

GREEN BANKING EN COLOMBIA: IMPACTO
AMBIENTAL DEL SECTOR BANCARIO

SAMUEL CARDONA OCHOA
SAMUEL MENDOZA RODRIGUEZ
JUAN SANTIAGO MORA ARIAS

Trabajo de grado para optar al título de economista

Asesor

JUAN CAMILO GALVIS CIRO
Economista, PhD.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
PROGRAMA: ECONOMÍA
MEDELLÍN
2024

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Objetivos del estudio:	9
1.1.1. Objetivo general:	9
1.1.2. Objetivos específicos:	9
2. REVISIÓN DE LITERATURA.	10
2.1. Estado del arte:	10
2.1. Marco contextual:	13
3. METODOLOGÍA	16
3.1. Vulnerabilidad de los sectores financiero y de minería y petróleo:	17
3.2. Impacto del sector financiero al medio ambiente:	20
4. RESULTADOS	25
4.1. Resultados del primer objetivo:	25
4.2. Resultados del segundo objetivo:	28
4.2.1. Índice de vulnerabilidad:	33
4.2.2. Regresión:	35
4.3. Resultados del tercer objetivo:	43
4.4. Discusión:	47
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49
6. BIBLIOGRAFÍA	52

RESUMEN

En el contexto global de preocupación creciente por el cambio climático y la sostenibilidad ambiental, el sector financiero juega un rol crucial en la transición hacia una economía más verde. Este estudio, realizado en Colombia, analiza el concepto de "green banking" o banca verde y su impacto ambiental dentro del sector bancario colombiano.

La investigación aborda el estado actual de las prácticas de banca verde en Colombia, evaluando la responsabilidad de las instituciones financieras privadas en la protección del medio ambiente. Además, se estudia el impacto de los préstamos otorgados al sector de explotación de minas y canteras, considerados altamente contaminantes. Utilizando un enfoque interdisciplinario que combina aspectos económicos, estadísticos y ambientales, se busca comprender mejor los desafíos y oportunidades que enfrenta la banca para contribuir a la sostenibilidad ambiental en Colombia.

Los objetivos incluyen analizar las políticas, iniciativas y programas implementados por las instituciones financieras, evaluar su responsabilidad ambiental, además de medir los impactos de dicho sector en las emisiones de carbono mediante métodos estadísticos, lo cual, aunado a una revisión de literatura pertinente, permitirá proponer recomendaciones para fortalecer la contribución del sector financiero a la sostenibilidad. Los resultados de esta investigación pueden servir de base para que entidades bancarias, reguladores y otras partes interesadas promuevan prácticas financieras más sostenibles.

Palabras clave: Banca verde, neutralidad de carbono, energías renovables en Colombia, políticas financieras sostenibles, impacto ambiental del sector minero.

ABSTRACT

In the global context of growing concern over climate change and environmental sustainability, the financial sector plays a crucial role in the transition toward a greener economy. This study, conducted in Colombia, analyzes the concept of "green banking" and its environmental impact within the Colombian banking sector.

The research addresses the current state of green banking practices in Colombia, evaluating the responsibility of private financial institutions in protecting the environment. Additionally, it studies the impact of loans granted to the mining and quarrying sector, considered highly polluting. Using an interdisciplinary approach that combines economic, statistical, and environmental aspects, the study aims to better understand the challenges and opportunities faced by the banking sector in contributing to environmental sustainability in Colombia.

Objectives include analyzing policies, initiatives, and programs implemented by financial institutions, evaluating their environmental responsibility, and measuring the sector's impact on carbon emissions using statistical methods. Together with a relevant literature review, this analysis will allow for recommendations to strengthen the financial sector's contribution to sustainability. The results of this research can serve as a foundation for banks, regulators, and other stakeholders to promote more sustainable financial practices.

Key words: Green banking, carbon neutrality, renewable energy in Colombia, sustainable financial policies, environmental impact of the mining sector.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial donde la preocupación por el cambio climático y la sostenibilidad ambiental cobra cada vez más relevancia, el sector financiero está llamado a desempeñar un papel crucial en la transición hacia una economía más verde y responsable. Las instituciones financieras, que anteriormente eran vistas como actores indirectos en la crisis climática, hoy en día tienen un impacto significativo en la dirección de los flujos de inversión y el financiamiento hacia actividades que pueden afectar positiva o negativamente el medio ambiente. Dentro de este panorama, ha surgido el concepto de *green banking* o banca verde, una práctica que representa un cambio en la manera en que los bancos manejan sus operaciones, otorgan créditos y gestionan su responsabilidad ambiental. Este concepto se ha popularizado como una respuesta clave para alinear las actividades financieras con los objetivos de conservación del medio ambiente y mitigar el impacto negativo de las actividades de ciertos sectores económicos altamente contaminantes (Alvarenga & Sacristán, 2021). La banca verde no solo implica el financiamiento de proyectos sostenibles, sino que también requiere que los bancos gestionen sus propias huellas ambientales y adapten sus portafolios de inversión en función del riesgo climático.

En este sentido, Colombia, un país con una riqueza natural considerable, también enfrenta retos ambientales específicos debido a las actividades económicas que realizan diversos sectores, como la explotación de minas y canteras (Carmona-García et al., 2017). Aunque las industrias extractivas son fundamentales para la economía del país, también generan altos niveles de contaminación y afectan ecosistemas críticos, lo que subraya la importancia de contar con un sistema financiero que promueva prácticas sostenibles en estos sectores. El papel de la banca en la promoción de prácticas sostenibles cobra, en este contexto, una

relevancia única, ya que los bancos colombianos tienen el potencial de influir en la transición hacia un modelo económico más verde al condicionar el financiamiento de actividades que contribuyan a la protección ambiental. Así, la manera en que estas instituciones gestionan sus operaciones y eligen apoyar ciertos sectores mediante créditos puede tener un impacto significativo en la salud de los ecosistemas locales y en la calidad de vida de las comunidades.

A nivel global, los bancos se enfrentan a un creciente escrutinio en torno a sus prácticas ambientales, especialmente en lo relacionado con la financiación de industrias con huellas de carbono elevadas. El riesgo climático se ha convertido en un aspecto crítico que los inversores y las instituciones financieras deben considerar en sus decisiones de inversión y en sus políticas de gestión de riesgos. Según Battiston et al. (2021) el riesgo climático es sistémico y no lineal, lo que significa que sus efectos pueden generar puntos de inflexión en los ecosistemas que desencadenan crisis socioeconómicas y ecológicas prolongadas. Estos riesgos pueden generar externalidades financieras a través de canales como la degradación ambiental, la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos y los cambios en los patrones de consumo. Además, el cambio climático también puede influir en los precios de diferentes activos financieros, como bonos, acciones y derivados. Este contexto plantea una responsabilidad y, al mismo tiempo, una oportunidad para que los bancos reevalúen sus roles y adopten enfoques de gestión de riesgos que consideren los riesgos ambientales a largo plazo (González & Núñez, 2019).

La introducción de prácticas sostenibles en el sector financiero es esencial para avanzar hacia la descarbonización y reducir la huella ambiental de las actividades económicas. Aunque tradicionalmente el sector financiero ha sido considerado como indirectamente involucrado en los problemas ambientales, cada vez más estudios y expertos reconocen que esta visión es

incompleta: la comunidad financiera enfrenta ahora la necesidad de adaptarse y tomar medidas proactivas para garantizar que sus operaciones diarias sean ambientalmente responsables, siguiendo ejemplos de sectores productivos que han implementado políticas sostenibles (Navas & Arias, 2010). Ejemplos de este tipo se pueden encontrar en Asia, donde países como Malasia e India han introducido iniciativas de banca verde tales como préstamos a largo plazo para proyectos sostenibles, financiamiento de paneles solares y energías limpias, y emisión de bonos ambientales o bonos de carbono para generar nuevas oportunidades de negocio (Mir & Bhat, 2022). Estas experiencias internacionales ofrecen valiosas lecciones que podrían servir de referencia para Colombia en su camino hacia una banca más verde.

El marco normativo en Colombia sobre sostenibilidad en el sector financiero es todavía limitado. Aunque la normativa ambiental para otros sectores económicos ha avanzado, el sector bancario colombiano no cuenta con regulaciones obligatorias que le impongan adoptar prácticas de *green banking*. En 2012, la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria) lanzó el “Protocolo Verde”, un acuerdo voluntario que busca ofrecer lineamientos para la promoción de prácticas financieras sostenibles, la gestión de riesgos ambientales y la oferta de productos y servicios que contribuyan a la sostenibilidad. Sin embargo, al no ser obligatorio, el Protocolo Verde ha tenido un impacto limitado en la transformación del sector y no ha logrado consolidarse como un marco regulador robusto que garantice una contribución significativa de la banca a la protección ambiental (Asobancaria, 2022; Oyengunle & Weber, 2015).

El “Protocolo Verde” es, hasta el momento, la única iniciativa orientada a la sostenibilidad financiera en Colombia, por lo que su análisis resulta imprescindible para entender el estado

actual de la banca verde en el país. Este protocolo establece cuatro áreas de acción principales para las instituciones financieras: generación de productos y programas ambientales, promoción de la ecoeficiencia, administración de riesgos ambientales y sociales, y divulgación y capacitación de las partes interesadas. Entre los beneficios potenciales que ofrece el Protocolo Verde, Campuzano & Acevedo (2019) destacan la reducción de riesgos ambientales que afectan la capacidad de pago de los prestatarios, la mejora en la reputación y la posibilidad de acceder a más oportunidades de financiación internacional. Sin embargo, los avances en estas áreas siguen siendo modestos, y se necesita un enfoque más contundente y sistemático para que la banca colombiana desempeñe un papel activo en la transición hacia una economía sostenible.

