



Revisión técnico-económica de matrices exportables de Colombia: Aguacate, Cacao, Café y Cannabis

Jose David Londoño Zuluaga
Didier Humberto Duque Alzate
Roger José Solano Cayama
Natalia Arango Velásquez
Karina Andrea Sierra Henao

Referencia APA 7ma edición: Londoño Zuluaga, J. D., Duque Alzate, D. H., Solano Cayama, R. J., Arango Velásquez, N., Sierra Henao, K. A. (2023) Revisión técnico-económica de matrices exportables de Colombia: Aguacate, Cacao, Café y Cannabis. *Revista Encuentro SENNOVA del Oriente Antioqueño*, 9(1), 25-49.

Resumen

Esta revisión examina la producción técnico-económica y académica a nivel nacional e internacional de matrices relevantes como lo son el aguacate, cacao, café y cannabis. Nuestros hallazgos destacan la creciente importancia de estos sectores en la economía global y subrayan la necesidad de que Colombia incremente su inversión en estas matrices productivas. Además, se identifica la importancia de fortalecer la producción científica en estas áreas, lo que puede contribuir significativamente al desarrollo sostenible y a la competitividad del país en la escena internacional. Este estudio proporciona una visión clara de las oportunidades y desafíos que enfrenta Colombia en estos sectores clave y resalta la importancia de investigar, desarrollar, invertir y construir en torno a estas matrices que cada día le dan más valor al mercado de nuestro país.

Abstract

This review examines the techno-economic and academic production of avocado, cocoa, coffee and related products such as cannabis at national and international levels. Our findings highlight the growing importance of these industries in the global economy and underscore the need for Colombia to increase investment in these manufacturing products. The importance of strengthening scientific production in these fields is recognized, which will contribute to the country's sustainable development and competitiveness on the international stage. This study clearly demonstrates the opportunities and challenges faced by Colombia in these key areas and highlights the importance of research, development, investments around these products which add more value to our market every day.

Palabras clave: Colombia, aguacate, cacao, café y cannabis

Introducción

La investigación en torno a la producción y consumo de alimentos y sustancias vegetales de interés económico, cultural y científico ha sido un tema de creciente relevancia en la comunidad científica en las últimas décadas (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura [FAO], 2002). En este contexto, el aguacate (*Persea americana*), el cacao (*Theobroma cacao*), el café (*Coffea arabica*), y el cannabis (*Cannabis sativa*) han emergido como elementos cruciales en la ecología, la economía y la cultura, tanto a nivel global como en Colombia.

El aguacate, conocido como “el oro verde” debido a su alta demanda global y su impacto económico se ha convertido en un objetivo de investigación para el conocimiento de sus propiedades fitoquímicas, nutricionales y su impacto en la agricultura (Zakaria et al. 2022). El cacao, fuente del codiciado chocolate, ha sido objeto de estudios centrados en sus beneficios para la salud y su producción (Abbott et al. 2019). El café, una de las bebidas más consumidas en el mundo, ha generado investigaciones sobre sus efectos en la salud humana y su sostenibilidad (Poole et al. 2017). El cannabis, con su creciente legalización en muchas regiones, ha generado un interés sin precedentes en su uso medicinal y recreativo, con investigaciones que abarcan desde sus efectos terapéuticos hasta cuestiones legales (Freeman et al. 2019).

En este artículo se revisará el ámbito académico y económico del aguacate, café y cacao como matrices alimentarias, y del cannabis como producto medicinal; muy comunes pero que han captado una atención significativa dentro de la comunidad científica. Observaremos la evolución de la investigación y el desarrollo económico de estas; identificando tendencias y patrones de colaboración. Además, examinaremos cómo estos temas se relacionan con la investigación científica actual y las estadísticas relacionadas con la producción, destacando así la interdisciplinariedad que caracteriza a estas áreas.

La elección de estas matrices para esta revisión no es arbitraria; más bien, subraya su creciente importancia no solo para Colombia sino también en los mercados globales y su implicación en diversos sectores. Su valor los ha llevado a ser una mercancía mundial que va desde un ingrediente culinario hasta compuestos activos para productos farmacéuticos, lo que hace necesario un análisis integral del discurso académico que fundamenta su exploración.

Su investigación académica cobra vital importancia en la toma de decisiones y en los



avances a nivel económico y cultural, a medida que investigadores, representantes políticos y actores de la industria enfrentan problemas que van desde el valor nutricional y las prácticas agrícolas hasta las implicaciones económicas y la sostenibilidad ambiental. (FAO, 2002)

A medida que estos productos continúan desempeñando un papel crucial en la alimentación, la economía y la medicina, es de suma importancia comprender su trayectoria y papel en el mercado, el estado actual de la investigación en torno a ellas, la construcción de políticas y toma de decisiones que influyen directamente en su desarrollo.

Metodología

Se recopiló literatura científica y de producción, relacionada con aguacate, cacao, café y cannabis a partir de bases de datos académicas e institucionales ampliamente reconocidas, como WITS (World Integrated Trade Solution), FAO, PubMed, Web of Science y Scopus; adicionalmente se tomaron fuentes nacionales de datos como DANE-DIAN, Asociación Nacional de Comercio Exterior (Analdex), Superintendencia de Industria y Comercio, el fondo nacional de estupefacientes (FNE). Los términos de búsqueda incluyeron palabras clave específicas en inglés para cada elemento (“*Avocado*”, “*Cocoa*”, “*Coffee*” y “*Cannabis*”) junto con términos relacionados (“nutrición”, “medicina”, “propiedades químicas”, entre otros). La búsqueda, principalmente, abarcó un período de tiempo desde el año 1980 hasta el año 2022, con el objetivo de capturar la evolución de la investigación en estas áreas en ese rango de tiempo. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar la información relevante. La información tratada debía estar relacionada con la química de estos productos agrícolas de exportación, su agronomía, la producción en toneladas y la producción financiera y otras disciplinas relacionadas con la investigación.

En el desarrollo de este artículo. Se utilizaron los softwares bibliométricos Lens, MARO y Faostat para analizar y visualizar patrones en la producción, literatura, colaboración, tendencias de citación y redes de coautoría. Además, se examinaron las palabras clave más frecuentes en los resúmenes y títulos de los artículos para identificar temas emergentes.

Desarrollo y Discusión del tema

Producción económica

Colombia, a lo largo de su historia, se ha especializado en el comercio internacional del sector primario, enfocándose en bienes y exportaciones de recursos naturales y materias primas sin valor agregado (Cubillos et al. 2021). Durante el período de 1930 a 1989, el café lideraba las exportaciones nacionales con el 60.2 %, acompañado por los sectores minero y petrolero, que representaban el 11.5 % de las exportaciones totales (Villar y Esguerra, 2005). Sin embargo, con la apertura económica, la composición de las exportaciones comenzó a cambiar. En el año 2000, el café ya solo contribuía con el 8.4 % de las divisas generadas por las exportaciones, mientras que el petróleo y los productos mineros se elevaron al 35.34 %. Este cambio en la participación del café fue aún más evidente para 2018, donde su representación en las exportaciones se desplomó al 3.9 % (Cubillos et al. 2021). Podría suponerse que dicho cambio se debió al aumento en la comercialización de productos manufacturados con valor agregado, pero la realidad es diferente. Colombia no diversificó su economía hacia productos industriales, sino que experimentó una creciente dependencia en la explotación de recursos naturales y mineros, lo que dejó rezagado al sector agrícola (Baena y Fernández, 2016).

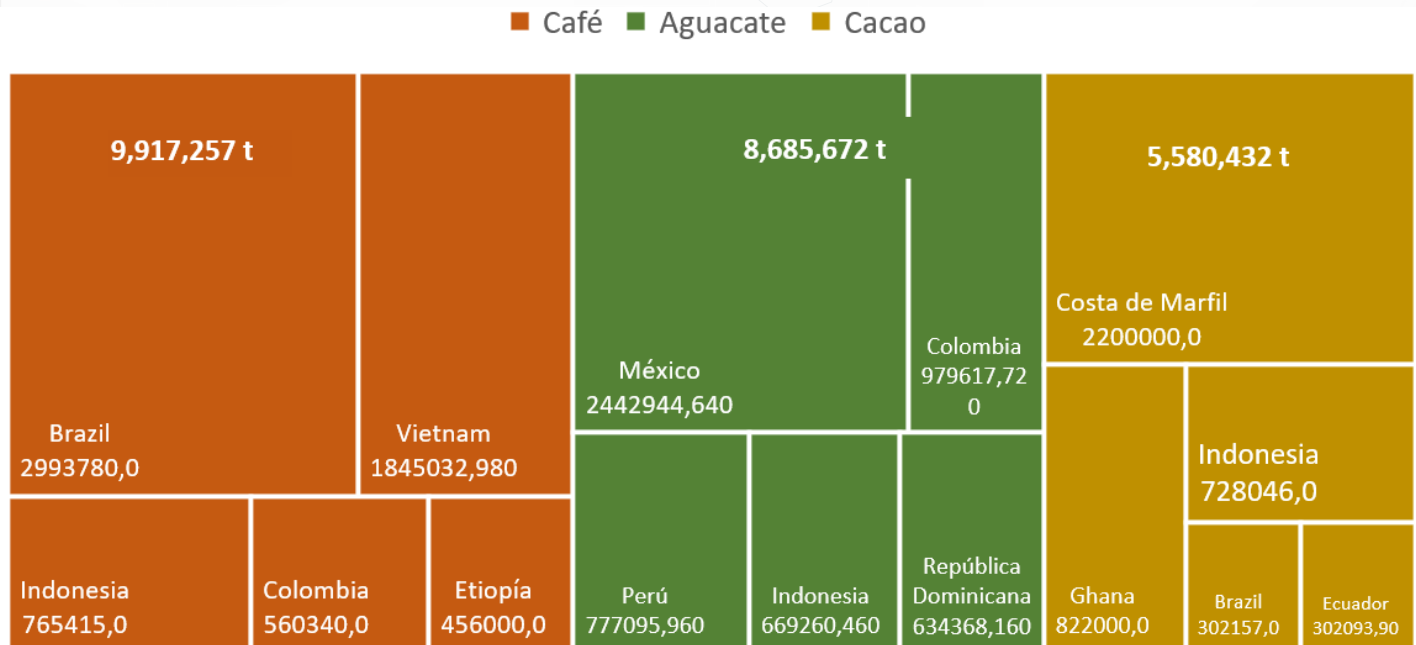
En el año 2022, las exportaciones de Colombia representaron aproximadamente el 14,1 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país, con una participación del sector agropecuario del 21,4 % durante los primeros seis meses (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MINCIT], 2022), en donde participaron los cultivos de aguacate, cacao y café que son influenciados por las adecuadas condiciones climáticas, geográficas y comerciales (Sicex, 2022). A nivel mundial, Colombia ha logrado posicionarse en el quinto, vigésimo primer y tercer lugar respectivamente entre los países exportadores de estos productos (FAO, 2021). Según el Mapa Regional de Oportunidades (MARO, 2022) se exportaron 98.595 toneladas (t) de aguacate, 6.044 t de cacao y 652.342 t de café, generando ingresos por USD 179.262.659, USD 15.647.433 y USD 4.283.756.511 de dólares respectivamente.

