscosecha, dificultando la búsqueda y desarrollo de la diversificación de este producto, que permita darle valor agregado y aumente los ingresos de los productores. El mejoramiento de estos factores va de la mano con la visión del gobierno colombiano, que busca fortalecer el sector agrícola a través de la innovación y el desarrollo de procesos sostenibles que generen inclusión (OCDE, 2015).

Por consiguiente, se busca a través de un análisis bibliométrico, el cual permite realizar una búsqueda exhaustiva, por medio de bases de datos para analizar diversos parámetros de interés, (Solano López, et al., 2009), identificar la tendencia en investigación en los últimos 20 años, en el mejoramiento de la

calidad del producto, incremento del valor comercial y nuevos mercados para el cardamomo, como punto de partida hacia el diagnóstico para evidenciar el potencial de investigación futura sobre la cadena de valor del cardamomo.

2. METODOLOGIA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, a partir de un análisis bibliométrico, mediante la base de datos SCOPUS, con una ventana de observación del 2000 al 2020, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Palabras Clave de Búsqueda: Las palabras fueron escritas en inglés y definidas según el objetivo de búsqueda como cardamomo, calidad, mercado, precio y tecnología.

Ecuación de búsqueda: El algoritmo de búsqueda se realizó utilizando los operadores booleanos AND/OR, para la inclusión y exclusión, además de las palabras claves en inglés, de acuerdo al objetivo de la investigación. El algoritmo se muestra en la Ecuación 1.

cardamo*- AND (quality OR market OR price OR technology)

Ecuación 1. Algoritmo de búsqueda para la base de datos.

Indicadores bibliométricos: Los cinco indicadores analizados fueron:

- Documentos por año: Presentan la cantidad de publicaciones del tema realizadas anualmente, en la ventana de observación seleccionada.
- Documentos por país: Presentan el listado de países en los cuales se concentró la mayor cantidad de publicaciones de la temática.
- Documentos por autor: Presenta los autores más relevantes en el área de estudio, a partir de la cantidad de publicaciones a su nombre.
- Documentos publicados según su tipo: Se muestra la forma de divulgación de la información, como artículos, capítulos de libro, review, entre otros.
- Documentos publicados por área de estudio: Presenta las áreas de estudio bajo las cuales se enmarcan los documentos publicados.

3. RESULTADOS

A pesar de que el cardamomo tiene una gran importancia a nivel económico, en el área de las especias (Nair, 2006), es un fruto poco estudiado, evidenciado en los 1270 documentos arrojados en SCOPUS con el término en inglés “*cardamom*”, reduciéndose a 242 documentos al aplicar la ecuación de búsqueda.

Documentos por año

En la Figura 1 se presenta el número de publicaciones por año, en ella se observa, en general, una tendencia creciente en las publicaciones, sin embargo se observa una caída para el año

2011, retomando su ascenso positivo para el 2012. El año en el cual más se publicó acerca del cardamomo, relacionado con la calidad, mercado, precio y tecnología, fue en el año 2018, con 29 publicaciones. A partir de la fecha, se presenta una tendencia a la baja, con 20 documentos publicados, en lo que va del 2020. Podría considerarse, que es un tema que ha ido tomando relevancia gradualmente, sin una aceleración pronunciada.