La adopción de políticas financieras sostenibles no solo es fundamental para el propósito de la descarbonización, sino también para obtener beneficios tangibles en las operaciones del sector financiero. La implementación de prácticas de *green banking* en países como Francia y Estados Unidos ha demostrado que las políticas ambientales adecuadas pueden impulsar la modernización del sistema bancario y generar beneficios tanto económicos como reputacionales. Estas políticas incluyen, entre otras, la aplicación de sobretasas a préstamos destinados a actividades con alta huella de carbono, lo que incentiva la canalización de fondos hacia sectores más sostenibles. Aunque el contexto colombiano es único, los principios y lecciones de estos casos internacionales pueden ser adaptados y utilizados para fortalecer las políticas de sostenibilidad en el país (Tietjen et al., 2023; Gardner, 2023; Brühl, 2021).

Dada la importancia de la sostenibilidad ambiental y la creciente preocupación por el cambio climático, resulta pertinente investigar y analizar el impacto de las actividades financieras sobre el medio ambiente en el contexto colombiano. Este estudio, en particular, se centra en

examinar cómo el sector bancario colombiano influye en el entorno natural a través de la financiación de sectores económicos altamente contaminantes, como el de minas y canteras. Además, explora el estado actual de las prácticas de *green banking* en el país, evaluando el rol y la responsabilidad ambiental de los bancos en el fomento de la sostenibilidad. En este sentido, la investigación también considera las oportunidades y los desafíos que enfrenta el sector bancario para implementar políticas y prácticas sostenibles en Colombia.

1.1 Objetivos del estudio:

En este contexto, el estudio se plantea los siguientes objetivos que guiarán su desarrollo y análisis:

1.1.1. **Objetivo general:** Analizar el impacto ambiental de los préstamos otorgados por los bancos privados en Colombia a sectores con alta huella de carbono, como el de minas y canteras, y evaluar las políticas, iniciativas y programas implementados en el sector bancario para promover la sostenibilidad.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Identificar los desafíos y barreras que enfrenta la implementación de prácticas de *green banking* en Colombia, así como las oportunidades para fortalecer la contribución del sector financiero a la sostenibilidad ambiental.
- Evaluar, mediante métodos cuantitativos, el impacto ambiental de las políticas de préstamos, inversiones y operaciones del sector bancario.
- Proponer recomendaciones y estrategias para promover una mayor alineación entre las actividades financieras y los objetivos de conservación ambiental en

Colombia, considerando posibles políticas regulatorias, incentivos y medidas de divulgación.

Este análisis permitirá identificar no solo las deficiencias y limitaciones en el sector financiero colombiano, sino también las oportunidades de mejora que podrían fomentar una banca más verde y responsable en términos ambientales. Además, los resultados de la investigación podrán servir de base para que diferentes actores, como entidades bancarias, autoridades regulatorias y la sociedad civil, implementen y promuevan prácticas financieras sostenibles que contribuyan a la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible del país.

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Estado del arte:

El mayor desarrollo de literatura con respecto al green banking se ha dado en Estados Unidos, Europa y Asia. En Europa, se han dado avances investigativos que van de la mano con los objetivos climáticos del continente para los años que vienen. En Asia, hay un desarrollo de literatura para países como China y Bangladesh.

Estados Unidos es uno de los referentes más importantes en cuanto a energías renovables e innovación financiera, aspectos de la mayor relevancia para el green banking. En 2023, en el marco del acto ejecutivo firmado por el presidente Joe Biden para combatir la inflación, se anunció un programa de 20 billones de USD para combatir el cambio climático, de los cuales 14 billones están destinados a proveer de incentivos a las instituciones financieras limpias (Gardner, 2023). Como resultado de los incentivos para el sector privado, los green banks

tienen la oportunidad de acceder a fondos federales para llevar a cabo proyectos ambientales de todo tipo. Estados como Connecticut, Michigan, Hawaii, Maryland y Luisiana han sido pioneros en las finanzas verdes, y sus esfuerzos han visto beneficios en términos de infraestructura, resiliencia climática, manejo de agua y de residuos, entre otros. Así, por ejemplo, nuevos proyectos se han venido creando en algunos estados para aprovechar estos incentivos: el Massachusetts Community Climate Bank, creado a principios de esta década, está dedicado únicamente a construir viviendas amigables con el medio ambiente, resilientes y asequibles, con el fin de alcanzar los objetivos planteados por el estado en el Plan Climático para 2050 (Tietjen et al., 2023).

Muchos de los avances en Europa han sido en términos del marco regulatorio. En marzo de 2021, empezó a regir el Reglamento de Divulgación de Finanzas Sostenibles (SFDR), que impone obligaciones de divulgación de sostenibilidad para los agentes del mercado financiero en todos sus niveles. Este reglamento, que es aplicable y compatible con el resto del marco regulatorio, requiere que los gestores de activos, asesores financieros, y, en general, todos los participantes del mercado financiero y bancario divulguen como consideran la sostenibilidad en sus procesos de inversión, teniendo en cuenta los impactos adversos principales, tanto a nivel de producto financiero como de entidad. Todos los productos financieros están regidos por esta regulación, sea que estos estén destinados a cumplir objetivos de sostenibilidad o no. Para los que si tienen ese fin, debe haber información adicional sobre cómo se cumplen estas características que promueven (Brühl, 2021).

China, por su parte, ha sido otro pionero en términos de marco legislativo. El sistema gubernamental chino hace que la relación entre el desarrollo del Green Banking y el marco

legislativo sea muy clara. Así, por ejemplo, China pasó de no emitir bonos de carbono en 2015, a ser el mayor emisor mundial de estos en 2016, cuando se tramitó la regulación correspondiente. En cuanto a los objetivos alcanzados por medio de la regulación clara y consistente que se ha dado en el país asiático, se pueden destacar muchos casos de éxito: en junio de 2022, la Comisión Regulatoria de Bancos y Seguros en China (CBIRC) publicó la Guía para las Finanzas Verdes en la Industria Bancaria y de Seguros, que pone la lupa sobre todas las líneas de negocios de las instituciones financieras, incluyendo las líneas no crediticias de los bancos chinos (Wang & Ziyang, 2023).

Para el caso de Bangladesh, se han venido incrementando los esfuerzos por la implementación de la banca verde en el país, siendo un país pionero en la materia, incluso con sus dificultades económicas y de desarrollo. Basándose en hallazgos previos, el Banco de Bangladesh publicó la versión actualizada de las directrices de banca sostenible en febrero de 2017, ahora denominadas Directrices de Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales (ESRM). Las nuevas ESRM han incorporado medidas de mitigación de riesgos e integrado los riesgos ambientales y sociales en la gestión crediticia de manera más integral. La versión actualizada incluye un sistema de calificación de riesgo cuantitativo más robusto en comparación con el método de evaluación de riesgos cualitativos subjetivos de las Directrices de Gestión de Riesgos Ambientales (ERM), que era el modelo anterior. Se han incluido riesgos sociales y climáticos contemporáneos en evolución para el país y se han proporcionado características de informes fáciles de usar para bancos e instituciones financieras (Khairunnessa et al., 2021).

2.1. Marco contextual:

El cambio climático y la sostenibilidad ambiental se han convertido en dos de los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad en la actualidad. En este contexto, el sector financiero tiene un papel fundamental que desempeñar en la transición hacia una economía más verde y responsable. La banca verde, o green banking, surge como una respuesta clave para alinear las prácticas financieras con los objetivos de conservación del medio ambiente y la mitigación de impactos ambientales negativos (Berrou et al., 2019).

Colombia, con su riqueza natural y los desafíos ambientales asociados a actividades como la explotación minera y de canteras, presenta un escenario donde el rol de la banca en la promoción de prácticas sostenibles cobra aún mayor relevancia. La manera en que los bancos gestionan sus operaciones invierte sus recursos y otorgan préstamos puede tener un impacto significativo en la salud de los ecosistemas locales y en la calidad de vida de las comunidades (Asobancaria, 2021).

En un contexto global, el cambio climático y la degradación ambiental se han convertido en dos de los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad en la actualidad. En este contexto, ha surgido un creciente interés en la sostenibilidad, lo que ha impulsado el desarrollo de diversas estrategias para mitigar los impactos negativos de las actividades humanas en el medio ambiente. Una de estas estrategias es la banca verde, también conocida como finanzas sostenibles o finanzas verdes. La banca verde se refiere a un conjunto de prácticas financieras que buscan integrar los principios de sostenibilidad en las operaciones de las instituciones financieras. Dentro de la banca verde se tienen diversos objetivos como pueden ser canalizar recursos hacia proyectos que contribuyan a la conservación del medio ambiente, la lucha contra el cambio climático y el desarrollo social, buscar incentivar a los

inversores a considerar los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) en sus decisiones de inversión, e identificar, evaluar y mitigar los riesgos ambientales y sociales asociados a las actividades financieras (Volz et al., 2015).

La banca verde ha cobrado un gran impulso en los últimos años, impulsada por diversos factores, como pueden ser que la sociedad en general es cada vez más consciente de la necesidad de proteger el medio ambiente, lo que ha generado una demanda creciente de productos y servicios financieros verdes. Por otro lado, como lo plantean Akomea-Frimpong et al. (2022), los gobiernos de todo el mundo están implementando regulaciones que promueven el desarrollo de la banca verde y las instituciones financieras están desarrollando nuevos productos y servicios financieros verdes para satisfacer la demanda del mercado.

En un contexto nacional, Colombia es un país con una gran riqueza natural, pero también enfrenta importantes desafíos ambientales, como la deforestación, la contaminación del agua y la minería ilegal. En este contexto, la banca verde tiene un papel fundamental que desempeñar para promover el desarrollo sostenible del país. Existen desafíos desde lo legal para el país: el marco regulatorio actual para la banca verde en Colombia es aún incipiente y no ha logrado impulsar una transformación profunda del sector. Además, existe un bajo nivel de conocimiento sobre la banca verde entre los consumidores y las empresas colombianas.

La oferta de productos y servicios financieros verdes en Colombia es aún limitada, y como país aún no se promueven de manera sistemáticas los proyectos de bajas emisiones de carbono, los cuales son los que harían parte de los créditos de banca verde. Colombia tiene un gran potencial para financiar proyectos sostenibles en sectores como la energía renovable, la eficiencia energética y la agricultura sostenible, entre muchas otras áreas que resultarían beneficiosas social y ambientalmente (Asobancaria, 2021).

