



IMPACTOS ECOLÓGICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES DEL SECTOR CACAOTERO COLOMBIANO

ECOLOGICAL, ECONOMIC AND SOCIAL IMPACTS OF THE COLOMBIAN COCOA SECTOR

Diego Ivan Caviedes Rubio¹, Fabián Eduardo Parra García¹ y Karla
Catherine Andrade Vargas²

¹Grupo de Investigación de Ingenierías UCC – Neiva, Universidad Cooperativa de Colombia. Código Postal 410001, Neiva, Colombia.

²Kyoto University of Education. Código Postal 6128522. Kioto, Japón.

*Autor para correspondencia: diego.caviedesr@campusucc.edu.co

Manuscrito recibido el 06 de junio de 2022. Aceptado, tras revisión, el 25 de octubre de 2022. Publicado el 1 de septiembre de 2024.

Resumen

El cacao colombiano, debido a su excelente calidad, se ha convertido en un producto que ha incursionado de manera considerable en el mercado nacional e internacional, lo que ha incrementado su demanda y con ello los efectos inherentes a sus prácticas productivas. Esta revisión de alcance se realizó siguiendo las orientaciones del *Joanna Briggs Institute* (JBI), lo que permitió la selección de 72 documentos, cuya extracción de información condujo a la identificación y homologación de los impactos económicos, ecológicos y sociales del sector cacaotero en los diferentes departamentos productores de Colombia, de los cuales destacan los departamentos de Santander, Antioquia, Arauca, Huila y Tolima, quienes generan el 70% de la producción de cacao a nivel nacional. En la revisión, se observa claramente un total de 13 impactos sociales, 25 ecológicos y 21 económicos, que corresponden a los impactos más persistentes evidenciados en las diferentes investigaciones desarrolladas en este país.

Palabras clave: impacto, cacao, Colombia, productores

Abstract

Due to its excellent quality, Colombian cocoa has become a product that has made considerable inroads in the national and international market, increasing its demand and the effects inherent to its production practices. This scope review was carried out following the guidelines of the *Joanna Briggs Institute* (JBI), which allowed the selection of 72 documents, whose information extraction led to the identification and standardization of the economic, ecological and social impacts of the cocoa sector in the different producing cities of Colombia, of which Santander, Antioquia,

Arauca, Huila and Tolima stand out since they generate 70% of the cocoa production at the national level. In the review, a total of 13 social, 25 ecological and 21 economic impacts are clearly observed, which correspond to the most persistent impacts evidenced in the different investigations carried out in this country.

Keywords: impact, cocoa, Colombia, producers.

Forma sugerida de citar: Caviedes Rubio, D.I., Parra García, F.E. y Andrade Vargas, K.C. (2024). Impactos ecológicos, económicos y sociales del sector cacaoero Colombiano. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*. Vol. 40(2):50-64. <https://doi.org/10.17163/lgr.n40.2024.03>.

IDs Orcid:

Diego Ivan Caviedes Rubio: <https://orcid.org/0000-0002-6101-9114>

Fabián Eduardo Parra García: <https://orcid.org/0000-0003-4454-0378>

Karla Catherine Andrade Vargas: <https://orcid.org/0000-0001-9389-2674>

1 Introducción

La agricultura a nivel mundial crece con el aumento de la población que genera un incremento en la demanda de productos que permiten asegurar la disponibilidad de alimentos inocuos y nutritivos. El cacao es un producto básico y de suprema importancia en la agricultura mundial debido a su gran cantidad de derivados y productos que se fabrican a partir de él. África acapara el mercado con un 77% de la producción mundial, seguido de América Latina, en donde la producción global de grano de cacao es del 17% (International Cocoa Organization, 2019). El cacao colombiano se destaca por su gran calidad, aroma y sabor, ocupando después de República Dominicana el décimo lugar en el ranking mundial, con una producción de 63 416 toneladas para el año 2020, de las cuales se exportaron 11 148 toneladas (Cataño, 2019; Baquero, 2021).

Los países africanos, Costa de Marfil y Ghana son los principales productores de cacao a nivel mundial, seguidos de países suramericanos como Ecuador y Brasil (International Cocoa Organization, 2021), pero la producción cacaotera, como cualquier otra producción agrícola genera efectos adversos al ambiente. Un ejemplo de ello se evidencia en Costa de Marfil, donde solo queda un 4% de su territorio cubierto con selva tropical y en 13 de sus 23 zonas protegidas ha desaparecido por completo la población de primates y elefantes, según la ONG Mighty Earth, uno de los principales motivos es la expansión de los campos de cultivo de cacao (Claus y col., 2018; Jagoret, Saj y Carimentrand, 2020). En Ghana, alternativas como la agricultura climáticamente inteligente cuyos objetivos son la mitigación y adaptación al cambio climático y la seguridad alimentaria, presentan una amenaza de inequidad para con los pequeños productores y un favorecimiento del dominio multinacional (Taylor, 2018; Maas y col., 2020; Nasser y col., 2020). Estos datos son realmente alarmantes y de urgente intervención debido al gran impacto que está causando el sector cacaotero no solo en África si no a nivel mundial.

Garmendia y col. (2005) y Mereddy, Shah y Davergave (2017) definen el impacto ambiental como la alteración de la calidad del medio ambiente, generada por actividades antropogénicas de manera directa e indirecta. Generalmente, estos impactos se evalúan desde los aspectos ecológicos y socioeco-

nómicos, midiendo los cambios en el bienestar de los individuos, siempre que este se pueda atribuir a una actividad, proyecto o política como relación causal (Gertler y col., 2017), convirtiendo a la evaluación de impacto en un componente prioritario para el desarrollo e implementación de una agricultura sostenible, el aseguramiento de la producción y distribución de alimentos y la restauración de los recursos naturales (Bergez y col., 2022; Kross, Kaur y Jaeger, 2022).

Estudios realizados por Schroth y col. (2011), Braga, Domene y Gandara (2019) y Rocha y col. (2019) en Brasil y Hands (2021) en otros países de Latinoamérica, indican que solo bajo producción de pequeños agricultores con una gestión agrícola reducida en un paisaje forestal (agrosilvicultura), se pueden garantizar la normalidad de los servicios ecosistémicos y la conservación de las comunidades silvestres. De acuerdo con estudios desarrollados por Brito, Gómez y Salaya (2018) y Rooduijn, Bongers y Wal (2018) en México, la producción de cacao en los agroecosistemas involucra de manera positiva el secuestro de carbono, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la fertilidad y biodiversidad del suelo y la calidad del agua. Igualmente, estudios desarrollados en Bolivia por Armengot y col. (2017) y Chumacero y col. (2018) describen impactos de la producción de cacao en los que se hace referencia a la biodiversidad de acuerdo con el sistema de cultivo y diversificación de la producción en fincas, aunque también a aspectos socioeconómicos adversos como falta de acceso al crédito, incrementos de la mano de obra y, en consecuencia, incrementos en costos de producción.

