



Fecha de recibido: 25-10-2023

Fecha de aceptado: 21/05/2024

DOI: 10.22490/21456453.7272

# MAPEO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUAYABA (*Psidium guajava* L.) EN COLOMBIA

## MAPPING OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE GUAVA (*Psidium guajava* L.) PRODUCTION CHAIN IN COLOMBIA

Ligia Inés Melo-Torres<sup>1</sup>

Laura Tatiana Ortiz Melo<sup>2</sup>

Dora Esther Fonseca Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctorado en Proyectos, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Sogamoso, Colombia. [ligia.melo@uptc.edu.co](mailto:ligia.melo@uptc.edu.co)

<sup>2</sup> Magíster (c) en Mercadeo. Investigadora Grupo Cide UPTC, Tunja, Colombia. [lauratatiana.ortiz@uptc.edu.co](mailto:lauratatiana.ortiz@uptc.edu.co)

<sup>3</sup> Doctora (c) Administración Gerencial, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama Colombia. [dora.fonseca@uptc.edu.co](mailto:dora.fonseca@uptc.edu.co)

**Citación:** Melo-Torres, L., Ortiz, L., y Fonseca, D. (2025). Mapeo del conocimiento científico en la cadena productiva de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 16(1), 59 - 80.  
<https://doi.org/10.22490/21456453.7272>

## RESUMEN

**Contextualización:** la guayaba es una fruta de gran importancia comercial en más de 70 países. Se consume en fresco o procesada y es usada en la agroindustria por diversos derivados del fruto, semillas y hojas. La producción mundial en 2020 fue de 2.075.000 toneladas, siendo Pakistán el principal productor con participación del 22%, Brasil 17%, India 16%, México 15% y Colombia 8%. Es producto de interés dentro del Programa Mundial de Alimentos, Plan de Acción Mundial de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Agenda 2030 y recurso alternativo para abordar la crisis alimentaria y el desempleo en países en desarrollo. En Colombia está organizada su cadena productiva e identificadas necesidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), que se pueden relacionar por eslabones y sirven de guía para su análisis, donde el conocimiento es recurso vital para el desarrollo y transformación social.

**Vacío de conocimiento:** pese al reconocimiento de beneficios a nivel mundial y que Colombia tiene identificadas demandas de I+D+i, la producción científica no se encuentra consolidada, por tanto, se desconoce el estado de avance.

**Objetivos:** determinar el estado del conocimiento sobre la cadena productiva de la

guayaba en Colombia, frente a las necesidades de I+D+i, consignadas en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación y aportes a problemáticas de interés.

**Metodología:** para realizar el mapeo del conocimiento de la cadena productiva de la guayaba se implementó la guía PRISMA, con búsquedas en las bases de datos Web of Science, Scopus, ScienceDirect, PubMed y en el buscador Google Académico, utilizando las palabras clave “guava”, “guajava”, “*Psidium guajava L.*”, “guayaba”, “Colombia”, para el periodo 2010 a 2022.

**Resultados y conclusiones:** 138 publicaciones cumplieron con los criterios de selección. La mayor productividad científica se centró en los eslabones de producción y transformación, aportando de alguna forma a las necesidades de I+D+i. Las brechas corresponden a temas de innovación, economía circular, contribución a los ODS, calidad, inocuidad, desarrollo empresarial, estudios socioeconómicos, comercialización y exportación.

**Palabras clave:** alimentación, consumo, eslabones, nutrición, revisión sistemática

## ABSTRACT

**Contextualization:** The guava is a fruit of great commercial importance in more than sixty countries. It is consumed fresh or processed and is used in agribusiness for various derivatives of the fruit, seeds, and leaves. World production in 2020 was 2,075,000 tons, with Pakistan being the main producer with 22% share, Brazil 17%, India 16%, Mexico 15%, and Colombia 8%. It is a product of interest within the World Food Program, Global Plan of Action for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Agenda 2030, and an alternative resource to address the food crisis and unemployment in developing countries. Colombia has organized its production chain and identified research, development, and innovation (R&D&i) needs, which can be related by links and serve as a guide for analysis, where knowledge is a vital resource for development and social transformation.

**Knowledge gap:** despite the recognition of benefits worldwide, and despite having identified R&D&I demands in Colombia, scientific production is not consolidated, so the state of progress is unknown.

**Purpose:** Determine the state of knowledge on the guava production chain in Colombia, in relation to the R&D&i needs set forth in the Strategic Plan for Science, Technology and Innovation, and contributions to problems of interest.

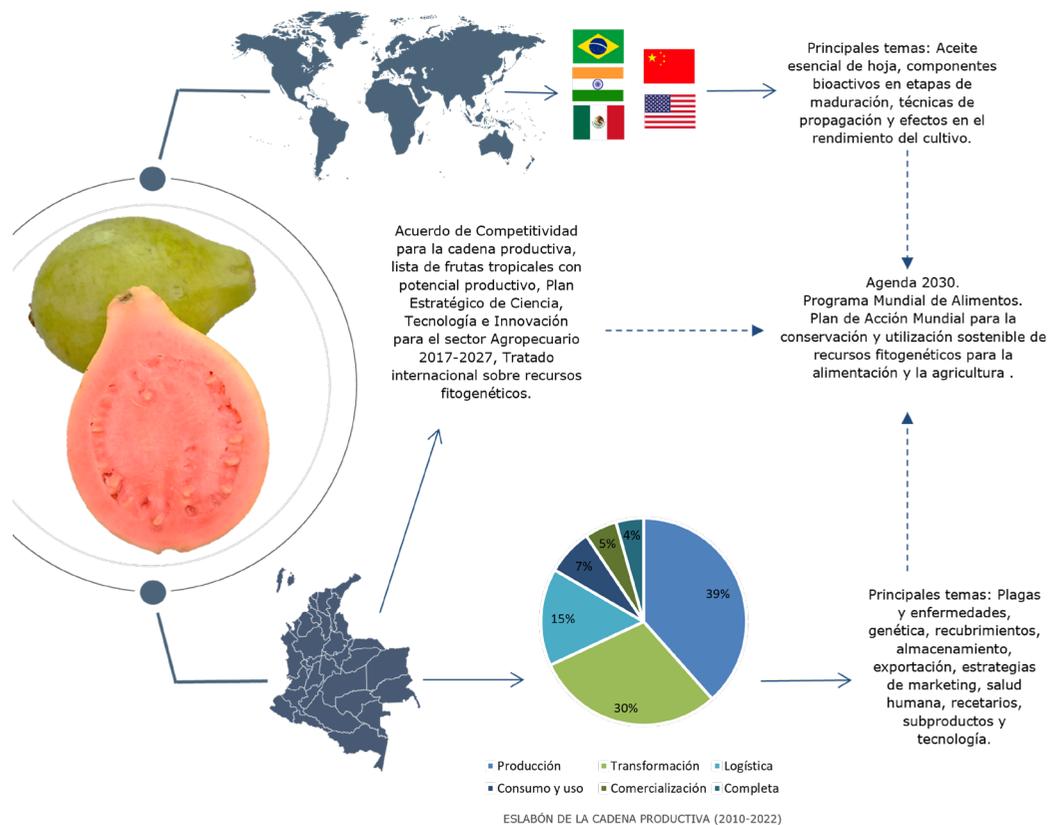
**Methodology:** To map the knowledge of the guava production chain, the PRISMA guide was implemented with searches in the databases Web Of Science, Scopus, ScienceDirect, PubMed and Google Scholar, using the keywords “guava”, “guajava”, “*Psidium guajava* L”, “guava”, “Colombia”; for the period 2010 to 2022.

