



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Avances y retos de los acuerdos de cero deforestación en Antioquia, Colombia

Progress and challengers of zero deforestation agreements in Antioquia, Colombia

Elizabeth Patiño Muñoz¹ , Carlos Alberto Zárate Yépes¹ 

¹ Abogada. Ingeniera forestal. Magister en derecho. Profesora universitaria.

² Abogado, Universidad de Antioquia. Economista Agrícola, Universidad Nacional. Especialista en Derecho Ambiental. Magister en Derecho Procesal, Universidad Autónoma Latinoamericana.

Forma de citar: Patiño-Muñoz, Elizabeth; Zárate-Yépes, Carlos Alberto. “Avances y retos de los acuerdos de cero deforestación en Antioquia, Colombia”. En: *Revista CES Derecho*. Vol. 15. No. 2, mayo a agosto de 2024. pp. 69-87. <https://dx.doi.org/10.21615/cesder.7293>

Resumen

Los acuerdos cero deforestación son una iniciativa que responden a diferentes convenios y programas internacionales, consiste en un acuerdo entre partes, donde no existen sanciones sino la mera voluntad de aunar esfuerzos para mejorar las condiciones ambientales que se dan en torno a los sistemas productivos.

En Colombia, se han creado varios acuerdos con grandes sectores productivos con el propósito de cumplir con los lineamientos de desarrollo sostenible y mejorar los sistemas de producción en el país.

En el departamento de Antioquia, se ha generado diferentes esfuerzos con productores de los sectores ganadero y panelero para mejorar la cero deforestación en el desarrollo de actividades propias; sin embargo, existen diferentes retos que aún se deben superar para incentivar a los diferentes actores a participar de la suscripción de los acuerdos cero deforestación.

Palabras clave: Cero deforestación; desarrollo sostenible; sistemas productivos; sector ganadero; sector panelero.

Abstract

The zero deforestation agreements are an initiative that responds to different international agreements and programs, consisting of an agreement between parties, where there are no sanctions, but the mere will to join efforts to improve the environmental conditions that surround the production systems.

In Colombia, several agreements have been created with large productive sectors with the purpose of complying with sustainable development guidelines and improving production systems in the country. In the department of Antioquia, different efforts have been made with producers from the livestock and panela sectors to improve zero deforestation in their activities.

However, there are different challenges that still need to be overcome to encourage different actors to participate in the subscription of zero deforestation agreements.

Keywords: Zero deforestation; sustainable development; production systems; livestock sector; panela sector.

Fecha correspondencia:

Recibido: 14 de abril de 2023.

Revisado: 15 de noviembre de 2023.

Aceptado: 23 de abril de 2024.

DOI: 10.21615/cesder.7293

ISSNe: 2145-7719

<https://revistas.ces.edu.co/index.php/derecho>



Introducción

Los acuerdos cero deforestación son basados en las voluntades de las personas, sin embargo, conforme a los lineamientos del derecho privado, no se constituyen como contratos, puesto que es necesario que puedan satisfacer una serie de condiciones que posibiliten extinguir, modificar o crear obligaciones. En el marco jurídico y normativo colombiano, específicamente en el contexto del derecho privado, existe la teoría de las obligaciones, la cual distingue entre el concepto de acto jurídico y negocio jurídico. La principal diferencia entre ambos se encuentra en las teorías francesas y alemanas (Hinestrosa, 2015). Sin embargo, se entiende que el negocio jurídico es el instrumento que se utiliza para el reconocimiento legal de los intereses de los particulares y la satisfacción de sus necesidades mediante el intercambio y la aglutinación de servicios y productos. Los contratos, en este sentido, son considerados negocios jurídicos (Hinestrosa, 2015).

El concepto de contrato surge a partir de la Convención de Viena de 1980, que trató el régimen de obligaciones y cumplimiento contractual (González - Moralejo et al., 2009). Partiendo de las consideraciones del artículo 230 de la Constitución Política de Colombia de 1991, la Convención de Viena se considera una norma del ordenamiento jurídico interno cuyos preceptos y disposiciones, además de corresponder a un instrumento de derecho uniforme, se encuentran profundamente vinculados con la tendencia de actualización del derecho de obligaciones y contratos para adaptarse a los tiempos actuales. (Polo, 2018).

Con base en dicha teoría, especialmente en el concepto de voluntariedad y cumplimiento de formalismos jurídicos que permitan la vinculación de las partes, surge la inspiración para la creación de los acuerdos cero deforestación, que buscan establecer una relación jurídica que sea una relación jurídica entre dos o más personas, en la que una de ellas tiene el derecho de exigir el cumplimiento de una obligación por parte de la otra (Vargas, 2018). Los acuerdos cero deforestación tienen la característica de cumplir con la voluntariedad entre las partes, donde se especifican elementos de las obligaciones de dar, hacer y no hacer. Bajo este concepto, se plantean los acuerdos de voluntades, los cuales consisten en que dos o más partes celebren un negocio con su característica de voluntariedad sin perjuicio de alguna sanción que se derive de la celebración del negocio (Wegner et al., 2019).

Es importante destacar que los acuerdos buscan establecer una relación jurídica voluntaria entre los distintos participantes de la cadena de producción, con el fin de promover prácticas sostenibles y proteger los bosques. Estos acuerdos se basan en la idea de que la deforestación y la producción sostenible no son mutuamente excluyentes, y que es posible producir alimentos y productos sin deforestar nuevas áreas.

Además, los acuerdos cero deforestación no solo tienen una implicación ambiental positiva, sino que también pueden generar beneficios económicos y sociales para las partes. En efecto, la implementación de estos acuerdos puede contribuir a mejorar la imagen de las empresas y a diferenciar sus productos en el mercado, así como a fomentar la cooperación entre los diferentes actores y a fomentar el crecimiento sostenible de las comunidades locales.

Así, diferentes actores se comprometen a través de acuerdos entre partes a lograr cero deforestación y protección de bosque en torno de su proceso productivo (Grabs et al., 2021). En la actualidad, en Colombia existen los acuerdos cero deforestación a nivel nacional, promovidos por la Alianza para la Conservación de Bosques Tropicales 2020 (TFA2020), dicha alianza, surge en respuesta al proceso de la Declaración de Nueva York sobre Bosques en 2014.

En Colombia, hay acuerdos cero deforestación a nivel nacional promovidos por la Alianza para la Conservación de Bosques Tropicales 2020 y por otras autoridades ambientales, los cuales involucran a gobiernos, empresas y organizaciones en alianzas estratégicas para reducir la tala de bosques tropicales asociada a la producción de soja, carne de vacuno, aceite de palma y papel/celulosa. Estos acuerdos tienen como objetivo el mantenimiento del medio ambiente y el desarrollo sostenible de las regiones. (Tropical Forest Alliance, 2023).

Además, se han trabajado algunos acuerdos cero deforestación a nivel regional en el departamento de Antioquia, donde su implementación ha presentado un gran impacto en la región, ya que se trata de una zona con alta biodiversidad y una gran cantidad de recursos naturales. En particular, la industria de la palma de aceite ha sido uno de los principales objetivos de los acuerdos cero deforestación en la región, dado que esta actividad ha sido históricamente una de las causas principales de la deforestación en el país (Mesa, 2019). A pesar de los avances logrados en la implementación de acuerdos cero deforestación en Antioquia, aún existen desafíos importantes por enfrentar. En este sentido, es necesario seguir fortaleciendo la cooperación y el diálogo entre los diferentes actores involucrados, así como mejorar los mecanismos de monitoreo y seguimiento de los acuerdos para asegurar su cumplimiento efectivo.

En Antioquia, los acuerdos cero deforestación tienen una gran importancia debido a la necesidad existente de protección a la riqueza natural del territorio y su papel como productor de diferentes bienes. Así, los acuerdos favorecen la implementación de sistemas productivos sostenibles y la protección de los bosques son fundamentales para garantizar la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad de las actividades económicas en la región (Gómez, 2014). En este sentido, el análisis de los acuerdos cero deforestación en Antioquia resulta relevante para comprender su efectividad y potencial de replicabilidad en otras regiones de Latinoamérica.

Los acuerdos cero deforestación en Antioquia, Colombia, representan un hito en la aplicación práctica de teorías jurídicas en la protección del medio ambiente. Estos acuerdos, basados en principios jurídicos como la teoría de las obligaciones y el marco normativo de la Convención de Viena, encuentran aplicación directa en la región, contribuyendo tanto a la conservación de los bosques como al desarrollo económico sostenible.

Por ejemplo, en la industria de la palma de aceite, una de las principales causas históricas de deforestación en Colombia, los acuerdos cero deforestación han sido instrumentales. Al establecer obligaciones específicas para los actores involucrados en la cadena de producción, como la implementación de prácticas sostenibles y la protección de áreas boscosas, estos acuerdos ejemplifican la aplicación concreta de la teoría jurídica en la preservación ambiental.