Actualmente se han realizado varias investigaciones del sector cacaotero colombiano en los diferentes departamentos productores, pero no se evidencia ninguno con datos suficientemente claros a nivel nacional sobre el impacto ambiental que tiene este sector tan importante para la economía colombiana. El objetivo de esta revisión es identificar los impactos ecológicos, económicos y sociales generados por la cacaocultura en Colombia, a partir de la frecuencia de mención en los estudios relacionados con el cultivo del cacao en este territorio.

2 Metodología

El procedimiento para la realización de esta revisión siguió las orientaciones propuestas por el *Joanna Briggs Institute* (JBI) (Peters y col., 2015; Peters y col., 2020) y el *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses extensión for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) (Tricco y col., 2018).

2.1 Selección de estudios

El proceso de selección de las fuentes incluyó tres fases que permitieron definir los estudios para la extracción de la información. Estas fases corresponden a la identificación de fuentes de evidencia y estudios, la revisión y estrategias de búsqueda y la elegibilidad de los documentos para la obtención del análisis de información de acuerdo con los criterios de selección definidos.

2.2 Identificación de fuentes de evidencia

Teniendo como base la pregunta de revisión a resolver, definida como ¿Cuál es el impacto ambiental generado por la producción agrícola de cacao en Colombia? La cual presenta como el objetivo de estudio revisar los impactos positivos y negativos a nivel ecológico, económico y social de la producción de cacao en Colombia. Por su carácter inclusivo, la revisión realizada se clasifica como una revisión de alcance de acuerdo con la definición de Munn y col. (2022), lo que permite extender o ampliar la naturaleza de los documentos a estudiar en contextos particulares para identificar diversas evidencias y las limitaciones de la información existente (Pollock y col., 2022). Debido a que la literatura en esta temática es reducida, se seleccionaron además de artículos científicos en revistas especializadas, tesis de pregrado y posgrado (maestría y doctorado), documentos institucionales, independientemente del enfoque metodológico y resúmenes de conferencias.

2.3 Estrategias de búsqueda

Se identificaron los departamentos colombianos de mayor influencia cacaotera y se revisó el nivel de estudios desarrollados en estas zonas de influencias cacaoteras del país, incluyendo los enfoques y metodologías de investigación aplicada. Dentro de la búsqueda y recolección de datos, se recurrió a los repositorios de bibliotecas de diferentes universidades, documentos de la Federación Nacional

de Cacaoteros (FEDECACAO) y se utilizaron las siguientes bases de datos: *Proquest*, *IFPRI*, *Redalyc*, *Sage*, *Science Direct*, *AGRIS*, *Google Scholar*, *Springer Journal*, *Scielo*, en las cuales se hizo la revisión empleando las siguientes palabras clave y operadores booleanos: impactos económicos, impactos sociales, impactos ecológicos, certificación, cacaocultura, cacao, con el fin de obtener documentos relacionados para el análisis de la información. Las ecuaciones de búsqueda corresponden a (impactos económicos OR impactos sociales OR impactos ecológicos) AND (cacao OR «cacaocultura») AND (Colombia), también se emplearon búsquedas incluyendo las palabras clave en la ecuación en idioma inglés y español seguidas de "", "\$" y ().tw. Esta estrategia arrojó 182 registros junto a tres documentos institucionales no publicados en la red, de los cuales se depuraron 109 luego de retirar la duplicidad.

2.4 Elegibilidad e inclusión

Las potenciales fuentes de evidencia se descargaron en su totalidad y fueron evaluadas por lo menos por dos de los revisores siguiendo los criterios de inclusión que a continuación se presentan:

- Estar publicados como artículos en revistas de divulgación científica, libros, tesis de pregrado y posgrado.
- Estar en idioma inglés o español.
- Estar publicados desde el año 2000 hasta el año 2020.
- Que sea un estudio cuya área evaluada sea el territorio colombiano.
- Que el estudio solo abarque temas relacionados con el cacao.

Los desacuerdos presentados entre los revisores durante la selección se resolvieron con un revisor adicional. Luego de la valoración, se obtuvieron un total de 72 documentos con las particularidades necesarias para ser incorporados en el análisis de esta investigación. Se seleccionaron 51 artículos evaluados por pares, 17 tesis, 1 memoria de simposio y 3 documentos institucionales. Este proceso de selección se presenta en la Figura 1 con los registros identificados en cada fase mediante un diagrama de flujo PRISMA.

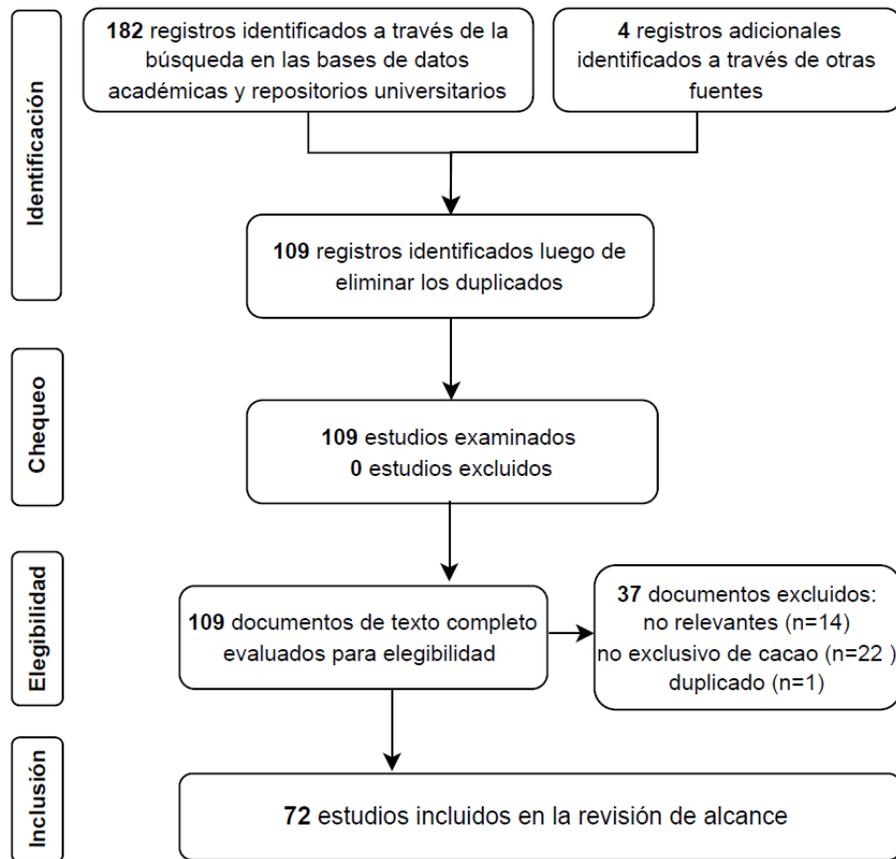


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA con proceso de selección de estudios para la revisión de alcance.