Además de sus exportaciones, el país desempeña un papel esencial en la producción mundial, ocupando el segundo, décimo y cuarto lugar en las matrices mencionadas, lo que representó el 11.28 %, 1.17 % y 5.65 % del total de 8,685,672 t, 5,580,432 t y 9,917,257 t a nivel global (FAO, 2021) (Figura 1).



Figura 1

Top 5 de países productores de aguacate, cacao y café en el 2021



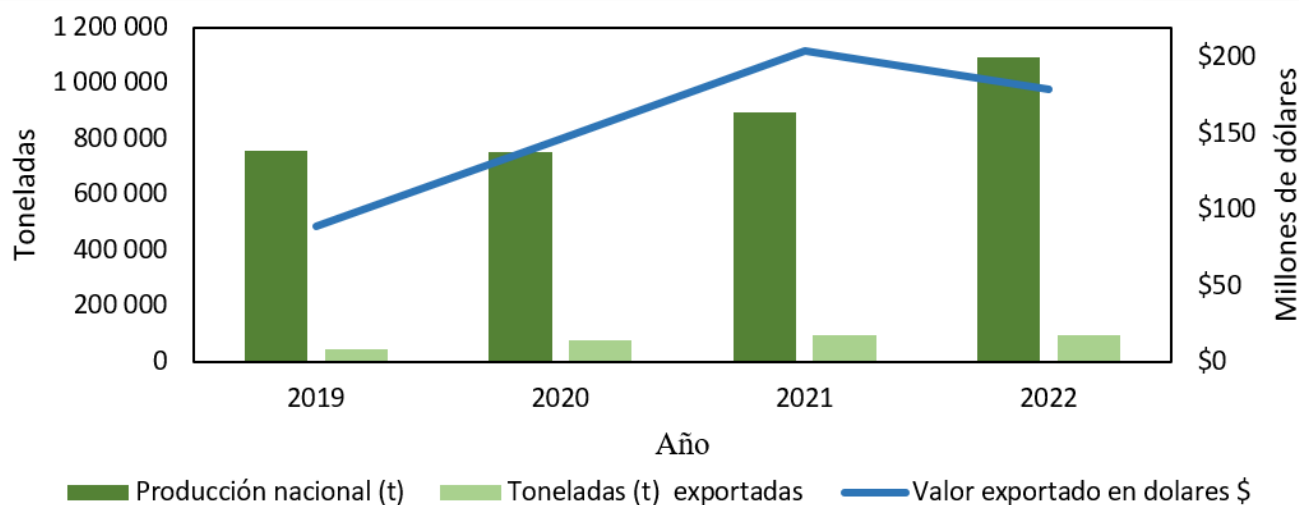
Nota. El gráfico representa la producción global de café, aguacate y cacao, junto con sus principales actores en términos de toneladas. Fuente: adaptada de Faostat (2021).

Aguacate (*Persea Americana*)

La producción y exportación de aguacate colombiano ha experimentado un notable crecimiento durante el período comprendido entre 2020 y 2022, evidenciando un aumento promedio anual del 17.04 % y 11.09 %, respectivamente, según datos proporcionados por MARO (2022) (Figura 2). Este aumento en las exportaciones está en línea con el crecimiento promedio anual del comercio global de aguacates, que fue del 14 % entre 2015 y 2019 (Grupo Bancolombia, 2021).

Figura 2

Producción nacional (t), Toneladas (t) exportadas y Valor exportado en dólares \$ por Año de Aguacate



Nota. El gráfico representa la producción nacional de aguacate, toneladas y valor exportados en dólares. Fuente: adaptada de MARO (2022).

Uno de los datos a resaltar en la exportación de aguacate es que el comercio internacional se ha concentrado principalmente en el aguacate Hass, dadas sus características físicas, mayor resistencia durante el transporte y la preferencia de los consumidores frente a otros aguacates, como lo son el Fuerte y el semil-34, conocidos como green skin (Grupo Bancolombia, 2021).

En cuanto a los destinos de exportación, España, Países Bajos y Reino Unido lideraban la lista desde 2019 hasta 2021, según datos del MARO (2022). Sin embargo, en el año 2022 se presentó un cambio significativo con Estados Unidos posicionándose en el segundo lugar, como reporta la Asociación Nacional de Comercio Exterior (ANALDEX, 2022). Esta transformación se atribuye a diversos factores, entre ellos la diplomacia sanitaria, mejoras en las condiciones fitosanitarias, el respaldo gubernamental hacia la industria del aguacate y la mejora en la calidad del producto, como destacó Colombia productiva (2019).

A nivel nacional, en el año 2022, los departamentos de Antioquia, Caldas y Tolima destacaron como los principales productores, manteniendo una tendencia creciente tanto en su producción como en las toneladas exportadas durante el período com-

prendido entre 2020 y 2022 (Tabla 1). Al comparar la producción con las exportaciones de estos tres departamentos en el año 2022, se observa un valor promedio del 8 %. Este porcentaje coincide con el informe del Grupo Bancolombia para el año 2021, que señala un valor del 8 % en las exportaciones con respecto a la producción total (Grupo Bancolombia, 2021).

Estos resultados han priorizado la búsqueda de admisibilidad en nuevos mercados, así como la mejora de las condiciones metrológicas en los laboratorios (ColombiaMide, 2022). Dentro de los países objetivos se encuentra Estados Unidos, entre sus requisitos de ingreso se destaca el cumplimiento de planes de trabajo que implican una serie de medidas para los productores, incluyendo pruebas de residuos de pesticidas y metales pesados; son este tipo de requisitos a los que se les está dando prioridad para la participación en el mercado internacional como establece el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2022).

Tabla 1

Producción, exportación y valor exportado en dólares del aguacate en 3 departamentos de Colombia, 2020 – 2022.

Matriz	Dpto	Prod. (t) 2020	Expor. (t) 2020	FOBDO \$ 2020	Prod. (t) 2021	Expor. (t) 2021	FOBDO \$ 2021	Prod. (t) 2022	Expor. (t) 2022	FOBDO \$ 2022
Aguacate	Antioquia	186,788	40,899	76,380,239	206,343	46,419	96,368,470	232,763	46,401	79,212,409
	Caldas	94,645	5,521	11,835,606	156,310	7,420	17,361,788	215,788	8,084	17,093,737
	Tolima	101,779	136	203,368	128,473	305	540.462	123,337	511	772,776

Nota. Se reporta Prod. (t): Toneladas producidas, Expor. (t): Toneladas exportadas, FOBDO \$: Valor exportado en dólares. Fuente: Mapa Regional de Oportunidades-MARO, 2022.

Cacao (*Theobroma cacao*)

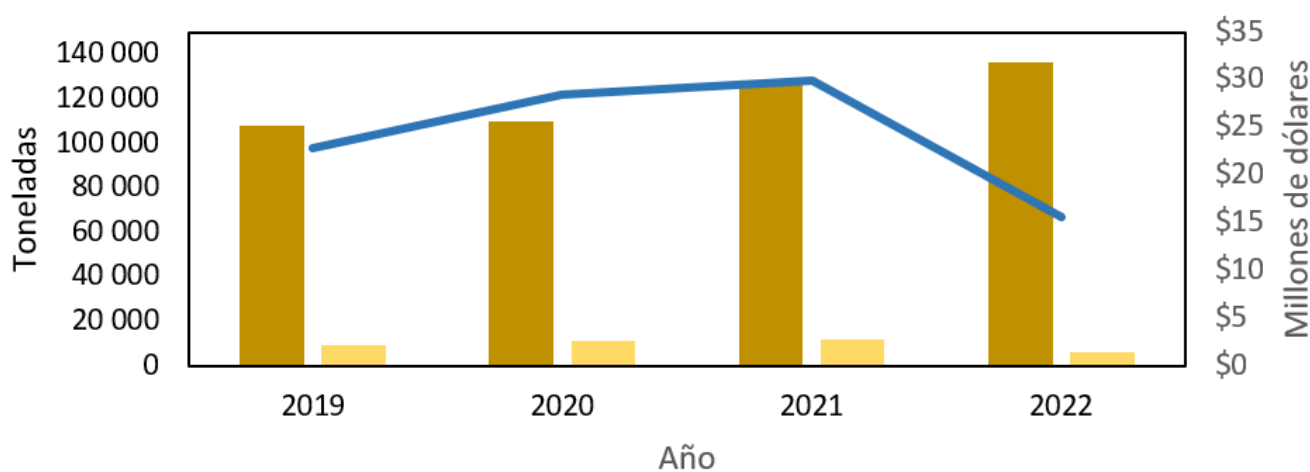
El cultivo de cacao en Colombia posee una relevancia significativa en términos económicos, comerciales, sociales y tiene un papel fundamental en la historia del país (ColombiaMide, 2022). Su grano es la materia prima para la producción de chocolates, cosméticos y medicamentos, generando una elevada demanda interna por parte de las procesadoras (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011), como



Casa Luker y Nutresa, las cuales compran el 80 % de la producción de grano de cacao (Abbott et al., 2019). Este panorama contribuye a que las exportaciones de este insumo sean comparativamente modestas en relación con la producción a nivel nacional (figura 3).