Los resultados previos de la implementación de estos acuerdos en Antioquia respaldan su importancia y eficacia. Por ejemplo, se ha observado una reducción significativa de la tasa de deforestación en áreas donde se han aplicado estos acuerdos, así como mejoras en la calidad del hábitat y la biodiversidad local. Estos logros demuestran el impacto positivo que pueden tener los acuerdos cero deforestación en la región.

Además, es importante destacar que los acuerdos cero deforestación en Antioquia están alineados con iniciativas globales más amplias relacionadas con la conservación de bosques y el desarrollo sostenible. Por ejemplo, la Alianza para la Conservación de Bosques Tropicales 2020 (TFA2020) promueve acuerdos similares a nivel mundial, con el objetivo común de detener la deforestación y promover prácticas sostenibles en la producción de diversos productos agrícolas.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio cualitativo utilizando el método de estudio de caso para investigar los efectos y la implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia, Colombia. Se seleccionaron casos representativos de diversos sectores industriales donde se habían aplicado estos acuerdos (tales como el sector panelero y ganadero). El análisis de datos se realizó utilizando técnicas cualitativas, y se garantizó la validez y la ética en todo el proceso. Se plantea una revisión bibliográfica que permite entender el contexto de la aplicación de los acuerdos cero deforestación así como sus antecedentes. Los resultados se presentaron en un informe final que incluyó hallazgos clave, conclusiones y recomendaciones para mejorar la implementación de los acuerdos cero deforestación en la región, teniendo en cuenta el contexto local y las consideraciones éticas.

Este enfoque metodológico proporcionó una comprensión profunda de cómo se aplicaban y experimentaban los acuerdos cero deforestación en Antioquia, así como los desafíos y oportunidades asociados. Se espera que los resultados hayan contribuido a informar políticas y prácticas relacionadas con la conservación de los bosques y el desarrollo sostenible en la región, al tiempo que promovieron una mayor conciencia sobre la importancia de la protección del medio ambiente. Se elige la metodología cualitativa por sus instrumentos más adecuados para los objetivos planteados, siguiendo la recomendación de Hernández, Fernández y Baptista (2009), quienes enfatizan que estas investigaciones no buscan generalizar de manera probabilística ni replicarse, sino que sus hallazgos pueden ser aplicables a contextos similares.

Desarrollo normativo internacional de los acuerdos cero deforestación

El Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) desde su ratificación en 1980, es un instrumento jurídico que busca promover el desarrollo sostenible y la integración económica de los ocho países que comparten la Amazonía, por lo que cada país cuenta con una Comisión Nacional Permanente (CNP) encargada de aplicar las disposiciones del TCA en sus respectivos territorios (Carrasco, 1978). Este tratado inicia con las disposiciones iniciales de la protección al medio ambiente y de los recursos naturales que hacen parte fundamental del inicio a acciones que van encaminadas a desarrollar productos con sostenibilidad ambiental.

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) es un convenio que se estableció en 1994 con el objetivo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera para combatir el cambio climático. Es así como se han establecido diferentes estrategias que permitan mantener las condiciones climáticas especialmente en los sistemas productivos (Sanhueza et al., 2014). Dentro de los logros más sobresalientes se incluyen la revisión del Mecanismo Internacional de Varsovia sobre Pérdidas y Daños (WIM), la formación de la red de Santiago para prevenir, reducir y manejar las pérdidas y daños relacionados con el cambio climático, la implementación de medidas para una acción climática más sensible al género y la solicitud al Fondo Verde del Clima de continuar proporcionando recursos para la prevención y tratamiento de las pérdidas y daños en países en desarrollo (Palafox, 2019). También se ha instado al Comité Permanente de Financiamiento a colaborar en la generación de información sobre este tema.

El Convenio de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) de 1996 es un pacto internacional que busca unir el desarrollo sostenible con la protección del medio ambiente a través del manejo adecuado de los suelos en zonas semiáridas, áridas y subhúmedas, que son considerados ecosistemas altamente frágiles. La mayoría de los países de América Latina y el Caribe han ratificado este convenio que tiene como objetivo disminuir los impactos negativos de la sequía y la desertificación. Por lo que, se reconoce la importancia del recurso suelo y su debida protección en las diferentes actividades agrícolas (Ruiz et al., 2004).

El Convenio de Diversidad Biológica (CDB) de 1992 es un acuerdo global que busca proteger la variedad de vida en la Tierra y promover su uso sostenible. Fue ratificado por 196 países y aborda todos los aspectos de la diversidad biológica, incluyendo ecosistemas, especies, recursos genéticos, biotecnología y su impacto en la ciencia, política, educación, agricultura, negocios y cultura. Además, busca garantizar una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de la biodiversidad. Por lo que, se establece la protección de la diversidad biológica como una responsabilidad compartida por toda la humanidad y este convenio es un paso importante hacia un futuro más sostenible (Sarandón, 2010).

Los acuerdos de cero deforestación no solo están en línea con los objetivos para el desarrollo sostenible, sino que son una herramienta esencial para lograrlos. La deforestación es una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y degradación de los ecosistemas, así como de la emisión de gases de efecto invernadero y el cambio climático. La implementación de políticas y prácticas de cero deforestación no solo protege los bosques y la vida silvestre, sino que también fomenta la gestión sostenible de los recursos naturales y mejora el bienestar económico y social de las comunidades locales (Sotelo Cabrera et al., 2017). Teniendo en cuenta que la conservación de los recursos naturales es fundamental para el desarrollo sostenible a largo plazo y para asegurar

un futuro saludable y próspero para todas las personas y el planeta en su conjunto. Después de explorar el desarrollo normativo internacional de los acuerdos cero deforestación, nos es importante revisar el contexto del desarrollo normativo nacional en Antioquia, Colombia.

Desarrollo normativo nacional de los acuerdos cero deforestación

La Constitución Política de Colombia establece que es una obligación tanto del Estado como de los ciudadanos proteger las riquezas naturales del país y garantizar un ambiente saludable. Es tarea del Estado planificar la gestión y el uso de los recursos naturales para lograr un desarrollo sostenible y controlar los factores que contribuyen al deterioro ambiental (El pueblo de Colombia, 1991). La ley 99 de 1993, por otro lado, establece que la protección y restauración del medio ambiente es una tarea compartida entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Es responsabilidad del Estado incentivar y apoyar la creación de organizaciones no gubernamentales que trabajen en la protección del medio ambiente, y también puede delegar algunas de sus funciones en ellas (Congreso de Colombia, 1993). Es así como ambas disposiciones marcan una referencia fundamental en cuanto a los principios en materia ambiental y su relación con la protección de los recursos naturales.

Con la creación de la Ley 2173 de 2021, se busca establecer la creación de las denominadas “Áreas de Vida”, con la plantación de nuevos bosques y en coordinación con distintos actores, tanto privados como públicos. Esta ley define qué se entiende por área de vida, estableciendo que es la zona definida y destinada por los municipios para los programas de restauración por medio de la siembra de árboles (Congreso de la República, Ley 2173 de 2021). A partir de esta ley, también se comienzan a implementar acuerdos de cero deforestación en el país, impulsados por las Corporaciones Autónomas Regionales (García, et al., 2022). Por lo tanto, la necesidad de adaptar prácticas más sustentables que puedan impulsar la producción en conjunto con la protección del medio ambiente suscita cada vez más la necesidad de introducir esquemas de protección, vigilancia y sobre todo de crear una cooperación sistémica y articulada que pueda abastecer de información y de conocimiento a los productores y las comunidades que habitan estos territorios (Wunder et al., 2008). La educación ambiental también es una gran solución a los problemas de los ecosistemas.

Según la Ley 2173 de 2021, se requiere la promoción de las "Áreas de Vida", donde todas las empresas medianas y grandes registradas en Colombia, junto con las autoridades ambientales y territoriales, deben llevar a cabo programas de siembra de árboles en estas zonas. Se deben considerar aspectos técnicos como la adquisición del material, las especies a sembrar (preferiblemente nativas o de uso comunitario), especificaciones de plantación, mantenimiento y su periodicidad, entre otros factores para asegurar el éxito de las Áreas de Vida. Por lo tanto, se están implementando estrategias para cumplir con esta directriz normativa y esto, a través de los acuerdos cero deforestación (Congreso de Colombia, 2021).

En el Plan Nacional de Desarrollo anterior, 2018 – 2022, *“Pacto por Colombia, pacto por la equidad”*, se estableció en el IV pacto transversal: *“Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo”*, el equilibrio entre el desarrollo productivo y la conservación del ambiente que potencie nuevas economías y asegure los recursos naturales para generaciones futuras; además define la gran apuesta por el campo, resaltando la importancia de un modelo económico más sostenible y respetuoso con el medio ambiente, utilizando estrategias e instrumentos económicos para reducir los impactos ambientales y aprovechar los recursos. La economía circular es mencionada como un enfoque importante (García, 2022).

