

GÉNERO, BONOS TEMÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

INFORME DEL LABORATORIO EMPRESARIAL CESA

2022

Sofía Albán
Sofía Arango
Mariana Páez



**Colegio de Estudios
Superiores de Administración**

GÉNERO, BONOS TEMÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

INFORME DEL LABORATORIO EMPRESARIAL CESA 2022

Sofía Albán
Sofía Arango
Mariana Páez



© 2022 CESA - Colegio de Estudios Superiores de Administración

Editorial CESA

Casa Incolda

Diagonal 34a No 5a - 23

www.editorialcesa.com

www.cesa.edu.co

editorialcesa@cesa.edu.co

Bogotá, D.C, Noviembre de 2022

Dirección Editorial: Editorial CESA

Corrección de estilo: José Curcio

Diagramación y diseño: Yimmy Alberto Ortiz Arias

Impresión: Imageprinting

Todos los derechos reservados. Esta obra no puede ser reproducida sin el permiso previo escrito.

Impreso y hecho en Colombia

CONTENIDO

Introducción	9
1. Antecedentes, riesgos y oportunidades del cambio climático	11
1.1. Generalidades del cambio climático	11
1.1.1. Génesis del fenómeno, ¿cuáles son sus causas?	12
1.1.2. ¿Cuáles son sus consecuencias	15
1.1.3. Riesgos del cambio climático	16
1.1.4. Oportunidades del cambio climático	21
1.2. Cambio climático en países biodiversos	22
1.2.1. Riesgos	22
1.2.2. Poblaciones vulnerables	24
1.2.3. Desarrollo de los países	26
1.2.4. Oportunidades	27
1.3. Cambio climático en países emergentes	28
1.3.1. Riesgos	28
1.3.2. Poblaciones vulnerables	28
1.3.3. Desarrollo de los países	30
1.4. Políticas implementadas para mitigar el cambio climático y mecanismos de transición	32
1.4.1. Desde el gobierno	32
1.4.2. Desde el sector empresarial	36
2. Marco teórico	39
2.1. Bonos temáticos	39
2.1.1. Bonos verdes como herramienta para cumplir el Acuerdo de París	41
2.1.2. Principales beneficios y potencial de los bonos verdes	42
2.1.3. Impacto de los bonos verdes para emisores e inversionistas	44
2.1.4. Principales retos y limitaciones de los bonos verdes	45
2.1.5. ¿Los bonos verdes realmente contribuyen a la sostenibilidad?	47

2.1.6. Regulaciones de los bonos verdes	49
2.1.7. Mercado y diversificación de los bonos temáticos	52
2.1.8. Mercado de bonos verdes en Colombia	55
2.1.9. Destinación de recursos de los bonos y rendición de cuentas	59
2.2. Género y cambio climático	67
2.2.1. Desigualdad de género en la empresa y mujeres en posiciones de toma de decisiones	68
2.2.2. Mujeres implementando acciones para contrarrestar el cambio climático	71
2.2.3. Vulnerabilidad de las mujeres frente al cambio climático	72
2.2.4. Adaptación de las mujeres al cambio climático	74
3. Metodología de la investigación	79
4. Resultados	83
4.1. Experiencia en la emisión de bonos temáticos	83
4.1.1. Ventajas de la emisión de bonos temáticos	84
4.1.2. Limitaciones y dificultades de la emisión de bonos temáticos	85
4.1.3. Papel del Gobierno en la emisión de bonos temáticos	85
4.1.4. Seguimiento y reporte de los proyectos	86
4.1.5. Destinación de los fondos y objetivo de los proyectos	87
4.2. Cambio climático y género	94
5. Conclusiones	97
5.1. Conclusiones bonos temáticos	97
5.2. Conclusiones género	98
Referencias	99

Listado de imágenes y tablas

Tabla 1. Necesidades tecnológicas de los países en desarrollo para la mitigación	33
Tabla 2. Necesidades tecnológicas de los países en desarrollo para la adaptación	33
Imagen 1. Políticas de cambio climático y biodiversidad por categoría y por país	35
Imagen 2. Uso de los ingresos de los bonos verdes por sectores (2018-2020)	52
Imagen 4. Principales emisores de bonos sostenibles (2020)	53
Imagen 5. Principales emisores de bonos sociales (2020)	53
Imagen 3. Tipo de emisores de bonos verdes (2020)	53
Imagen 6. Indicadores del mercado de bonos verdes, sostenibles y sociales	54
Imagen 7.1. Objetivos de la taxonomía verde en Colombia	57
Imagen 7.2. Objetivo ambiental de mitigación del cambio climático en siete sectores de la economía	57
Imagen 7.3. Objetivos ambientales en tres sectores de la economía	58
Imagen 8. Uso de los ingresos y reportes del impacto de los bonos verdes	59
Imagen 8.1. Reportes de emisión de bonos verdes por corporaciones financieras y no financieras	60
Imagen 8.2. Reporte de los bonos verdes por tamaño	60
Imagen 9. Reporte de los bonos verdes por continente	61
Imagen 10. Reporte del uso de los ingresos e informes de impacto de los bonos verdes	62
Imagen 12. Potenciales áreas de uso de los ingresos de los bonos BBVA	65
Imagen 13. Impacto de la emisión de bonos temáticos BBVA	65
Imagen 14. Impacto de los bonos temáticos BBVA	66
Imagen 15. Respuestas por género al cambio climático	76
Tabla 3. Empresas entrevistadas	80
Tabla 4. Resumen de la destinación de fondos y objetivos de los proyectos	87
Tabla 5. Proyectos referentes a la emisión del bono verde de ISA	89
Tabla 6. Asignación de los fondos del Bono Verde (COP mil millones)	89
Imagen 16. Asignación de los recursos de Findeter por región y municipio	90
Tabla 7. Sectores financiados por bonos sostenibles Findeter	91
Imagen 17. Impacto de la emisión del bono verde de 2017 Bancóldex	92
Imagen 18. Caracterización de la operación de los bonos sociales Bancóldex	93