Figura 3

Producción nacional (t), Toneladas (t) exportadas y Valor exportado en dólares \$ por Año de Cacao



Nota. El gráfico representa la producción nacional de Cacao, toneladas y valor exportados en dólares. Fuente: adaptada de MARO (2022).

La producción de cacao en los departamentos de Santander y Antioquia ha experimentado un aumento constante durante el periodo de 2020 a 2022 (MARO, 2022) (tabla 2), relacionándose con el periodo previo de 2017 a 2019, reportado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Minagricultura, 2021). Este historial resalta la importancia sostenida de la producción de cacao en estos dos departamentos a lo largo de los años. Dentro de la lista de departamentos productores de cacao, también se destaca Nariño y este ocupa la quinta posición en términos de producción. Además de esto, según los datos proporcionados por MARO; Nariño se posiciona como el tercer departamento que más exporta cacao a nivel nacional (MARO, 2022), aprovechándose del reconocimiento internacional que tiene el cacao colombiano como “Fino de sabor y aroma” que fue otorgado por La Organización Internacional de Cacao (ICCO por sus siglas en inglés) (Procolombia, 2023).

Los principales destinos de exportación del grano de Cacao Colombiano para el 2022 son México, Bélgica y Estados Unidos (MARO, 2022), los cuales se han venido consolidando desde el 2020 (Minagricultura, 2021).

Tabla 2

Producción, exportación y valor exportado en dólares del Cacao en 3 departamentos de Colombia, 2020 – 2022.

Matriz	Dpto	Prod. (t) 2020	Export. (t) 2020	FOBDO \$ 2020	Prod. (t) 2021	Export. (t) 2021	FOBDO \$ 2021	Prod. (t) 2022	Export. (t) 2022	FOBDO \$ 2022
Cacao	Santander	29,054	8,825	21,583,253	33,945	7,80	18,684,602	35,775	1,509	3,655,343
	Antioquia	11,880	200	548,022	13,535	788	2,056,764	15,454	64	282,794
	Nariño	7,308	12	51,678	7,476	38	145,725	9,283	46	193,750

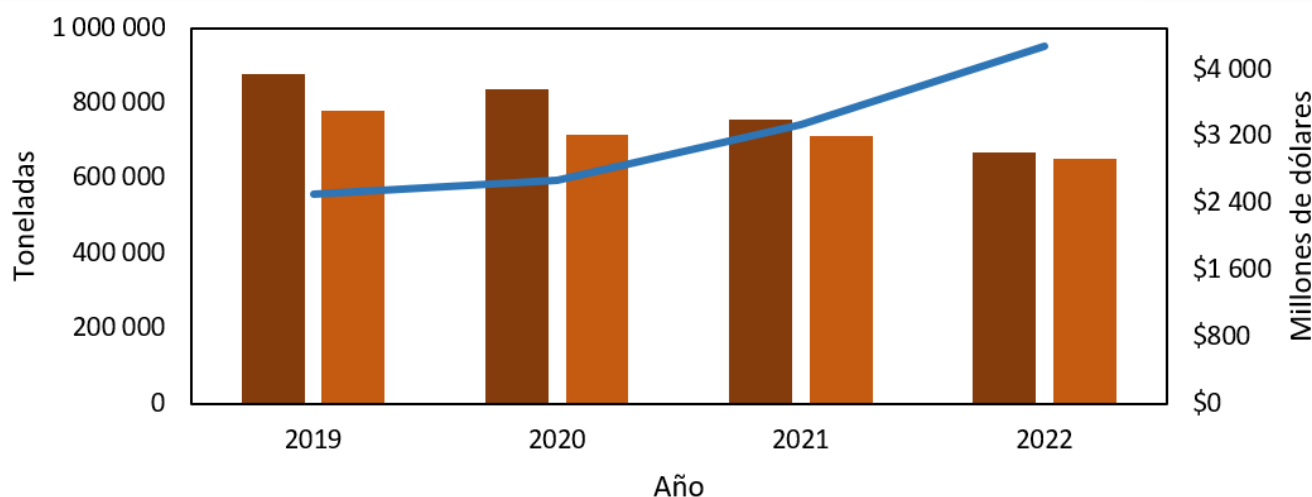
Nota. Se reporta Prod. (t): Toneladas producidas, Expor. (t): Toneladas exportadas, FOBDO \$: Valor exportado en dólares. Fuente: Mapa Regional de Oportunidades - MARO, 2022.

Café (*Coffea arabica*)

El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo, apreciada por su aroma y contenido en cafeína (Ridder, M. 2023). Se plantea que a Colombia llegó a principios del siglo XVIII a través de los franceses (café de Colombia, 2020). En la actualidad el café colombiano se considera el mayor productor mundial de arábigo suave lavado (Federación de cafeteros, 2023). Durante el período comprendido entre 2019 y 2022, según el informe de MARO (2022), se ha observado una disminución tanto en la producción como en la exportación de café. Sin embargo, a ocurrido un aumento en el valor de las exportaciones en términos de dólares (figura 4). Este declive en la producción y exportación se atribuye al exceso de lluvias causado por un prolongado fenómeno de La Niña que afectó a la región en los últimos dos años y medio (Federación de cafeteros, 2023).

Figura 4

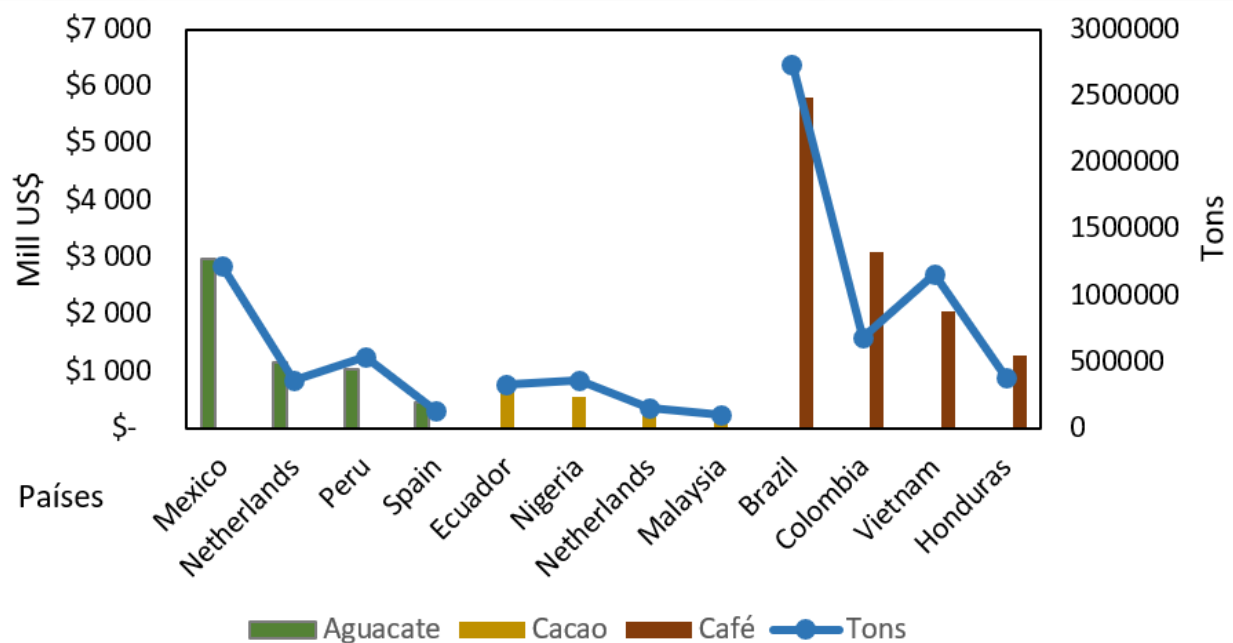
Café. “Producción nacional (t)”, “Toneladas (t) exportadas”, “Valor exportado en dólares \$” por “Año”



Nota. El gráfico representa la producción nacional de Café, toneladas y valor exportados en dólares. Fuente: adaptada de MARO (2022).

A nivel internacional según los datos reportados por el banco mundial, en su plataforma World Integrated Trade Solution (WITS, 2021), durante el 2021 se destaca que los principales exportadores por valor de mercado de aguacate, cacao y café son México, Ecuador y Brasil, respectivamente; como se plasma en la figura 5.

Colombia destaca en la exportación de café ocupando el segundo puesto en valor exportado, superando los 3.000 millones de dólares para 2021, ocupa el puesto 13 en la exportación de granos de cacao con exportaciones reportadas de 30 millones de dólares, y el puesto 7 en la exportación de aguacate con exportaciones mayores a 200 millones de dólares durante este mismo periodo. El mercado mundial de aguacate y cacao presenta un valor de mercado mucho más bajo en término de exportaciones en comparación con el café; como se discutió anteriormente no llegan a superar los 200 millones de dólares para Colombia.