**Results and conclusions:** 138 publications met the selection criteria. The greatest scientific productivity was focused on the production and transformation links, contributing in some way to R&D&i needs. The gaps correspond to topics of innovation, circular economy, contribution to the SDGs, quality, safety, business development, socioeconomic studies, marketing, and exports.

**Keywords:** consumption, food, links, nutrition, systematic review

# RESUMEN GRÁFICO

## Mapeo del conocimiento científico de la Guayaba



Fuente: autores.

## 1 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existe interés en aportar a la solución de diferentes problemáticas como la pobreza, desempleo, desigualdad, salud, bienestar y hambre; para abordarlas es necesario hacer consensos y acuerdos

globales con objetivos en común, como la Agenda 2030, el Programa Mundial de Alimentos y el Plan de Acción Mundial para la conservación y utilización sostenible de recursos fitogenéticos para la alimentación y

la agricultura (FAO, 2012). De igual forma considerando el crecimiento poblacional y el aumento de la demanda de alimentos, los sistemas agrícolas deben adaptarse para responder a patrones de consumo cambiantes y desempeñar un rol relevante en la promoción de la salud y el bienestar (FAO, 2012; CEPAL, FAO e IICA, 2021), con estrategias proactivas y de prevención para enfrentar las crisis alimentarias (FAO, 2022), así como disponer de información y conocimientos útiles para fortalecer sistemas alimentarios, al igual que de inversiones sólidas, para mejorar la seguridad alimentaria, aspectos nutricionales y reducir del hambre.

Dentro de este contexto, la guayaba presente de forma silvestre o tecnificada en regiones tropicales y subtropicales en Centro y sur América, Asia y Australia (Singh *et al.*, 2019), aporta a la solución de esta problemática. Además, la guayaba hace parte de las frutas tropicales con potencial productivo (Departamento Nacional de Planeación, 2008), reconocida como producto alternativo para superar crisis alimentarias y desempleo en países en desarrollo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR], 2015), convirtiéndose en un recurso de interés mundial por su alto valor nutritivo, propiedades medicinales y antioxidantes de frutos, hojas, flores, raíces, corteza y tallos (Indecopi, 2019).

Colombia cuenta con un Acuerdo de Competitividad para su cadena productiva, donde incorpora componentes de asociatividad, investigación, mercadeo, desarrollo tecnológico e innovación, visión de desarrollo sostenible, equidad social y liderazgo empresarial (Mesa gestora cadena produc-

tiva de la guayaba, 2007). La producción nacional supera las 165 mil toneladas, concentrada en los departamentos de Santander, Boyacá, Atlántico, Meta, Caldas y Valle del Cauca; así, los destinos de exportación son Aruba, España, Estados Unidos, Países Bajos, Canadá, Bélgica y Emiratos Arabes (MADR, 2021) y ocupa el tercer lugar en frutas consumidas con el 14% (Sociedad de Agricultores de Colombia, 2021). Asimismo, la experiencia en industrialización del bocadillo Veleño en Santander y Boyacá por más de 200 años (Ortiz, Melo y Nova, 2020) les permitió obtener la protección de Denominación de Origen, otorgada mediante resolución 35076 de 2017, también reconocida por la Unión Europea en noviembre de 2022, dentro del Acuerdo Comercial con Colombia (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022).

En el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector Agropecuario 2017-2027, se identificaron 22 demandas de I+D+i para la cadena productiva, referidas a: transferencia de tecnología, mejoramiento genético, manejo fitosanitario, manejo en cosecha, postcosecha y transformación, aspectos socioeconómicos, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial (MADR, 2016). En enero del 2023, a través de la Ley 2285, Colombia aprobó el tratado internacional sobre recursos fitogenéticos. Acciones que trazan un marco base que puede contribuir al cumplimiento de la agenda 2030, al igual que planes de alimentación mundial, atendiendo a lo manifestado por Schot y Steinmueller (2018) quienes abogan por un cambio transformativo so-

ciotécnico para responder a desafíos sociales y ambientales, como los ODS.

Las publicaciones científicas a nivel mundial sobre guayaba, del 2015 a 2020, se registraron en Brasil, India, México, Estados Unidos y China. Las temáticas de investigación fueron: actividades antibacterianas y antiproliferativas del aceite esencial de hoja fresca de guayaba, composiciones bioactivas en guayaba en diferentes etapas de maduración; efecto del tiempo, técnicas y entorno de propagación sobre rendimiento de guayaba (Garavito, 2020); efecto de recubrimientos y determinación de compuestos fenólicos foliares de guayaba mediante técnicas cromatográficas (González Cerón, 2021).

El MADR (2015) y la FAO (2019), manifiestan que el acceso y producción de información, así como datos de mercado mundial sobre la guayaba son restringidos. Razón por la cual amerita estudios rigurosos, generación de informes específicos, desde el enfoque de cadena productiva, que comprende los procesos de generación de un producto para ser entregado al consumidor, así como la interacción que se da entre los actores, donde se distinguen eslabones que añaden valor en todo el proceso hasta llegar al punto de venta final o consumo del producto terminado (Florez *et al.*, 2019). Por lo general, los eslabones considerados en las cadenas productivas son: producción, transformación, comercialización y consumo (MADR, 2021).

El eslabón de producción comprende todas las actividades y temas inherentes al cul-

tivo hasta la cosecha del producto (MADR, 2021), tales como provisión de insumos y equipos, siembra, propagación, mejoramiento genético, plagas, enfermedades, fertilización, riego, poda, buenas prácticas agrícolas y estudios socioeconómicos, entre otros. El eslabón agroindustrial o de transformación incorpora lo referente a procesamiento de productos y sus derivados del fruto u otro componente, así como sus actividades conexas en suministro de equipos, métodos de procesamiento, tecnología y estudios socioeconómicos (Nieto, 2020). El eslabón de logística según Cardona *et al.* (2019) engloba estrategias, tácticas y actividades para el correcto funcionamiento de la cadena de suministro, además de agregar valor y aportar a la competitividad, integra lo concerniente a empaques, en este caso los recubrimientos para conservación del producto y prolongación de vida útil.

El eslabón de comercialización relacionado con inteligencia competitiva abarca la recopilación y análisis de información de competidores, clientes, tendencias, oportunidades y desafíos para la distribución y oferta del producto a diferentes destinos, bien sea en fresco o procesado, también estudios socioeconómicos. Finalmente el eslabón de consumo y uso, integrado por temas como preparaciones, recetarios, usos atribuidos a sus bondades nutricionales, salud y bienestar, el uso de subproductos derivados del fruto, hojas, semillas y otras partes de la planta (Indecopi, 2019; Angulo *et al.*, 2021).