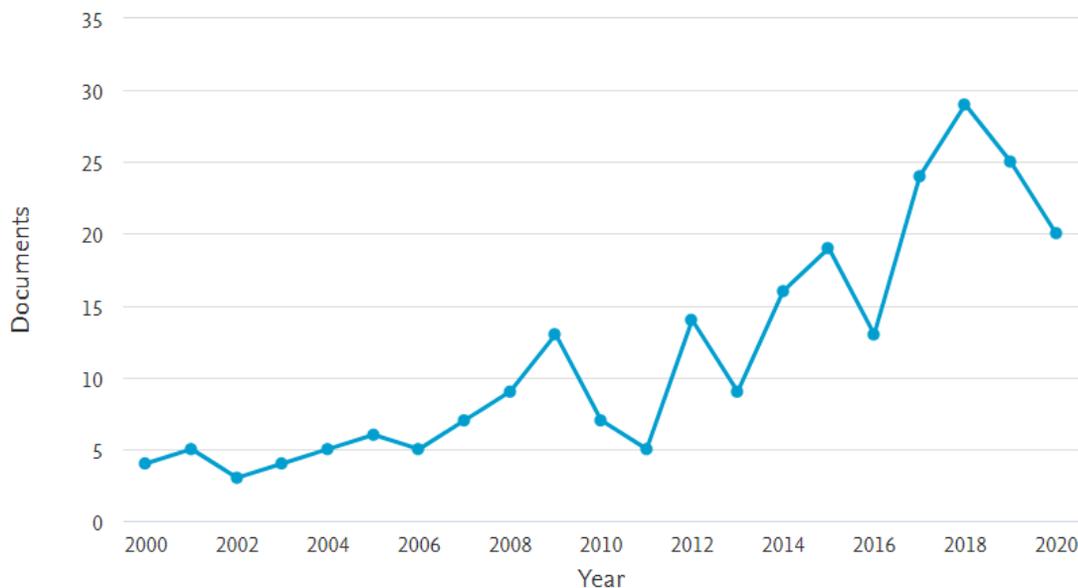


Figura 1. Documentos publicados por año (Scopus, 2020).

Documentos por país

En la Figura 2 se observa que el país en el que se han realizado mayor cantidad de publicaciones para los últimos 20 años, es India, con 132 documentos, representando el 54.54% del total de publicaciones, seguido de Egipto y China, con 14 y 12 documentos respectivamente. Esta diferencia podría explicarse, considerando que India es reconocido como el principal productor de especias, aunque la mayor parte de su producción es destinada a consumo interno, se encuentra entre el 73% de la demanda de importación mundial, acompañado de Arabia Saudita, Singapur, Pakistan, y en menor medida, China y los países europeos (Arizio y Curioni, 2011; Lucchesi et al., 2007; Villada Ramírez, 2016).

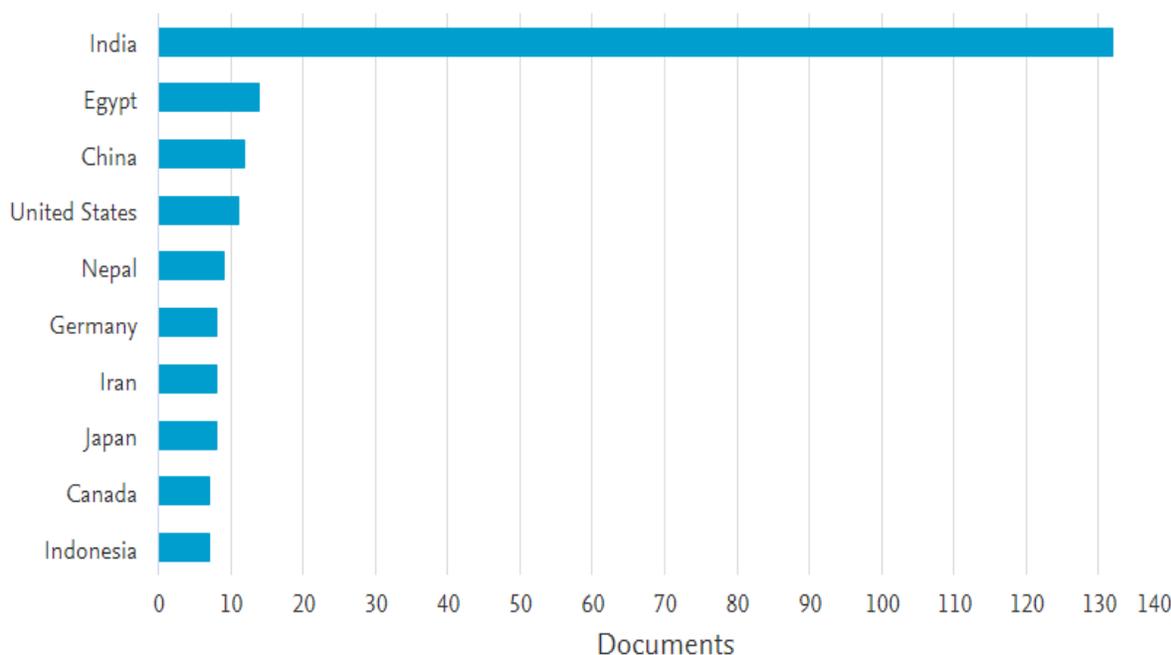


Figura 2. Documentos publicados por país (Scopus, 2020)

Documentos por autor

Las publicaciones por autor indican quienes son los investigadores con mayor experticia en el tema, quienes son referentes de investigación, para este caso, del cardamomo. En la Figura 3 se presenta la distribución de los 15 autores más representativos del área, en el cual Leela y Sabu, se encuentran en la primera posición, cada uno con 5 publicaciones del tema, mientras que Bhattacharjee, Nadiya, Prasath, Pura Naik y Turner, presentan cada uno 4 publicaciones. Esto podría indicar que el cardamomo es una especia poco explorada y podría no tener un referente único, sino un grupo de investigadores en etapa de exploración, ya que los autores anteriormente mencionados, sólo concentran el 12.39% del total de las investigaciones.