Los principales actores clave en la banca verde en Colombia son:

Tabla 1 - Actores clave en la banca verde en Colombia.

Instituciones financieras	Gobierno	Organizaciones de la sociedad civil	Academia
Las instituciones financieras juegan un papel fundamental en el desarrollo de la banca verde, ya que son las que canalizan los recursos hacia proyectos y actividades sostenibles.	El gobierno tiene un papel importante que desempeñar en la creación de un marco regulatorio favorable para la banca verde y en la promoción del desarrollo del sector.	Las organizaciones de la sociedad civil pueden contribuir a la banca verde sensibilizando al público sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental, promoviendo el desarrollo de productos y servicios financieros verdes y monitoreando el desempeño de las instituciones	La academia puede contribuir a la banca verde generando conocimiento sobre el tema, desarrollando herramientas para la evaluación de riesgos ambientales y sociales, y formando a profesionales en el área.

		financieras en materia de sostenibilidad.	
--	--	---	--

Existen diversos enfoques de investigación en banca verde, entre los que se destacan el análisis de las prácticas de las instituciones financieras, la evaluación del impacto de los productos y servicios financieros verdes, y el análisis de las políticas públicas. El primero, de análisis de las prácticas de las instituciones financieras, se centra en el estudio de las prácticas que llevan a cabo las instituciones financieras en materia de sostenibilidad ambiental y social. El segundo, de evaluación del impacto de los productos y servicios financieros verdes, se centra en la evaluación del impacto ambiental y social de los productos y servicios financieros verdes. Y, en tercer lugar, el análisis de las políticas públicas se centra en el estudio de las políticas públicas que promueven el desarrollo de la banca verde (Berrou et al., 2019).

3. METODOLOGÍA

Este trabajo tiene un enfoque metodológico mixto. Por un lado, se hace una revisión documental sobre las prácticas de green banking en otros países, para evaluar las posibilidades de implementación de esta modalidad en Colombia. Por otro lado, se realiza un método cuantitativo para hacer una primera aproximación al riesgo que tiene el cambio climático sobre la actividad financiera en el país y un análisis en el que se evalúa el impacto ambiental de los préstamos bancarios.

Por la naturaleza del trabajo de investigación, se tendrán en cuenta dos tipos de fuentes: fuentes primarias y secundarias. Las primarias consisten en recopilar información sin ninguna manipulación, es decir, que contienen información que no está interpretada, y se utilizarán estos datos para la parte cuantitativa de la investigación, la cual se hará, principalmente, con datos de la Superintendencia Financiera de Colombia y del DANE.

Por otro lado, para la parte documental o cualitativa, se utilizarán fuentes secundarias y terciarias, donde se tendrá en cuenta la interpretación de diversos autores de otras fuentes primarias y secundarias. La revisión de literatura de la parte cualitativa del trabajo se hará en bases de datos académicas como SCOPUS y Google Scholar.

3.1. Vulnerabilidad de los sectores financiero y de minería y petróleo:

Uno de los sectores más contaminantes en la economía es el sector de Explotación de Minas y Canteras y Petróleo. De acuerdo con la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial (CFI, 2023) este sector presenta los siguientes riesgos:

Tabla 2 - Riesgos del sector de minería y petróleo

Riesgo bajo	Riesgo Medio	Riesgo alto
- No tiene.	Uso de energía	Emisiones al agua
	Uso de agua	Impacto en el ecosistema

	Desperdicios	Seguridad para la salud
	Emisiones al aire	Desastres y vertimientos
		Contaminación del sitio de operaciones

Fuente: CFI (2023).

A partir de esta información sobre el riesgo del sector, se calcula a continuación el promedio de los préstamos otorgados a Minas y Petróleo para el período 2012-2022 para cada banco. En la Tabla 2 se muestran los doce principales bancos de Colombia con mayor proporción de su cartera de créditos en el sector de explotación de minas y canteras, durante el periodo de 2012 a 2022.

Tabla 3 - Promedio de préstamos al sector minero por banco en el periodo 2012-2022.

Banco	Promedio de cartera en Explotación de minas y canteras
Banco BBVA Colombia	3,602%
Banco Agrario	2,594%
Banco De Occidente	2,454%
Banco De Bogotá	2,434%
Colpatria Red	2,399%
Multibanca	
Banco Itaú	2,378%
Banco Popular	2,326%

Banco Davivienda	2,225%
Bancolombia	2,216%
Banco AV Villas	1,911%
Banco Caja Social BCSC	0,691%
Banco GNB Sudameris	0,191%

A partir de esta información, el presente trabajo propone un índice de vulnerabilidad financiera para cada banco. La propuesta es la siguiente: los bancos que tienen más préstamos en el sector de minas y petróleo van a tener mayores problemas financieros en los próximos años debido a que dicho sector está siendo objeto de severas reformas regulatorias, las cuales van desde la prohibición de la actividad económica (caso sector industria de carbón) hasta la transición energética para disminuir el uso del producto del sector (caso sector petróleo y uso de la gasolina en la industria de transporte) (Sicard, 2024).

El índice de vulnerabilidad del sector bancario en relación con la pérdida potencial asociada al cambio climático es el siguiente:

$$V = \frac{\sum [L_i * P_i]}{\sum A_i} * 100$$

Dónde,

- V: Es la medida de vulnerabilidad financiera del sector bancario. El valor de este índice o las unidades en que está se mide como el porcentaje de los activos de cada banco.

- Li: Es la cantidad de recursos que el banco i podría perder en caso de una prohibición de operaciones de los sectores de minería y petróleo. La cantidad es calculada por medio de los préstamos (en pesos colombianos) que cada banco tiene asignado a dicho sector.
- Pi: Es la proporción de la cartera total de préstamos que el banco i tiene en el sector de minería y petróleo.
- Ai: Son los activos totales del banco i .

3.2. Impacto del sector financiero al medio ambiente:

Se recopilarán datos detallados sobre la cartera de préstamos de todos los bancos en Colombia. Esta información será obtenida a través de los registros oficiales proporcionados por la Superintendencia Financiera de Colombia, que ofrece un desglose completo de los préstamos otorgados por sector económico. Paralelamente, se recogerán datos sobre las toneladas de emisiones de CO₂ de cada sector económico, proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estos datos serán fundamentales para establecer una base sólida de análisis.

Paralelamente, se recogerán datos sobre las toneladas de emisiones de CO₂ de cada sector económico, proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Para el sector de explotación de minas y canteras, se utilizará una tasa específica del DANE llamada 'Intensidad de emisiones GEI por actividad económica', que mide los gases de efecto invernadero emitidos por cada mil millones de pesos generados en la

actividad económica. Esta tasa, expresada en 1.000 Gg de CO₂ equivalente por mil millones de pesos, se multiplicará por el PIB de este sector en cada año, lo que permitirá calcular de manera aproximada las toneladas de CO₂ emitidas por dicho sector. Esta metodología proporciona una estimación robusta del impacto ambiental del sector.

Utilizando métodos estadísticos, se procederá a analizar el impacto ambiental de los préstamos bancarios. Se buscará identificar posibles correlaciones y relaciones causales entre los montos prestados por los bancos y las emisiones de CO₂ de los sectores beneficiados. Para ello, se emplearán técnicas de análisis de regresión y modelos econométricos que permitan evaluar de manera precisa cómo las decisiones de financiamiento del sector bancario influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque permitirá cuantificar el impacto de los préstamos en el medio ambiente y ofrecer recomendaciones basadas en evidencia empírica para mejorar las prácticas de green banking en Colombia. De esta manera, se logrará tener un marco inicial para la medición de la responsabilidad que han tenido los bancos en las emisiones de CO₂, y cuál es nuestra propuesta de lo que debe ser su foco en el futuro para el objetivo de la descarbonización.

El método de regresión que se va a utilizar para este estudio es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS). Esta técnica de regresión, como su nombre lo dice, minimiza el cuadrado de los residuales del modelo. Esta técnica representa una herramienta simple pero poderosa en los análisis de regresión, y ofrece la ventaja de que, cumpliéndose ciertos supuestos (los supuestos de Gauss-Markov) el estimador de MCO es el mejor estimador lineal insesgado (MELI), y sus estadísticos t, F e intervalos de confianza son adecuados para realizar inferencias (Carrera, 2020).

En ese sentido, se plantea el siguiente modelo de regresión lineal:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t-1} + \beta_2 X_{2t-1} + \beta_3 X_{3t-1} + \beta_4 X_{4t} + \mu_t$$

Dónde,

- Y_t es la variable dependiente, que en este caso va a ser las emisiones de CO2 en la atmósfera para Colombia medidas en toneladas, ocasionadas por el sector de minas y canteras (Variable obtenida con la metodología del Dane explicada anteriormente).
- X_1 es la variable correspondiente a la variación de los préstamos de los bancos colombianos al sector de minas y canteras de los que se tienen datos.
- X_2 es una variable correspondiente al precio promedio del petróleo en los años seleccionados expresado en dólares.
- X_3 es una variable correspondiente al cambio en las exportaciones de petróleo de Colombia expresado en dólares FOB.
- X_4 es una variable correspondiente a la variación del PIB en Colombia expresado en precios corrientes (COP).

Se observa que todas las variables están expresadas en su forma autorregresiva, o sea, con un rezago. Este razonamiento se da en cuanto se entiende que los efectos sobre los gases de efecto invernadero de las variables no son inmediatos, pues variables como el posicionamiento de créditos causan efectos sobre las emisiones futuras, más no necesariamente sobre las emisiones presentes. Lo mismo sucede con el precio del petróleo, que no va a tener un efecto significativo durante el periodo de emisión, pero si puede generarlo en años posteriores.