## 2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Determinar el estado del conocimiento sobre la cadena productiva de la guayaba en Colombia, frente a las necesidades de

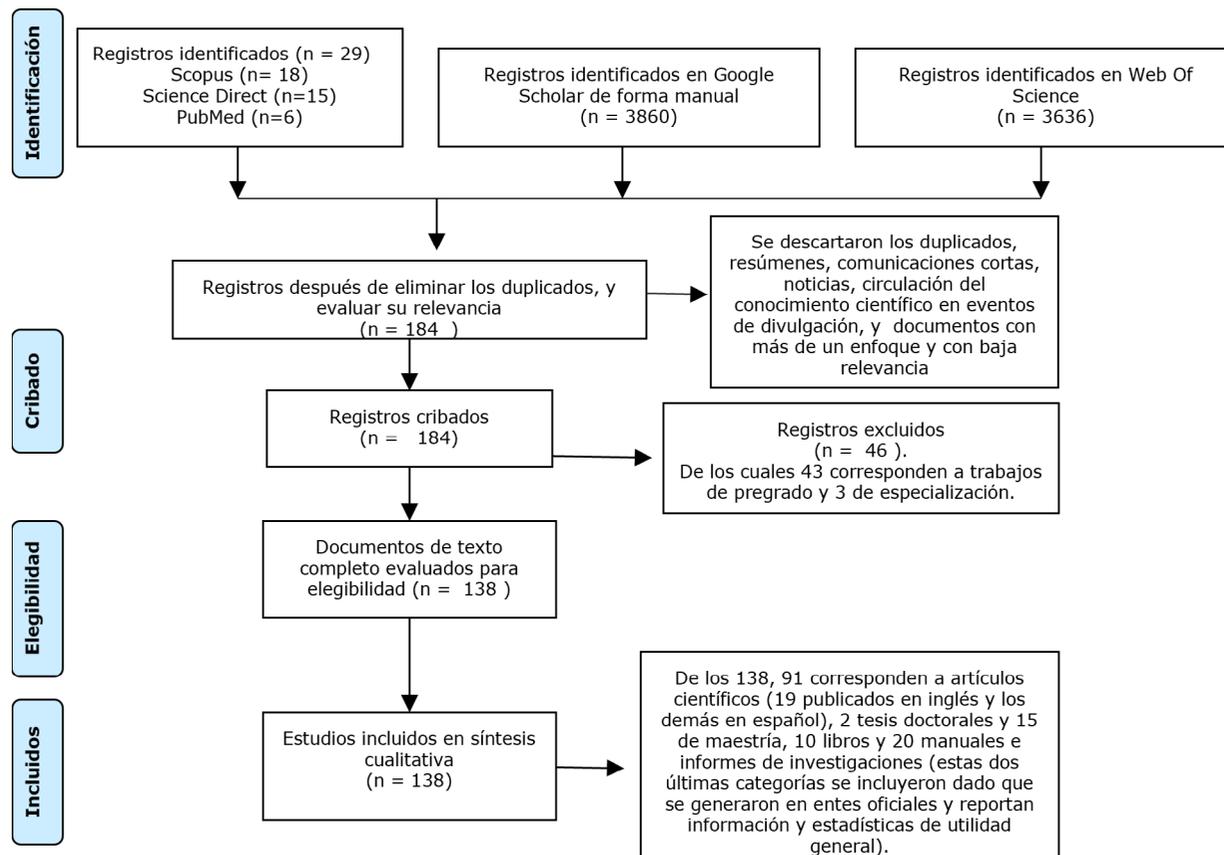
I+D+i, consignadas en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación y aportes a problemáticas de interés.

## 3 MATERIALES Y MÉTODOS

El mapeo científico es un proceso genérico que facilita el análisis y visualización del conocimiento y su evolución en el tiempo, desde una perspectiva de estructura intelectual en un ámbito de disciplina científica, un campo de investigación o áreas temáticas relacionadas con preguntas de investigación específicas, que se evidencia a través de una colección agregada de contribuciones de miembros de una comunidad científica o especialidades definidas con mayor precisión (Chen, 2017). El protocolo de investigación se basó en la guía PRISMA que integra la identificación, selección, extracción y registro de datos, evaluación, síntesis y presentación de resultados en revisiones sistemáticas (Bravo, 2021), presente en la Figura 1. Así, se buscó literatura en las bases de datos especializadas Web of Science, Scopus, Science-

Direct, PubMed y en Google académico, utilizando ecuaciones compuestas por palabras clave “guava”, “guajava”, “*Psidium guajava* L”, “guayaba”, “Colombia” y operadores “and” y “or”; para el periodo 2010 a 2022, atendiendo a su posterioridad a la firma del Acuerdo de Competitividad y otros reconocimientos.

Se analizaron 138 productos científicos, organizados por eslabones: producción, transformación, logística, comercialización, consumo y uso. Dentro de estos se identificaron áreas temáticas asociadas al campo del conocimiento de las demandas de I+D+i, así como a la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible del producto. Mediante los programas informáticos NVivo y VOSviewer se obtuvieron nubes de palabras, de textos, resúmenes, palabras clave, objetivos e instituciones filiaciones de autores.



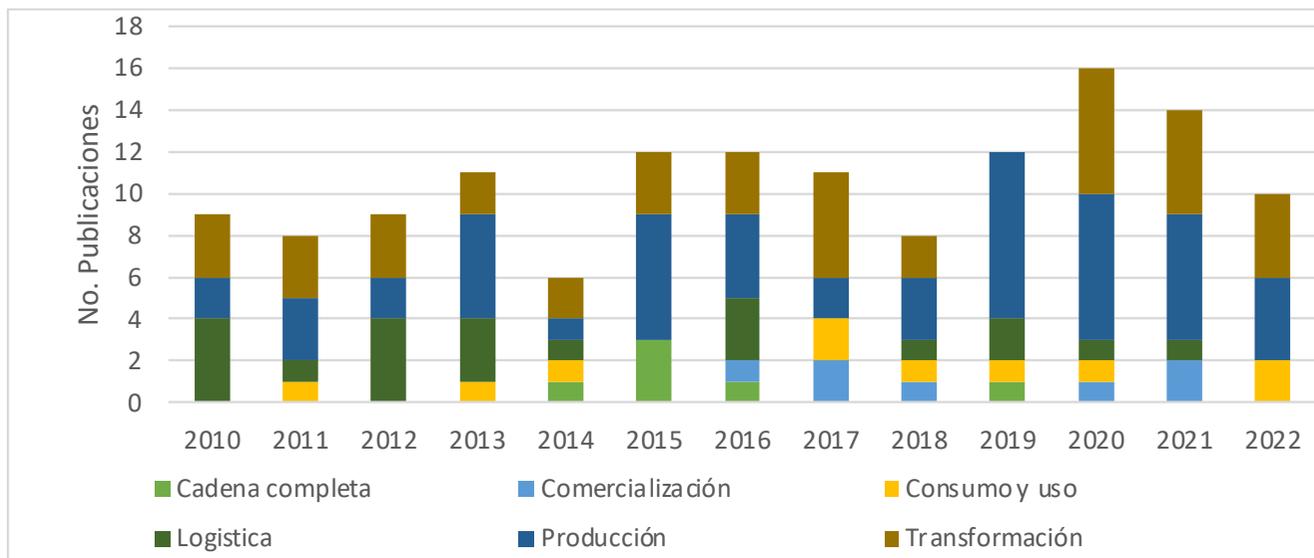
**Figura 1.** Proceso metodológico de la investigación