Figura 5
Países de mayor exportación de aguacate, cacao y café


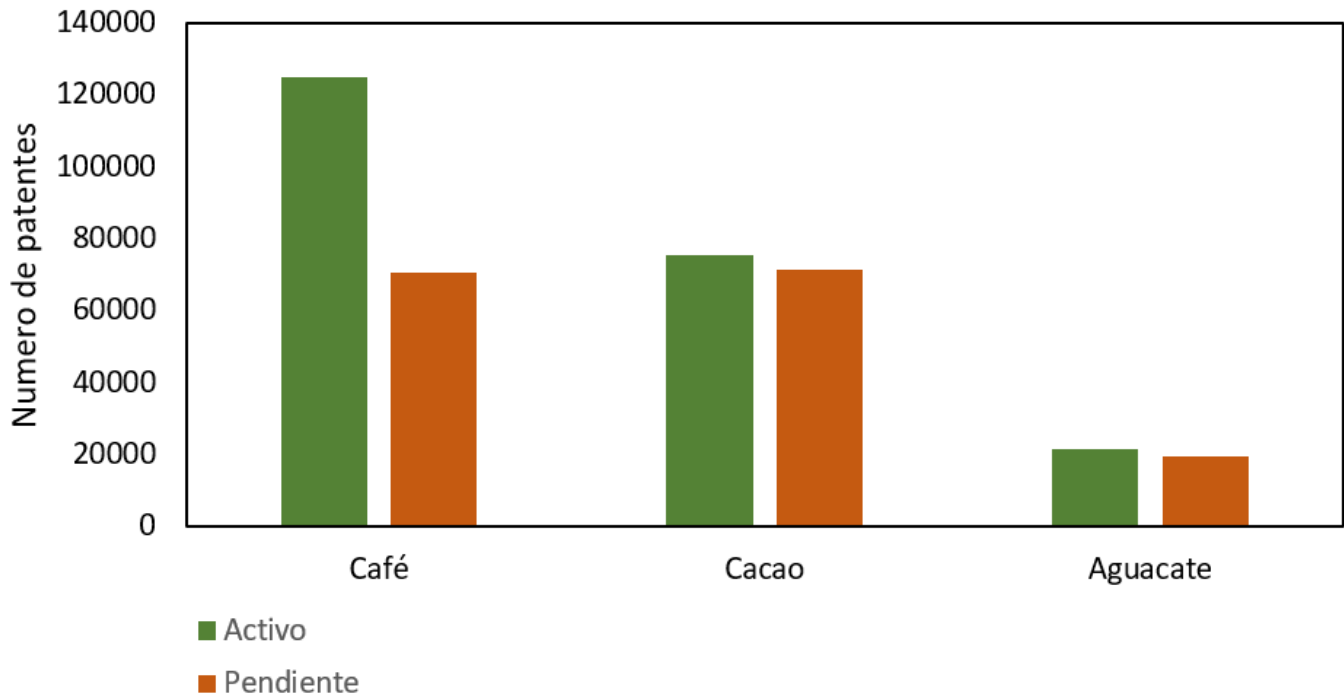
Nota. Países líderes en exportación de aguacate, cacao y café, valor exportado barras, y toneladas exportadas línea. Fuente: datos tomados del (WITS, 2021)- “Trade Statistics by Product (HS 6-digit 2021)”.

Valor agregado

El número de patentes activas y en estudio relacionadas con el aguacate, cacao y café, se muestra en la figura 6; se observa cómo, a nivel global existe un creciente interés comercial en estos tres productos (Lens, 2023). Estas patentes buscan generar valor agregado en una amplia gama de enfoques, que van desde la mejora en la producción hasta aplicaciones comestibles y tópicas, así como aplicaciones médicas, entre otras posibilidades. Esto se debe a las diversas propiedades únicas que poseen estos productos. A medida que pasan los años, el número de patentes continúa aumentando, lo que sugiere que esta tendencia continúe en creciente.

Figura 6

Patentes Activas y en estudio en donde se involucra en algún componente el aguacate, cacao o café.



Nota. Patentes Activas y en estudio en donde se involucra en algún componente el aguacate, cacao o café. Fuente: datos extraídos de la base de datos Lens (2023), empleando los criterios de búsqueda de manera independiente “Coffee”, “Cocoa” y “Avocado” durante el intervalo de 1980 a 2022.

Por lo tanto, Colombia debería desempeñar un papel destacado en este contexto, promoviendo políticas que fomenten la innovación en el aprovechamiento de estas materias primas. Además, el potencial agrícola del país aún no ha sido completamente explotado, a pesar del crecimiento en el uso de tierras en los últimos años. En este sentido, es fundamental establecer laboratorios que respalden este crecimiento a través de la investigación y el análisis químico de estas matrices.

Producción Académica

Investigación en el Área

La relevancia en el mercado global de estos productos se ve reflejada en el estudio

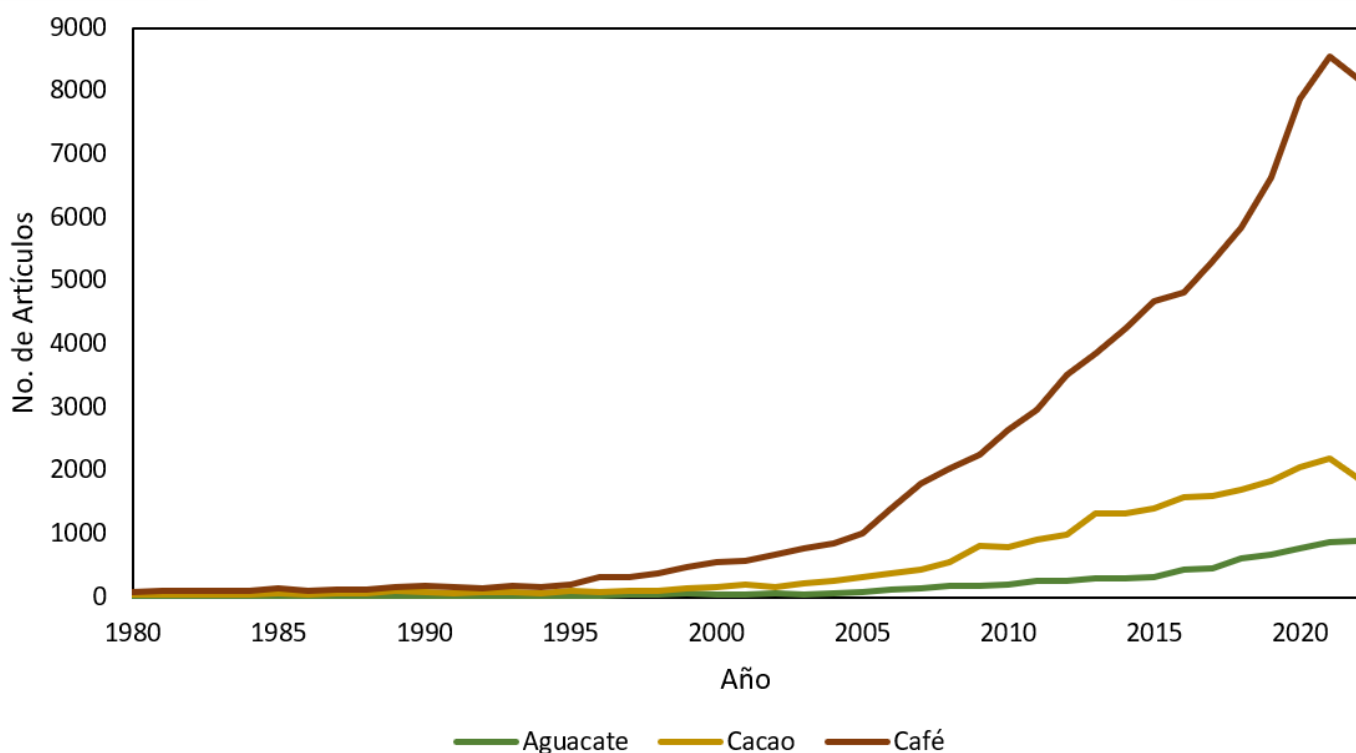


académico, el interés y crecimiento de investigaciones que generan el conocimiento de su composición, los beneficios/desventajas, la interacción con otros sistemas, o simplemente el control de calidad nutricional y sanitario que involucra la producción y manejo de estos productos.

Esto ha llevado a un constante crecimiento de los artículos publicados. En la figura 7, se observa el aumento de artículos científicos publicados en el período de 1980 a 2022 llegando a cifras de publicaciones para aguacate, cacao y café de 860, 2100 y 8500, respectivamente, (Lens, 2023). Para el año 2022 se destaca el crecimiento en la investigación y estudio del café, lo que se asocia con su importancia y alto consumo a nivel internacional.