INTRODUCCIÓN

Por María Andrea Trujillo, Ph. D. Alexander Guzmán, Ph. D.
codirectores del Centro de Estudios en Gobierno Corporativo del CESA

La importancia de la diversidad de género en los puestos de liderazgo ha sido ampliamente estudiada tanto en la literatura académica como en la realizada por organismos multilaterales, quienes en su mayoría han resaltado las grandes ventajas que trae incluir a las mujeres en la toma de decisiones. Por ejemplo, la OIT menciona en un estudio realizado en el 2019 que “más del 57% de las empresas participantes señalaron que sus iniciativas a favor de la diversidad de género contribuyeron a mejorar su rendimiento” (...) y que “en casi tres cuartas partes de las empresas que promovieron la diversidad de género en cargos directivos se registró un aumento de su beneficio del 5% al 20% que en la mayoría de las empresas osciló entre el 10% y el 15%”. (OIT, 2019). Para el contexto colombiano, la situación no cambia y se sigue evidenciando ventajas del liderazgo femenino en los puestos de liderazgo. Como lo mencionamos en el artículo: *Does gender really matter in the boardroom? Evidence from closely held family firms*, en el caso de las empresas familiares colombianas, cuando hay más mujeres externas a la familia desempeñándose como miembros de Junta Directiva esto se ve reflejado en un impacto positivo sobre el desempeño financiero de la empresa gracias a que exhiben un talento por encima del promedio, manifestado en una mayor educación y experiencia (González, 2020).

Estos son solo unos ejemplos de lo que se ha estudiado del tema, sin embargo, la literatura bajo este

enfoque es muy amplia y va más allá de la relación de la diversidad de género y los resultados financieros. Se ha evidenciado también cómo la diversidad de género en los puestos de liderazgo ha contribuido a resultados que no son netamente financieros. Al respecto, un estudio de McKinsey señala que “las mujeres de alto nivel tienen un impacto significativo en la cultura de la empresa, ya que son más propensas a adoptar políticas y programas favorables para los empleados, así como a defender la diversidad racial y de género” (McKinsey, 2021). Además, el artículo “Diversidad de género en el consejo y su incidencia en la responsabilidad social en empresas cotizadas de Colombia y México”, deja en evidencia que las entidades cotizadas en Colombia que tienen una mayor representación de las mujeres en sus Juntas generan una incidencia positiva en los resultados de las dimensiones sociales y ambientales (Reyes Bastidas, 2020).

Teniendo en cuenta los resultados mencionados, se ha dado un poco del contexto de la importancia de la diversidad de género, pudiendo concluir que aumentar la participación de las mujeres en los puestos de liderazgo no solo ayuda a las empresas a tener un mejor rendimiento financiero, sino que, además, ayuda a tener una visión más relacionada con la sostenibilidad y la generación de valor compartido. Derivado de este contexto, CCADI una iniciativa que tiene como objetivo considerar e

incorporar los riesgos y oportunidades derivados del cambio climático en las estrategias de inversión, y gracias al llamado realizado por Transforma un centro de pensamiento colombiano que promueve la acción climática y las transiciones ecológicas como elementos fundamentales en la búsqueda de sociedades y economías sostenibles y regenerativas a nivel nacional, regional y global; se planteó la necesidad de realizar una investigación que profundizará sobre la existencia o no, de una relación entre género y el cambio climático, en el entendido en que se perciben impactos diferenciales del cambio climático para hombres y mujeres.

Es por lo anterior, que bajo el marco de un Semillero de Investigación liderado por tres estudiantes destacadas del pregrado de Administración del CESA y bajo el acompañamiento del Centro de Estudios en Gobierno Corporativo del CESA, se desarrolla la presente investigación que busca dar respuesta a la existencia de una relación entre género y cambio climático, más específicamente, sobre la importancia de la perspectiva de género dentro de las empresas (no limitado a entidades financieras) para la toma de decisiones y/o la implementación de acciones en materia de transición hacia una economía carbono-neutral.