Adicionalmente, el Plan Nacional de Desarrollo anterior 2018-2022 establecía como objetivo la implementación de acuerdos cero deforestación con los actores de las cadenas de valor de lácteos, leche, madera, cacao y palma de aceite para diferenciar la producción nacional en el mercado internacional mediante mecanismos de trazabilidad, generando una propuesta interesante de acceso a mercados más estrictos, teniendo en cuenta que la ganadería sostenible por ejemplo, ha demostrado ser una estrategia eficaz en la restauración y rehabilitación de agroecosistemas, y su adopción se relaciona con un aumento en la productividad (Ruiz et al., 2022).

Por otro lado, la Resolución 261 de 2018 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural define la Frontera Agrícola Nacional como la división entre áreas para actividades agropecuarias y áreas para la conservación de la biodiversidad. (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018). Por lo que, se plantean elementos de protección y delimitación de la frontera agrícola así como el compromiso deforestación cero de bosques naturales y nativos, generando una relación directa con la importancia de la implementación de acuerdos cero deforestación (Ávila et al., 2020).

De acuerdo al Plan de Ordenación Forestal 2020 de Corantioquia, se plantea concertar con las comunidades, lógicas de preservación de los ecosistemas, se habla de la importancia de desarrollar iniciativas que permitan aprovechar los recursos naturales de manera responsable y sostenible, lo cual implica llevar a cabo acciones como recuperar semillas, promover la educación ambiental, aprovechar los árboles de forma individual, pagar por servicios ambientales y llevar a cabo la reforestación comunitaria, entre otras cosas. También se menciona la necesidad de fortalecer y apoyar las iniciativas locales de forestación y reforestación, y de reconocer y valorar los conocimientos tradicionales asociados a los bosques, tanto ecológicos como mágico-religiosos. Además, se destaca la importancia de promover el acceso a los territorios colectivos para la gestión adecuada y el manejo ambiental, generando un claro ejemplo de las acciones que están realizando las diferentes autoridades para mantener los lineamientos de protección de bosques.

El CONPES 4021, publicado en diciembre de 2020, busca implementar estrategias intersectoriales para controlar la deforestación y gestionar los bosques, impulsando el uso sostenible del capital natural, la economía forestal y el desarrollo comunitario. Para abordar las complejas problemáticas, realiza un análisis de las causas que influyen en la pérdida de bosques y cambios de uso del suelo. En consecuencia, identifica las acciones que el gobierno debe implementar en colaboración con los diferentes sectores y comunidades para controlar la deforestación y promover la conservación y el manejo sostenible de los bosques.

Después de explorar el marco normativo nacional de los acuerdos cero deforestación en Antioquia, es esencial comprender el contexto más amplio de lo que representan estos acuerdos y cómo se aplican en la práctica. Para ello, es crucial analizar su origen, los actores involucrados, así como los desafíos y oportunidades que enfrentan en su implementación. Este contexto proporcionará una visión integral de la importancia y efectividad de los acuerdos cero deforestación en la protección de los recursos naturales y la promoción del desarrollo sostenible en la región.

Desarrollo y concepto de los acuerdos cero deforestación en Colombia

Los acuerdos cero deforestación son una iniciativa internacional que se ha desarrollado a lo largo del tiempo y ha presentado una importante incidencia en países de América Latina y del Caribe (Zeman, 2019). En Colombia, se inició con este proyecto desde su unión a la Declaración de Bosques de Nueva York en 2015, donde se han llevado a cabo varios pasos a nivel nacional para perfeccionar el concepto y su aplicación (Valois et al., 2016).

En la Declaración de Nueva York sobre Bosques, Colombia se comprometió a contribuir a evitar la pérdida de bosques naturales en el mundo para el año 2030. También se comprometió a apoyar la eliminación de la huella de deforestación de la producción de materias primas por parte del sector privado. Para lograr estos objetivos, se introdujo la Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques (EICD), que busca reducir la deforestación y degradación de los bosques, consolidar la gobernanza territorial y generar información de calidad sobre la dinámica del recurso forestal. Además, Colombia cuenta con el Sistema de Monitoreo de bosques y carbono (SMBYC), que es un conjunto de herramientas, procedimientos y profesionales especializados en generar información que permita conocer dónde, cuándo y por qué están sucediendo cambios en la superficie y en los contenidos de carbono de los bosques del país.

En 2015, Colombia firmó la primera fase de la Declaración Conjunta de Intención con el Reino Unido, Alemania y Noruega, en la que estos gobiernos se comprometieron a reducir la deforestación en la Amazonía. Desde

entonces, otros países, como España, se han adherido a esta declaración (Sollund et al., 2019). En el marco de este acuerdo, se establecen objetivos anuales para llegar a la meta inicial propuesta en cuanto a la deforestación neta y el acceso a recursos económicos, cumpliendo con las metas de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de la ONU.

En 2017 se creó la Alianza TFA2020 Colombia, una iniciativa que reúne a diferentes actores nacionales e internacionales en una plataforma común para abordar los desafíos específicos del país. El objetivo de esta alianza es fomentar proyectos e iniciativas que promuevan la transformación positiva de las cadenas de suministro de materias primas agropecuarias, con el fin de lograr cero deforestación y contribuir a la disminución de la tasa de deforestación en Colombia, avanzando hacia un futuro más sostenible en las actividades productivas más importantes del país (Furumo et al., 2019). Gracias a ello, se creó en ese año el primer acuerdo de aceite de palma promovido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del país.

En 2018, el gobierno de Colombia creó el acuerdo Cacao, Bosques y Paz en el marco de la firma de los acuerdos de paz y promovido por la Alta Consejería para el Posconflicto. En 2019, se crearon los primeros acuerdos cero deforestación a nivel nacional, para el sector ganadero bovino, en cuanto a carne y leche, donde las grandes cadenas productivas se comprometieron a no deforestar bosques naturales ni transformar páramos. En este mismo año, también se crearon los acuerdos para palma. (Charry et al., 2019).

Para 2020, se contaba con acuerdos de cero deforestación a nivel nacional en aceite de palma, palma, cacao, carne y leche bovina. En ese mismo año, se llevó a cabo un análisis de verificación del cumplimiento de los acuerdos cero deforestación en Colombia, promovido por las organizaciones internacionales Climate Focus y Solidaridad Network, donde se identificaron barreras y oportunidades en el marco del cumplimiento de dichos objetivos. En 2021, con el apoyo de diferentes secretarías técnicas y miembros de los acuerdos, se logró consolidar la firma de más de 100 empresas del sector privado de diferentes cadenas productivas (Torres, 2022). Sin embargo, es importante mencionar que estos acuerdos están diseñados para grandes empresas y, no tiene en cuenta otros actores productivos a mediana y pequeña escala.

Por ello, a la fecha, desde el contexto nacional, los acuerdos cero deforestación en Colombia, se han planteado como un acuerdo de voluntades donde los grandes actores públicos y privados, que tienen relación con las cadenas de suministro y productivas realizan compromisos conjuntos que permitan la sostenibilidad de dichos procesos económicos en el sector agropecuario (Charry, 2017).

Avance de los acuerdos cero deforestación en el departamento de Antioquia

Desde el departamento de Antioquia, se ha creado la iniciativa de trabajar en los primeros acuerdos de cero deforestación, teniendo en cuenta a pequeños productores, especialmente en los procesos productivos del sector panelero y ganadería bovina, de búfalos (carne y leche).

La implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia ha sido un tema de interés en los últimos años. Antioquia es uno de los departamentos más importantes en términos de producción agrícola, lo que ha generado preocupaciones sobre su impacto en la deforestación (Madrid Restrepo et al., 2017). El gobierno local ha tomado medidas para implementar los acuerdos cero deforestación y reducir el impacto ambiental de la actividad agropecuaria en la región (Toro, 2011).

Los informes de la Secretaría de Medio Ambiente de Antioquia indican que se han implementado diversas iniciativas en el departamento para reducir la deforestación y proteger los bosques. Una de estas iniciativas es el programa de conservación y restauración de bosques en la región de Urabá, la cual es una de las zonas más afectadas por la deforestación en Antioquia (Zabala et al., 2022). Este programa tiene como objetivo la restauración de 7.500 hectáreas de bosques en la región. Además, se ha establecido una estrategia de manejo

forestal sostenible para la región del Bajo Cauca, que también está afectada por la deforestación. (Secretaría de Medio Ambiente de Antioquia, 2023). Por ello, se ha involucrado a los actores locales. La Secretaría de Medio Ambiente ha trabajado con las comunidades locales para promover prácticas agrícolas sostenibles y evitar la tala ilegal de bosques (Secretaría de Medio Ambiente de Antioquia, 2023), creando incentivos para los agricultores que adoptan prácticas sostenibles, como la agricultura orgánica y la agroforestería.