Figura 7

Publicaciones en temas relacionados con aguacate, cacao y café

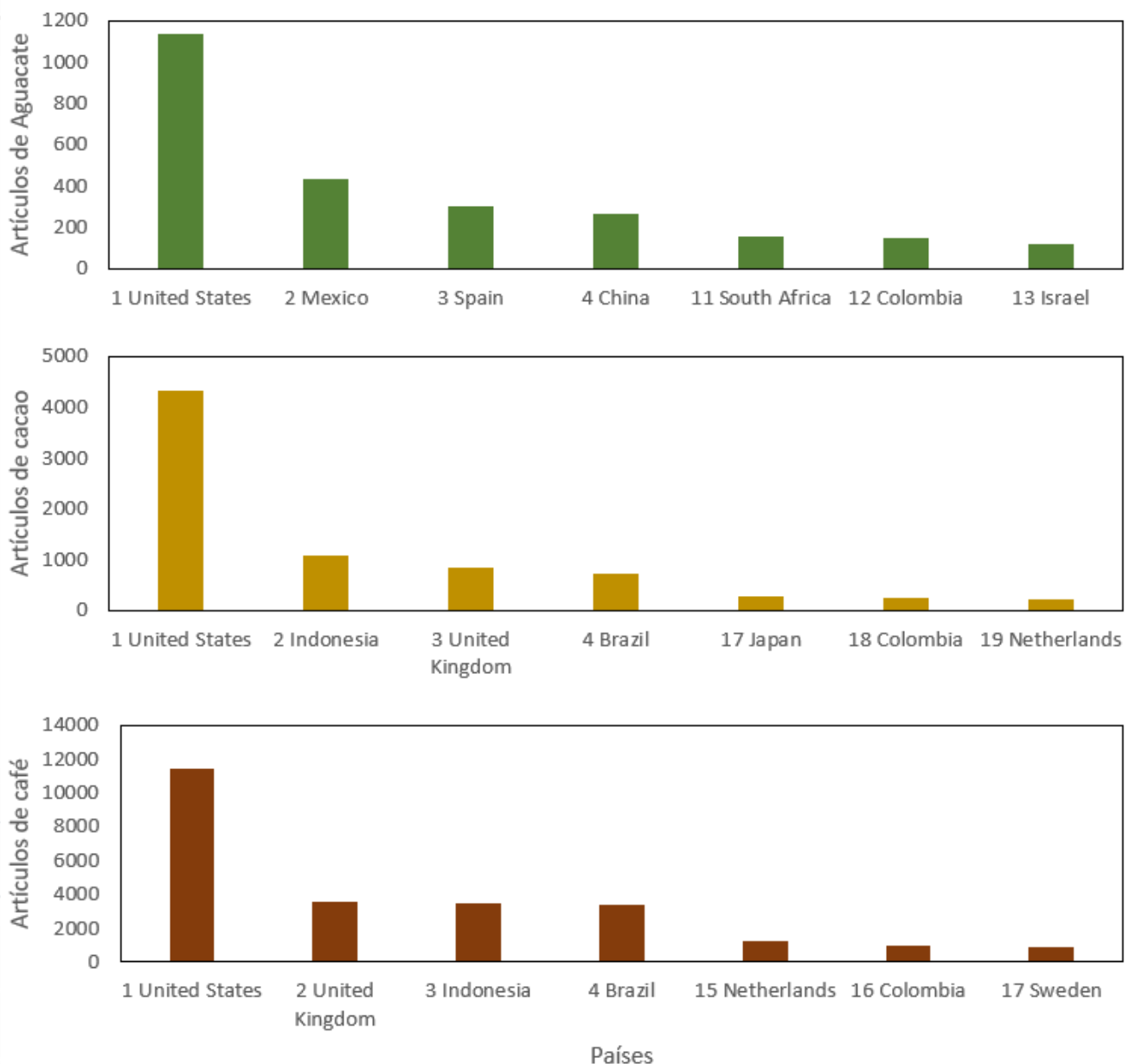


Nota. Número de publicaciones académicas en temas relacionados con aguacate, cacao y café. Fuente: datos extraídos de la base de datos Lens (2023), empleando los criterios de búsqueda de manera independiente “Coffee”, “Cocoa” y “Avocado” durante el intervalo de 1980 a 2022.

En la figura 8, se muestra cómo, los países más desarrollados son los pioneros en la publicación científica de estas matrices, coincidiendo con los países de mayor presupuesto e inversión en investigación y quienes tienen más regulaciones de producción y consumo. Colombia se encuentra en la posición 12, 18 y 16 entre el ranking de países con publicaciones en aguacate, cacao y café, respectivamente (Lens, 2023).

Figura 8

Países con mayor cantidad de publicaciones en aguacate, cacao y café, desde 1980 a 2022.

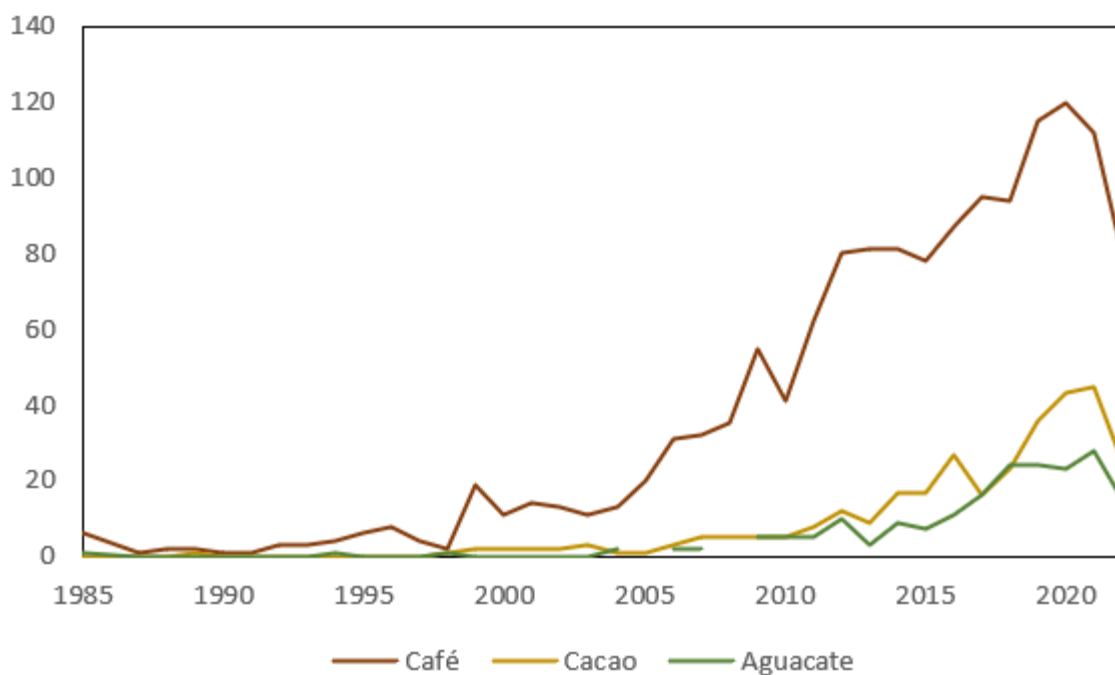


Nota. Países con mayor cantidad de publicaciones en aguacate, cacao y café. Fuente: datos extraídos de la base de datos Lens (2023), empleando los criterios de búsqueda de manera independiente “Coffee”, “Cocoa” y “Avocado” durante el intervalo de 1980 a 2022.

En Colombia la investigación ha venido presentando un crecimiento continuo (figura 9), donde en los últimos 20 años el número de publicaciones ha aumentado de manera sostenida en las diferentes matrices, mostrando el gran interés y relevancia a nivel nacional que representan estos productos y la necesidad de estudios en temas de producción, aprovechamiento y desarrollo científico.

Figura 9

Numero de publicaciones realizadas por Colombia durante 1980-2022 que involucran Aguacate, Café y Cacao.



Nota. Publicaciones de Colombia en las matrices de Aguacate, Café y Cacao. Fuente: datos tomados del portal Lens (2023), parámetros de búsqueda (“Avocado”, “Coffee” y “Cocoa”), filtrado por país “Colombia” durante el periodo 1980-2022.

Investigar y realizar análisis químicos en productos que engloban una diversidad de componentes, tales como extractos de plantas, proteínas, aceites, antioxidantes y

Figura 10

a)

b)

c)

Nota. Principales compuestos químicos de interés presentados a nivel global en las publicaciones relacionadas con a) aguacate, b) Cacao y c) café. Fuente. datos extraídos de Lens (2023); palabras claves en ingles empleadas “Avocado”, “Cocoa” y “Coffee” respectivamente.

Regulaciones

A nivel regulatorio, tanto en la Unión Europea como en los Estados Unidos prevalecen regulaciones rigurosas en materia de seguridad alimentaria, elementos a considerar dado el potencial consumo de los productos colombianos en estos países. La investigación, caracterización e identificación de sustancias químicas mediante análisis rigurosos se presenta como la mejor vía mediante la cual se logra asegurar que los productos que se llevan al mercado no presenten niveles excesivos de pesticidas, contaminantes o residuos químicos. De no ser así estos factores podrían involucrar riesgos para la salud de los consumidores y el no cumplimiento de las regulaciones de los países demandantes (Food and Drug Administration [FDA], 2021). La garantía y cumplimiento de estos estándares en los alimentos se rige como una necesidad imperante, no solo para salvaguardar la salud pública, sino también para instaurar y preservar la confianza del consumidor.

Por otra parte, en las regulaciones vigentes, destaca el reglamento (EC) 396/2005 de la Unión Europea, el cual establece los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos, en aras de asegurar que los alimentos importados se ajusten a dichos parámetros (Parlamento Europeo, 2005). Paralelamente, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos implementa un reglamento específico que rige los niveles máximos tolerados de residuos de pesticidas en alimentos y piensos, contenido en el Título 40 del Código de Regulaciones Federales (40 CFR), parte 180. Esta sección del CFR se orienta hacia la fijación de tolerancias para los residuos de pesticidas presentes en alimentos y piensos (Code of Federal Regulations, 1997).

En virtud de lo anterior, la supervisión de la expansión exportadora se convierte en una faceta esencial, demandando un cumplimiento escrupuloso de la normativa establecida por los posibles adquirientes. Al considerar un aumento en la productividad, se estima también un incremento en la producción científica, académica e inventiva. En esta línea, es imperativo que los centros de análisis ofrezcan una asesoría ininterrumpida a los agricultores, fomentando la articulación de conocimientos y mejor así, tanto la cadena productiva como el desarrollo integral del sector (Cáceres, et al., 2022).