Fuente: autoras

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se inicia mostrando el comportamiento de la productividad científica en el país por eslabones y años; así, en la Figura 2 se aprecia en los años 2020 y 2021 el mayor número de publicaciones. Un 4% hace referencia a la cadena completa y se encuentra entre los años 2014 y 2019, comprende manuales e informes de investigación generados en instituciones como el MADR y Agrosavia y un artículo,

cuyo tema abordado fue la globalización e importancia de la tecnología para el desarrollo rural en la provincia de Vélez, región en la cual se originó el bocado veleno que cuenta con denominación de origen. Un 5% se evidencia en el eslabón de comercialización que se inició hasta el año 2015; 39% sobre producción, 30% para transformación, 15% referido a logística y 7% sobre consumo y uso.



**Figura 2.** Productividad científica por eslabones de la cadena productiva de la guayaba en Colombia.

Fuente: autoras

## Mapeo de conocimiento científico para el eslabón de producción

En este eslabón se encontró el mayor número de publicaciones científicas correspondiente a 53, en la Tabla 1 se observan las temáticas aspectos fitosanitarios en especial el manejo integrado de plagas y enfermedades, referente a estrategias posibles y sostenibles para prevenir, visualizar presencia y mitigar daños, como monitoreo y vigilancia

fitosanitaria, podas, control biológico, químico y cultural (Carabalí *et al.*, 2021). A esto se suma el conocimiento del ciclo biológico y su relación con estados climáticos (Amat *et al.*, 2022), dichos campos que guardan relación con las demandas de I+D+i descritas en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la cadena productiva de la guayaba (MADR, 2016) y que se enmarcan en las acciones contempladas en el Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012).

**Tabla 1.**

Áreas temáticas de conocimiento para el eslabón de producción de la guayaba

Área temática	Frecuencia	%	Área temática	Frecuencia	%
Plagas y enfermedades	17	32,1	Genética	9	17
Estudio integral	9	17,0	Fruto	5	9,4
Agua (riego, huella hídrica)	3	5,7	Fertilización	3	5,7
Desarrollo empresarial	3	5,7	Uso tecnología	3	5,7
Malezas	1	1,9			
Total				53	100

Fuente: autoras

En mejoramiento genético las publicaciones hacen referencia a producción clonal de materiales de siembra, ampliación de diversidad genética con mejores rendimientos, valor nutricional y calidad industrial (Rodríguez *et al.*, 2022), estudio de la estructura genética de variedades de guayaba mediante marcadores microsatelitales (Begambre, 2022), caracterización y viabilidad de semillas (Guevara *et al.*, 2020) y transferencia de tecnología para un mejor manejo. Los estudios integrales incluyen recomendaciones generales sobre manejo del cultivo, variedades de guayaba con cifras de producción, valor nutricional, fertilización, riego y socioeconomía del cultivo (Carabali *et al.*, 2019; Aguilera *et al.*, 2020). Respecto al fruto se encontraron caracterizaciones de peso, diámetro, calidad, compuestos volátiles, capacidad antioxidante, perfiles olfativos y efecto de la altitud sobre la calidad (Solarte *et al.*, 2014).

En desarrollo empresarial se referencian investigaciones de impacto tecnológico y socioeconómico del cultivo, la asociatividad

para la productividad y necesidades de avance en cuanto a competitividad del sector (Buenhombre y Mariño, 2022). En relación con el riego, la innovación fue lo crucial para su realización incorporando energías alternativas, también se analizó la determinación de huella hídrica verde, azul y gris (Corba *et al.*, 2018). En tecnología la utilización de imágenes provenientes de sensores para establecer correlación entre las características locales y regionales que afectan directa e indirectamente la producción de la guayaba (Becerra *et al.*, 2016).

Resultados alineados con las temáticas a nivel mundial (Garavito, 2020), que responden a tendencias y factores de cambio en I+D+i (Flores *et al.*, 2019; Schot y Steinmueller, 2018), al aportar a la conservación y mejoramiento de materiales de siembra, buenas prácticas en manejo del cultivo, que impactan en el rendimiento, calidad y afectación ambiental en los sistemas agrícolas. A esto se suma que dichos resultados ayudan a la conservación y mejoramiento sostenible de los recursos fitogenéticos, desde una

perspectiva agroalimentaria, con beneficios tangibles para diferentes stakeholders al tener conocimiento disponible, además de incrementar rendimientos e ingresos.

## Mapeo de conocimiento científico para el eslabón de transformación

Este eslabón ocupó el segundo lugar con 41 publicaciones científicas. En la Tabla 2 se muestra en número y porcentaje por áreas temáticas identificadas; en primer lugar, las relacionadas con la obtención de subproductos, entre estos la harina de semillas de guayaba y sus diferentes usos en panadería y bebidas (Ordoñez *et al.*, 2018), extracción

de aceites y elaboración de bioadsorbentes para descontaminar aguas residuales; harina de guayaba utilizada para ligar carnes frías (Pineda, 2020), así como en la elaboración de alimento para peces (Gutiérrez y Merino, 2021). Además de la obtención de diferentes alimentos funcionales y los tradicionales dulces de guayaba, se han adelantado investigaciones para dar otro valor agregado a este producto en la preparación de licores (Cabrera *et al.*, 2012). Lo referenciado muestra que no solo se usa el fruto para consumo humano, sino que son variados los productos, subproductos y usos que se obtienen de la guayaba, acorde con lo descrito por Indecopi (2019) y Angulo-López *et al.* (2021), por mencionar algunos referentes.

**Tabla 2.**

Áreas temáticas de conocimiento para el eslabón de transformación de la guayaba

Área temática	Frecuencia	%	Área temática	Frecuencia	%
Subproductos	24	58,5	Encapsulación	2	4,9
Tecnología	7	17,1	Salud humana y animal	2	4,9
Propiedades del fruto	5	12,2	Desarrollo empresarial	1	2,4
Total				41	100

Fuente: autoras

En tecnología se encuentra la evaluación de diferentes métodos de secado y determinación de compuestos de interés nutracéutico, fibra, calcio y vitamina C, antes y después de estos procesos (Estrada *et al.*, 2018). Igualmente, se mostraron alternativas de extracción de licopeno reconociendo sus beneficios para la salud del ser humano (Rosero *et al.*, 2017). En encapsulado se propuso un medio novedoso para incorporar caro-

tenoides de guayaba, colorante natural con alta capacidad antioxidante y contenido de fibra dietética en la fabricación de productos funcionales que pueden ser de interés para la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética (Otalora *et al.*, 2022). Finalmente, en el eslabón de transformación se presentaron estudios sobre el efecto de compuestos de guayaba para la salud humana (Cuadrado *et al.*, 2022) y ensayos en ratas con diabetes,

obteniendo buenos resultados (Púa *et al.*, 2020).