SIGNOS ESPERADOS:

Coeficiente	Variable	Signo esperado	Justificación
β_1	Variación de los préstamos de los bancos colombianos al sector de minas y canteras.	+	Se espera que un mayor financiamiento a este sector esté asociado a una mayor actividad minera, lo que resultaría en más emisiones de CO2.
β_2	Precio promedio del petróleo (USD).	+/-	Un precio alto puede aumentar la producción (más emisiones) o reducir la demanda por menor consumo energético y actividades, lo que podría bajar las emisiones. El efecto depende de cómo responda el sector ante precios elevados.

β_3	Cambio en las exportaciones de petróleo de Colombia (USD FOB).	+	Un aumento en las exportaciones de petróleo podría implicar un incremento en la producción petrolera, lo que generaría más emisiones de CO2 debido al incremento en la actividad extractiva.
β_4	Variación del PIB de Colombia (COP corrientes).	+	Un crecimiento en el PIB suele ir acompañado de un aumento en la actividad económica, incluyendo el sector minero, lo que podría aumentar las emisiones de CO2 debido a una mayor producción y

			consumo de recursos energéticos.
--	--	--	----------------------------------

4. RESULTADOS

4.1. Resultados del primer objetivo:

Mediante la revisión de la literatura global y nacional, ha sido posible conocer el estado actual de las políticas aplicadas, las iniciativas que se han propuesto, y el estado de los bancos frente a los sectores contaminantes, y compararlas con el resto de los países, donde se han hecho más estudios, se han estudiado más políticas y se han implementado regulaciones.

Los desafíos para la implementación de prácticas de green banking en Colombia están estrechamente relacionados con la estructura del sistema financiero y el marco regulatorio vigente. A nivel global, se ha identificado que uno de los principales desafíos es la falta de incentivos claros para que los bancos adopten políticas sostenibles. En Colombia, este desafío se ve amplificado por un enfoque tradicional en la rentabilidad a corto plazo y la percepción de riesgos elevados asociados con inversiones verdes (Ramírez et al., 2015).

A pesar de algunos avances, como la creación de productos financieros verdes y la participación en iniciativas internacionales como los Principios de Banca Responsable, aún existe una desconexión significativa entre las políticas globales y su aplicación práctica en el contexto colombiano. Muchos bancos y entidades financieras en Colombia carecen de la capacitación adecuada para evaluar y gestionar riesgos ambientales. Este conocimiento es crucial para el desarrollo de productos financieros verdes y para la integración de consideraciones ambientales en la toma de decisiones crediticias. Es de allí que nace la

importancia de que Colombia y su sector financiero se alinee y posea una clara adherencia hacia las iniciativas y recomendaciones emitidas desde la “Glasgow Financial Alliance for Net Zero” o GFANZ por sus siglas. Bancolombia ha sido el banco que más se ha adoptado a los lineamientos de esta institución. Sin embargo, hace falta la adopción de estas políticas por parte de más bancos en el país, para así avanzar en los propósitos de descarbonización (GFANZ, 2024).

El problema reside también en la parte financiera, o en la relación costo-beneficio que representa la adopción de políticas verdes para los bancos: los altos costos iniciales asociados con la implementación de tecnologías y prácticas sostenibles pueden ser una barrera significativa. Las inversiones en infraestructura verde, capacitación y desarrollo de nuevos productos financieros sostenibles requieren recursos considerables. A todo esto, se suma la ausencia de incentivos financieros adecuados para las instituciones que adoptan prácticas de green banking puede desincentivar su implementación. Los incentivos fiscales y otros beneficios económicos pueden ser cruciales para motivar a las instituciones a invertir en sostenibilidad, pues el único protocolo que existe en el presente, llamado el “Protocolo Verde” es voluntario, y solo es una serie de recomendaciones que no lleva consigo ninguna clase de beneficios (Asobancaria, 2022).

Por otro lado, el mercado colombiano todavía muestra una demanda limitada por productos financieros verdes. Esto se debe en parte a la falta de conciencia entre los consumidores y las empresas sobre la importancia de la sostenibilidad financiera, lo que limita el incentivo para que los bancos desarrollen y ofrezcan estos productos. Además, ante la falta de proyectos con esta perspectiva, la minería ilegal continúa abriéndose paso en diversos sectores de Colombia, pues para 2022, el 85 por ciento del oro que exporta Colombia es producto de la

minería ilegal, y el 66 por ciento de la minería ilegal en Colombia se hace en zonas de reserva, en parques naturales y en reservas forestales (Lesmes Díaz, 2023). Es fundamental que las instituciones financieras en Colombia desarrollen capacidades para evaluar los impactos ambientales de sus inversiones y la gestión de riesgos asociados. La falta de conocimiento y la capacitación insuficiente en sostenibilidad son factores que dificultan la creación de productos financieros que respalden la economía verde. Además, las entidades deben establecer alianzas estratégicas con organizaciones internacionales y locales para fomentar la educación financiera y la creación de una cultura de sostenibilidad.

Estas iniciativas en el sector deben ir acompañadas de un marco regulatorio que incentive la transparencia y la responsabilidad ambiental. Esto incluye la implementación de metodologías estandarizadas para la evaluación de inversiones verdes y la promoción de la divulgación de información relacionada con el desempeño ambiental de las instituciones financieras. Dichas medidas no solo ayudarían a alinear los objetivos de sostenibilidad con las prácticas bancarias, sino que también contribuirían a mejorar la imagen del sector financiero colombiano a nivel internacional y a atraer inversiones responsables. La colaboración entre el gobierno, el sector privado y la sociedad civil es esencial para crear un entorno propicio para el green banking. Esto implica diseñar políticas públicas que promuevan la inversión en tecnologías limpias y sostenibles, y desarrollar incentivos que motiven a los bancos a participar en la transición hacia una economía más sostenible. Actualmente, hay pocos avances en cuanto a la investigación e implementación de políticas de green banking en el país en comparación con otros países (Ramírez et al., 2015).

Respecto a las propuestas y oportunidades que se presentan en el incipiente campo del green banking, hay algunas que destacan y que pueden ayudar en el propósito de hacer los procesos

financieros más sostenibles. Por ejemplo, Navas & Arias (2010) dan un ejemplo sobre cómo se mitigan los riesgos ambientales asociados al sector financiero en países como Suiza: allí, el proceso de otorgamiento de créditos pasa por estrictos criterios de evaluación, en donde se consideran las opiniones de los asesores de crédito, las agencias encargadas de evaluar el riesgo y, en caso de ser necesarios, de expertos ambientales para cumplir con los objetivos que se plantean.

También, se deben explorar opciones dentro de las universidades y los distintos centros académicos en Colombia con respecto al emprendimiento verde. El emprendimiento verde se refiere a la creación de empresas que se centran en la sostenibilidad y la responsabilidad social. Los estudiantes que participan en este tipo de emprendimiento lo hacen por razones personales, como ganar dinero o adquirir experiencia, o porque creen que es lo correcto. Las universidades, en conjunto con los bancos, pueden apoyar el emprendimiento verde proporcionando información sobre oportunidades, acceso a capital y mentoría. En particular, y de acuerdo con el estudio de Robayo-Acuña et al. (2023), hay algunos criterios en los que los bancos comerciales pueden ser aliados del desarrollo de este tipo de emprendimientos, como el aporte institucional mediante préstamos y alianzas con las universidades o la contribución a que mejore el apoyo estatal mediante los incentivos adecuados.

4.2. Resultados del segundo objetivo:

El segundo objetivo de esta investigación tiene como fin evaluar, a través de un enfoque cuantitativo, el impacto ambiental derivado de las políticas de préstamos, inversiones y operaciones de los bancos en Colombia. Este análisis busca entender la relación entre el sistema financiero y la sostenibilidad ambiental, dado que las decisiones de financiamiento

e inversión pueden tener implicaciones directas en sectores altamente emisores de gases de efecto invernadero, como el sector minero.

Para abordar este objetivo, se ha desarrollado un índice de vulnerabilidad financiera que considera la exposición de los bancos a sectores con alto impacto ambiental. Dicho índice permite cuantificar el riesgo financiero asociado a prácticas no sostenibles y ofrece un marco de referencia para evaluar la alineación de las carteras de los bancos con objetivos de sostenibilidad. La metodología empleada en la construcción de este índice ha sido descrita previamente y se basa en variables clave relacionadas con la estructura de las carteras de préstamos e inversiones, la participación de los sectores en la economía y los activos de cada banco. A continuación, se utilizan técnicas de regresión estadística para cuantificar la relación entre el porcentaje de cartera de los bancos colombianos asignada al sector minero y las emisiones de CO₂ generadas en el país. Este análisis permite identificar en qué medida las decisiones de financiamiento bancario en sectores de alto impacto, como el minero, influyen en las emisiones de gases de efecto invernadero. La regresión puede ofrecer una visión de cómo cambios en la exposición de los bancos a estos sectores pueden repercutir en el nivel de emisiones a nivel nacional, lo que proporciona una base para discutir la responsabilidad y las oportunidades del sector financiero en la transición hacia una economía más sostenible.

Además, este análisis cuantitativo no solo revela la magnitud del impacto ambiental relacionado con las inversiones y préstamos bancarios, sino que también abre la puerta para la formulación de recomendaciones basadas en evidencia, dirigidas a mitigar dichos impactos. Así, se pretende que los bancos tomen decisiones más informadas y alineadas con los compromisos internacionales de sostenibilidad y reducción de emisiones de carbono, contribuyendo de manera más efectiva a los objetivos de desarrollo sostenible en Colombia.

Desde el 2012 hasta el 2022, los principales bancos colombianos tienen una cartera con una diversificación importante para todos los sectores económicos. En la tabla 4, donde se muestra el promedio de cartera para el periodo seleccionado, se evidencia que la cartera promedio en el sector de minas y petróleo es de 2.12%, siendo el sexto promedio más bajo de cartera en cuanto a los sectores económicos tradicionales del país. Sin embargo, como se especificó antes, el posicionamiento de préstamos en el sector petrolero conlleva riesgos en varios aspectos. Por su parte, se evidencia que BBVA es el banco que más riesgos toma en cuanto a su cartera, pues destina el 3.6% de su cartera total al sector minero.