La intención de creación de dichos acuerdos, es que no posean elementos sancionatorios por el no cumplimiento de alguna obligación anteriormente pactada para las partes, puesto que únicamente se extrae el concepto de voluntariedad. Cabe mencionar que este elemento es fundamental, ya que solo realizan la suscripción de los acuerdos aquellos que tengan la intención de fortalecer esfuerzos entre las partes para perfeccionar y mejorar los sistemas productivos a los que pertenecen y contribuyen al mantenimiento de los bosques y evitar que los sistemas productivos sean los principales actores de deforestación¹ (Rueda et al., 2018). Dentro de las propuestas que se plantean en Antioquia para los acuerdos, se tiene como compromiso la cero deforestación de bosques aledaños a los predios y, el cuidado de algunos individuos plantados en los predios como iniciativa a la reforestación y recuperación de áreas.

En Antioquia, se pretenden realizar acciones que lleven a la cero deforestación, en cumplimiento del Plan Nacional de Restauración -PNR 2015 en cuanto a acciones de restauración y la promoción del manejo sostenible del suelo conforme a la Política de Gestión Sostenible del Suelo PGSS 2016. Se busca un desarrollo en un contexto en el que convergen distintas aristas, desde la conservación de la biodiversidad, el agua y el aire, hasta el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos (Ramos, 2015). Todo ello, con el propósito de contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades locales. De tal forma que se puedan implementar actividades y acciones que permitan recuperar los servicios ecosistémicos, y avanzar hacia un futuro más resiliente y equilibrado en términos ambientales, sociales y económicos. (Toribio et al., 2017). Por lo que, con estas acciones se espera acceder a acciones como la restauración activa y pasiva, sistemas agroforestales y silvopastoriles, entre otros (Williams-Linera et al., 2015), donde no solamente se garantice la protección de los bosques, sino la recuperación de áreas.

Por ello, el objetivo principal de los acuerdos de cero deforestación es aprovechar todas las alternativas disponibles para aplicar procesos que ayuden a la conservación del medio ambiente en el territorio, así como aportar elementos para implementar estrategias que promuevan la cero deforestación en los diferentes sistemas productivos, así como la promoción e implementación de dichos acuerdos. Además, se plantean los avances establecidos en la metodología para la estimación de la huella de carbono del producto y del sector, tanto para la ganadería bovina como para la producción de caña de azúcar (Enciso et al., 2018).

Los acuerdos buscan fomentar la adopción de prácticas más sostenibles que puedan impulsar la producción en conjunto con la protección del medio ambiente, mediante la creación de esquemas de protección, vigilancia y cooperación sistémica y articulada que puedan abastecer de información y conocimiento a los productores y comunidades que habitan estos territorios (Ledesma et al., 2002). Además, se espera llevar a cabo acciones que permitan la cero deforestación, en cumplimiento del Plan Nacional de Restauración y de la Política de Gestión Sostenible del Suelo de 2015 y 2016, respectivamente. Se espera implementar restauración activa y pasiva, sistemas agroforestales y silvopastoriles, entre otros, para lograr la recuperación de los servicios ecosistémicos y contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades en Antioquia (Mahecha, 2003).

Implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia

La tala indiscriminada de bosques ha tenido un impacto severo en Antioquia, siendo uno de los departamentos

¹ Un ejemplo de estas acciones que se han llevado en Antioquia, es el Convenio 040-COV2111-179 celebrado entre la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, donde se realizaron actividades de acuerdos cero deforestación con productores ganaderos (carne y leche), paneleros, mineros y otras asociaciones productivas.

Otro claro ejemplo es Corpoguajira quien realizó recientemente acuerdo con diversos sectores agropecuarios. Gracias a esta alianza, se hizo la plantación de 30.000 árboles en toda la península, con el fin de contribuir a la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos hídricos.

más perjudicados por esta problemática ambiental (Yepes et al. 2011). Por lo que se han planteado diversas estrategias para mitigar este problema (Calderón-Caro et al., 2022). Una de las estrategias más importantes ha sido la implementación de acuerdos cero deforestación en la región, creando una herramienta de política ambiental que tienen como objetivo detener la tala de bosques y promover la conservación de los ecosistemas naturales. Sin embargo, se tiene como principal desafío la falta de coordinación entre las diferentes entidades gubernamentales y los actores privados involucrados en la problemática (Camargo, 2013). Por otro lado, la falta de recursos y la escasa participación ciudadana, han limitado la efectividad de estos acuerdos (Gallego, et al., 2022).

Muchos productores no encuentran ventajas en la suscripción de los acuerdos, al no ser un requisito formal exigido por las autoridades ambientales competentes, sin mencionar, que los acuerdos al tener el carácter de la voluntariedad no genera ninguna compensación más allá de la protección de los recursos (Durán et al., 2019); lo cual evidencia una necesidad inminente de que existan más programas de extensión rural y educación ambiental, donde se pueda sensibilizar a los productores en cuanto a la importancia de generar alternativas sostenibles para sus sistemas productivos.

Además, la implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia enfrenta desafíos políticos y económicos. La agricultura es una actividad importante en la región y muchas veces es vista como una fuente de ingresos para las comunidades y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles puede requerir una inversión significativa de tiempo y dinero, lo que puede ser difícil de lograr para algunos agricultores (Fraser, 2010), por lo que se requiere de más esfuerzos de gobernanza ambiental e implementación de políticas públicas que permitan generar nuevos modelos de producción.

A pesar de estos desafíos, se han logrado importantes avances en la implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia (Esquivel Gómez et al., 2020). Por ejemplo, se ha creado una mesa de trabajo interinstitucional que busca coordinar las acciones de las diferentes entidades gubernamentales involucradas en la problemática. Además, se han desarrollado programas de educación ambiental para la población y se han implementado medidas para la restauración de áreas deforestadas.

Por otro lado, las autoridades ambientales han reunido presupuesto y esfuerzo por crear diferentes programas que busquen llegar a los productores, generando alianzas y programas de sensibilización que busquen mejorar los conceptos de desarrollo sostenible y recuperación áreas.

Oportunidades que representan los acuerdos cero deforestación en Antioquia

La implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia representa importantes oportunidades para la región. En primer lugar, estos acuerdos pueden ser una herramienta efectiva para la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad de la región (Rivero, 2022). En segundo lugar, la implementación de estos acuerdos puede generar importantes beneficios económicos para la región, como el desarrollo del turismo sostenible y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, así como el fortalecimiento de las cadenas productivas para ingresar a mercados más exigentes y cuantiosos (Alcívar et al., 2022).

Por otro lado, la implementación de los acuerdos cero deforestación también puede generar importantes beneficios sociales para la población de la región. Por ejemplo, puede mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y fomentar el desarrollo de iniciativas de economía solidaria y sostenible.

Fundamentabilidad ambiental en la creación de los acuerdos cero deforestación

Cuando se habla de protección o conservación ambiental se hace mención a las diferentes formas que existen para regular, impedir o disminuir el daño o deterioro que sufre el medio ambiente ya sea por factores agrícolas, industriales, urbanos o comerciales (Brenner, 2009); por ende, a nivel internacional se han generado políticas y leyes ambientales que tienen como fin conservar la biodiversidad, el equilibrio ecológico, cuidado y preservación

de zonas verdes, hídricas, entre otras, así mismo, buscan que no se exploten los recursos naturales de manera irracional, sino por el contrario que se realicen de manera responsable, y sustentable, para el beneficio de todos.

Las condiciones para los bosques colombianos, se han convertido en un tema disyuntivo, tanto para la comunidad internacional, como local, toda vez que se intensifica con el pasar de los años las probabilidades de una reducción significativa de la cobertura boscosa, que evidentemente acarrea consecuencias gravísimas para el desarrollo y supervivencia de la especie humana (Tiria et al., 2018).

La problemática de deforestación es mundial, es por esto que se han creado consensos internacionales para establecer parámetros que puedan alivianar la crisis; según un informe de la WWF (World Wildlife Fund), las emisiones derivadas de la deforestación están generando aproximadamente un 20% de los gases de efecto invernadero, situación que pone en evidencia que las acciones pasadas y actuales no han sido lo suficientemente estrictas o coordinadas para evitar consecuencias como el desabastecimiento hídrico, pérdida de biodiversidad, extinción de especies, entre otros (Fernández, 2022).