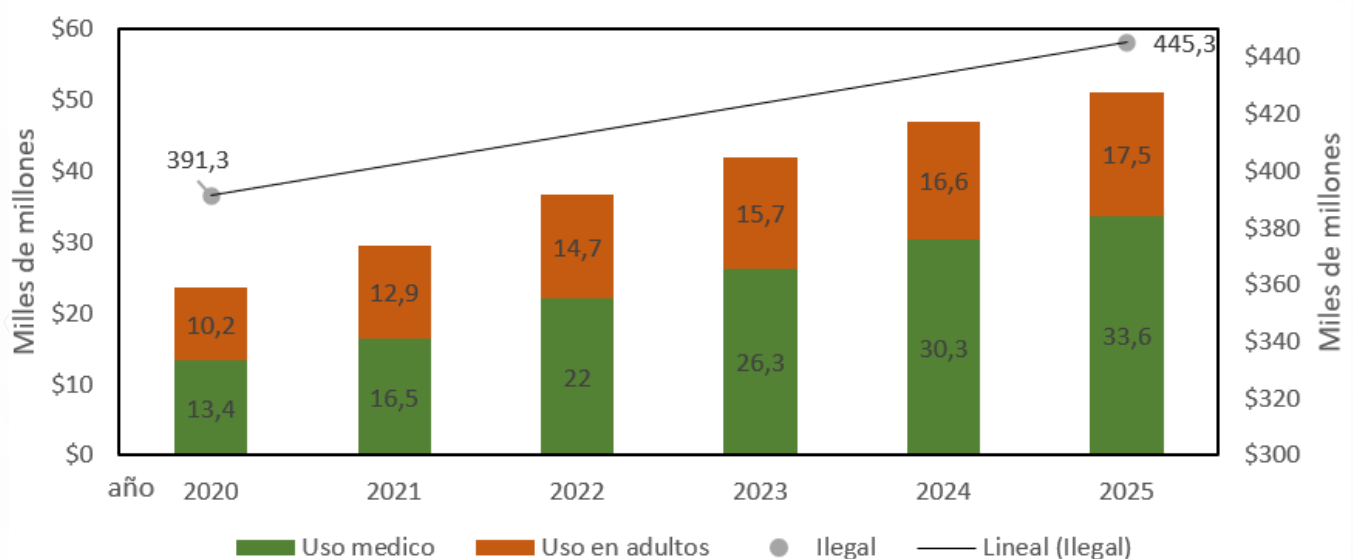
Cannabis. Producto emergente (*Cannabis sativa*)

Desde tiempos inmemoriales, el cannabis ha sido una planta que ha coexistido con la humanidad. Sus usos variados, desde propiedades medicinales hasta su aplicación recreativa, han dejado una marca indeleble en la historia de la civilización (Russo, 2007). Sin embargo, en las últimas décadas, el cannabis ha experimentado una evolución notable al convertirse en un mercado emergente en constante crecimiento. New Frontier Data (2021), plataforma especializada en el manejo de datos estadísticos en la industria del cannabis, reporta que para el año 2020 el mercado mundial legal de cannabis manejó un valor de mercado de 23.6 mil millones de dólares, figura 11, en contraste, el mercado ilegal maneja un valor aproximado de 390 mil millones de dólares.

Cabe destacar que el sector más desarrollado en el tema de cannabis es el farmacéutico, con importantes proyecciones de mayor crecimiento, dado sus múltiples usos y las industrias en las que se puede utilizar. Adicionalmente, el uso recreativo hará que la industria tenga otro crecimiento significativo en los próximos años, y según sus proyecciones se espera que el mercado legal en 2025 alcance un valor de más de 51 mil millones de dólares, y se espera que el mercado ilegal obtenga un valor de 445 mil millones de dólares cerrando progresivamente esta brecha en el mercado mundial del Cannabis.

Figura 11

Mercado global de cannabis y su estimación a 2025

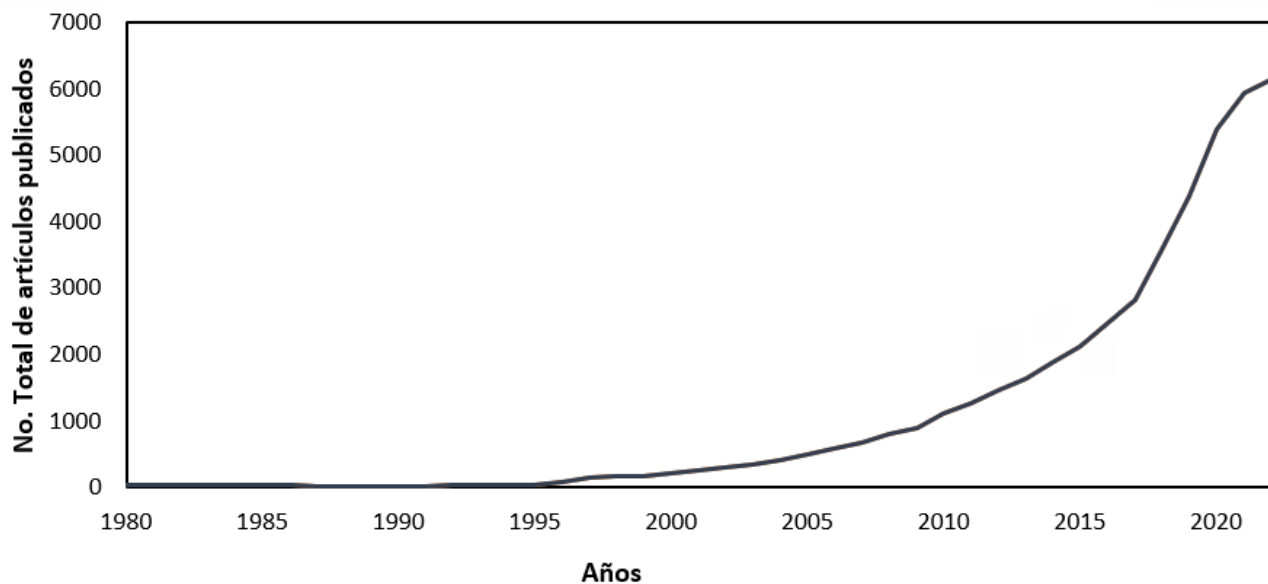


Nota. Mercado global de cannabis y su estimación a 2025, eje izquierdo mercado legal, eje derecho mercado ilegal. Fuente: New Frontier Data (2021).

En las últimas décadas, la percepción del cannabis ha experimentado cambios. Cada vez más países han comenzado a legalizar y regular su uso medicinal y recreativo. Esto contribuye a la creación de un ambiente propicio para el crecimiento del mercado legal del cannabis (DeAngelo, 2015), esto se refleja en el creciente número de publicaciones observadas en los últimos 40 años, figura 12, en donde el año 2022 superó las 6.000 publicaciones con temas relacionadas con el cannabis. Siendo Estados Unidos el principal país que investiga en la materia, figura 13, Colombia por su parte se encuentra en el puesto 39, lo que nos permite inferir que Colombia, así como muchos países se encuentra incursionando en el tema del cannabis y su mercado a nivel global.

Figura 12

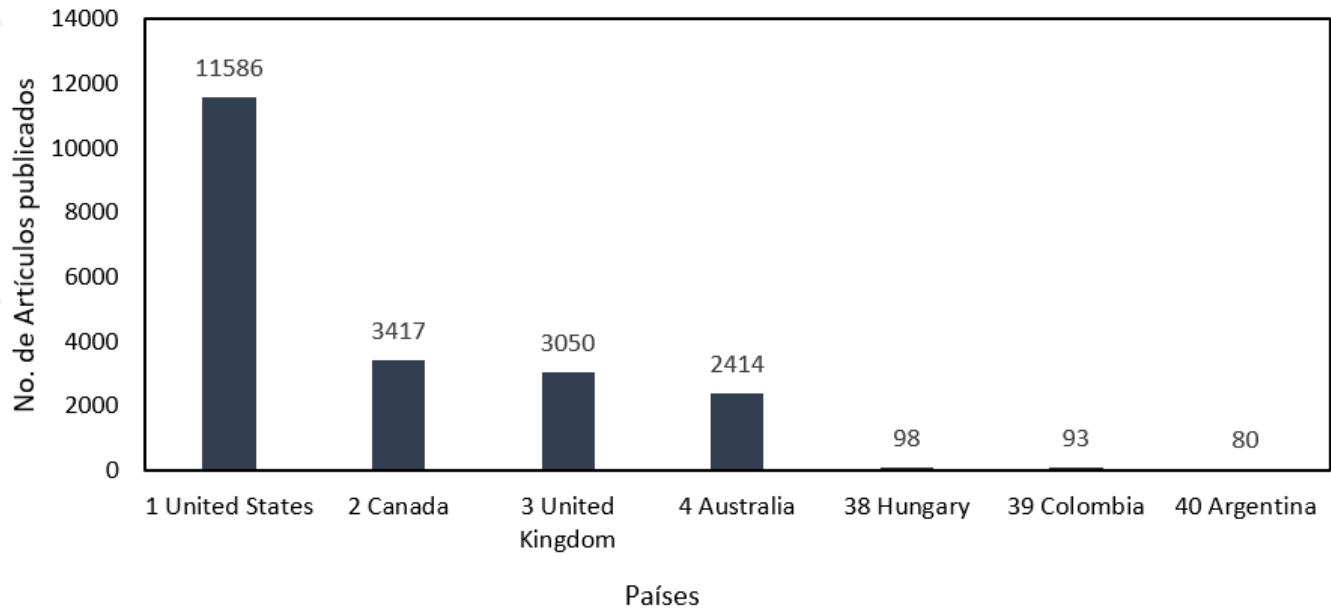
Artículos publicados que involucran el cannabis Durante el periodo 1980-2022



Nota. Artículos publicados que involucran el cannabis Durante el periodo 1980-2022. Términos empleados para artículos académicos “Cannabis” y filtrado del año 1980 a 2022. Fuente: datos extraídos de la base de datos Lens (2023).