Sector económico/Banco	Bancolombia	Banco de Bogotá	Davivienda	Banco BBVA	Banco de Occidente	Scotiabank Colpatria	Banco Itaú	GNB Sudameris	Banco Agrario	Banco Popular	Banco Caja Social	Banco AV Villas
Agricultura, ganadería y otros	2.485%	2.495%	4.066%	1.772%	2.773%	3.966%	1.855%	3.606%	16.813%	2.253%	1.172%	1.995%
Minas y canteras; petróleo	2.216%	2.434%	2.225%	3.602%	2.454%	2.399%	2.378%	0.191%	2.594%	2.326%	0.691%	1.911%
I. Manufacturera	18.752%	22.475%	17.946%	22.128%	16.286%	20.266%	17.900%	15.244%	19.439%	17.371%	9.674%	16.826%
Electricidad, gas, vapor y aire	7.064%	6.912%	8.224%	8.853%	3.532%	6.581%	5.538%	2.132%	6.833%	7.527%	0.361%	8.391%
Suministro de Aguas y gestión de desechos	0.703%	0.490%	0.424%	0.419%	0.908%	0.840%	1.116%	0.765%	1.333%	1.869%	0.078%	1.164%
Construcción	19.303%	12.266%	19.306%	13.137%	14.977%	11.793%	12.555%	8.520%	3.110%	10.137%	52.143%	9.117%
Comercio, reparación de vehículos	12.943%	15.059%	12.846%	16.285%	18.050%	13.961%	18.900%	11.199%	13.179%	15.104%	15.643%	19.597%
Transporte y almacenamiento	6.272%	8.654%	8.033%	5.040%	7.340%	4.867%	5.317%	3.607%	4.041%	4.203%	1.328%	6.864%
Alojamiento y comidas	0.991%	0.884%	1.058%	0.708%	1.376%	0.858%	2.529%	0.684%	0.154%	0.213%	0.225%	0.504%
Información y comunicaciones	3.374%	2.425%	3.602%	4.545%	1.394%	3.953%	2.980%	0.810%	1.076%	1.360%	1.264%	1.224%
Actividades financieras	11.908%	10.308%	7.112%	7.175%	8.109%	15.627%	7.572%	8.866%	9.400%	13.912%	10.444%	14.850%
Actividades inmobiliarias	2.451%	2.864%	2.484%	1.378%	4.659%	2.340%	6.246%	7.245%	0.180%	0.812%	0.452%	2.201%
Actividades profesionales	1.186%	3.892%	2.372%	0.918%	2.407%	2.067%	4.808%	17.386%	0.703%	0.907%	0.975%	1.381%
Actividades de servicios administrativos	2.583%	1.703%	2.491%	1.293%	2.270%	2.087%	2.025%	1.921%	0.312%	3.874%	3.606%	5.759%

Administración pública y defensa	2.863%	2.871%	2.248%	8.474%	5.822%	3.199%	1.761%	5.038%	19.197%	12.407%	0.442%	5.522%
Enseñanza	0.671%	1.156%	0.645%	1.622%	1.083%	0.835%	0.698%	6.493%	0.038%	1.635%	0.419%	0.183%
Actividades de atención de la salud humana	1.840%	2.396%	1.773%	1.775%	3.972%	1.143%	3.172%	2.758%	0.118%	1.927%	0.415%	1.640%
Actividades artísticas y de entretenimiento	0.163%	0.165%	0.311%	0.510%	0.458%	0.473%	0.444%	0.497%	0.114%	0.998%	0.087%	0.489%

Tabla 5 – Promedio de cartera por sector económico de cada banco (2012- 2022).

4.2.1. Índice de vulnerabilidad:

Con base en lo anterior, se procede a realizar el cálculo del índice de vulnerabilidad económica que se planteó anteriormente. Los resultados se presentan en la tabla 5:

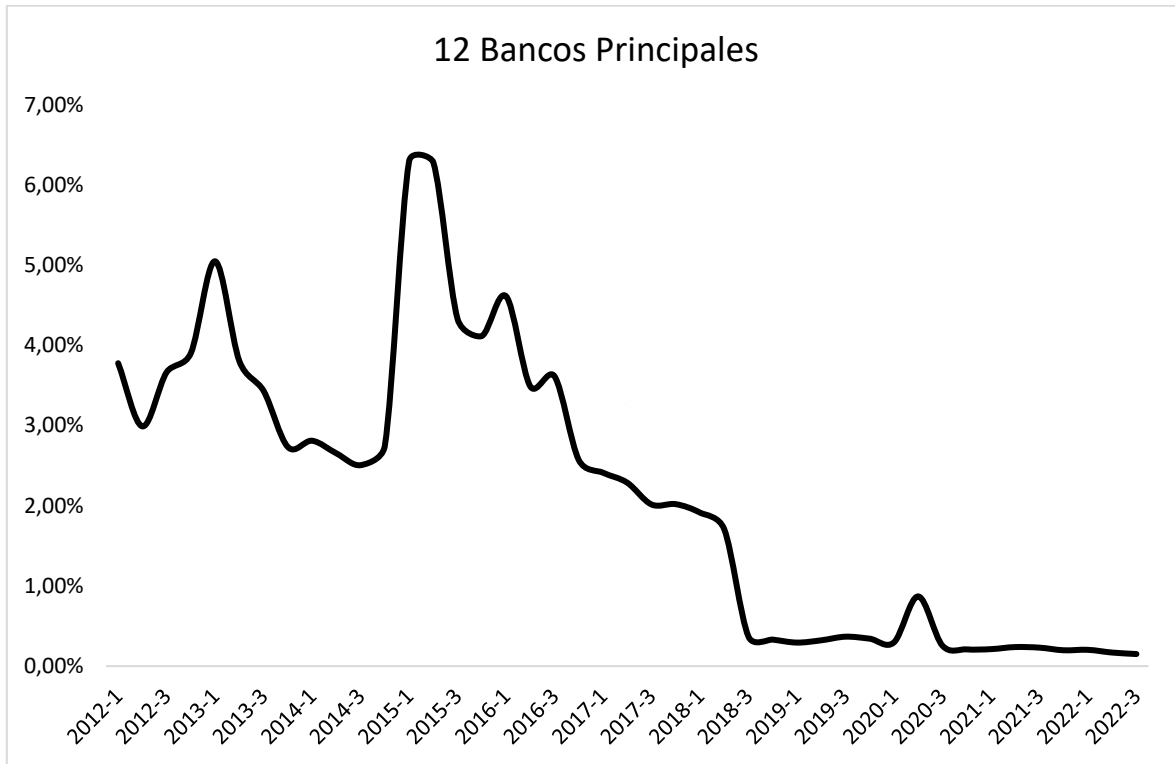
Tabla 6 – Promedio del índice de vulnerabilidad financiera 2012 – 2022 (trimestral).

Banco	Promedio	Máximo	Fecha máx.	Mínimo	Fecha mín.
Banco de Bogotá	2.41%	7.84%	2017-4	0.18%	2020-4
Banco Popular	0.83%	3.03%	2016-1	0.00%	2020-4
Bancolombia	0.87%	6.03%	2016-3	0.07%	2020-4
BBVA Colombia	2.01%	6.28%	2017-1	0.00%	2018-4
Banco de Occidente	1.58%	5.17%	2016-1	0.28%	2019-2
Banco Caja Social BCSC	0.00%	0.00%	2016-2	0.00%	2016-3
Banco Davivienda	0.83%	1.55%	2016-1	0.12%	2018-4
Colpatria Red Multibanca	2.08%	16.76%	2016-1	0.03%	2022-3
Banco Agrario	0.79%	2.32%	2016-1	0.00%	2018-3
Banco AV Villas	1.11%	3.52%	2016-3	0.05%	2019-2
Total	1.25%	16.76%	2016-1	0.00%	2016-3

Como se muestra en los resultados, el Banco que tomó más riesgo ambiental en su cartera de crédito en el periodo estudiado fue el Banco de Bogotá, con un promedio de 2.41%. Por su parte, se observa que Bancolombia y Davivienda, dos de las entidades bancarias más

relevantes en el país por el volumen de operaciones financieras que manejan (Rodríguez Salcedo, 2024), son dos de los establecimientos bancarios que menos riesgo corren en cuanto a la asignación de sus recursos en modalidad de préstamos. Esto lo que nos indica es que hay periodos en los que los bancos destinan más porcentaje del total de su cartera hacia el sector de explotación en minas y canteras, y debido a esto, existe una pérdida potencial más grande en caso de políticas drásticas o de crisis en el sector. Tal como ya se está mencionando en países europeos, hay bancos como el HSBC que no desean asumir estos riesgos ambientales y/o económicos en el futuro, por lo que han decidido iniciar un plan de retiro de préstamos al sector de explotación petrolera (Reuters, 2022). A continuación, se muestra una gráfica de la evolución historia del índice de vulnerabilidad, como promedio de los 12 bancos que más prestan al sector de minas y canteras:

Gráfico 1 – Evolución historia del índice de vulnerabilidad



Dicha evolución nos indica que los bancos, en la última década, han diversificado cada vez más su portafolio de préstamos a otros sectores, mientras incrementan sus activos, lo cual ha generado una menor vulnerabilidad financiera por parte de los bancos ante el sector minero.

4.2.2. Regresión:

Para el segundo ítem de la parte cuantitativa de este trabajo, se procede con la regresión especificada en la metodología, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 7 - Resultados del modelo OLS.

Variable dependiente: CO2	Método OLS
Constante	0.6164**

	(0.2159)
	[2.8545]
VARBANCOS	0.2463
	(0.1626)
	[1.514]
CRUDO	-0.0102***
	(0.0029)
	[0.1582]
EXPORTAC	0.3643*
	(0.1670)
	[2.1822]
PIB	0.0544***
	(0.0135)
	[4.0170]
R_{adj}^2	0.6372
F-Stat	7.5870
Prob (F-Stat)	0.0034
P(LM)	0.4743
P(B-P-G)	0.0850

Nota: los superíndices (*), (**), (***) denotan niveles de significancia del 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente. Los errores estándar están señalados con paréntesis, mientras que el estadístico T está señalado con corchetes. F-stat hace referencia al estadístico F. P(LM)

corresponde al test de autocorrelación LM, y P(B-P-G) es el test de heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey.