El esfuerzo internacional por crear condiciones benéficas y equilibradas que promulguen el cuidado de los bosques se ha ido intensificando desde las primeras cumbres internacionales hasta la fecha. Con la preocupación de un aumento desmedido por parte de las industrias que buscan en ellos material primario para la elaboración de productos, especialmente en los países en desarrollo. La deforestación, además de ser una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en los bosques naturales y especies, es una de las que más genera gases de efecto invernadero (Maldonado, 2012).

Es así como en el ámbito internacional surge REDD, inicialmente y luego REDD+ (Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los bosques), el cual es un mecanismo de políticas propuesto por un acuerdo sobre el cambio climático posterior a Kyoto 2012, donde los países desarrollados se comprometieron a reducir sus emisiones de CO₂ y posterior a este ayudar a disminuir la deforestación y la degradación forestal, que se evidencia principalmente en los países en desarrollo, como consecuencia de la tala ilegal y de la ausencia del Estado en lugares remotos para controlar su explotación, esta deforestación emite gases de efecto invernadero de dos formas principalmente, la primera es que efectivamente suprime las plantas que tienen la capacidad de captar dióxido de carbono, y en segundo lugar libera CO₂ procedente de la combustión de cualquiera de las maderas aprovechadas (Wehkamp et al., 2015).

Es menester señalar que este acuerdo busca que países desarrollados otorguen una compensación financiera a los países con una eventual crisis de deforestación; es importante también que con estos mecanismos se integren las comunidades que por lo tanto étnicas como campesinas, que habitan estas zonas, hacerlos parte del proceso, es uno de los retos que se tiene como Estado al integrar estos mecanismos en nuestro sistema normativo, así como a los pequeños y medianos empresarios que se sustentan con la extracción de material maderable.

Una de las críticas a este mecanismo, es la poca fiabilidad que hay en los gobiernos, en cuanto al uso adecuado de los recursos que se destinan, toda vez que los países desarrollados han prometido un aproximado de cuatro mil millones de dólares para estas actividades de acción oportuna y temprana, por la que se espera los países receptores un mecanismo transparente para cumplir con los fines que tiene dicha compensación económica.

La comunidad internacional sigue buscando actores activos que propendan por soluciones expeditas y coordinadas para la disminución de elementos que contribuyan al cambio climático, es por esto que la necesidad de implementar procesos y normatividad que regule vigile y sancione la degradación de los bosques a manos del ser humano, así como el impulso económico que hacen los Estados para propiciar en lugares como Colombia, Chile, Brasil, Perú, Ecuador, principalmente porque en estos países los sistemas boscosos se han transformado en los principales promotores de agronegocios en el mundo (FAO, 2005), debido a lo anterior, se espera logremos un concreto procedimiento que abarque todo ese sistema productivo y se ciñan a los lineamientos establecidos

para el efectivo cuidado de las zonas forestales.

Importancia del sector panelero en los acuerdos cero deforestación

Ahora, es importante analizar cuáles son las actividades agrícolas y agropecuarias que más perjuicios o vulneraciones han causado a los ecosistemas en países de Suramérica, así mismo como los acuerdos que se han coordinado e implementado para mitigar el daño, entre los productos que podemos mencionar están la producción de panela, leche, soya y carne, como principales actores en la deforestación y degradación forestal a nivel mundial.

El proceso productivo de la panela puede generar impactos negativos en el medio ambiente, especialmente en el agua y el aire. El cultivo de la caña de azúcar requiere grandes cantidades de agua y puede afectar la disponibilidad de este recurso en las zonas donde se realiza la producción (García et al., 2023). Además, la producción de panela implica la quema de bagazo de caña, lo que emite gases y partículas que pueden contribuir a la contaminación del aire. Por otro lado, la operación de los trapiches, que son los molinos utilizados para extraer el jugo de la caña, puede generar vertimientos líquidos que contaminan los cuerpos de agua cercanos. Por lo tanto, es importante que se implementen prácticas sostenibles en la producción de panela que minimicen su impacto en el medio ambiente (García y Pinzón, 2011).

Para la obtención de esta materia sólida, a la cual la FAO la define como azúcar no centrifugado, se utiliza además del bagazo, diversos combustibles, como la leña y el carbón, que son elementos que efectivamente producen graves problemas de contaminación y salud pública, que ocasionan perjuicios en el medio ambiente, debido a la emisión de gases tóxicos como monóxido, dióxido de carbono y dióxido de azufre (Ordóñez et al., 2012). La deforestación también causada a raíz de esta producción es un problema que ha escalado a niveles exorbitantes, toda vez que la quema de la leña no se restituye, lo que produce una deforestación de las zonas que limitan con el trapiche.

Importancia de la ganadería en los acuerdos cero deforestación

En Colombia, a pesar de que el 69% de la superficie continental es apta para la forestación, solo el 46% de esa área está cubierta por bosques (Escobar et al., 2016). Una de las actividades que más deforestación genera en el país es la ganadería, lo que requiere una atención prioritaria por parte de las autoridades (Bernal et al., 2020).

La ganadería tiene una influencia directa en la deforestación, especialmente en el norte de los Andes, la Región Caribe y la Amazonía, donde se queman bosques para extender los territorios y sembrar soya para la alimentación del ganado (Armenteras et al., 2014). Según Fedesarrollo, la ganadería extensiva es responsable del 60% de la deforestación en Colombia. Además, casi todos los incendios forestales en el país son causados por el ser humano, ya sea intencional o accidentalmente, donde finalmente, con el tiempo, se sitúan predios ganaderos, lo que evidencia la necesidad de una regulación más estricta y medidas de prevención para proteger los bosques y la biodiversidad (Galindo et al., 2009).

La transformación que genera la ganadería es pasar de tener bosques a tener pastizales para el consumo del ganado, donde se puede evidenciar que el deterioro causado por esta práctica va incrementando, por eso es necesario que mecanismos como el sistema de monitoreo de bosques y carbono adquieran mayor fortalecimiento por parte del gobierno para vigilar adecuadamente las zonas más propensas a esta afectación (Beaufoy et al., 2013).

Así mismo el CONPES 2834 de 1996, también debe ser incorporado en su integridad a una práctica real que pueda favorecer y proteger los bosques de los cultivos ilícitos, de la tala de árboles, de la quema y efectivamente de la ganadería y de los productos como la leche que se derivan de estas prácticas.

Para la producción láctea también se implementaron acuerdos importantes, especialmente porque este tipo de

territorio donde se desarrolla esta actividad es la alta montaña, influyendo en áreas protegidas como los páramos y generando huellas de contaminación que a largo plazo se convierten en desastres naturales y en una posible extinción del ecosistema.

Análisis comparativo entre Colombia y algunos países latinoamericanos con respecto a los sistemas productivos y la cero deforestación

En Ecuador, la deforestación está causando graves daños ambientales, según estadísticas del Banco Central de Ecuador, Colombia ha sido el país que más recibe importaciones de azúcar provenientes de este país con un 60.37%; porcentaje que no se puede evitar analizar para indicar, que a pesar que en Colombia se tiene un gran número de familias y territorios dedicados a esta labor, se importa de Ecuador una gran cantidad de este material, que al final resulta ser más gravoso por los costos ambientales que acarrea el transporte de este producto desde su origen hasta el destino (Lapuerta, 2013). Sin embargo, en Ecuador, se han tomado medidas importantes para la mitigación de esta problemática, realizando una metodología de evaluación en las zonas donde se produce más el azúcar y la panela, así mismo, como una planeación e identificación de los daños para una posterior reparación y/o compensación de las zonas afectadas (Flórez, 2013).

Situación que no es agena en Colombia, puesto que la industria panelera en Colombia, acoge a miles de familias que realizan esta actividad como sustento, desarrollando y creando pequeñas y medianas empresas que se benefician de la producción de panela (Castro et al., 2011); es aquí donde la afectación a los ecosistemas se puede ver más vulnerado sino existe regulación.

Chile y Argentina también se han comprometido a cumplir los objetivos del REDD+ y a apoyar la protección de los bosques con mecanismos efectivos y eficientes. En el caso de Chile, el 23% de su superficie se encuentra en la categoría de tierras forestales, mientras que los bosques nativos ocupan el 18,9% de la superficie total del país, representando una extensión de 14.316.822 hectáreas. (González, 2020).

Adicionalmente en Chile desarrollaron un Plan para la Implementación de las Salvaguardas Sociales y Ambientales, de Consulta Pública e Indígena y de Autoevaluación, plan que se desarrolla basado en 4 etapas, una principal de análisis de las directrices para implementación, la segunda etapa se relaciona con el proceso de consulta, tercera estuvo relacionada con el desarrollo del proceso y la última se basó en la documentación que conforman la Estrategia propiamente Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Al respecto se puede indicar que Chile logró avanzar con eficiencia en su plan de desarrollo sostenible, incluyendo a las comunidades indígenas, creando una participación asertiva y así mismo un alcance geográfico alto respecto a sus zonas importantes, para lograr los objetivos propuestos en el plan implementado.