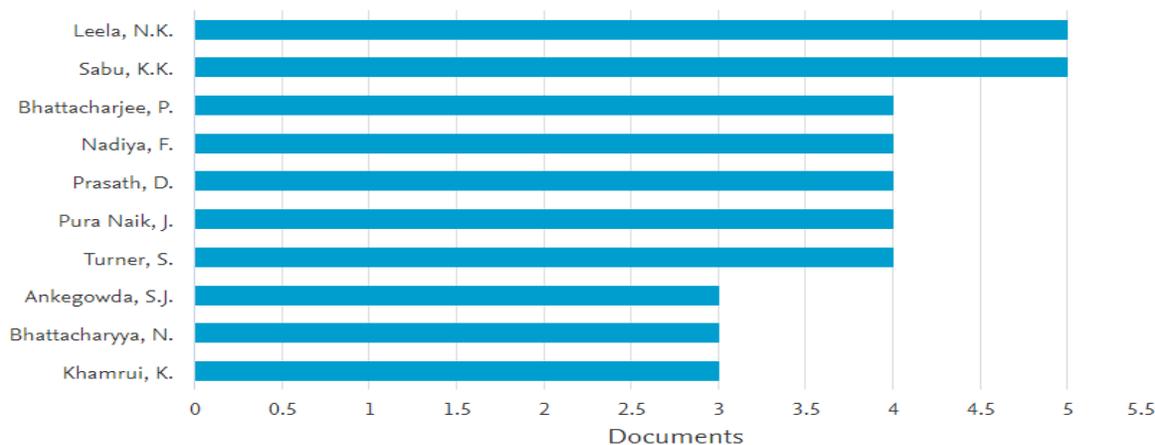


Figura 3. Documentos publicados por autor (Scopus, 2020)

Documentos publicados según su tipo

Se observa en la Figura 4 que el mayor método de difusión, es a través de artículos con el 78.9%, lo que indica que los mayores esfuerzos en el tema, han estado concentrados en el aporte de nuevos conocimientos y desarrollos científicos, para el mejoramiento de la calidad, mercado, precio y tecnología. En menor grado, los capítulos de libro con un 7%, como punto de descripción conceptual de teorías, referentes y casos de estudio, y review con 6.2%, en el cual se realiza una recopilación bibliográfica de los diferentes aspectos que rodean la temática de interés.

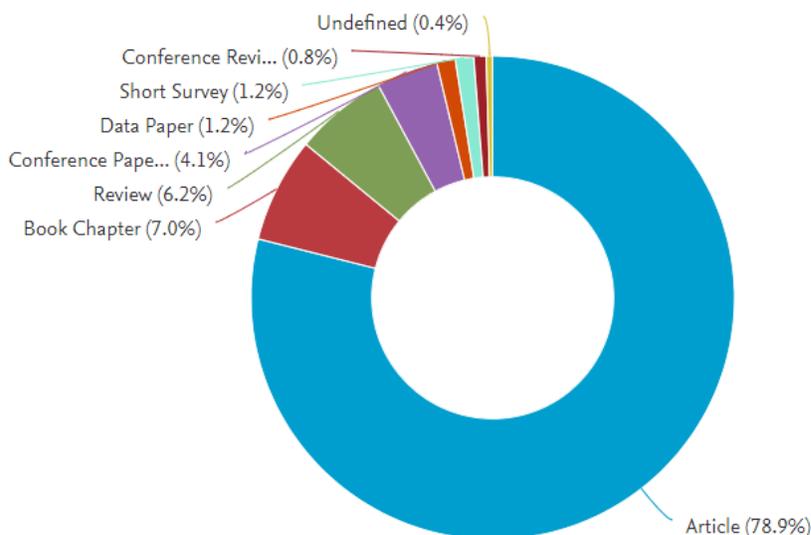


Figura4. Documentos publicados, según el medio de difusión (Scopus, 2020)