2.5 Extracción y tratamiento de datos

Los impactos citados en estas publicaciones se registraron en una matriz para su clasificación, homologación y determinación de frecuencias de citación. Debido a que el proceso es iterativo, durante la extracción de datos se fue perfeccionando la matriz. Finalmente, esta matriz para registro de datos incluyó características del estudio, como la categoría de la fuente y su origen, año de publicación, datos de los autores, título, palabras clave, área de estudio, muestra, diseño metodológico de la investigación, impactos ambientales según categoría y descripción del impacto. Con los datos condensados en la tabla se definieron las regiones más estudiadas del país en esta temática en particular, los diseños metodológicos más frecuentes y se homologaron los distintos impactos de acuerdo a lo expresado por los autores.

3 Resultados

3.1 Departamentos productores de cacao en Colombia

En la revisión se identificaron treinta (30) departamentos cacaoteros colombianos que tienen una participación importante en el sector; por otro lado, se logró evidenciar que cinco (5) de ellos tienen mayor porcentaje de participación en la producción del país, dentro de los cuales destacan (Tabla 1): Santander, Antioquia, Arauca, Huila y Tolima con un 72%, siendo Santander el que mayor influencia tiene con un 42% de producción del cacao colombiano (Fedecacao, 2019).

Tabla 1. Mayores productores de cacao en Colombia, cantidad de producción, área cultivada y porcentaje de participación en el mercado colombiano.

Departamento	Producción (t)	Producción (%)	Área Cultivada (ha)	Área Cultivada Nacional (%)
Santander	25158	42	73699,20	42,11
Antioquia	5259	9	15406,00	8,80
Arauca	4546	8	13317,30	7,61
Huila	4051	7	11867,22	6,78
Tolima	3928	7	11506,89	6,58

3.2 Departamentos cacaoteros más evaluados

Los 72 estudios revisados en esta investigación se encuentran distribuidos en 18 departamentos del territorio colombiano (Tabla 2), en donde casi el 70% se centran en los departamentos de Santander con 27,1%, Norte de Santander con 17,1%, Antioquia y Huila con 11,4% cada uno. Cabe resaltar que dentro de la revisión varios de los documentos seleccionados nombraban a más de un departamento dentro de sus áreas de estudios.

Tabla 2. Departamentos cacaoteros con mayor frecuencia de aparición.

Departamento	Frecuencia
Santander	19
Norte de Santander	12
Antioquia	8
Huila	8
Arauca	6
Cundinamarca	6
Nariño	5
Meta	4
Tolima	3
Cesar	3
Boyacá	3
Caquetá	2
Valle del cauca	2
Caldas	1
Bolívar	1
Guaviare	1
Vichada	1
Amazonas	1

3.3 Enfoques metodológicos empleados en los estudios analizados

Durante la revisión de los documentos seleccionados, se obtuvo información que permitió determinar cuáles fueron las metodologías empleadas por

los autores en sus investigaciones (Tabla 3). Se logró identificar que la metodología predominante en estos estudios es la investigación de enfoque mixto con una frecuencia del 70% entre los estudios seleccionados. De igual manera se detectó que algunos documentos no exponían claramente su metodología de investigación.

Tabla 3. Metodologías empleadas en los estudios analizados en esta revisión.

Metodologías empleadas	Frecuencia
Cualitativa	7
Cuantitativa	14
Mixta	49
No indican o no es claro el enfoque metodológico	2
Total	72

3.4 Impactos ecológicos

Los impactos que en mayor proporción se encontraron en la revisión fueron los ecológicos, 14 de ellos fueron positivos y 11 negativos, los cuales fueron nombrados en 56 registros de los 72 documentos seleccionados. Es importante aclarar que muchos estudios coincidían en los impactos, por lo que en la tabla 4 se presenta el impacto y la frecuencia en que estos fueron referenciados.

El incremento de las medidas dirigidas a la protección de la diversidad biológica es el impacto más nombrado por los autores de los estudios seleccionados (Ramírez, Sigarrosa y Del Valle, 2014; Gutierrez, Lozano y Jimenez, 2015; Agudelo, 2016; Suárez, 2018; Cubillos, 2017; Hernández y col., 2018; Naranjo, Ortiz y Villamizar, 2017; Ordoñez, 2019), los cuales indican la relación de este impacto con la conciencia ambiental por parte del sector cacaotero colombiano y diferentes entidades públicas y

privadas que dirigen esfuerzos hacia la productividad sostenible y la protección de la diversidad de especies vegetales y animales que habitan en estos espacios intervenidos para este cultivo, principalmente cuando se desarrolla a pequeña escala y en adecuados sistemas agroforestales (Zoe y col., 2018).

El segundo impacto más replicado en la revisión fue el aumento de la aplicación de pesticidas en los cultivos de cacao (Ortiz y col., 2016; Vásquez y col., 2018; González, Alvares y Castañeda, 2018; Ferro y Meneses, 1996; Sánchez y Gamboa, 2014; García-Cáceres y col., 2014) lo que puede ocasionar

patologías a las personas que están directa e indirectamente expuestas a este tipo de sustancias. Tanto así que se genera un incremento de infecciones y pestes en humanos (Montoya, Montoya y Lowy, 2015; Villamizar, Cruz y Ortíz, 2016). De manera similar, por falta de conocimiento por parte del sector cacaocultor en la aplicación de estos pesticidas se ven perjudicadas gran parte de las cosechas, debido a la ineficiencia de los protocolos y controles necesarios para el uso de los mismo, afectando el rendimiento de la producción e incrementando la contaminación del suelo (Torrente, 2016).

Tabla 4. Impactos ecológicos de la cacaocultura de Colombia.

Impactos	Tipo	Frecuencia	% de nombramiento
Incremento de las medidas dirigidas a la protección de la biodiversidad	Impacto positivo	33	22,15
Aumento de la aplicación de pesticidas en los cultivos de cacao	Impacto negativo	18	12,08
Disminución de las buenas prácticas agrícolas (BPA)	Impacto negativo	8	5,37
Incremento en la contaminación de los recursos hídricos	Impacto negativo	7	4,70
Disminución en las emisiones de dióxido de carbono	Impacto positivo	7	4,70
Incremento de medidas de conservación del suelo	Impacto positivo	7	4,70
Incremento en los rendimientos de los suelos	Impacto positivo	7	4,70
Incremento en la contaminación del aire	Impacto negativo	6	4,03
Disminución en la contaminación de los recursos hídricos	Impacto positivo	6	4,03
Incremento en la alteración de los nutrientes de suelos por uso de componentes artificiales	Impacto negativo	5	3,36
Incremento en la inversión en el mejoramiento de la inocuidad, manejo fitosanitario y certificaciones internacionales	Impacto positivo	5	3,36
Incremento en la modificación del paisaje	Impacto negativo	5	3,36
Incremento en la afectación de la biodiversidad	Impacto negativo	5	3,36
Incremento de la conservación de los recursos hídricos	Impacto positivo	4	2,68
Incremento del uso de fertilizantes amigables con el ambiente	Impacto positivo	4	2,68
Incremento en la adaptabilidad al cambio climático	Impacto positivo	4	2,68
Disminución en el uso de abonos artificiales	Impacto positivo	3	2,01
Disminución del uso de pesticidas	Impacto positivo	3	2,01
Incremento de infecciones y pestes en humanos	Impacto negativo	3	2,01
Incremento de los sembrados en sombra	Impacto negativo	2	1,34
Disminución en la tala de bosques y selvas	Impacto positivo	2	1,34
Disminución de los incendios forestales	Impacto positivo	2	1,34
Incremento de gases de efecto invernadero	Impacto negativo	1	0,67
Disminución de los recursos hídricos	Impacto negativo	1	0,67
Incremento en el aprovechamiento de los desperdicios	Impacto positivo	1	0,67