Figura 13

Países con mayor cantidad de publicaciones en Cannabis durante el periodo 1980-2022

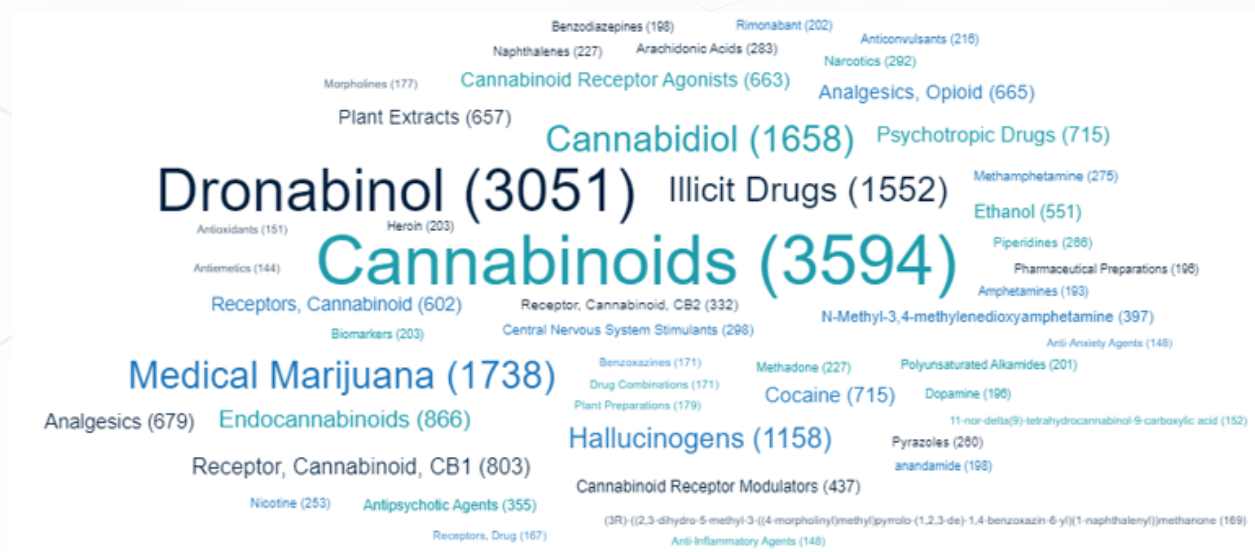


Nota. Países con mayor cantidad de publicaciones en Cannabis durante el periodo 1980-2022. Términos empleados para artículos académicos “Cannabis” y filtrado del año 1980 a 2022. Fuente: datos extraídos de la base de datos Lens (2023).

La investigación científica sobre las propiedades medicinales del Cannabis se ha visto impulsada por la legalización de esta, esto ha permitido el desarrollo de productos farmacéuticos basados en cannabinoides, como el CBD (Hammond, et al. 2020). En la figura 14, se observa cuáles son los temas de mayor interés en el contexto químico y analítico en los que se dan las investigaciones, lo que muestra el gran campo de acción que este representa. Además, la creciente aceptación social ha llevado a un aumento en la inversión y el interés de la industria, lo que ha impulsado la innovación en la producción y la comercialización de productos de cannabis.

Figura 14

Principales compuestos químicos de interés en cannabis



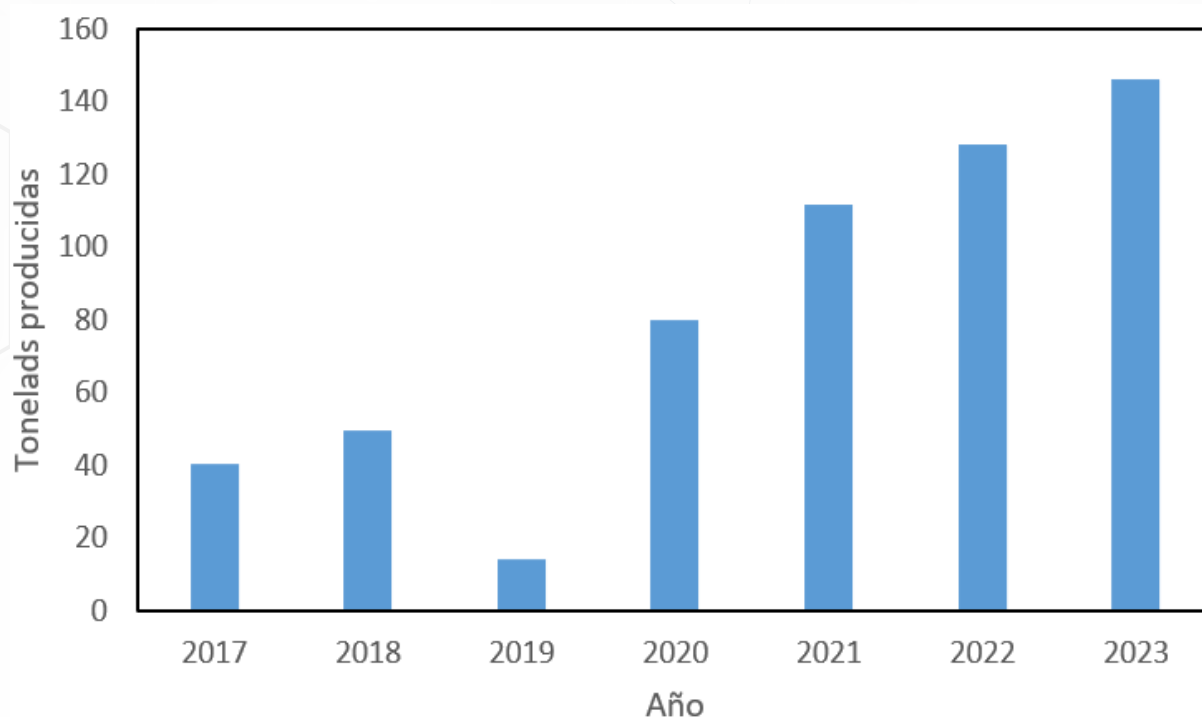
Nota. Principales compuestos químicos de interés presentados a nivel global en las publicaciones académicas relacionadas con Cannabis. Fuente: datos extraídos de Lens (2023). Palabra clave empleada “Cannabis”.

La diversidad de compuestos activos en el cannabis es una fuente inagotable de posibilidades terapéuticas. Los fitocannabinoides, terpenos y flavonoides ofrecen un amplio campo de investigación que puede beneficiar tanto a la medicina como a la sociedad en general. La investigación continua en este campo es esencial para identificar y aprovechar todo su potencial terapéutico, disminuyendo los efectos secundarios que estos pueden traer consigo, mejorando la calidad de vida de muchas personas en todo el mundo.

En Colombia el fondo nacional de estupefacientes (FNE) es quien regula la producción y comercialización del cannabis a nivel nacional, en la figura 15, se reporta en el último informe del FNE (2023) la producción aprobado por este ente, en donde se observa como ha venido aumentando en el transcurso de los últimos años y se espera que la tendencia siga creciendo, para 2023 se ha dado aprobación para la producción de 146 toneladas, lo cual representa un crecimiento de más del 365 % en comparación con el primer año del reporte que fue en el 2017.

Figura 15

Toneladas de cannabis producido en Colombia

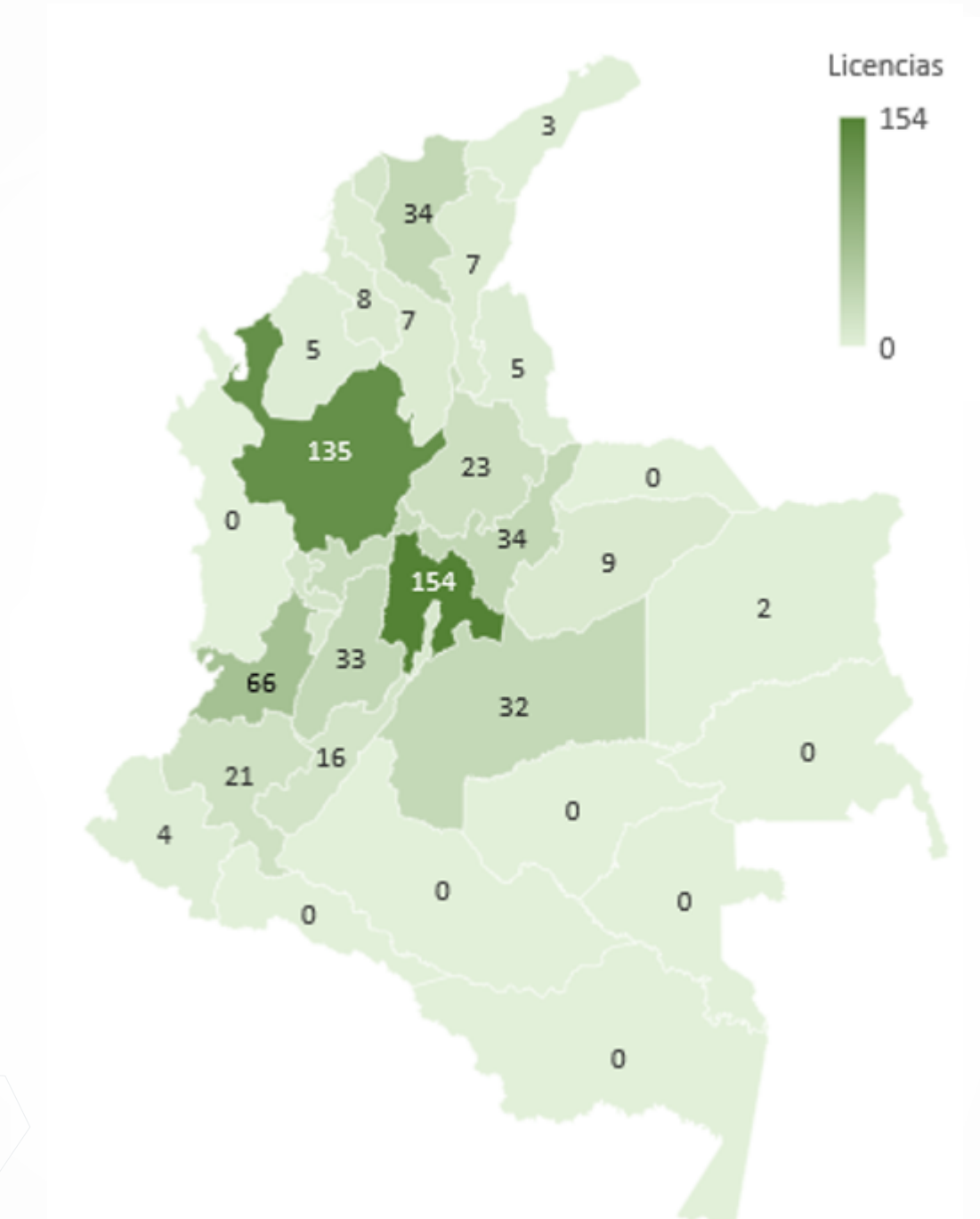


Nota. Toneladas de cannabis producido en Colombia reportadas al fondo nacional de estupefacientes. Fuente: previsiones confirmadas por la Junta Internacional de fiscalización de estupefacientes (JIFE).