A continuación, se presenta la tabla con la interpretación de los resultados y significancia de este modelo econométrico.

Tabla 8 – Interpretación del modelo

Variable	Significancia	Interpretación
Emisiones de CO2 (Y_t)	No Aplica	No Aplica
Constante (α)	El coeficiente de la constante es significativo al nivel del 5% (**).	Aunque un valor cero para todas estas variables no es realista en el mundo real, la constante sirve como punto de partida en el modelo.
Variación de préstamos al sector de minas y canteras (X_1)	Este coeficiente no es significativo al nivel del 10% (p-valor > 0.1). El estadístico t es 1.514, lo que indica que el coeficiente no es lo suficientemente fuerte para afirmar con confianza que existe un efecto de los	Aunque el coeficiente sugiere que un aumento en los préstamos al sector minero está asociado con un incremento en las emisiones de CO2, la falta de significancia indica que esta relación no es concluyente en

	<p>préstamos al sector minero en las emisiones de CO2 en este modelo.</p>	<p>el modelo (Tal vez por la falta de datos). Sin embargo, el signo positivo sugiere una posible correlación, aunque débil: más financiamiento minero significa mayores emisiones.</p>
<p>Precio promedio del petróleo (X_2)</p>	<p>Este coeficiente es altamente significativo al nivel del 1% (***). El valor p es muy bajo, indicando una relación confiable entre el precio del petróleo y las emisiones de CO2.</p>	<p>El coeficiente negativo (-0.0102) indica que un aumento en el precio del petróleo está asociado con una disminución en las emisiones de CO2. Esto podría deberse a que cuando el precio del petróleo aumenta, la producción y consumo se reducen, lo que a su vez disminuye las emisiones. Alternativamente, el aumento de los precios puede impulsar la búsqueda</p>

		de fuentes de energía más limpias.
Cambio en las exportaciones de petróleo (X_3)	Este coeficiente es significativo al nivel del 10% (*), aunque apenas por encima del umbral, lo que sugiere una relación moderada entre las exportaciones de petróleo y las emisiones de CO2.	El coeficiente positivo (0.3643) implica que un aumento en las exportaciones de petróleo está relacionado con un aumento en las emisiones de CO2. Esto puede explicarse por el hecho de que mayores exportaciones tienden a estar asociadas con un incremento en la producción y extracción, lo que genera mayores emisiones.
Variación del PIB (X_4)	Este coeficiente es altamente significativo al nivel del 1% (***), lo que indica que existe una relación robusta entre el crecimiento económico y las emisiones de CO2.	Un coeficiente positivo (0.0544) sugiere que a medida que el PIB de Colombia aumenta, también lo hacen las emisiones de CO2. Este hallazgo es consistente con la teoría de

		que el crecimiento económico está relacionado con mayores actividades productivas que pueden resultar en un aumento de las emisiones.
--	--	---

Los resultados de la regresión lineal planteada ofrecen cierta visión económica del impacto que las políticas de préstamos, inversiones y operaciones bancarias pueden tener sobre las emisiones de CO₂. En primer lugar, el coeficiente asociado a la variación de los préstamos al sector de minas y canteras es positivo, lo que sugiere que un aumento en los préstamos a este sector estaría asociado con un incremento en las emisiones de CO₂. Sin embargo, este resultado no es estadísticamente significativo, lo que indica que no podemos afirmar con certeza que los préstamos otorgados a este sector tengan un impacto directo sobre las emisiones en el período estudiado. Esto puede deberse a que los proyectos financiados aún no estén completamente operativos o que los efectos de dichos préstamos sobre las emisiones se manifiesten en el largo plazo. Desde una perspectiva de *green banking*, esto refuerza la importancia de implementar criterios de sostenibilidad en las decisiones de financiamiento para asegurar que el capital invertido en el sector minero no contribuya de manera significativa al deterioro ambiental en el futuro.

En cuanto al precio promedio del petróleo, el coeficiente es negativo y altamente significativo. Esto indica que un aumento en el precio del petróleo está relacionado con una

disminución de las emisiones de CO₂, lo que puede explicarse porque precios más altos desincentivan la producción y consumo de petróleo, promoviendo una mayor eficiencia energética o una transición hacia fuentes de energía alternativas más limpias. Para el sector bancario, esto destaca la importancia de redirigir inversiones hacia energías renovables en momentos en que los precios del petróleo suben, fomentando proyectos que sean ambientalmente sostenibles y que reduzcan la dependencia de los combustibles fósiles.

Por otro lado, el coeficiente de las exportaciones de petróleo es positivo y significativo al 10%, lo que sugiere que un aumento en las exportaciones está asociado con mayores emisiones de CO₂. Esto refleja el hecho de que un incremento en la producción y exportación de petróleo generalmente conlleva un aumento en la actividad extractiva y de procesamiento, lo que contribuye a mayores emisiones. Dado el papel crucial que el petróleo juega en la economía colombiana, este resultado plantea el desafío de cómo los bancos pueden continuar apoyando este sector mientras minimizan el impacto ambiental. Aquí es donde el green banking entra en juego, promoviendo prácticas más sostenibles dentro del sector petrolero y fomentando la inversión en tecnologías que reduzcan la huella de carbono.

Finalmente, el crecimiento económico, medido a través de la variación del PIB, también se relaciona positivamente con las emisiones de CO₂. El coeficiente es altamente significativo, lo que sugiere que a medida que la economía crece, también lo hacen las emisiones. Esto es consistente con la teoría económica clásica, donde el crecimiento está tradicionalmente vinculado a un aumento de la actividad industrial y el consumo energético, ambos factores que contribuyen al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Para el sector bancario, el desafío es apoyar el crecimiento económico de una manera que no conduzca a

un deterioro ambiental acelerado. Este resultado refuerza la necesidad de que los bancos adopten políticas proactivas que fomenten el financiamiento de sectores de bajo impacto ambiental o tecnologías verdes que permitan un crecimiento más sostenible.

Conjuntamente, el modelo nos arroja que el R^2 ajustado indica que aproximadamente el 63.7% de la variación en las emisiones de CO₂ está explicada por las variables independientes del modelo. Este es un valor razonablemente alto, lo que sugiere que el modelo captura bien la relación entre las variables y las emisiones. El estadístico F y su p-valor indican que el modelo en conjunto es significativo. El p-valor (0.0034) sugiere que existe una relación significativa entre las variables independientes y las emisiones de CO₂, lo que valida el modelo como útil para la predicción y análisis de esta relación.

El valor de P(LM) de 0.4743 indica que no hay evidencia significativa de autocorrelación en los residuos del modelo. Esto es una buena señal, ya que sugiere que los errores son independientes entre sí. Para la heterocedasticidad Con un valor p de 0.0850, se está cerca del límite del 10%, lo que podría sugerir algún indicio de heterocedasticidad (varianza no constante en los errores). Sin embargo, no es lo suficientemente fuerte como para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad (es decir, que los errores tienen varianza constante).

En términos generales, el modelo utilizado explica una parte significativa de la variación en las emisiones de CO₂, lo que sugiere que las decisiones financieras tienen un papel importante en la determinación de las emisiones. Además, los resultados de las pruebas estadísticas confirman que el modelo es sólido y no presenta problemas graves de autocorrelación o heterocedasticidad, lo que refuerza la validez de las conclusiones. El modelo, a pesar de los pocos datos disponibles con los que se cuentan, arroja una conclusión

muy importante y es que, el petróleo, su extracción y producción, afectan significativamente las emisiones de CO₂ a la atmósfera, lo cual concuerda con lo originalmente planteado. Es posible que cuando haya más datos disponibles, o incluso para otros países, se pueda plantear este mismo modelo y evidenciar si efectivamente los préstamos al sector de minas y canteras contribuyen a las emisiones de CO₂.

4.3. Resultados del tercer objetivo:

El tercer objetivo de este trabajo de investigación se trata de recomendaciones para alinear las políticas financieras con los objetivos de desarrollo sostenible que avanzan en el país.

En primer lugar, para poder dar recomendaciones sobre cuales políticas pueden ser de utilidad en un país como el nuestro, es necesario hacer un diagnóstico claro sobre las limitaciones que se presentan a la hora de realizar una investigación de este tipo, para así poder ofrecer algún tipo de solución o avance. Es muy relevante hacer una revisión de literatura para obtener información sobre como otros países han llevado a cabo propuestas similares, y esta recolección bibliográfica se hará como corresponde. Sin embargo, la realización de este trabajo ha hecho visibles algunos problemas inmediatos en los que se debe avanzar para poder hacer investigaciones cuantitativas con carácter predictivo que puedan dar luz sobre el comportamiento de algunas variables relevantes, y, en consecuencia, poder realizar políticas públicas avanzar en los objetivos de desarrollo sostenible del país.

El problema más relevante en el desarrollo de este trabajo, tanto en la parte cuantitativa como en la parte cualitativa, es la falta de datos. Esta falta de datos es evidente toda vez que lo más relevante que se encuentra respecto a la financiación verde en el país es el protocolo verde

de Asobancaria, una guía de adopción voluntaria para las instituciones financieras. Sin embargo, el panorama que se vislumbra en una primera revisión de literatura tan solo es una introducción a la falta de datos numéricos que existe a la hora de hacer investigaciones de este tipo. El modelo cuantitativo que se planteó en el punto anterior se vio permeado por esa misma falta de datos: mientras que algunos datos como los correspondientes al PIB o a los bancos se pueden obtener de forma sencilla en la periodicidad deseada (dígase de forma trimestral, mensual, etc.) y en un rango de tiempo bastante amplio, otros datos de mayor relevancia como las emisiones de CO₂ en el país no se pueden conseguir de esta forma, pues solo están expresadas anualmente desde 2005, lo que limita el modelo a 17 observaciones (2005-2021). La falta de datos no es única a esta investigación, sin embargo, y otros investigadores como García (2023) dan cuenta de este problema a nivel de datos para el sector privado.