Las temáticas identificadas responden a tendencias y factores de cambio propuestos por Flórez *et al.* (2019) y Schot y Steinmüller (2018), en especial en el factor de generación de valor agregado compuesto por investigación en superfrutas, fortalecimiento de diferenciadores y alimentos biofortificados, en función de aportar a problemas de nutrición, salud y bienestar. También representan avances significativos en descubrir más subproductos procurando el uso completo de todos los residuos, para generar el menor impacto posible al ambiente (Angulo *et al.*, 2021) e ir avanzando en la aplicación del concepto de economía circular (Vetroni *et al.*, 2020), ampliando mercado, demanda y beneficiarios.

## Mapeo de conocimiento científico para el eslabón de logística

Para esta agrupación se encontraron 21 publicaciones enmarcadas en las temáticas de almacenamiento, poscosecha, recubrimientos y madurez del fruto. Acorde con Cardona *et al.* (2019), se trata de actividades que agregan valor y a la vez aporten a la competitividad. La mayoría de estas publicaciones hacen alusión a observación y evaluación de características o cambios que se pueden dar en el fruto bajo determinadas condiciones de almacenamiento y conservación, al igual que métodos de limpieza como el protocolo presentado por Medina (2019),

calificado de eficiente y práctico que contribuye a un manejo adecuado en postcosecha.

Dieciséis publicaciones analizan atributos del fruto, referentes a contenidos de vitamina C, betacaroteno, compuestos fenólicos y calidad, bajo diferentes condiciones de almacenamiento, teniendo en cuenta las variables, tiempo, temperatura y refrigeración; así, variados estados de madurez en recolección permitieron observar la continuación del proceso aún después de cosechado. Dos estudios analizaron el contenido de residuos de pesticidas organofosforados en la fruta y de metales pesados en su pulpa, alertando sobre la calidad del producto en determinados lugares cercanos a actividades humanas (Gómez *et al.*, 2019). Tres publicaciones muestran las bondades de recubrimientos comestibles que presentan una excelente oportunidad para prolongar la vida útil del fruto, conservando firmeza y evitando la pérdida de peso (González *et al.*, 2016; González-Chavarro *et al.*, 2021). De igual forma, la aplicación de nanocontenedores evidenció una mejor apariencia en los frutos tratados respecto a los sin tratar, hasta los 12 días de almacenamiento (Macias y Reyes, 2020).

Las pocas publicaciones encontradas permiten sentar bases sólidas para continuar con estudios a fin de incrementar la productividad científica y aportar con mayor ahínco sobre el tema; en ese sentido, la guayaba al ser un producto perecedero requiere investigaciones robustas a fin de lograr una mayor vida útil, conservando sus propiedades al máximo, al igual que evitar la pérdida y desperdicio que representan un alto porcentaje, según informe de la FAO (2019).

Además de coincidir con tendencias a nivel mundial (González, 2021), las investigaciones sobre estas temáticas representan beneficio para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, propósitos que no pueden dejarse de lado, en un momento de aumento del hambre y la malnutrición en el mundo, sumado al alza en precios de los alimentos (FAO, 2022).

## Mapeo de conocimiento científico para el eslabón de comercialización

La comercialización es de gran relevancia para la cadena productiva de la guayaba, puesto que no solo se trata de producir y transformar productos, sino de llegar a un significativo número de destinos y clientes, es hacer inteligencia competitiva; sin embargo, para este eslabón solo se encontraron siete publicaciones, este bajo número ratifica lo manifestado por el MADR (2016), que señala que la comercialización es una de las mayores problemáticas de la cadena productiva y, al mismo tiempo, es el eslabón menos investigado; por tanto, la información sobre el mercado mundial de la guayaba es restringido (MADR, 2015; FAO, 2019), lo cual limita muchas posibilidades para el producto y sus stakeholders.

Las áreas temáticas de interés son exportación, estrategias de marketing, demanda del producto, precio, consumo y factores de integración de mercado. En exportación se muestran las posibilidades de establecer tra-

tados entre Colombia y los socios comerciales de la Alianza Pacífico para llevar frutas a donde no hay acuerdos comerciales vigentes con Colombia, así como determinar las oportunidades del producto en diferentes mercados internacionales (Vergara *et al.*, 2021). Se desarrollaron estrategias de marketing para las empresas vinculadas al bocado veleño, identificando debilidades en la planeación vista a corto plazo y bajo uso de internet, lo cual dificulta proyectar imagen y llegar a un mayor número de mercados; no obstante, se tienen fortalezas al contar con direccionamiento estratégico y oportunidades potenciales debido al reconocimiento de denominación de origen, que se utiliza como estrategia de diferenciación competitiva y que además contribuye al desarrollo regional (Peña *et al.*, 2017; Ortiz *et al.*, 2020).

## Mapeo de conocimiento científico para el eslabón de consumo y uso

La guayaba es un producto de interés mundial dentro del Programa Mundial de Alimentos, el Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, Agenda 2030 y considerado alternativo para superar la crisis alimentaria en países en desarrollo, por su alto valor nutricional, además del reconocimiento de atributos medicinales y usos alternativos (MADR, 2015; Indecopi, 2019; Angulo-López *et al.*, 2021), al igual que aportar a soluciones basadas en la naturaleza (FAO,

2022); sin embargo, para este eslabón se encontraron solo diez publicaciones, donde las áreas temáticas de interés hacen alusión a salud humana, alimentación animal, descontaminante de agua y recetario.