El tercer impacto fue la disminución de las buenas prácticas agrícolas (BPA) (Ferro y Meneses, 1996; Sánchez y Gamboa, 2014; Arias, López y Vásquez, 2016; Contreras, 2014; Ramírez, Sigarroy y Del Valle, 2014). Dentro de este marco se detecta que el

sector cacaotero colombiano se descuida cuando el cacao que producen no cuenta con una certificación, es por ello que los procesos de inocuidad, calidad y producción se ven directamente afectados. Por otra parte, este impacto ocasiona que haya un incremen-

to en la modificación del paisaje (Ruiz, 2014; Ramírez, Sigarroa y Del Valle, 2014; Espinoza y Ríos, 2016; Carrillo, 2017; Correa, 2017; Caviedes y Olaya, 2020) y afectación de la biodiversidad (Montoya, Montoya y Lowy, 2015; González, Alvares y Castañeda, 2018; Rodríguez y col., 2017; Carrillo, 2017; Correa, 2017) debido a que no se siguen los protocolos necesarios para la correcta realización de unas buenas prácticas agrícolas, lo que también se debe al desinterés que puede tener el sector cacaotero a sabiendas de que su producto al no contar con certificación afecta directamente los ingresos del sector.

Como cuarto impacto que se detecta durante la revisión, se encuentra un incremento en la contaminación de los recursos hídricos (Montoya, Montoya y Lowy, 2015; Ferro y Meneses, 1996; Ramírez, Sigarroa y Del Valle, 2014; Ramos, Puentes y Olaya, 2016; Correa, 2017) lo cual nos lleva a analizar que además de impactar los suelos, la mala agricultura impacta de manera indirecta las fuentes hídricas cercanas a los terrenos de siembra, lo que también ocasiona un gran daño a la diversidad de especies que habitan en estos sectores y necesitan de este recurso para vivir. Esto puede conllevar a la disminución de los caudales (Montoya, Montoya y Lowy, 2015).

3.5 Impactos económicos

Se pudo evidenciar que los registros de impactos económicos se nombran en más del 70% de los documentos revisados, donde se encontraron 14 impactos positivos y 7 impactos negativos, de los cuales se expone su frecuencia y porcentaje de registro en la tabla 5.

Inicialmente como impacto que más se evidenció en la revisión fue la disminución de la rentabilidad del cacao convencional por la expansión en la generación de cacao certificado (Pedroza, 2012; Rangel, Ortiz y Villamizar, 2013; Sánchez y Gamboa, 2014; García-Cáceres y col., 2014; Arias, López y Vásquez, 2016; Ortiz, 2015), debido a que al no contar con una certificación que respalde la calidad del producto, el cacaoicultor prefiere producir cacao de menor calidad, obviamente a menor inversión. Sin embargo, se encontró como el segundo impacto de mayor frecuencia el mejoramiento de la calidad del cacao (Carrillo, Londoño y Gil, 2014; Plazas, Ló-

pez y Corrales, 2017; Machado y col., 2018; Suárez, 2018; Barragán y Rey, 2004).

Como tercer impacto con mayor frecuencia dentro de la revisión fue el aumento del mercado del sector cacaotero (Rojas y col., 2008; Jaimes y col., 2011; Arias, López y Vásquez, 2016; Ramírez, Sigarroa y Del Valle, 2014; Arias, López y Vásquez, 2016; Osorio y col., 2017); lo que conlleva al incremento de la producción del sector cacaotero (Correa, Castro y Coy, 2014; Álvarez, Rojas y Suárez, 2015; Montoya, Montoya y Lowy, 2015; Plazas, López y Corrales, 2017; Cely, 2017), debido a la exigencia por su alto reconocimiento internacional y mayor demanda del producto en el mercado, generando rentabilidad y aumento del comercio en el sector (Correa, Castro y Coy, 2014; Álvarez, Rojas y Suárez, 2015; Montoya, Montoya y Lowy, 2015; Plazas, López y Corrales, 2017; Cely, 2017), dando origen al aumento de confederaciones de productores y empresarios cacaoteros, (Barragán y Rey, 2004; Unión Europea, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011; Sánchez y Gamboa, 2014; Gutiérrez y col., 2020), lo que le otorga prestigio y credibilidad a esta actividad en la región, debido a que generalmente contribuye al aumento en el avance y desarrollo económico (Rodríguez, 2011; Unión Europea, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011; Pabón, Herrera-Roa y Sepúlveda, 2016; Ortiz y col., 2016; Cataño, 2019); incluso en algunas regiones se observa la generación de dependencia económica de la población hacia el sector cacaotero (García-Cáceres y col., 2014; Cardona, Rodríguez y Cadena, 2016; González, Alvares y Castañeda, 2018).

El cuarto impacto de mayor predominancia en los estudios revisados es el incremento de programas e iniciativas de proyectos en el sector cacaotero (Forero, Jochum y Sierra, 2015; Rodríguez, 2017; Suárez, 2018; Unión Europea, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011; Correa, Castro y Coy, 2014; Ruiz, 2014), aprovechando el conocimiento adquirido por dichos programas para obtener un mejor planteamiento y organización en el control de los recursos, facilitando el desarrollo óptimo de los proyectos, los cuales tienen como objetivo el aumento de la productividad del cacao. Sin embargo, el quinto impacto más referenciado indica que el interés de inversión en el sector cacaotero ha disminuido (García, Montaña y Montoya, 2012; Rodríguez y col., 2017; Oliveros, 2013; Contreras, 2014;

Morillo y col., 2014; Cardona, Rodríguez y Cadena, 2016; Contreras, 2017; Rodríguez, 2017), debido a la baja calidad y productividad en algunas regiones.

Tabla 5. Impactos económicos de la cacaocultura de Colombia.