Documentos publicados por área de estudio

El área de estudio con mayor número de publicaciones es Agricultura y Ciencias Biológicas, con 132 documentos representando el 29%, como se presenta en la Figura 5, esto se explica a partir del tipo de comercialización del cardamomo, al ser una de las especias más costosas del mundo, es de gran importancia garantizar las cualidades organolépticas y atributos de calidad desde el cultivo, ya que se buscarán mantener una vez se deshidratan, y en su fase primaria de distribución, en vainas enteras o en semillas, denominadas bajo la especificación de la ISO 882-1 y ISO 882-2 respectivamente, dichas características determinan no sólo el precio sino la calidad de los productos derivados de esta materia prima (FAO y OMS, 2019). La segunda área más representativa es Bioquímica, Genética y Biología molecular, con 42 documentos asociados y el 9% de representación total. En esta área se estudian los componentes volátiles, como los aceites esenciales, metabolitos secundarios, que contienen fracciones líquidas volátiles, responsables del aroma, generalmente insolubles en agua. Se les denomina aceites debido a su apariencia oleaginosa, diferenciándose en su volatilidad sin dejar un rastro manchoso (González, 2004; Martínez, 2003), dentro de los cuales, los principales aceites

volátiles reportados son el terpineno, sabineno, limoneno, 1,8-cineol, α -terpineol, acetato de α -terpinilo y terpinen-4-ol, de interés en la comunidad científica, no sólo por su valor comercial, sino también por su potencial en la industria cosmética, farmacéutica y de alimentos, respaldada por un incremento anual del 10% en la demanda de aromas y fragancias a nivel mundial (Castañeda *et. al*, 2007).

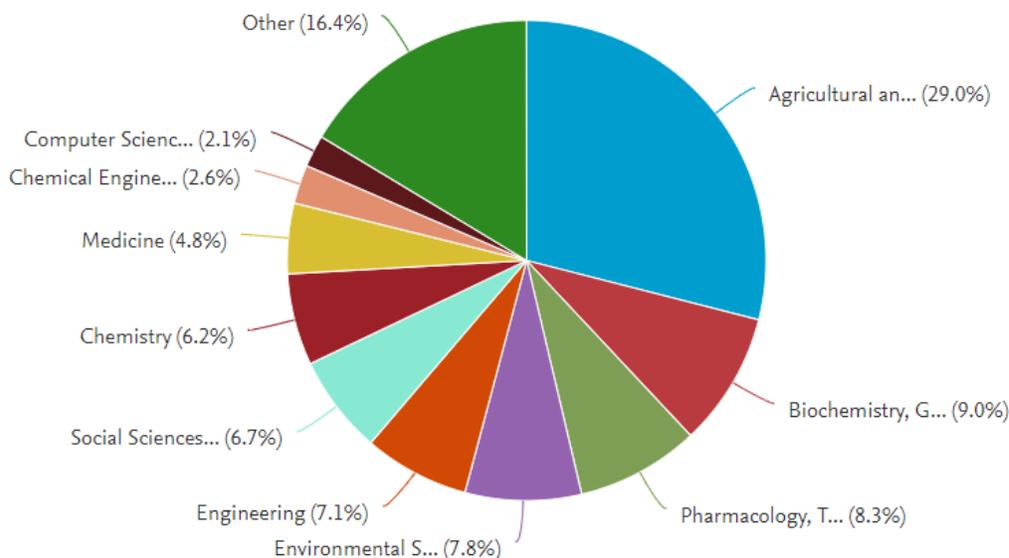


Figura 5. Clasificación de documentos por áreas de estudio (Scopus, 2020)

4. CONCLUSIONES

El cardamomo es una especia de gran valor comercial y de potencial uso en la industria, sin embargo, ha sido poco estudiada con sólo 1270 documentos durante los últimos 20 años, de los cuales 242 corresponden a la ecuación de búsqueda, bajo las temáticas de calidad, precio, mercado y tecnología, y aunque presenta un crecimiento en publicaciones, existen pocos documentos publicados del tema, comparados con otras líneas agroindustriales, presentándose como una oportunidad en la investigación sobre un tema poco estudiado y con diversos campos por explorar.

El país con mayor interés en la investigación del tema es India, en el cual se concentra más del 54% de las publicaciones a nivel mundial sobre en cardamomo en las temáticas estudiadas, ya que este país es uno de los productores más importantes del mundo en especias, por lo que la inversión en la investigación del cardamomo, puede ser explicada.