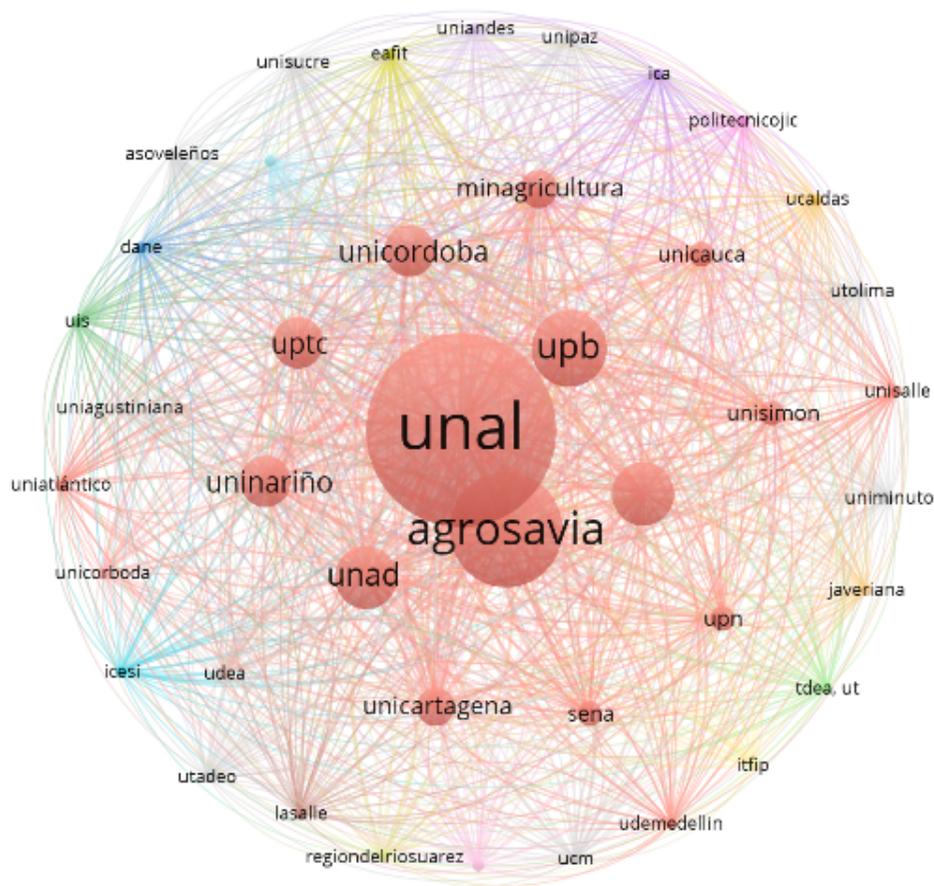
A la guayaba se le atribuyen beneficios para la salud humana, siendo complemento en casos de desnutrición por su contenido de vitaminas, propiedades medicinales en problemas gastrointestinales y de colesterol. Según Franco *et al.* (2019) el consumo a mediano plazo de compota a base de guayaba mejora la presión arterial en pacientes diabéticos e hipertensos, considerado de esta manera como una alternativa medicinal natural. También se destaca que las plantas de guayaba aportan en alto grado a la obtención de polen para la apicultura (Muñoz, 2022); otros usos de este producto son en la alimentación de peces en cautiverio como la sabaleta, con el fin de mejorar color, peso y conversión alimenticia (Espinal *et al.*, 2022).

Por su parte las semillas de guayaba son usadas en la remoción de plomo en aguas residuales, mediante tecnologías no convencionales se encontró la mayor eficiencia con un 100 % (Esteban *et al.*, 2020) y, finalmente, pero no menos importante se encontró un recetario de preparaciones con guayaba agria. En ese sentido, la guayaba al ser un producto con gran número de beneficios, se requiere de creatividad y estrategias de inno-

vación alimentaria sustentable, en el diseño, preparación y presentación para el consumo de productos alternativos, que respondan a tendencias y factores de cambio (Florez *et al.*, 2019; Schot y Steinmueller, 2018).

## Mapeo de instituciones a partir de la filiación de los autores

Identificar instituciones a las cuales pertenecen los autores es de crucial relevancia, puesto que permite reconocer pioneros, liderazgo y especialización en determinadas áreas o temas, así como el establecimiento de redes de conocimiento y mayores aportes en creación, circulación y apropiación del conocimiento. Respecto a instituciones-filiación de los autores, en la nube de palabras (Figura 3) se observa centralidad y tamaño en relación con mayor número de publicaciones. La Universidad Nacional de Colombia (UNAL) es líder con 45, donde 10 fueron en coautoría nacional y 6 en coautoría internacional de España, Honduras, Brasil y Países Bajos. Seguida por Agrosavia con 21 publicaciones, 8 en coautoría nacional y 1 en coautoría internacional con Brasil. Luego la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) con 9 publicaciones, 4 en coautoría nacional. Continúa la Universidad de Córdoba (Unicordoba) con 8 publicaciones, 3 en coautoría nacional.



**Figura 3.** Nube de palabras de instituciones filiación de autores

**Fuente:** autoras

## 4 CONCLUSIONES

El mapeo del conocimiento sobre la cadena productiva de la guayaba en Colombia para el periodo 2010 a 2022 con análisis por eslabones, permitió identificar temáticas abordadas, brechas, desarrollo e innovación y potencialidades de este producto, así como la evolución del conocimiento sobre este sistema agroalimentario, en función de interpretar, utilizar, transmitir, replicar y aprovechar cooperativamente las experiencias,

formalizar redes de conocimiento y proyectar nuevos estudios, a fin de incentivar la visibilidad de la incidencia del ecosistema productivo en el desarrollo de las regiones, disminución de disparidades, así como en los beneficios a la salud y nutrición, en especial en los países en desarrollo con mayor repercusión de la pobreza y donde menos se consume el producto.

Este estudio destaca la importancia de la investigación continua sobre la cadena de la guayaba en Colombia, con una clara necesidad de esfuerzos de investigación enfocados en comunicar mejor las cualidades nutricionales y potenciales, así como posibles efectos benéficos para la salud, inversión en I+D+i de nuevos productos alimenticios, terapéuticos y cosméticos a base de guayaba, gestión de información de variables agroclimáticas de interés y su aplicación. A esto se suma la adaptación a patrones y tendencias de consumo, que sin duda conllevan a cambios en la producción con mayor incursión en conocimiento e implementación de la agricultura de precisión, agricultura orgánica, aporte a los ODS, asistencia técnica y extensión agropecuaria, biotecnología, economía circular, mitigación y adaptación al cambio climático y sostenibilidad. Esto también infiere la necesidad de estudios e innovaciones en temas

que estén relacionados con alimentos biofortificados, bioconstrucción, bioinsumos, disminución y reutilización de subproductos, producción limpia, manejo e implementación tanto, de vehículos aéreos y equipos de georreferenciación, como de sistemas de detección y diagnóstico de campo.

De igual forma, este trabajo es un insumo importante de utilidad a diferentes stakeholders, como tomadores de decisiones en políticas, academia y actores de la cadena productiva de la guayaba, al acopiar conocimiento científico relevante para el reporte Colombiano de información a los Programas Mundiales de Alimentos, el Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, al igual que avances en los indicadores de la Agenda 2030 y las necesidades de I+D+i.

## CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

**Ligia Inés Melo-Torres:** concepción y diseño, búsqueda de información, escritura, revisión del artículo y versión final.  
**Laura Tatiana Ortiz Melo:** investigación,

análisis de datos, escritura y edición. **Dora Esther Fonseca Pinto:** análisis de datos, conceptualización y revisión.

## AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigaciones UPTC y Fundación Morichales de Colombia por el respaldo al proyecto “Vigilancia e inteligencia estratégica para el fortalecimiento

de la competitividad de la agroindustria de frutas promisorias en el departamento de Boyacá”, del cual se deriva este artículo.