Impactos	Tipo	Frecuencia	% de nombramiento
Disminución de la rentabilidad del cacao convencional por la expansión en la generación de cacao certificado	Impacto negativo	23	18,55
Mejoramiento de la calidad del cacao	Impacto positivo	16	12,90
Desarrollo del mercado del sector cacaotero	Impacto positivo	14	11,29
Incremento de programas e iniciativas de proyectos en el sector cacaotero	Impacto positivo	12	9,68
Disminución en el interés de inversión en el sector cacaotero	Impacto negativo	9	7,26
Aumento de confederaciones de productores y empresarios cacaoteros	Impacto positivo	6	4,84
Incremento de la producción del sector cacaotero	Impacto positivo	6	4,84
Incremento de disputas entre programas de certificación	Impacto positivo	5	4,03
Incremento en la evolución y avance tecnológico del sector cacaotero	Impacto positivo	5	4,03
Aumento en el avance y desarrollo económico en la región	Impacto positivo	5	4,03
Disminución de cacao certificado	Impacto negativo	4	3,23
Expansión del sector cacaotero	Impacto negativo	3	2,42
Incremento de la dependencia económica de la población hacia el sector cacaotero	Impacto negativo	3	2,42
Incremento en el cumplimiento de la normatividad nacional	Impacto positivo	3	2,42
Incremento del respaldo y patrocinio de organismos nacionales e internacionales	Impacto positivo	2	1,61
Incremento de la cotización del producto	Impacto positivo	2	1,61
Disminución en la cotización de producción	Impacto positivo	2	1,61
Incremento en el acceso a títulos de créditos de inversión	Impacto positivo	1	0,81
Aumento de los costos de producción	Impacto negativo	1	0,81
Incremento en el reemplazo del cacao por otros cultivos	Impacto negativo	1	0,81
Disminución en el consumo y adquisición de insumos externos	Impacto positivo	1	0,81

3.6 Impactos sociales

El número de impactos sociales fue el más reducido con 10 positivos y 3 negativos, apareciendo sus registros en más del 50% de los documentos revisados. En la tabla 6 se presenta la frecuencia y el porcentaje de referencia de cada impacto.

El principal impacto social encontrado por los autores de los documentos revisados fue el aumen-

to de la capacitación y los programas de enseñanza y formación académica en el sector cacaotero (Unión Europea, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2011; Sánchez y Gamboa, 2014; Morillo y col., 2014; Montoya, Montoya y Lowy, 2015; Ortiz, 2015; Pabón, Herrera-Roa y Sepúlveda, 2016), lo cual cuenta con las entidades que envían personal calificado quienes comparten su conocimiento al productor para ayudar en el desarrollo y sostenimiento de los cultivos, reactivando la economía

regional (Barragán y Rey, 2004; Sánchez y Gamboa, 2014; Arias, López y Vásquez, 2016; Vásquez y col., 2018).

De esta manera se encontró el segundo impacto más referenciado, el incremento en alternativas de investigación (Cleves, Fonseca y Jarma, 2013; Forero, Jochum y Sierra, 2015; Ramos, 2014; Morillo y col., 2014; Cubillos, 2017; Plazas, López y Corrales, 2017; Rodríguez, 2017), dirigidas a mejorar la productividad, las condiciones laborales y los procesos agroindustriales para su transformación.

El mejoramiento de las condiciones laborales de los cacaocultores es el tercer impacto social de mayor registro (Rodríguez, 2011; Fiallo, 2014; Parrado y Torres, 2017; Díaz y Sierra, 2018; Cataño, 2019; Velásquez, 2019; Vásquez y col., 2018), permitiendo no solo al cacaocultor acceder a los beneficios de maquinarias para el cultivo sino también a las familias, ayudando en el proceso de iniciación o continuidad de sus estudios, y reduciendo paulatinamente la

ocupación de menores como fuerza de trabajo (Rodríguez, 2011; Rangel, Ortiz y Villamizar, 2013).

El cuarto impacto registrado con mayor frecuencia en los documentos revisados es el incremento de puestos de trabajo debido a la amplia demanda del mercado, lo que requiere una mayor fuerza laboral durante la producción (Rangel, Ortiz y Villamizar, 2013; Ramos, Puentes y Olaya, 2016; Vásquez y col., 2018; González, Alvares y Castañeda, 2018; Correa, 2017; Cely, 2017). El aumento del empleo generado por el cultivo del cacao en muchas regiones evidencia mejoramientos salariales, mayor poder adquisitivo y contribuye a la reducción de la pobreza rural (Trujillo y Perdomo, 2016; Ortiz y col., 2016; González, Alvares y Castañeda, 2018; Cataño, 2019; Jaimés y col., 2011; Correa, Castro y Coy, 2014; Suárez, 2018). Este aspecto contribuye incluso a la resolución de conflictos, debido a que al ser un cultivo legal, se ha presentado como alternativa para sustituir cultivos ilícitos (Vásquez y col., 2018; Suárez, 2018).

Tabla 6. Impactos sociales de la cacaocultura de Colombia.

Impactos	Tipo	Frecuencia	% de nombramiento
Aumento de los procedimientos de enseñanza y formación académica en el sector cacaotero	Impacto positivo	12	23
Incremento en alternativas de investigación	Impacto positivo	7	13
Aumento en las condiciones laborales de los cacaocultores	Impacto positivo	7	13
Incremento en los puestos de trabajo	Impacto positivo	6	11
Disminución de la pobreza del sector rural	Impacto positivo	4	8
Disminución de la producción de cultivos ilícitos	Impacto positivo	4	8
Aplicación de conocimientos y mejora en los salarios	Impacto positivo	3	6
Consolidación de la cultura del sector cacaotero	Impacto positivo	3	6
Inequidad entre los productores del sector cacaotero	Impacto negativo	2	4
Reducción en la ocupación de niños en el sector laboral	Impacto positivo	2	4
Incremento en la ausencia escolar	Impacto negativo	1	2
Disminución de puestos de trabajo	Impacto negativo	1	2
Incremento de la intervención de la mujer en actividades del sector cacaotero	Impacto positivo	1	2

4 Conclusiones

Los estudios disponibles que registran impactos ambientales generados por la cacaocultura en Colombia son muy pocos. Se encontró que los aspectos

ecológicos y económicos son los más descritos y que el aspecto social solo se trata en el 50% de los documentos disponibles. Sin embargo, en relación con los impactos negativos generados por esta actividad, los impactos sociales son significativamente

menos identificados que los ecológicos y económicos.

Teniéndolo en cuenta como materia prima, el proceso de transformación del cacao es básico, y su comercialización va de la mano con la variación de sus precios en el mercado, por lo cual, es imperativo que las respectivas políticas de apoyo a los cacao-cultores inciten a la aplicación de nuevas estrategias para poder tener una diferenciación del producto en el mercado, haciendo demarcaciones en sus orígenes, tipo de cacao, ciudad y país de producción y normas de calidad en los procesos de producción.

Se puede evidenciar que se debe tener una excelente y fuerte articulación del producto en el mercado, generar buenas alianzas empresariales para el desarrollo de estrategias, y obtener buenas relaciones gubernamentales, gestionando un buen apoyo de capital, teniendo en cuenta que para iniciar con esas actividades es necesario que se comercialice el cacao en grano, con apoyo e intervenciones dirigidas a la mejora de infraestructura de centros de almacenamiento y así llevar un mejor control del volumen y calidad del producto, implementando sistemas de control interno dirigido a obtener o adoptar programas de certificación.