En la figura 16, se observa la cantidad otorgada de licencias de fabricación de derivados de Cannabis por departamentos en Colombia. Es importante destacar que la mayoría de los departamentos tienen licencias de fabricación, indicando que en toda Colombia se está trabajando con esta industria. Siendo Cundinamarca, con 154 licencias otorgadas, y Antioquia, con 135, los departamentos a los que más licencias se les ha otorgado.

Figura 16

Licencia de fabricación de derivados del cannabis suministrada por el FNE en los departamentos de Colombia



Nota. Licencias de fabricación de derivados del cannabis suministrada por el FNE en los departamentos de Colombia. Fuente: datos extraídos del reporte de enero de 2023 del fondo nacional de estupefacientes.

Conclusiones

Se evidencia la participación y los avances en el sector agrícola a nivel nacional, a través de los estudios e investigaciones desarrollados con el objetivo de mejorar, aumentar y fomentar la calidad, sostenibilidad y crecimiento de la agricultura y los productos agrícolas.

Colombia a pesar de ser un país en desarrollo, presenta en los temas de exportación y producción una dependencia en cuanto a materias primas como lo son el petróleo y commodities como el oro, esta dependencia se observa en el impacto e influencia de estos productos frente al valor del producto interno bruto en Colombia, esto conlleva a una centralización y enfoque de recursos e infraestructura en el área de extracción e industrialización. Como consecuencia de esta centralización se ve afectado el sector agrícola; a pesar de esto, en los esfuerzos por fortalecer este sector y aprovechar los recursos naturales, Colombia ha venido implementando estrategias y programas que den prioridad a la investigación, producción, desarrollo y exportación de productos agrícolas como el aguacate, cacao, café y cannabis, dando paso al aumento de exportaciones generando beneficios económicos para el país, a la diversificación y posicionamiento de estos productos a nivel internacional y a la transformación de procesos sostenibles.

Los países líderes en producción científica e innovación no siempre son aquellos que registran las mayores exportaciones de las matrices seleccionadas, como es el caso de México con el aguacate, Ecuador con el cacao y Brasil con el café. Esta disparidad abre oportunidades para la innovación tecnológica en dichas matrices, estableciendo conexiones entre la comunidad científica, la academia y los sectores gremiales. Todo esto se orienta hacia el fortalecimiento del sector y el aumento del rendimiento. Dado que los autores más influyentes son en su mayoría docentes e investigadores, la creación de acuerdos entre gremios y regiones se presenta como una vía para comprender los intereses tanto en investigación como en comercialización. Se hace imperativo prestar mayor atención a los aspectos organizacionales y de gestión, con el fin de reducir las brechas identificadas. Además, es necesario desarrollar propuestas de transferencia que potencien las cadenas productivas y consoliden sinergias entre los diversos actores involucrados.

Referencias

Abbott, P., Benjamin, J., Burniske, G., Croft, M., Fenton, M., Kelley, C., Lundy, M., Rodríguez, F. y Wilcox, M. (2019). *Análisis de la cadena productiva del cacao en Colombia*. <https://www.purdue.edu/colombia/partnerships/cacaoforpeace/docs/2019FinalCacaoReport-Spanish.pdf>

Asociación Nacional de Comercio Exterior (Analdex). (2022). *Informe exportaciones de aguacate Hass septiembre 2022*. <https://www.analdex.org/2022/12/13/informe-exportaciones-de-aguacate-hass-septiembre-2022/>

Baena, J. y Fernández, X. (2016). Aproximaciones a la inserción de Colombia en el sistema multilateral de comercio en 1995–2015. *Análisis Político*, 29 (87), 114–131.

Cáceres Zambrano, J., Jiménez Hernández, C., y Barrios, D. (2022). Tendencias en investigación y desarrollo tecnológico en la cadena productiva de aguacate (Persea americana L.). *Revista EIA*, 19(38), 1-18. <https://doi.org/10.24050/reia.v19i38.1573>

Café de Colombia. (2020). *Historia del café de Colombia*. <https://www.cafedecolombia.com/particulares/historia-del-cafe-de-colombia/>

ColombiaMide. (2022). *Estudio sobre las necesidades y brechas de calidad en la cadena productiva de aguacate Hass y plan de acción*. https://colombiamide.inm.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Informe-Aguacate-Hass_VFinal_20210506.pdf

ColombiaMide. (2022). *Estudio sobre las necesidades y brechas de calidad en la cadena productiva de cacao y sus derivados y Plan de Acción*. <https://colombiamide.inm.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/INFORME-EJECUTIVO-CACAO.pdf>

Colombiaproductiva. (2019). *Cuatro razones que explican el buen momento del aguacate Hass colombiano*. <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-comunica/noticias/cuatro-razones-que-explican-el-buen-momento-del-ag>

Cubillos, T., Soltész, B., & Vasa, L. (2021). *Bananas, coffee and palm oil: The trade of agricultural commodities in the framework of the EU-Colombia free trade agreement*. National library of Medicine. doi: 10.1371/journal.pone.0256242. PMID: 34428244; PMCID: PMC8384221.

De Angelo, S. (2015). *The Cannabis Manifesto. In A New Paradigm for Wellness*. North Atlantic Books.

Code of Federal Regulations. (1997). *40 CFR Part 180 - Tolerances and Exemptions for Pesticide Chemical Residues in Food*. <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-E/part-180>

Parlamento Europeo. (2005). *Reglamento (CE) N° 396/2005 del parlamento europeo y del consejo de 23 de febrero de 2005 relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/396/oj>

Federación Nacional de Cafeteros. (2023). *Producción Anual de Café de Colombia Cierra 2022 en 11,1 millones de sacos*. <https://federaciondecafeteros.org/wp/listado-noticias/produccion-anual-de-cafe-de-colombia-cierra-2022-en-111-millones-de-sacos/>

Fondo nacional de estupefacientes (FNE). (2023). *Cannabis al día*. <https://fne.minsalud.gov.co/Sustancias-fiscalizadas/Paginas/Informes.aspx>

Food and Drug Administration (FDA). (2021). *Guidance & regulation (food and Dietary Supplements)*. <https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements>

Freeman, T. P., Hindocha, C., Green, S. F., & Bloomfield, M. A. P. (2019). *Medicinal use of cannabis based products and cannabinoids*. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 365, l1141. <https://doi.org/10.1136/bmj.l1141>

Grupo Bancolombia. (2021). *Comercio global de aguacate: análisis del presente y proyección para los próximos 15 años*. Medellín: Dirección de Investigaciones Económicas, Sectoriales y de Mercados. <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/actualidad-economica-sectorial/comercio-aguacate-analisis-presente-y-proyeccion-proximos-15-anos>

Hammond, D., Goodman, S., Wadsworth, E., Rynard, V., Boudreau, C., & Hall, W. (2020). Evaluating the impacts of cannabis legalization: The International Cannabis Policy Study. *International Journal of Drug Policy*, 77, 102698. <https://doi.org/10.1016/J.DRUGPO.2020.102698>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2022). *Importaciones y exportaciones agropecuarias certificadas por el ica tercer trimestre 2022*. <https://www-ica-gov-co.bdigital.sena.edu.co/areas/proteccion-fronteriza/logistica/boletines/2022/boletin-tercer-trimestre-2022>

Lens. (2023). *Free & Open Patent and Scholarly Search*. <https://www.lens.org>

Mapa Regional de Oportunidades (MARO). (2022). *Identificación de oportunidades de diversificación de la canasta exportadora departamental con miras al incremento de las exportaciones no minero-energéticas de Colombia*. <https://www.maro.com.co/>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Cadena de Cacao, Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT). (2022). *Informe del PIB de Colombia en 2022*. <https://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/estadisticas-e-informes/informes-pib>

New Frontier Data. (2021). *Global Cannabis - new Frontier data*. <https://newfrontier-data.com/global-cannabis/>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2021). *FAOSTAT*. <http://www.fao.org/faostat/es/#data>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030*. <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s06.htm>

Poole, R., Kennedy, O. J., Roderick, P., Fallowfield, J. A., Hayes, P. C., & Parkes, J. (2017). *Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes*. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 359. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5024>

Procolombia. (2023). *Oportunidades de exportar cacao colombiano en el mercado global*. <https://www.colombiatrade.com.co/noticias/cacao-colombiano-oportunidad-de-exportacion>

Ridder, M. (2023). *Statista. Consumo de café a nivel mundial de 2012/13 a 2020/21*. <https://www.statista.com/statistics/292595/global-coffee-consumption/>

Russo, E. B. (2007). History of Cannabis and Its Preparations in Saga, Science, and Sobriquet. *Chemistry & Biodiversity*, 4(8), 1614–1648. <https://doi.org/10.1002/CBDV.200790144>

Sicex. (2022). *Productos líderes en exportación del sector agro*. <https://sicex.com/blog/principales-productos-agro-que-exporta-colombia/>

Superintendencia de Industria y Comercio. (2011). *Cadena productiva del cacao: diagnóstico de libre competencia*. <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Cacao.pdf>

Villar, V., Esguerra, P. (2005). *El comercio exterior colombiano en el siglo XX*. Banco de la república. <https://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra358.pdf?q=siglopdf>

World Integrated Trade Solution (WITS), (2021). *Trade Statistics by Product (HS 6-digit)*. <https://wits.worldbank.org/trade/country-byhs6product.aspx?lang=en>.

Zakaria, R., Vit, P., Wijaya, A., Ahmad, A. H., Othman, Z., & Mezzetti, B. (2022). A bibliometric review of *Persea americana* Mill. (Lauraceae): A green gold in agroindustry. *AIMS Agriculture and Food*, 7(4), 831–854. <https://doi.org/10.3934/agr-food.2022051>