La primera recomendación se da en ese sentido: ampliar el acervo de información. Aunque es bastante obvio, la falta de datos es un limitante tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo. Para ello, se deberían adoptar políticas internacionales de recopilación de información. En este caso, la información más restrictiva fue la de emisiones de CO₂, y, como en la mayoría de los aspectos sobre los cuales se puede hacer un trabajo investigativo, hay estándares internacionales que Colombia debe asumir para presentar esta información. La guía más importante es la de GHG (Greenhouse Gas Protocol), que da un estándar sobre la forma para reportar las emisiones de CO₂ tanto a nivel país como a nivel corporativo (Ranganathan, 2015). Obtener datos a nivel corporativo sería muy interesante para hacer el ejercicio cuantitativo a nivel empresarial y tener un panorama más completo, por lo que la

adopción de estos estándares internacionales es de mayor importancia para el país en su intención de hacer una transición energética.

Caro (2019) hace una buena descripción del protocolo que se utiliza para este estándar. El GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard es un estándar diseñado para ayudar a las organizaciones a calcular y reportar sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este protocolo permite realizar inventarios de emisiones de GEI, ofrece calculadoras en línea y cubre siete gases principales: Dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), Hidrofluorocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PCFs), Hexafluoruro de azufre (SF_6) y Trifluoruro de nitrógeno (NF_3). Este protocolo describe también los pasos clave para calcular la huella de carbono organizacional, y son: (i) definir los límites organizacionales según su estructura y propósito de información; (ii) definir límites operacionales, incluyendo las emisiones de Alcances 1 y 2 (obligatorios) y, opcionalmente, Alcance 3; (iii) calcular la huella multiplicando los datos de actividad por factores de emisión estándar; y (iv) generar un reporte que permita compartir avances internos y externos, promoviendo medidas para reducir las emisiones de GEI.

Por otra parte, Linh (2024) presenta un estudio de regresión sobre los métodos para el desarrollo de la banca verde en Vietnam, un país que, al igual que Colombia, está en vías de desarrollo y tiene un sistema financiero incipiente. Este estudio ofrece resultados relevantes para el caso colombiano, identificando cinco factores con significancia estadística, de los cuales se destacan cuatro. El primero es la adopción de una política de recursos humanos, que impulsa la banca verde mediante el desarrollo de personal capacitado en crédito verde y habilidades digitales, esenciales para la sostenibilidad y la transformación digital del sector.

El segundo factor es la política de fuentes de capital, la cual promueve créditos eficientes y el apoyo a sectores de baja emisión de carbono, energías renovables y consumo limpio, fomentando el crecimiento verde y la adaptación al cambio climático. El tercer factor es la gestión del riesgo, tanto ambiental como financiero, ya que las instituciones deben evaluar adecuadamente a los posibles clientes de estos productos. Finalmente, el marco legal debe alinearse con los objetivos de transición sostenible, incentivando inversiones significativas y evitando depender exclusivamente de las políticas regulatorias de cada banco.

Para el caso colombiano también se encuentra literatura relevante sobre la transición sostenible en términos financieros.

García (2023) habla sobre las necesidades de Colombia para llegar a lo que se considera como una transición justa. Para el sector privado, se destaca que no es claro el beneficio para las comunidades de los productos verdes que ofrece el sector financiero. Según Asobancaria, la cartera de productos verdes en Colombia alcanzó los \$2.9 mil millones de USD en 2020, un 20% más que en 2019. Sin embargo, estos productos no necesariamente incluyen o benefician a comunidades vulnerables. Es necesario mejorar los mecanismos de verificación para monitorear cómo estas inversiones contribuyen a los objetivos ambientales del país. En 2022, Colombia publicó su Taxonomía Verde para apoyar este proceso. Por otro lado, el mismo autor concluye que todavía hay desafíos y metas por lograr en términos de banca verde y transición justa: Lograr una Transición Justa (TJ) en Colombia requiere estrategia, planificación y financiación. Para estimar el costo de una estrategia de TJ, el autor agrega, es clave identificar los impactos socioeconómicos de las acciones climáticas y coordinar sectores usando el presupuesto público, así como recursos destinados a educación, protección

social y desarrollo regional. Además, la volatilidad de los recursos públicos es un desafío. Nuevas fuentes, como bonos verdes soberanos y el impuesto al carbono, pueden aportar estabilidad.

La cooperación internacional y el sector privado también son fundamentales; para estimularlos, el gobierno debe proporcionar señales políticas claras y métricas de retorno social, ambiental y económico. En este sentido, otro estudio interesante para el caso colombiano lo hace Raihan (2023). Este estudio recomienda que el gobierno colombiano impulse la neutralidad de carbono mediante un marco legislativo que fomente tecnologías de baja emisión, como la captura de carbono y energías renovables, y que apoye la inversión en innovación verde a través de alianzas público-privadas. Sugiere políticas para reducir costos de energía limpia, incentivar la eficiencia energética y evitar la inversión en industrias contaminantes. También propone la gestión forestal sostenible, incluyendo reforestación y alianzas internacionales, para que los bosques actúen como sumideros de carbono, lo cual contribuiría a alcanzar la neutralidad de carbono en 2050.

4.4. Discusión:

Los resultados de esta investigación revelan un panorama complejo sobre el impacto ambiental de los préstamos otorgados por bancos privados en Colombia hacia sectores de alta contaminación como el minero. Sin embargo, debido a la escasez de datos específicos, los hallazgos no permiten extraer conclusiones definitivas a nivel país Colombia. Aun con esta limitación, el análisis muestra tendencias importantes que destacan tanto las barreras como las oportunidades para promover prácticas sostenibles en el sector bancario colombiano.

El green banking en Colombia enfrenta barreras que dificultan su implementación. Además de la estructura del sistema financiero, existe una falta de incentivos económicos que promuevan la adopción de políticas sostenibles. A nivel global, los bancos experimentan desafíos similares (Stanley, 2021), pero, en Colombia, la falta de incentivos es especialmente restrictiva, dada la tendencia hacia la rentabilidad a corto plazo. Los altos costos iniciales de los proyectos sostenibles, la falta de datos confiables y la limitada capacitación en gestión de riesgos ambientales son obstáculos que limitan el compromiso del sector financiero con la sostenibilidad. Aunque en Colombia se han realizado avances significativos, como la creación de productos financieros verdes y la adhesión a los Principios de Banca Responsable (UNEP FI, 2023), la desconexión entre estas políticas globales y su aplicación local sigue siendo un reto importante. Estos factores limitan actualmente el compromiso del sector bancario con la sostenibilidad ambiental y reflejan una desconexión entre las políticas de sostenibilidad globales y su aplicación efectiva en el contexto colombiano.

Sin embargo, también existen oportunidades significativas para fortalecer la sostenibilidad en el sector bancario colombiano. Una revisión de las políticas de sostenibilidad y green banking implementadas en otros países sugiere que Colombia podría beneficiarse al aplicar marcos regulatorios más sólidos, incentivos financieros y programas de capacitación enfocados en sostenibilidad. La colaboración entre instituciones financieras colombianas y organizaciones internacionales, como la Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ), puede ofrecer orientación y motivar la adopción de prácticas de green banking. A nivel internacional, algunos sistemas financieros han comenzado a evaluar rigurosamente los riesgos ambientales asociados con las decisiones de financiamiento, lo cual podría servir como modelo para el sector bancario colombiano.

Por otro lado, nuestro modelo cuantitativo actual no permite llegar a una conclusión clara sobre el impacto de los bancos en el medio ambiente, principalmente debido a la limitación de datos disponibles. Aunque los resultados muestran algunos indicios de que ciertas prácticas de financiamiento podrían influir en las emisiones de CO₂, estos efectos no son estadísticamente significativos en todos los casos. Si pudiéramos acceder a más datos detallados y específicos, es probable que el análisis arroje resultados más sólidos y significativos, permitiéndonos evaluar de manera más precisa el papel de los bancos en la sostenibilidad ambiental y en la transición hacia una economía más verde.

Para alinear el financiamiento bancario con los objetivos de sostenibilidad en Colombia, es vital mejorar el acceso a datos ambientales detallados. Sería fundamental crear incentivos fiscales y programas que apoyen la infraestructura verde, reduciendo los costos iniciales de las inversiones sostenibles. Además, un protocolo regulado de green banking podría mejorar la transparencia y responsabilidad ambiental en el sector, promoviendo metodologías estandarizadas para la evaluación de proyectos verdes y divulgando más información sobre el desempeño ambiental de las instituciones financieras. Así, el sistema bancario colombiano podría no solo reforzar su compromiso con la sostenibilidad, sino también mejorar su posición en la comunidad internacional.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación realizada evidencia una brecha considerable entre los discursos sobre sostenibilidad y las prácticas concretas del sector bancario colombiano. A pesar de los esfuerzos iniciales por desarrollar productos financieros verdes y alinear sus operaciones con

principios internacionales, la persistencia de la financiación de sectores intensivos en carbono requiere una evaluación más profunda del modelo de negocio de las instituciones financieras, y las políticas aplicadas a las mismas. Esta situación se ve agravada por una serie de barreras estructurales, entre las cuales destacan la ausencia de incentivos económicos claros, la escasez de datos ambientales confiables y la limitada capacitación en gestión de riesgos climáticos. Estos hallazgos corroboran las conclusiones de estudios que han sido mencionados en la presente investigación, los cuales subrayan la importancia de las políticas públicas y los marcos regulatorios en la promoción de prácticas financieras sostenibles.