Finalmente se deben trabajar pilotos organizacionales, los cuales deben iniciar un proceso de la producción de calidad, mejorando así mismo la calidad de vida de los cacao-cultores por medio de estos nuevos modelos financieros, apuntando a la participación en organizaciones locales e internacionales quienes apoyan la integridad del agricultor, interviniendo no solo en el cultivo, sino también en la parte económica y social.

Los resultados encontrados en esta revisión sirven como una base disponible para la comunidad científica en futuros estudios de impacto ambiental. De igual manera, esta información se puede utilizar en la formulación de políticas públicas basadas en evidencia y como soporte para la planificación de evaluaciones de impacto a diferentes programas o modalidades de programas de políticas que se encuentran implementadas o se pretenden implementar y que están dirigidas a apoyar a los cacao-cultores de Colombia.

Contribución de los autores

D.I.C.R.: Conceptualización, Investigación, Redacción- revisión y edición, Supervisión; F.E.P.G.: Investigación, procesamiento de datos, Redacción-borrador original; K.C.A.V: Conceptualización, Metodología, Visualización, Validación.

Referencias

- Agudelo, M. (2016). «Crecimiento y productividad de Sistemas Agroforestales (SAF) con cacao en estados tempranos de desarrollo en el bosque seco tropical (bs-T) del departamento de Antioquia». Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Álvarez, F., J. Rojas y J. Suárez (2015). «Contribución de esquemas de fertilización orgánica y convencional al crecimiento y producción de *Theobroma cacao* L. bajo arreglo agroforestal en Rivera (Huila, Colombia)». En: *Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 16.2, 307-314. Online: <https://n9.cl/m8g7z>.
- Arias, L., Y. López y E. Vásquez (2016). «El cacao en Norte de Santander, oportunidades y retos». En: *Revista Gestión y Desarrollo Libre* 1.1, 17-32. Online: <https://n9.cl/8g7i2>.
- Armengot, L. y col. (2017). «Comparing productivity and profitability of agroforests and monocultures in Bolivia». En: *International Symposium on Cocoa Research (ISCR)*, págs. 13-17.
- Baquero, E. (2021). *Año nuevo, record nuevo, gracias a los cacao-cultores. Colombia cacaotera. Edición Nro. 58*.
- Barragán, A. y L. Rey (2004). «Establecimiento de núcleos productivos de cacao (*Theobroma cacao*) en torno a micro centrales de beneficio para mejorar la calidad del grano en la región del distrito agroindustrial de la Magdalena Caldense». Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.
- Bergez, J. y col. (2022). «Integrating agri-environmental indicators, ecosystem services assessment, life cycle assessment and yield gap analysis to assess the environmental sustainability of agriculture». En: *Ecological Indicators* 141, 109107. Online: <https://n9.cl/lu9t8y>.
- Braga, D., F. Domene y F. Gandara (2019). «Shade trees composition and diversity in cacao agroforestry systems of southern Pará, Brazilian Ama-

- zon». En: *Agroforestry Systems* 9393.4, 1409-1421. Online: <https://n9.cl/ryuh1>.
- Brito, H., E. Gómez y J. Salaya (2018). «Sustainability of Agroecosystems». En: IntechOpen London. Cap. The Cacao Agrosystems in Tabasco, México, págs. 79-88.
- Cardona, L., E. Rodríguez y E. Cadena (2016). «Diagnóstico de las prácticas de beneficio del cacao en el departamento de Arauca». En: *Revista Lasallista de Investigación* 13.1, 94-104. Online: <https://n9.cl/0jicyd>.
- Carrillo, L. (2017). «Percepción ambiental de productores de cacao, para involucrar la norma ICA para BPA como ventaja competitiva». Tesis de maestría. Universidad Libre.
- Carrillo, L., J. Londoño y A. Gil (2014). «Comparison of polyphenol, methylxanthines and antioxidant activity in Theobroma cacao beans from different cocoa-growing areas in Colombia». En: *Food Research International* 60, 273-280. Online: <https://n9.cl/hbc090>.
- Cataño, H. (2019). «Beneficios del Cultivo y Comercialización del Cacao». Tesis de maestría. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Caviedes, D. y A. Olaya (2020). «Impacto ecológico, social y económico de fincas certificadas en buenas prácticas agrícolas y comercio justo». En: *Cuadernos de Desarrollo Rural* 17, 1-19. Online: <https://n9.cl/v52oj2>.
- Cely, L. (2017). «Oferta productiva del cacao colombiano en el posconflicto. Estrategias para el aprovechamiento de oportunidades comerciales en el marco del acuerdo comercial Colombia-Unión Europea». En: *Equidad y Desarrollo* 1.28, 167-195. Online: <https://n9.cl/fj8w2>.
- Chumacero, C. y col. (2018). «Abundance and diversity of flower visitors on wild and cultivated cacao (*Theobroma cacao* L.) in Bolivia». En: *Agroforestry systems* 92, 117-125. Online: <https://n9.cl/fj2p5>.
- Claus, G. y col. (2018). «Pollination in plants». En: IntechOpen. Cap. Challenges in cocoa pollination: The case of Côte d'Ivoire, págs. 39-58.
- Cleves, J., J. Fonseca y A. Jarma (2013). «El aseguramiento de calidad y los procesos de certificación en el agro colombiano: bondades y desafíos». En: *Temas agrarios* 18.1, 75-89. Online: <https://n9.cl/cv5ml>.
- Contreras, C. (2017). «Análisis de la cadena de valor del Cacao en Colombia: generación de estrategias tecnológicas en operaciones de cosecha y poscosecha, organizativas, de capacidad instalada y de mercado». Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Contreras, J. (2014). «Aplicación del análisis de ciclo de vida del producto (ACV) en la cadena productiva del cacao como estrategia de ventaja competitiva ambientalmente sostenible». Tesis de maestría. Universidad Piloto de Colombia.
- Correa, J., S. Castro y J. Coy (2014). «Estado de la moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora roreri* en Colombia». En: *Acta agronómica* 63.4, 388-399. Online: <https://n9.cl/7kgnq>.
- Correa, L. (2017). «Percepción de la dimensión ambiental de productores de cacao para el desarrollo de una estrategia de mercado en la organización el manantial de coper boyacá. Boyaca». Tesis de maestría. Universidad Libre.
- Cubillos, Gabriel (2017). «Frosty pod rot, disease that affects the cocoa (*Theobroma cacao*) crops in Colombia». En: *Crop Protection* 96, 77-82. Online: <https://n9.cl/xudt1>.
- Díaz, O. y F Sierra (2018). «Implementación De Buenas Prácticas Agrícolas (Bpa Resolución N 30021 Del 28 De Abril Del 2017) Para Reducir El Impacto Socio Ambiental, En La Producción De Cacao En 10 Fincas De Productores De Cacao De Páccelli (Asoprocac) Del Municipio De Tibú». Tesis de maestría. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Espinoza, J. y L. Ríos (2016). «Caracterización de sistemas agroecológicos para el establecimiento de cacao (*Theobroma cacao* L.), en comunidades afrodescendientes del Pacífico Colombiano (Tumaco-Nariño, Colombia)». En: *Acta Agronómica* 65.3, 211-217. Online: <https://n9.cl/w8j4u>.
- Fedecacao (2019). *Áreas de siembra de cacao 2019. Federación Nacional de Cacaoteros y Fondo Nacional del Cacao*.
- Ferro, J. y O. Meneses (1996). «Los productores de cacao en el municipio de Arauquita, departamento de Arauca, Colombia». En: *Cuadernos de Desarrollo Rural* 38-39. Online: <https://n9.cl/3jpsx>.
- Fiallo, J. (2014). «Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de cacao en la Granja Yariguíes, ubicada en la Vereda La Lejía, Municipio de Barrancabermeja». Tesis de maestría. Universidad Santo Tomás.
- Forero, C., J. Jochum y F. Sierra (2015). «Effect of particle size and addition of cocoa pod husk on the properties of sawdust and coal pellets». En: *In-*