## FINANCIAMIENTO

El presente artículo es derivado del proyecto de investigación: Vigilancia e Inteligencia estratégica para el fortalecimiento de la competitividad de la agroindustria de

frutas promisorias en el departamento de Boyacá. Código 3062, que contó con capital semilla por parte de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

## LITERATURA CITADA

- Aguilera, G., Rodríguez, E., Chaparro, H., y Orduz, J. (2020). Estado actual de la investigación para el cultivo de guayaba en Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 31(3) <https://doi.org/10.15517/am.v31i3.40207>
- Amat, E., Altamiranda, M., Canal, N., y Gómez, L. (2022). Changes in the potential distribution of the guava fruit fly *Anastrepha striata* (Diptera, Tephritidae) under current and possible future climate scenarios in Colombia. *Bulletin of Entomological Research*, 12(2), 469-480. <https://doi.org/10.1017/S0007485321000985>
- Angulo, J., Flores, A., Torres, C., Ramírez, K., Martínez, G., & Aguilar, C. (2021). Guava. Fruit and Valorization of Industrialization By-Products. *Processes*, 9(6), 1075. <https://doi.org/10.3390/pr9061075>
- Becerra, L., Matiz, J., Ariza, O., Borda, D., y Medina, J. (2016). Aplicación de imágenes de satélite y de sistemas UAV para la producción de guayaba en la provincia de Vélez, Santander. *UD y la Geomática*, 11(46), 53. <http://hdl.handle.net/11349/21286>
- Begambre, M. (2022). *Diversidad y estructura genética de la guayaba dulce (Psidium guajava L.) evaluada mediante marcadores microsatélites en tres municipios de Córdoba* [Tesis de maestría]. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/6162>
- Bravo, R. (2021). *La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas*. [https://bibliogetafe.com/wp-content/uploads/2021/04/prisma\\_2020\\_statement\\_definitivo-espanol-completo.pdf](https://bibliogetafe.com/wp-content/uploads/2021/04/prisma_2020_statement_definitivo-espanol-completo.pdf)
- Buenhombre, M., y Mariño, G. (2022). Asociatividad como estrategia de productividad y competitividad del sector agrícola. *Venezolana de Gerencia*, 27(98), 619-633. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.15>
- Cabrera, S., Cuenca, M., y Quicazen, M. (2012). Efecto de la proporción de pulpa en el mosto para la producción de bebida alcohólica de guayaba (*Psidium guajava*). *Vitae*, 19(1), S246-S248. <https://www.re-dalyc.org/pdf/1698/169823914074.pdf>

- Carabalí, A., Canacuán, D., Montes, M., Deantonio, L., Lesmes, J., Holguín, C., . . . Jaramillo, A. (2021). *Plagas y enfermedades de la guayaba (Psidium guajava) en Colombia*. Agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.investigacion.7404579>
- Carabali, A., Correa, D., Jaramillo, A., Rodríguez, E., Tarazona, R., Grajales, L., . . . Montes, M. (2019). *Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de la guayaba*. Agrosavia. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/35029>
- Cardona, D., Rodríguez, C., Del Río, J., Balza, V., Redondo, J., Ibarra, D., . . . Salas, C. (2019). *Logística y cadena de suministro: aproximaciones teórico-prácticas*. Cekar. <https://www.cecar.edu.co/documentos/editorial/e-book/logistica-y-cadena-de-suministro-digital.pdf>
- CEPAL, FAO e IICA. (2021). *Perspectivas de la Agricultura y del Desarrollo Rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2021-2022*. CEPAL <https://hdl.handle.net/11362/47208>
- Chen, C. (2017). Science Mapping: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Data and Information Science*, 2(2), 1-40. <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0006>
- Corba, J., Vargas, L., y Torres, J. (2018). Determinación de la huella hídrica para un cultivo de guayaba pera (*Psidium guajava*). *Publicaciones e Investigación*, 12(2), 69–81. <https://doi.org/10.22490/25394088.2963>
- Cuadrado, C., Muñoz, C., Giraldo, R., Del pozo, M., y Osorio, C. (2022). Bioconversion of Glycosidic Precursors from Sour Guava Fruit by the Oral Microbiota into Odor-Active Volatile Compounds. *Molecules*, 27(4), 1269. <https://doi.org/10.3390/molecules27041269>
- Departamento Nacional de Planeación. (DNP). (2008). Conpes 3514. *Política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales*. DNP. <https://www.ica.gov.co/getattachment/b12bfeda-1f37-4266-9c0c-e5c9e-96be7bf/2008CN3514.aspx>
- Espinal, J., Blandón, J., y Londoño, L. (2022). Uso de guayaba, sobre producción y salud en sabaleta (*Brycon henni*), en cautiverio. (UPTC, Ed.) *Pensamiento y acción*, 33, 19. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/15424/12431](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/15424/12431)
- Esteban, J., Gómez, D., y Baracaldo, D. (2020). Tecnologías no convencionales para la remoción de plomo presente en aguas residuales: una revisión bibliográfica. *Tecnura*, 24(64), 97–116. <https://doi.org/10.14483/22487638.15849>
- Estrada, H., Restrepo, C., Saumett, H., y Pérez, L. (2018). Deshidratación Osmótica y Secado por Aire Caliente en Mango, Guayaba y Limón para la Obtención de Ingredientes Funcionales. *Información tecnológica*, 29(3), 197-204. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300197>
- Flórez, N., Lázaro, L., Tautiva, L., Villota, C., y Galvis, M. (2019). *Marco Nacional de Cualificaciones Colombia: Área de cualificación agropecuaria*. Agrosavia. <https://>

[doi.org/10.21930/agrosavia.institucional.7403138](https://doi.org/10.21930/agrosavia.institucional.7403138)

Franco, M., Isaza, A., Posada, G., y Maldonado, M. (2019). Efecto del consumo de un alimento con base de frutas y aditivos naturales en pacientes con riesgo cardiovascular. *Vitae*, 26(2), 68-77. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.vitae.v26n2a02>

Garavito, H. C. (2020). *Contexto de cadena guayaba. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector agropecuario Colombiano*. Agrosavia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36958>

Gómez, D., León, G., Puello, J., Torrenegra, M., León, D., y Granados, C. (2019). Determinación de metales pesados (Pb y Cd) en pulpas de guayaba (*Psidium guajava*) obtenidos en la ciudad de Cartagena. *Bistua*, 17(2), 137-143. <https://doi.org/10.24054/01204211.v2.n2.2019.3530>

González, S. (2021). *Contexto de cadena guayaba. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del sector agropecuario Colombiano*. Agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.fichascontexto.2021.5>

González, R., Cervantes, Y., y Caraballo, L. (2016). Conservación de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en poscosecha mediante un recubrimiento comestible binario. *Temas Agrarios*, 21(1), 54 - 64. <https://doi.org/10.21897/rta.v21i1.891>

González-Chavarro, C., Pulido, V., Pantoja, D., y Portilla, F. (2021). Efecto de un recubrimiento comestible comercial sobre las

características fisicoquímicas de frutos de guayaba (*Psidium guajava* L.) bajo condiciones de almacenamiento. *Información Tecnológica*, 32(3), 69-78. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300069>