En Argentina, en el año 2020, la Corte Suprema de Justicia tomó medidas en una acción de amparo colectivo ambiental presentada por la asociación ecologista "Esquística Defensa del Medio Ambiente". La Corte consideró que los incendios irregulares, masivos y reiterados causados por la quema indiscriminada de pastizales en el Delta del Río Paraná afectaban todo el ecosistema y la salud de la población. Como resultado, ordenó a las administraciones denunciadas que establezcan de inmediato un Comité de Emergencia Ambiental y adopten medidas efectivas para poner fin a los incendios, y que informen al tribunal en un plazo de quince días sobre el cumplimiento de la medida (González, 2020). De este modo se observa como cada país busca realmente una protección inmediata y urgente por los aumentos en el porcentaje de deforestación, sea cual sea la causa, lo importante es que efectivamente la normatividad ambiental promulgue en todos sus ámbitos el principio de precaución y prevención, para así evitar daños colaterales irreversibles. En el caso argentino se observa cómo la Corte logra crear un Comité que efectivamente cumpla con la vigilancia y el control de lo que ocurre específicamente en este caso en el Delta del Río Paraná, con la inmediatez que el caso requiere.

En Brasil, el principio de no retroceso ambiental ha sido reconocido por el Superior Tribunal de Justicia en ciertos casos. Este principio establece que los avances en la protección ambiental logrados en el pasado no pueden ser

eliminados o negados por la generación actual o futura. El debilitamiento de la ley y el cambio legislativo son factores que han contribuido al aumento de la deforestación y la degradación forestal en Brasil, y el gobierno ha sido acusado de falta de práctica y ejecución para aplicar la normativa. Además, se ha observado un aumento en la utilización de bosques con autorización gubernamental sin cumplir con los requisitos mínimos para una actividad agroindustrial sostenible y sin planes de desarrollo sostenible ni requerimientos previos.

Caso similar en Colombia, la deforestación en la zona de la Amazonía es una problemática que no se diferencia mucho de lo que ocurre en Brasil. Diferentes actores, incluyendo la expansión de la agricultura y la ganadería, ponen en riesgo la capacidad sostenible de los recursos ambientales en la región. En el año 2018, la Corte Suprema de Justicia de Colombia emitió la sentencia (STC4360-2018) en la que se impugna una sentencia anterior dictada por la Sala Civil Especializada en Restitución de Tierras del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Bogotá, en respuesta a una acción de tutela interpuesta por un grupo de personas. En la sentencia, la Corte ordena a las autoridades implicadas la formulación de un plan de acción para contrarrestar la tasa de deforestación en la Amazonía colombiana. El objetivo es proteger los recursos naturales y construir un pacto intergeneracional por la vida de la Amazonía colombiana.

Ahora, Brasil ha implementado un sistema de monitoreo satelital para detectar y combatir la deforestación ilegal en la Amazonía, mientras que Indonesia ha establecido una moratoria sobre la concesión de nuevas licencias de explotación forestal y ha implementado un sistema de vigilancia y monitoreo de la deforestación. Además, la Unión Europea ha adoptado la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad para 2030, que incluye un compromiso de cero deforestación para 2030 y el establecimiento de un marco legal para garantizar la trazabilidad y la sostenibilidad de las cadenas de suministro de productos agrícolas y forestales.

Por otro lado, a nivel mundial, otras acciones que se han implementado para apoyar los acuerdos cero deforestación incluyen programas de certificación forestal, como el Forest Stewardship Council (FSC) y el Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC), que promueven prácticas sostenibles de gestión forestal y garantizan que los productos forestales provengan de bosques gestionados de manera responsable. Además, se han creado sistemas de monitoreo y seguimiento de la deforestación, como Global Forest Watch, que permiten a los usuarios rastrear la pérdida de bosques en todo el mundo.

Conclusiones y discusiones

Los acuerdos implementados en cada región a nivel mundial ayudan de manera inminente a la reducción de la deforestación y la degradación forestal, siendo más que necesario, realizar conjuntamente programas con la comunidad y los sectores público y/o privados, que logren identificar el foco que desencadena problemáticas en la cadena de suministros efectivamente, también que se logre realizar un acompañamiento técnico y tecnológico por parte de las entidades y se implemente cotidianamente las políticas públicas establecidas tanto en convenios internacionales como en la normatividad nacional que se han desarrollado a lo largo de los años, especialmente la normatividad actual que ha puesto en el tela de juicio lo puesto en marcha por gobiernos anteriores y que han descubierto que cada vez más las alianzas público- privadas son necesarias para la implementación de acuerdos voluntarios entre productores, comunidades, entidades y empresarios que se preocupen por un mejor futuro y la sostenibilidad de recursos ambientales.

La deforestación es un problema ambiental de gran importancia que afecta a nivel global, generando pérdidas en biodiversidad, empeorando el cambio climático, degradando los suelos y limitando el acceso al agua de diversas comunidades. En este contexto, los acuerdos cero deforestación se han convertido en una estrategia clave para mitigar y prevenir este problema ambiental. En este sentido, los acuerdos cero deforestación han ganado relevancia en la lucha contra el cambio climático.

En la actualidad, existen numerosos acuerdos cero deforestación en todo el mundo, involucrando a una amplia gama de actores y sectores, desde la producción de aceite de palma y soja hasta la minería y la construcción. Sin

embargo, aún queda mucho por hacer para garantizar la efectividad de estos acuerdos y asegurar la protección de los bosques y la biodiversidad.

Los acuerdos cero deforestación son una herramienta importante en la lucha contra la deforestación global. Estos acuerdos involucran a una amplia gama de actores, desde gobiernos hasta empresas y organizaciones no gubernamentales, y están destinados a abordar la deforestación a través de la cooperación y la colaboración. Si bien todavía hay desafíos importantes que enfrentar en la implementación de los acuerdos cero deforestación, su potencial para proteger los bosques y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero los convierte en una prioridad clave en la lucha contra el cambio climático.

A pesar de los esfuerzos para promover los acuerdos cero deforestación, todavía hay desafíos importantes que enfrentar. Por ejemplo, la falta de aplicación efectiva de las políticas y leyes de protección forestal, la corrupción, la pobreza y la falta de alternativas económicas para las comunidades locales pueden dificultar el logro de los objetivos de cero deforestación.

Los acuerdos cero deforestación son una iniciativa importante para proteger los bosques y combatir la deforestación a nivel global. A través de la colaboración entre gobiernos, empresas y sociedad civil, se han logrado avances significativos en la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal y la reducción de la deforestación. Sin embargo, todavía hay desafíos importantes que enfrentar, y se necesita una acción continua para garantizar la protección y conservación de los bosques para las generaciones futuras.

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados. En primer lugar, debido a la naturaleza cualitativa del diseño de investigación y el enfoque de estudio de caso, los hallazgos pueden no ser generalizables a otras regiones o contextos. Además, la selección de casos específicos podría introducir sesgos potenciales y limitar la representatividad de los resultados, mientras que la disponibilidad y accesibilidad de los datos podrían haber sido afectadas por restricciones logísticas o la disposición de los participantes a compartir información sensible. Por último, las interpretaciones de los datos están influenciadas por la perspectiva del investigador y la subjetividad inherente al análisis cualitativo.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de este estudio ofrecen una comprensión detallada y contextualizada de la implementación de los acuerdos cero deforestación en Antioquia, Colombia. Estos hallazgos proporcionan datos valiosos para los actores involucrados en la conservación de bosques y el desarrollo sostenible, así como para la formulación de políticas ambientales a nivel local y nacional. Además, este estudio sienta las bases para investigaciones futuras que podrían abordar las limitaciones identificadas y ampliar nuestro conocimiento sobre la eficacia y el impacto de los acuerdos cero deforestación en diferentes contextos y regiones. Reconocer tanto las limitaciones como los alcances del estudio aumenta la integridad y la transparencia del proceso de investigación, proporcionando una evaluación más completa de la validez y relevancia de los hallazgos obtenidos.

En vista de los desafíos identificados en la implementación de acuerdos cero deforestación, se requiere una acción más específica y dirigida para abordar estas problemáticas. Se sugiere mejorar la aplicación efectiva de políticas y leyes ambientales, esto es aplicar elementos de gobernanza ambiental más eficaces.

Generando colaboración continua entre gobiernos, empresas y la sociedad civil como elemento esencial para el éxito de los acuerdos cero deforestación. Se deben destacar ejemplos concretos de colaboraciones exitosas que sirvan como modelos a seguir, fomentando así una cultura de cooperación en la conservación de los bosques y que, los productores se sientan motivados a incorporarse en estos procesos.

Es crucial profundizar en desafíos específicos que enfrenta la implementación de acuerdos cero deforestación, tales como los aspectos socioeconómicos particulares y las barreras regionales. Se deben desarrollar medidas específicas para abordar estos problemas únicos, adaptando las estrategias a las necesidades y realidades

locales.