- geniería e Investigación 35.1, 17-23. Online: <https://n9.cl/m6ks6>.
- García-Cáceres, R.G. y col. (2014). «Characterization of the supply and value chains of Colombian cocoa». En: *DYNA* 81.187, 30-40. Online: <https://bit.ly/4606Mwx>.
- García, M., L. Montaña y A. Montoya (2012). «Análisis comparativo de competitividad de las cadenas productivas de cacao de Colombia y Ecuador». En: *Revista de Ciencias Agrícolas* 29.1, 99-112. Online: <https://n9.cl/g6vwm>.
- Garmendia, A. y col. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson – Prentice Hall.
- Gertler, P. y col. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*. World Bank Publications.
- González, R., E. Alvares y D. Castañeda (2018). «Evaluación de la calidad química del suelo en agroecosistemas cacaoteros de la subregión del Nordeste y Urabá Antioqueño». En: *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales* 5.1, 41-52. Online: <https://bit.ly/3zuf4jK>.
- Gutiérrez, G. y col. (2020). «Relevancia del conocimiento local en la toma de decisiones y la innovación rural: una propuesta metodológica para aprovechar la participación de los productores de cacao colombianos». Tesis de maestría. Universidad de la Amazonia.
- Gutierrez, Y., H. Lozano y D. Jimenez (2015). «Ventajas y desventajas de cultivos de *coffea arabica* L. Y *Theobroma cacao* L. Bajo sistemas agroforestales Yojan». En: *Rev. Ing. Amaz* 8.1, 38-47. Online: <https://n9.cl/2y1bm>.
- Hands, M. (2021). «The search for a sustainable alternative to slash-and-burn agriculture in the World's rain forests: the Guama Model and its implementation». En: *Royal Society Open Science* 8.2, 201204. Online: <https://n9.cl/pd4utr>.
- Hernández, M. y col. (2018). «Assessment of the biohydrogen production potential of different organic residues in Colombia: Cocoa waste, pig manure and coffee mucilage». En: *Chem. Eng* 65, 247-252. Online: <https://n9.cl/tbl9f>.
- International Cocoa Organization (2019). *Boletín Trimestral de Estadísticas del Cacao. ICCO. Vol. XLV 2*. Inf. téc. International Cocoa Organization.
- (2021). *Quarterly Bulletin of Cocoa Statistics. ICCO. Vol. XLVII 1*. Inf. téc. International Cocoa Organization.
- Jagoret, P., S. Saj y A. Carimentrand (2020). «Cacaocultura agroforestal en África: el arte de combinar producción sostenible y servicios ecológicos». En: *Perspective* 54, 1-4. Online: <https://n9.cl/u09dp>.
- Jaimes, Y. y col. (2011). «Behavior of introduced regional clones of *Theobroma cacao* toward the infection *Moniliophthora roreri* in three different regions of Colombia». En: *Agronomía Colombiana* 29.2, 361-371. Online: <https://n9.cl/n7gty>.
- Kross, A., G. Kaur y J. Jaeger (2022). «A geospatial framework for the assessment and monitoring of environmental impacts of agriculture». En: *Environmental Impact Assessment Review* 97, 106851. Online: <https://n9.cl/v4t1i>.
- Maas, B. y col. (2020). «Transforming tropical agroforestry towards high socio-ecological standards». En: *Trends in Ecology y Evolution* 35.12, 1049-1052. Online: <https://n9.cl/v73d03>.
- Machado, L. y col. (2018). «Organoleptic quality assessment of *Theobroma cacao* L. in cocoa farms in northern Huila, Colombia». En: *Acta Agronómica* 67.1, 46-52. Online: <https://n9.cl/meqng>.
- Mereddy, A. R., A. Shah y N. Davergave (2017). *Environmental impact assessment: theory and practice*. Butterworth-Heinemann.
- Montoya, I., L. Montoya y P. Lowy (2015). «Oportunidades para la actividad cacaotera en el municipio de Tumaco, Nariño, Colombia». En: *Entramado* 11.1, 48-59. Online: <https://n9.cl/wa928p>.
- Morillo, Y. y col. (2014). «Molecular characterization of 93 genotypes of cocoa (*Theobroma cacao* L.) with random amplified microsatellites RAMs». En: *Agronomía Colombiana* 32.3, 315-325. Online: <https://n9.cl/lza8q>.
- Munn, Z. y col. (2022). «What are scoping reviews? Providing a formal definition of scoping reviews as a type of evidence synthesis». En: *JB I evidence synthesis* 20.4, 950-952. Online: <https://n9.cl/tz0jy0>.
- Naranjo, C., O. Ortíz y R. Villamizar (2017). «Assessing green and blue water footprints in the supply chain of cocoa production: A case study in the Northeast of Colombia». En: *Sustainability* 10.1, 38. Online: <https://n9.cl/1js8pd>.
- Nasser, F. y col. (2020). «Climate-smart cocoa in Ghana: How ecological modernisation discourse risks side-lining cocoa smallholders». En: *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4, 73. Online: <https://n9.cl/hzeno>.
- Oliveros, D. (2013). «Medición de la competitividad de los productores de cacao en una región de Santander-Colombia». En: *Lebret* 5, 243-267. Online: <https://n9.cl/edyga>.