Se identificó que en el área no existe un investigador referente, ya que el número de publicaciones por autor no presenta una diferencia significativa, sin embargo, se identificó que el medio de divulgación de la información más utilizado es el artículo científico, con un 78.9%, lo cual indica que el tema presenta un interés en el aporte de nuevos conocimientos en el área.

Finalmente, el área de mayor estudio en el tema es Agricultura y Ciencias Biológicas, con un 29%, en el cual se infiere que el mejoramiento de los atributos de calidad asociados a las cualidades organolépticas, aumento del valor comercial, apertura a nuevos mercados y aplicación de tecnología, debe comenzar con la intervención desde el cultivo, poscosecha y todos los actores que intervienen en la cadena productiva.

REFERENCIAS

- Arizio, O. P., y Curioni, A. O. (2011). Intercambio mundial y regional de especias en términos de valor, 1992-2011. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8(1), 142-154. www.fao.org
- Banco Mundial. (2020). Datos y Cifras. <https://datos.bancomundial.org/>
- Bedoya-Corrales, L. I., Ciro-Velásquez, H. J., y Osorio-Saraz, J. A. (2018). Research Article Vacuum Drying of Annatto Seeds (Bixaorellana): Drying Kinetics, Optimization and Stability Study. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 14(6), 155–165. <https://doi.org/10.19026/ajfst.14.5977>
- Castañeda, M., Muñoz, A., Martínez, J., y Stanshenko, E. (2007). Estudio de la composición química y la actividad biológica de los aceites esenciales de diez plantas aromáticas colombianas. *Scientia et Technica*, 13(33), 165-166.
- De Paz, J. F. (2009). Fortalecimiento de la cadena productiva de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) con énfasis en el asocio de la entomofauna, especies arvenses y fitopatógenos, en la Aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola - DGIEA. (1991). *Elettaria cardamomun* Zingiberaceae. In *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*.
- FAO-Food and Agriculture Organization of the United Nations, & Organización Mundial de la Salud. (2019). *Programa conjunto sobre normas alimentarias de la FAO/OMS. Comité del codex sobre especias y hierbas culinarias*.
- González, A. (2004). *Obtención de aceites esenciales y extractos etanolicos*. 87. <https://doi.org/http://www.bdigital.unal.edu.co/1173/1/angelaandreagonzalezvilla.2004.pdf>
- Kumar, M., Sansaniwal, S. K., y Khatak, P. (2016, March 1). Progress in solar dryers for drying various commodities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 55, pp. 346–360. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.158>
- Lucchesi, M. E., Smadja, J., Bradshaw, S., Louw, W., y Chemat, F. (2007). Solvent free microwave extraction of *Elettaria cardamomum* L.: A multivariate study of a new technique for the extraction of essential oil. *Journal of Food Engineering*, 79(3), 1079–1086. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.03.029>
- Martínez, A. (2003). Aceites esenciales. *Facultad Química Farmacéutica*, pp. 1-34. Medellín.
- Michalska, A., Wojdyło, A., Lech, K., Łysiak, G. P., y Figiel, A. (2017). Effect of different drying techniques on physical properties, total polyphenols and antioxidant capacity

of blackcurrant pomace powders. *LWT - Food Science and Technology*, 78, 114–121.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.12.008>

Nair, K. P. P. (2006). The Agronomy and Economy of Cardamom (*Elettaria cardamomum* M.): The “Queen of Spices.” In *Agronomy and Economy of Black Pepper and Cardamom* (Vol. 91, pp. 179–471). [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(06\)91004-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(06)91004-9)

Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos. (2015). Revisión de la OCDE de las políticas Agrícolas: Colombia 2015. In *Revisiones sobre políticas agrícolas*.

Scopus. (2020). Analyze search results. Retrieved October 19, 2020, from <https://www.scopus.com/>

Solano López, E., Castellanos Quintero, S., López Rodríguez del Rey, M., Hernández Fernández, J., y Dorticós, R. (2009). La bibliometría: una herramienta eficaz para evaluar la actividad científica postgraduada. *MediSur*, 7(4), 59–62.

Subdirección de Inteligencia de Mercados - DIC. (2008). *Informe cardamomo*.

Villada Ramírez, M. E. (2016). *Extracción por fluidos supercríticos y microencapsulación por spray dryer del aceite esencial de cardamomo (Elettaria cardamomum L.), como alternativa de desarrollo para la industria de alimentos*. Corporación Universitaria Lasallista.