Guevara, J., Cardozo, C., y Santos, L. (2020). Caracterización morfo-anatómica y protocolo para estimar la viabilidad de semillas de *Psidium guajava*. *Acta agronómica*, 69(2), 155-161. <https://doi.org/10.15446/acag.v69n2.65257>

Gutiérrez, M. y Merino, M. (2021). *Manual práctico para la preparación de alimentos balanceados artesanales para piscicultura*. Aunap. <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2021/01/Manual-preparaci%C3%B3n-de-alimentos-FINAL-1.pdf>

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (Indecopi). (2019). Guayaba. *Seriada*, 5, 62. <https://indecopi.gob.pe/web/invenciones-y-nuevas-tecnologias/boletin-biopat-peru>

Macias, C., & Reyes, J. (2020). Citral nanocontainers applied to guava fruits (*Psidium Guajava* L.) in postharvesting. *DYna*, 87(212), 267-276. <https://doi.org/10.15446/dyna.v87n212.80496>

Medina, F. (2019). *Evaluación del efecto de procedimientos de limpieza sobre la remoción de microbiota y carga orgánica en la poscosecha de guayaba. (Psidium guajava L.)*. <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2533/1/Favio%20Armando%20Medina.pdf>.

- Mesa gestora cadena productiva de la guayaba. (2007). *Acuerdo regional de Competitividad de la cadena productiva y su industria*. UIS. [https://grupofrutalesunad.weebly.com/uploads/2/7/3/3/27332247/acuerdo.competitividad\\_guayaba.pdf](https://grupofrutalesunad.weebly.com/uploads/2/7/3/3/27332247/acuerdo.competitividad_guayaba.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (MADR). (2015). *Dirección de cadenas productivas. Organización Cadena Agroalimentaria de la Guayaba y su Industria*. MADR. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Guayaba/Documentos/2015-10-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (MADR). (2016). *Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación del sector Agropecuario Colombiano. Cadena de la guayaba*. Agrosavia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1391>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (MADR). (2021). *Cadena de la guayaba*. MADR. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Guayaba/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2022). *La Unión Europea reconoció indicación geográfica para el bocadillo veleno*. <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/comercio/ue-indicacion-geografica-para-el-bocadillo-veleno>
- Muñoz, E. (2022). Determinación de origen botánico y geográfico mediante estudios polínicos de mieles colectadas por *Apis mellifera* Linneo en el Departamento del Cauca, Colombia. *Revista de la asociación colombiana de ciencias biológicas*, 34, 105- 121. <https://doi.org/10.47499/revistaacsb.v1i34.267>
- Nieto, V. M. (2020). *Cadenas Productivas industriales. Estructura, Comercio Internacional y Prospectiva (2002-2017)*. Departamento Nacional de Planeación. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Cadenas-Productivas-Industriales.pdf>
- Ordoñez, J., Román, L., Giraldo, O., Hoyos, E., Barrera, E., y Jiménez, C. (2018). Caracterización bromatológica de harina de semillas de guayaba obtenida a partir del proceso industrial de despulpado y su potencial para la elaboración de una bebida tipo colada. *SENNOVA*, 4(1), 12-22. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/Encuentro/article/view/2053>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2012). *Segundo Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*. FAO. <https://www.fao.org/4/i2624s/i2624s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. FAO. <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2022). *Informe Mundial sobre la crisis alimentaria*. FAO. <https://www.fao.org/newsroom/detail/global-report-on-food-crises-GRFC-2023-GNAFC-fao-wfp-unesf-ifpri/es>

- Ortiz, L., Melo, L., y Nova, L. (2020). Análisis del plan de marketing en empresas de la agroindustria alimentaria en Colombia. *Espacios*, 41(45), 12. doi: 10.48082/espacios-a20v41n45p12
- Otalora, M., Wilches, A., & Gómez, J. (2022). Spray-Drying Microencapsulation of Pink Guava (*Psidium guajava*) Carotenoids Using Mucilage from *Opuntia ficus-indica* Cladodes and Aloe Vera Leaves as Encapsulating Materials. *Polymers*, 14, 310. <https://doi.org/10.3390/polym14020310>
- Peña, Y., Muñoz, J., y Vargas, A. (2017). El rol de la asociatividad en la denominación de origen del bocadillo veleño colombiano como estrategia de competitividad. *I+D Revista de Investigaciones*, 9(1), 27-27. <https://doi.org/10.33304/revinv.v09n1-2017003>
- Pineda, R. (2020). El poder de la guayaba. *Universitas Científica*, 26-29. <https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/view/4954>
- Púa, A., Rodríguez, J., Bécquer, M., Núñez, M., y Muñoz, A. (2020). Actividad Hipoglucémica De Pulpas De Frutas Tropicales. *Ciencia y tecnología de los alimentos*, 30(3), 10-14. <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/200>
- Rodríguez, E., Grajales, L., Ossa, J., y Cañar, D. (2022). *Producción clonal de material de siembra de guayabo mediante la técnica de injertación en púa terminal*. Agrosavia. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7405262>
- Rosero, J., Mejía, L., y Ordoñez, L. (2017). Extracción asistida por enzima de licopeno en pulpa de Guayaba (*Psidium guajava* L.). *Ciencia y Tecnología - RECyT*, 11- 15. <https://www.fceqyn.unam.edu.ar/recyt/index.php/recyt/article/view/198/287>
- Schot, J., y Steinmueller, E. (2018). Tres marcos de políticas de innovación: I+D, sistemas de innovación y cambio transformativo. *Research*, 47, 1554-15567. <https://cta.org.co/hub-innovacion-transformativa/tres-marcos-de-politica-de-innovacion-id/>
- Singh, G., Sahare, H., & Deep, M. (2019). Recent Trends in Guava Propagation- A Review. *Biosciences Biotechnology*, 16(1), 143-154. <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2732>
- Sociedad de Agricultores de Colombia -SAC. (2021). Así es la hortofruticultura nacional. *Revista Nacional de Agricultura* (1018), 1. <https://sac.org.co/asi-es-la-hortofruticultura-nacional/>
- Solarte, M., Melgarejo, L., Martínez, O., Hernández, M., & Fernández, J. (2014). Fruit quality during ripening of Colombian guava (*Psidium guajava* L.) grown at different altitudes. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 12(2), 669-675
- Vergara, A., Rojas, J., y Garzón, C. (2021). Cultivos de interés comercial en el departamento del Atlántico periodo 2018-2020. *Dictamen Libre*, 29, 2019-233. <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.29.7865>

Vetroni, M., Salvador, R., De Francisco, A., & Piekarski, C. (2020). Mapping of research lines on circular economy practices in agriculture: From waste to energy. *Re-*

*newable and Sustainable Energy Reviews*, 131, 109958. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109958>

**Conflicto de intereses**  
*Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.*



**Licencia de Creative Commons**

Revista de Investigación Agraria y Ambiental is licensed under a Creative Commons Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional License.