- Ordoñez, C. (2019). «Composición Florística, Estructura y Servicios Ecosistémicos en Sistemas Agroforestales con Theobroma Cacao L. en el Departamento del Huila». Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Ortiz, O. y col. (2016). «Carbon footprint of the colombian cocoa production». En: *Engenharia Agrícola* 36.2, 260-270. Online: <https://n9.cl/w59nc>.
- Ortiz K. y Álvarez, R. (2015). «Efecto del vertimiento de subproductos del beneficio de cacao (Theobroma cacao L.) sobre algunas propiedades químicas y biológicas en los suelos de una finca cacaotera, municipio de Yaguará (Huila, Colombia)». En: *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural* 19.1, 65-84. Online: <https://n9.cl/q5j42>.
- Osorio, J. y col. (2017). «Colombia a source of cacao genetic diversity as revealed by the population structure analysis of germplasm bank of Theobroma cacao L.» En: *Frontiers in Plant Science* 8, 290189. Online: <https://n9.cl/n7rtg>.
- Pabón, M., L. Herrera-Roa y W. Sepúlveda (2016). «Caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia)». En: *Revista Mexicana de Agronegocios* 38.2016, 283-294. Online: <https://n9.cl/rj20w>.
- Parrado, J. e I. Torres (2017). «Análisis de los beneficios tributarios en Colombia para una inversión en cacao a través de un fondo de capital privado». Tesis de maestría. Universidad Piloto de Colombia.
- Pedroza, Y. (2012). «Incurción y posicionamiento del cacao en el mercado norteamericano». Tesis de maestría. Universidad Tecnológica de Bolívar.
- Peters, M. y col. (2015). «Guidance for conducting systematic scoping reviews». En: *JBI Evidence Implementation* 13.3, 141-146. Online: <https://n9.cl/ayitw>.
- Peters, M. y col. (2020). «Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews». En: *JBI evidence synthesis* 18.10, 2119-2126. Online: <https://n9.cl/imrl4>.
- Plazas, J., I. López y J. Corrales (2017). «A tool for classification of cacao production in Colombia based on multiple classifier systems». En: *International Conference on Computational Science and Its Applications -ICCSA 2017. ICCSA 201*, págs. 60-69.
- Pollock, D. y col. (2022). «Methodological quality, guidance, and tools in scoping reviews: a scoping review protocol». En: *JBI evidence synthesis* 20.4, 1098-1105. Online: <https://n9.cl/6yg2z>.
- Ramírez, J., A. Sigarrosa y R. Del Valle (2014). «Characterization of cocoa (Theobroma cacao L.) farming systems in the Norte de Santander department and assessment of their sustainability». En: *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 67.1, 7177-7187. Online: <https://n9.cl/pnqtqe>.
- Ramos, A., J. Puentes y A. Olaya (2016). «Diagnóstico y manejo ambiental del cultivo de cacao, con énfasis en sus recursos hídricos en el municipio de Campoalegre (Huila)». En: *Ingeniería Y Región* 14.14, 65-74. Online: <https://n9.cl/1ga8d>.
- Ramos, D. (2014). «Consideraciones ambientales y viabilidad socioeconómica del sistema productivo del cacao. El caso de los agricultores de Pueblo Bello, departamento del Cesar». Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana.
- Rangel, J., O. Ortiz y R. Villamizar (2013). «Manejo del ciclo de vida en productos agrícolas: caso cacao en Norte de Santander». En: *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo* 4.2, 6-23. Online: <https://n9.cl/79u39>.
- Rocha, J. y col. (2019). «The conservation value of cacao agroforestry for bird functional diversity in tropical agricultural landscapes». En: *Ecology and evolution* 9, 7903-7913. Online: <https://bit.ly/3L5OArz>.
- Rodríguez, A. y col. (2017). «Evaluation of the biochemical methane potential of pig manure, organic fraction of municipal solid waste and cocoa industry residues in Colombia». En: *Chemical engineering transactions* 57, 55-60. Online: <https://n9.cl/2iet9>.
- Rodríguez, H. (2017). «Dinámica del cadmio en suelos con niveles altos del elemento, en zonas productoras de cacao de Nilo y Yacopí». Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, L. (2011). «Medición del impacto generado por uso de la ecoetiqueta Rainforest Alliance de la cadena de valor del cacao, en la calidad de vida de los cultivadores de San Vicente de Chucrú». Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana.
- Rojas, L. y col. (2008). «Análisis de polifenoles totales de semillas maduras y cultivos celulares de algunas variedades de cacao colombianas». En: *Actualidades Biológicas* 30.89, 1-7. Online: <https://n9.cl/09zmsx>.
- Rooduijn, B., F. Bongers y H. van der Wal (2018). «Wild native trees in tropical homegardens

- of Southeast Mexico: Fostered by fragmentation, mediated by management». En: *Agriculture, ecosystems y environment* 254, 149-161. Online: <https://n9.cl/dx3s8>.
- Ruiz, J. (2014). «Cacao Y Su Aporte Al Desarrollo Colombiano». Tesis de mtría. Universidad Militar Nueva Granada.
- Sánchez, V. y J. Gamboa (2014). «Escuelas de campo de agricultores de Theobroma cacao L. en el Bajo Caguán (experiencia, resultados y lecciones aprendidas)». En: *Luna Azul* 38, 231-251. Online: <https://n9.cl/pebvx>.
- Schroth, G. y col. (2011). «Conservation in tropical landscape mosaics: the case of the cacao landscape of southern Bahia, Brazil». En: *Biodiversity and Conservation* 20, 1635-1654. Online: <https://n9.cl/f03wt>.
- Suárez, J. (2018). «Comportamiento ecofisiológico de Theobroma cacao L. en diferentes arreglos agroforestales bajo condiciones de la amazonia colombiana». Tesis doct. Universidad Militar Nueva Granada.
- Taylor, M. (2018). *¿Qué tiene de inteligente la agricultura climáticamente inteligente?* Policy Brief 22.
- Torrente, A. (2016). «Análisis y evaluación de contaminación de suelos por metales en áreas dedicadas a la producción de cacao». Tesis de mtría. Universidad Surcolombiana.
- Tricco, A. y col. (2018). «PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation». En: *Annals of internal medicine* 169.7, 467-473. Online: <https://n9.cl/tbkjk>.
- Trujillo, A. y W. Perdomo (2016). «Impactos, Amenazas y Manejo Ambientales de los Cultivos de Cacao en el Municipio de Teruel, Huila, Colombia». Tesis de mtría. Universidad Surcolombiana.
- Unión Europea, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (2011). *Mejoramiento del proceso de beneficio del grano de cacao de conformidad con la norma de calidad ICONTEC 1252 de 2003, en 60 unidades productivas de los municipios de Acacias, Guamal y Granada, en la región Alto Rio Ariari, en el departamento del Meta*. Meta: Programa DEL de la Unión Europea para Colombia.
- Vásquez, E. y col. (2018). «Análisis económico del sector cacaotero en Norte de Santander, Colombia ya nivel internacional». En: *Revista de Investigación, desarrollo e innovación* 8.2, 237-250. Online: <https://n9.cl/1wco4>.
- Velásquez, J. (2019). «Efectos de la adopción del sello Rainforest Alliance en la competitividad del sector cacaotero en el mercado internacional». Tesis de mtría. Universidad Agustiniiana.
- Villamizar, R., J. Cruz y O. Ortiz (2016). «Fungicidal effect of silver nanoparticles on toxigenic fungi in cocoa». En: *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 51, 1929-1936. Online: <https://n9.cl/poywh>.
- Zoe, L. y col. (2018). «Land-use heterogeneity by small-scale agriculture promotes amphibian diversity in montane agroforestry systems of northeast Colombia». En: *Agriculture, ecosystems y environment* 264, 15-23. Online: <https://n9.cl/wognr>.