El análisis también muestra que el *green banking* en Colombia enfrenta barreras estructurales que limitan su implementación efectiva. Una de las principales barreras es la falta de incentivos económicos claros que fomenten la inversión en proyectos sostenibles. A diferencia de otros países donde existen políticas robustas de subsidios, créditos fiscales y regulaciones ambientales más estrictas, en Colombia estos incentivos son escasos, lo cual refuerza la tendencia de los bancos a privilegiar la rentabilidad sobre la sostenibilidad. Además, la falta de datos específicos y confiables sobre las emisiones de CO₂ y otros indicadores ambientales impide realizar evaluaciones precisas sobre el impacto de las decisiones financieras en el medio ambiente, limitando la capacidad del sector financiero para tomar decisiones informadas. Esta escasez de información subraya la necesidad de mejorar la transparencia en la recopilación y divulgación de datos ambientales, lo que permitiría a las instituciones bancarias evaluar con mayor precisión los riesgos y beneficios de financiar ciertos proyectos y sectores.

Asimismo, la falta de capacitación en gestión de riesgos ambientales en el sector bancario limita la adopción de prácticas sostenibles. Aunque existe una creciente conciencia sobre la importancia del cambio climático y el impacto ambiental, aún se observa un rezago en cuanto a la integración de estas consideraciones en los análisis de riesgos y en la toma de decisiones. La desconexión entre las políticas globales de sostenibilidad y su implementación a nivel local refuerza esta barrera, ya que muchas instituciones financieras colombianas ven el *green banking* como un concepto abstracto y no como una práctica fundamental para el futuro. Para superar estos desafíos, es esencial que el sector bancario colombiano adapte las experiencias y marcos regulatorios exitosos de otros países, desarrollando una estructura que permita una transición efectiva hacia prácticas sostenibles y un impacto positivo en el medio ambiente.

Por último, aunque el modelo cuantitativo utilizado en esta investigación no permite concluir de manera definitiva el impacto del sector bancario colombiano sobre el medio ambiente, esta investigación puede servir como base para trabajos posteriores. La falta de significancia estadística en algunos resultados, probablemente debida a la limitada disponibilidad de datos específicos, subraya la importancia de contar con bases de datos más detalladas y precisas. Esto permitirá, en el futuro, realizar evaluaciones más robustas sobre el papel de los bancos en la sostenibilidad ambiental y su contribución a la transición hacia una economía más verde.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Akomea-Frimpong, I., Adeabah, D., Ofosu, D., & Tenakwah, E. J. (2022). A review of studies on green finance of banks, research gaps and future directions. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12, 1241-1264.
<https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1870202>
- Alvarenga, M., & Sacristán, G. (2021). *El papel estratégico de la banca en la transición verde* | *BID Invest*. <https://www.idbinvest.org/es/blog/cambio-climatico/el-papel-estrategico-de-la-banca-en-la-transicion-verde>
- Asobancaria. (2021). Guía general de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales – ARAS 2021. *Asobancaria*. <https://www.asobancaria.com/books/guia-general-de-administracion-de-riesgos-ambientales-y-sociales-aras-2021/>
- Asobancaria. (2022). Protocolo Verde y Sostenibilidad de Asobancaria. *Asobancaria*.
<https://www.asobancaria.com/protocolo-verde/>
- Battiston, S., Dafermos, Y., & Monasterolo, I. (2021). Climate risks and financial stability. *Journal of Financial Stability*, 54, 100867. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100867>
- Berrou, R., Dessertine, P., & Migliorelli, M. (2019). An Overview of Green Finance. En M. Migliorelli & P. Dessertine (Eds.), *The Rise of Green Finance in Europe: Opportunities and Challenges for Issuers, Investors and Marketplaces* (pp. 3-29). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22510-0_1
- Brühl, V. (2021). *Green Finance in Europe – Strategy, Regulation and Instruments*. 2021(6), 323-330.
- Campuzano, A. M. T., & Acevedo, M. C. (2019). Cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible ambientales a través de la contribución de la banca comercial

colombiana: El caso del Protocolo verde de Asobancaria. *Opera*, 26, Article 26.

<https://doi.org/10.18601/16578651.n26.10>

Carmona-García, U., Cardona-Trujillo, H., & Restrepo-Tarquino, I. (2017). Gestión ambiental, sostenibilidad y competitividad minera. Contextualización de la situación y retos de un enfoque a través del análisis del ciclo de vida. *DYNA*, 84(201), 50-58.

Caro, D. (2019). Carbon Footprint. En B. Fath (Ed.), *Encyclopedia of Ecology (Second Edition)* (pp. 252-257). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10752-3>

Carrera, R. A. (2020). USO DEL ESTIMADOR DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS EN LA INFERENCIA CON DATOS DE SERIES DE TIEMPO EN MODELOS LINEALES / USING ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATOR IN INFERENCE WITH TIME SERIES DATA IN LINEAR MODELS. *Universidad & ciencia*, 9(1), Article 1.

CFI. (2023). *Understanding E&S Risks | FIRST for Sustainability*.

<https://firstforsustainability.org/understanding-es-risks>

García, H. (2023). *Prioridades y brechas de inversión para una Transición Justa en Colombia*. <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4454>

Gardner, T. (2023, julio 14). U.S. launches \$20 billion in «green bank» programs to curb climate change. *Reuters*. <https://www.reuters.com/sustainability/us-launches-20-bln-green-bank-programs-curb-climate-change-2023-07-14/>

Glasgow Financial Alliance for Net Zero. (2024). GFANZ 2023 Progress Report. *Glasgow Financial Alliance for Net Zero*. <https://www.gfanzero.com/publications/>

- González, C., & Núñez, S. (2019). *Mercados, entidades financieras y bancos centrales ante el cambio climático: Retos y oportunidades*.
- Khairunnessa, F., Vazquez-Brust, D. A., & Yakovleva, N. (2021). A Review of the Recent Developments of Green Banking in Bangladesh. *Sustainability*, *13*(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su13041904>
- Lesmes Díaz, L. (2023). *Este es el panorama de la minería ilegal para el 2023*. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/este-es-el-panorama-de-la-mineria-ilegal-para-el-2023-750302>
- Linh, P. T. (2024). Applied regression modeling to propose policy recommendations for green banking development in Vietnam. *The Economics and Finance Letters*, *11*(3), Article 3. <https://doi.org/10.18488/29.v11i3.3852>
- Mir, A. A., & Bhat, A. A. (2022). Green banking and sustainability – a review. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, *40*(3), 247-263. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0017>
- Navas, O. D. A., & Arias, Á. M. A. (2010). *Banca y medio ambiente: Un ejercicio de responsabilidad social empresarial*. U. Externado de Colombia.
- Oyengunle, A., & Weber, O. (2015). *Development of Sustainability and Green Banking Regulations Existing Codes and Practices* [Dataset]. https://doi.org/10.1163/9789004322714_cclc_2015-0136-004
- Raihan, A. (2023). The influences of renewable energy, globalization, technological innovations, and forests on emission reduction in Colombia. *Innovation and Green Development*, *2*(4), 100071. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100071>

- Ramírez, J. M., Andrade B., G., & Botero, J. L. (2015, agosto 11). *Aligning Colombia's Financial System with Sustainable Development: Current Practice and Future Potential to Mobilize Investment for the Green Economy* | UNEP - UN Environment Programme. <https://www.unep.org/resources/report/aligning-colombias-financial-system-sustainable-development-current-practice-and>
- Ranganathan, J. (2015). *A Corporate Accounting and Reporting Standard*.
- Reuters. (2022, diciembre 14). *Hsbc dejará de financiar a nuevos yacimientos de petróleo y gas por nuevas políticas*. Diario La República.
<https://www.larepublica.co/globoeconomia/hsbc-dejara-de-financiar-nuevos-yacimientos-de-petroleo-y-gas-por-nuevas-politicas-3508598>
- Robayo-Acuña, P. V., Martínez-Toro, G.-M., Álvarez-Risco, A., Młodzianowska, S., Del-Aguila-Arcenales, S., & Rojas-Osorio, M. (2023). Intention of Green Entrepreneurship Among University Students in Colombia. En A. Álvarez-Risco, S. S. Muthu, & S. Del-Aguila-Arcenales (Eds.), *Footprint and Entrepreneurship: Global Green Initiatives* (pp. 259-272). Springer Nature.
https://doi.org/10.1007/978-981-19-8895-0_12
- Rodríguez Salcedo, C. (2024, mayo 4). *Bancolombia, Bbva y Davivienda, los tres bancos que mueven 63% de las operaciones*. Diario La República.
<https://www.larepublica.co/finanzas/los-tres-bancos-que-mueven-63-de-las-operaciones-transaccionales-3834014>
- Sicard, D. (2024, febrero 29). *Así avanza la descarbonización de transporte de carga en Colombia* | Uniandes. Facultad de Administración | Uniandes.

<https://administracion.uniandes.edu.co/noticias/asi-avanza-la-descarbonizacion-de-transporte-de-carga-en-colombia/>

Stanley, L. (2021). *Financiamiento verde en América Latina y el Caribe: Debates, debilidades, desafíos y amenazas*. Fundación Carolina.

<https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.DT57>

Tietjen, B., Owusu-Mante, S., & Gopalakrishnan, T. (2023, julio 18). *Using green banks to solve America's affordable housing crisis – and climate change at the same time*.

The Conversation. <http://theconversation.com/using-green-banks-to-solve-americas-affordable-housing-crisis-and-climate-change-at-the-same-time-208098>

UNEP FI. (2023, diciembre 11). *Principles for Responsible Banking: Guidance for banks*.

PRB Nature Target Setting Guidance [Text]. Fundacion Biodiversidad.

<https://ieeb.fundacion-biodiversidad.es/recursos/principles-responsible-banking-guidance-banks-prb-nature-target-setting-guidance>

Volz, U., Böhnke, J., Eidt, V., Knierim, L., Richert, K., & Roeber, G.-M. (2015). *Financing the Green Transformation*. Palgrave Macmillan UK.

<https://doi.org/10.1057/9781137486127>

Wang, C. N., & Ziying, S. (2023, febrero 8). *Green Finance trends in China (1): China's Green Finance Policy Landscape – Green Finance & Development Center*.

<https://greenfdc.org/green-finance-trends-in-china-1-chinas-green-finance-policy-landscape/>