Destacar ejemplos concretos de resultados positivos alcanzados a través de acuerdos cero deforestación fortalecerá la persuasión sobre la eficacia de estas iniciativas. Se deben resaltar los éxitos tangibles obtenidos, demostrando así el impacto positivo que pueden tener en la conservación de los bosques en los sistemas productivos.

En última instancia, la implementación efectiva de acuerdos cero deforestación es fundamental para la protección del medio ambiente y la sostenibilidad a largo plazo. Es imperativo actuar de manera decisiva y colaborativa para abordar estos desafíos y garantizar un futuro saludable y sostenible para las generaciones venideras.

Referencias

- Alcívar, Y. A. A., Domínguez, L. F. B., Arellano, M. J. C., y Rúales, I. A. S. (2022). Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social Corporativa. *En: Revista Científica Domino de las Ciencias*, 8(3), 867-880.
- Armenteras, D., y Rodríguez Eraso, N. (2014). Dinámicas y causas de deforestación en bosques de Latino América: una revisión desde 1990. *Colombia forestal*, 17(2), 233-246.
- Asamblea Nacional Constituyente. Constitución Política de Colombia (1991). Recuperada el 10 de marzo de 2023, de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base_doc/constitucion_politica_1991.html
- Ávila, L. M., y Giraldo, C. Q. (2020). El Acuerdo de Escazú sobre democracia ambiental y su relación con el Acuerdo de París sobre cambio climático en Colombia. In *Crisis climática, transición energética y derechos humanos* (pp. 267-282). Fundación Heinrich Böll. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7823108>
- Beaufoy, G., & Ruiz-Mirazo, J. (2014). Ingredientes para una nueva política agraria común en apoyo de los sistemas ganaderos sostenibles ligados al territorio. *Pastos*, 43(2), 25-34. Recuperado de <https://polired.upm.es/index.php/pastos/articulo/view/2940>
- Bernal, J. L. C., Cuenca, L. A. B., y Ortega, Y. B. S. (2020). Producción ganadera: la deforestación y degradación del suelo, una estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(1), 77-82.
- Brenner, L. (2009). Aceptación de políticas de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. *En: Economía, sociedad y territorio*, 9(30), 259-295.
- Calderón-Caro, J., y Benavides, A. M. (2022). Deforestación y fragmentación en las áreas más biodiversas de la Cordillera Occidental de Antioquia (Colombia). *En: Biota colombiana*, 23(1). Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_art_text&pid=S0124-53762022000100210
- Camargo García, A. (2013). "Mecanismos de pago por servicios ambientales: estudio de caso Cerro Bravo, Antioquia". Recuperado de: <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/1926>
- Carrasco, J. P. (1978). El tratado de cooperación amazónica. *Nueva Sociedad*, 37, 19-25. Recuperado de: https://static.nuso.org/media/articles/downloads/446_1.pdf
- Castro, J. A. O., Huertas, I., García, J. C. F., Kalenatic, D., y Cadena, K. (2011). "Potencial de producción de bioetanol a partir de caña panelera: dinámica entre contaminación, seguridad alimentaria y uso del suelo". *En: Ingeniería*, Vol. 16 No. 1. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, p. 6-26.
- Charry, A. (2017). "Construcción participativa de estrategias sectoriales con enfoque ambiental-Caso Visión Amazonía". *En: Revista Colombiana de Zootecnia*, 3(6). Recuperado de: <http://anzoo.org/publicaciones/index.php/anzoo/article/view/32>
- Charry, A., Castro-Llanos, F., y Castro Nuñez, A. (2019). "Colombian cacao, forests and peace initiative= Estudio de línea base de la cadena del cacao en Colombia". *En: Consultative Group on International Agricultural Research*. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/102209/CIAT_CBP_201905.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Congreso de la República de Colombia, Ley 2173 (2021). "Por medio de la cual se aprueba el "Convenio de Minamata sobre el Mercurio", adoptado en Kumamoto, Japón, el 10 de octubre de 2013. Recuperado el 3 de marzo de 2023, de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base_doc/ley_2173_2021.html

- Congreso de la República de Colombia, Ley 99 (1993). “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”. Recuperado el 3 de marzo de 2023, de: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/base_doc/ley_0099_1993.html
- Durán, I. O., y Piniero, M. (2019). “Avances y retos en el accionar del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para controlar la deforestación en la Amazonía colombiana”. *En: Espacio y Desarrollo*, (33), 91-116. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7449033>
- Enciso, K., Bravo Parra, A. M., Charry, A., Rosas Sandoval, G., Jager, M., Hurtado Bermudez, J. J y Burkart, S. (2018). “Estrategia sectorial de la cadena de ganadería doble propósito en Caquetá, con enfoque agroambiental y cero deforestación”. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Escobar Potes, C. E., y Duque Escobar, G. (2016). “Geotecnia para el trópico andino”. *Departamento de Matemáticas y Estadística*. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57334/geotecniaparaeltropicoandino.pdf?sequence=14&isAllowed=y>
- Esquivel Gómez, E. J., y Restrepo Cojo, J. P. (2020). “Identificación de estrategias de gobernanza forestal para el manejo de la de forestación en contextos de socio-ecosistemas tropicales, caso de estudio Remedios–Antioquia”. Recuperado de: <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/18145>
- FAO (2005). Estrategia Nacional para el Financiamiento del Uso Sostenible y la Conservación de los Bosques. Estudio de caso: Colombia.
- Fernández Zavaleta, J. J. (2022). “Análisis Semiótico de la Publicidad Social Gráfica del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), basado en el Modelo Semiótico de Umberto Eco”, febrero–julio, 2017.
- Flórez Martínez, D. H. (2013). “Agenda prospectiva de investigación de la cadena productiva de la panela y su agroindustria”. *En: Tecnura*, 17(36), 72-86.
- Fraser, A. (2010). *Agricultura para el Desarrollo*. Intermón Oxfam.
- Furumo, P. R., y Mitchell Aide, T. (2019). “Using soundscapes to assess biodiversity in Neotropical oil palm landscapes”. *En: Landscape Ecology*, 34, 911-923. DOI:10.1007/s10980-019-00815-w
- Galindo, I., Barrón, J., y Padilla, J. I. (2009). “Relación entre ganadería extensiva e incendios en zonas forestales del estado de Colima.” *En: Avances en Investigación Agropecuaria*, 13(3), 17-33. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/837/83712319003.pdf>
- Gallego Ortíz, Y.C., Mancera Rodríguez, L.P. y Melo Hidalgo, A.M. (2022). Estrategias basadas en el desarrollo sostenible para el fortalecimiento de la cadena de valor del sector lechero en Chocontá, Cundinamarca. *Revista Estrategia Organizacional*, 11(1), obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8543949>
- García, A. C. (2022). “Economía circular versus economía lineal. Propuestas normativas en España y Francia relativas al uso de envases ya la información dirigida al consumidor sobre cualidades ambientales de los productos”. *En: Revista CESCO de Derecho de Consumo*, (42), 19-52. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8474086>
- García, A. D. N., Rosero, W. F. V., c Nariño, R., y Abahonza, E. H. D. (2023). “Estrategias didácticas para mitigar el impacto ambiental generado por la quema de llantas en desuso como combustible fósil en los trapiches paneleros de la vereda San Isidro del municipio de Ricaurte-Nariño Colombia”. *En: Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1970-1987. Recuperado de: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5444>
- Gómez Ossa, L. F. (2014). “Aplicación de redes neuronales artificiales en la modelación de la deforestación asociada a nuevos proyectos de infraestructura vial en las regiones del Nordeste y Bajo Cauca del departamento de Antioquia”. (Tesis de maestría). *En: Escuela de Geociencias y Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52176>
- González-Moralejo, S. A., y López, R. C. (2009). “Problemas contractuales y acuerdos de subcontratación: el caso de la logística frigorífica en la industria alimentaria valenciana.” *En: Estudios de economía aplicada*, 27(1), 1-29. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/301/30117097013.pdf>.
- Gobernación de Antioquia (2023). “Gobernador de Antioquia y Ministra del Medio Ambiente evaluaron acciones contra la deforestación en el Bajo Cauca”. Recuperado de: <https://antioquia.gov.co/prensa/historico-de-prensa-2/18100-gobernador-de-antioquia-y-ministra-de-medio-ambiente-evaluaron-acciones-en-contra-de-la-deforestacion-en-el-bajo-cauca>
- González, J. H. (2020). “Gobernanza, participación y eficiencia en la preparación de REDD+ de Argentina y Chile”. *En: Estudios internacionales (Santiago)*, 52(196), 103-132. Recuperado de: <https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0719->

- 37692020000200103&script=sci_arttext
- Grabs, J., Cammelli, F., Levy, S. A., y Garrett, R. D. (2021). "Designing effective and equitable zero-deforestation supply chain policies. *Global Environmental Change*", 70, 102357. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378021001369>.
- Hernández R., Fernández C., Baptista L (2009) *Metodología de la Investigación*. Quinta edición. México: Editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hinestrosa, F. (2015). *Tratado de las obligaciones II: De las fuentes de las obligaciones: el negocio jurídico*, Vol. I. Bogotá: Universidad Externado.
- Lapueta Torres, A. (2013). *Estudio para el mejoramiento de las plantas productoras de panela granulada orgánica de la Asociación Productos San José de la Parroquia de Pacto Ecuador* (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Madrid Restrepo, J. H., Aguilar Castro, M., Vélez Vargas, L. D., y Muriel Ruíz, S. B. (2017). "Riesgo de pérdida de los sistemas de producción agrícola tradicional por la amenaza turística en Occidente Cercano (Antioquia, Colombia)". En: *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 309-325. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-215X2017000200309
- Mahecha, L., Gallego, L. A., y Peláez, F. J. (2002). "Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad". En: *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 15(2), 213-225. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3242901>
- Mahecha, L. (2003). "Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana." En: *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16(1), 11-18. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295026121002.pdf>
- Mesa, J. K. (2019). La palma de aceite en Colombia : un sector resiliente: a Resilient Sector. *Palmas*, 40(2), 8-11. Recuperado a partir de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/12801>.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Resolución 261 (2018). Por medio de la cual se define la Frontera Agrícola Nacional y se adopta la metodología para la identificación ganadera. Recuperado el 8 de marzo de 2023 de: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No%20000261%20de%202018.pdf>
- Ordoñez, R. A., Hernández, C. A., y Pedraza, L. F. (2012). Modelado de un sistema de evaporación de múltiple efecto para la producción de panela (Azúcar no Centrifugado). *Información tecnológica*, 23(6), 105-120. Recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000600012
- Palafox, K. H. O. (2019). Sustentabilidad global: Principios y acuerdos internacionales. En: *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 25(4), 75-86. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/280/28062322006/28062322006.pdf>
- Ramos, A. M. (2015). Los servicios ecosistémicos en la gestión de estrategias de ordenamiento territorial en áreas marinas y costeras de Colombia, una visión hacia la conservación. *Revista Ambientarium*. Año, 3(5). Recuperado de: <https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4549/RA2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rivero Henao, L. Á. (2022). Redes de áreas complementarias para la conservación de la biodiversidad en el departamento de Antioquia: oportunidades de implementación desde el esquema de Pago por Servicios Ambientales BanCO2. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/59305>
- Rueda, X., Vélez, M. A., y Puerto, S. (2018). El rol del Estado en la gobernanza social y ambiental empresarial. *Gobernanza y gerencia del desarrollo sostenible*, 243.
- Ruiz, L. S., y Peralta, D. A. J. (2022). Manejo Sostenible de la ganadería en Latinoamérica: Revisión Sistemática. 2018-2021. *Ambiente, Comportamiento y Sociedad*, 5(1), 1-18. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/362715413_Manejo_Sostenible_de_la_ganaderia_en_Latinoamerica_Revisi%C3%B3n_Sistem%C3%A1tica_2018-2021
- Ruiz, T., y Febles, G. (2004). La desertificación y la sequía en el mundo. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 8(2). Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/837/83780201.pdf>
- Sanhueza, J. E., y Antonissen, M. (2014). "REDD+ en América Latina. Estado actual de las estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal". Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36810>
- Sarandón, S. J. (2010). "Biodiversidad, agrobiodiversidad y agricultura sustentable. Análisis del Convenio sobre Diversidad Biológica. León Sicard, TE y Altieri, M., Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones, edit. Instituto de Estudios Ambientales." Bogotá: Universidad

- Nacional de Colombia. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Medellín, Colombia, 105-129. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/330637791_Biodiversidad_agrobiodiversidad_y_agricultura_sustentable_Analisis_del_Convenio_sobre_Diversidad_Biologica
- Sollund, R., Maldonado, A., y Rico, C. B. (2019). El acuerdo entre Noruega y Colombia para proteger los bosques tropicales y reducir el calentamiento global: ¿éxito o fracaso? *Crítica Penal y Poder*, (16), 173-197. Recuperado de: <https://revistes.ub.edu/index.php/CriticaPenalPoder/article/view/28578/29208>
- Sotelo Cabrera, M. E., Suárez Salazar, J. C., Álvarez Carrillo, F., Castro Nuñez, A., Calderón Soto, V. H., y Arango, J. (2017). Sistemas sostenibles de producción ganadera en el contexto amazónico. *Sistemas silvopastoriles: ¿una opción viable?*. Publicación CIAT.
- Polo, C.A. (2018). Incumplimiento esencial del contrato en la Legislación Civil y Comercial colombianas a partir del moderno derecho de contratos. *Vis Iuris: Revista de derecho y ciencias sociales*, (26), 9-69. Versión digital disponible en: <https://www.studocu.com/co/document/fundacion-universitaria-de-popayan/derecho-comercial/incumplimiento-esencial-del-cto/60169187>
- Téllez, A. (2012). “La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá”. Tesis de maestría en medio ambiente y desarrollo. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Versión digital disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10015>
- Tiria Forero, L. N., Bonilla Castillo, J. S., y Bonilla Castillo, C. A. (2018). Transformación de las coberturas vegetales y uso del suelo en la llanura amazónica colombiana: el caso de Puerto Leguizamó, Putumayo (Colombia). *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 27(2), 286-300.
- Toribio, M. M., Martínez, C., Ceconco, E., y Guariguata, M. R. (2017). Planes actuales de restauración ecológica en Latinoamérica: Avances y omisiones. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 1-30. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6055227>
- Toro González, J. F. (2011). Situación actual del sector agropecuario en Antioquia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 360-361. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_art_text&pid=S0120-06902011000300016
- Torres, R. (2022). Reformar los instrumentos de política agropecuaria perjudiciales para la biodiversidad en Colombia, un objetivo estratégico. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*, No. 3, mayo a agosto de 2022, pp. 47-59. Recuperado de: <https://doi.org/10.53010/nys3.04>
- Tropical Forest Alliance. ¿Qué es deforestación? Recuperado de <https://cerodeforestacioncolombia.co/deforestacion/>.
- Valois-Cuesta, H., y Martínez-Ruiz, C. (2016). Vulnerabilidad de los bosques naturales en el Chocó biogeográfico colombiano: actividad minera y conservación de la biodiversidad. *Bosque (Valdivia)*, 37(2), 295-305. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002016000200008>
- Vargas, A. M. (2018). Los límites y las consecuencias reales del discurso jurídico de la autonomía privada de la voluntad en el individuo. *Revista Iusta*, (49), 91-114. Recuperado de: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/iusta/article/view/4647>
- Wegner, G., Schmitt, C. B., y Distler, T. (2019). How effective are zero deforestation commitments? An analysis of five commodities in two countries. *Environmental Science & Policy*, 97, 87-94.
- Wehkamp, J., Aquino, A., Fuss, S., y Reed, E. W. (2015). Analyzing the perception of deforestation drivers by African policy makers in light of possible REDD+ policy responses. *Forest Policy and Economics*, 59, 7-18. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934115300010>
- Williams-Linera, G., López-Barrera, F., y Bonilla-Moheno, M. (2015). Estableciendo la línea de base para la restauración del bosque de niebla en un paisaje periurbano. *Madera y bosques*, 21(2), 89-101.
- World Wildlife Fund. (2018). Living Planet Report 2018: Aiming Higher. Recuperado de: <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2018>
- Wunder, S., Engel, S., y Pagiola, S. (2008). Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecosystem Services*, 7(4), 159-184. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800908001432>.
- Yepes-Quintero, A., Duque-Montoya, Á. J., Navarrete-Encinales, D., Phillips-Bernal, J., Cabrera-Montenegro, E., Corrales-Osorio, A. y Vargas-Galvis, D. (2011). “Estimación de las reservas y pérdidas de carbono por deforestación en los bosques del departamento de Antioquia, Colombia”. En: *Actualidades Biológicas*, 33(95), 193-208. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_art_text&pid=S0304-35842011000200005
- Zabala Agudelo, A. M., Palencia Correa, L. M., Holguín

Pérez, J. F., Guerra Morales, J., y Bustamante Cardona, J. C. (2022). Urabá: agenda subregional de investigación, creación e innovación. Recuperado de:

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/34073/1/ZabalaAna_2022_AgendaInvestigacionUrab%c3%a1.pdf

Zeman, C. R. (2019). El rol de los bosques en la lucha contra el cambio climático. Revista del Cisen Tramas/Maepova, 6(2). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6945563>