Finalmente, no se quiso dejar de lado indagar aspectos sobre la inversión responsable como core de las dos entidades involucradas en el semillero. Por lo anterior, se planteó la necesidad de investigar respecto a el funcionamiento de los bonos temáticos (ventajas, desventajas, impacto interno y de país, reportes etc.) y si la destinación de los recursos derivados de los mismos está alineada con la estrategia de sostenibilidad definida por las empresas en el contexto colombiano.

María Andrea Trujillo Dávila es profesora titular del Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA), Magister y Doctora en Administración de la Universidad de los Andes e Ingeniera Sanitaria de la Universidad de Antioquia.

Alexander Guzmán Vásquez es profesor titular del Colegio de Estudios Superiores de Administración (CESA), Administrador de Empresas de la Universidad Externado de Colombia; y Magíster en Administración y Doctor en Administración de la Universidad de los Andes.

Ambos son fundadores y codirectores del Centro de Estudios de Gobierno Corporativo (CEGC) del CESA, miembros fundadores del Instituto Colombiano de Gobierno Corporativo, asesores en la implementación de buenas prácticas de gobierno y miembro de la Red de América Latina para la Investigación Académica del Gobierno Corporativo de la OCDE, IFC y el Banco Mundial. Sus proyectos de investigación en gobierno corporativo han contado con el apoyo del Grupo Banco Mundial a través de la IFC, el gobierno de los Estados Unidos (Center for International Private Enterprise – US), La Embajada Suiza, Presidencia de la República, el Ministerio de Educación Nacional, la Bolsa de Valores de Colombia, la Superintendencia de Sociedades, la Superintendencia Financiera, el Consejo Privado de Competitividad, entre otros. Han publicado varios libros de investigación y de texto, y más de cuarenta artículos en revistas científicas indexadas

1. ANTECEDENTES, RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

1.1. Generalidades del cambio climático

“Cambio climático” es uno de los conceptos más debatidos durante lo que va corrido del siglo XXI, y forma parte importante en la agenda de los hacedores de política pública, los empresarios, los académicos, los organismos multilaterales, las organizaciones de cooperación internacional, los activistas y la sociedad civil, entre otros. No es coincidencia que las nuevas generaciones sean más conscientes de lo que significan estas dos palabras, no solo por lo que han aprendido de sus padres y en sus instituciones educativas, sino también por la amenaza latente que experimentan diariamente cuando constatan las impredecibles variables que experimentan los ciclos del clima.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003, citada en O'Hara y Abelsohn, 2011), excluyendo sus efectos indirectos, en el año 2000 el cambio climático causó 150.000 muertes. Por otro lado, se prevé que entre 2030 y 2050 el

cambio climático causará 250.000 muertes cada año debido a la malnutrición, el paludismo, la diarrea y el estrés calórico (Organización Mundial de la Salud, 2021). Estas cifras evidencian que el cambio climático es un desafío real que crece paulatinamente y que no solo afecta a unos pocos en el mundo, sino al conjunto de los seres vivos del planeta, por lo que es responsabilidad de todos tomar conciencia, entender el problema y empezar a actuar.

En un discurso a las Naciones Unidas, el expresidente de Estados Unidos Barack Obama (2019) expresó su preocupación por los desafíos del cambio climático: “Hay un tema que definirá los contornos de este siglo más dramáticamente que cualquier otro, y es la urgente y creciente amenaza de un clima cambiante”. Sin embargo, varios investigadores han argumentado que el cambio climático no representa solo un desafío, sino la mayor oportunidad del siglo XXI (Woodward, 2019).

A través de su historia la especie humana ha debido afrontar diversos problemas, entre ellos las guerras, la hambruna, las emergencias sanitarias y el cambio climático, siendo este último una de las

amenazas actuales más preocupantes, globalmente hablando. El cambio climático no son exclusivamente las fluctuaciones climáticas que ocurren durante un corto periodo de tiempo sino que, de acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), es un fenómeno global que se refiere a las variaciones en las condiciones ambientales que predominan en la tierra. Estos cambios ocurren durante más de 150 años y a través del tiempo han mostrado efectos importantes en los diferentes ecosistemas del planeta (Kumar *et al.*, 2021).

Este fenómeno se refleja directamente en el aumento global de la temperatura, el cual se empezó a acelerar de manera sustancial desde 1850, después de la Revolución Industrial, debido a los procesos de transformación económica, de forma que el promedio de la temperatura global de la superficie terrestre y oceánica aumentó en 0,85 °C entre 1880 y 2012, y se estima que aumente en más de 1,5 °C para finales del siglo XXI (Yu *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta el aumento acelerado de la temperatura promedio global, en el Acuerdo de París de 2015 se definió como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C. (Boyd *et al.*, 2021).

1.1.1. Génesis del fenómeno, ¿cuáles son sus causas?

El cambio climático se origina por principalmente dos razones: las causas naturales, las cuales son inevitables, y las causas antropogénicas, derivadas de la actividad del hombre, que comenzaron a mediados del siglo XIX con la Revolución Industrial. Entre las causas naturales se encuentran: las variaciones orbitales, la variabilidad solar, el movimiento de las placas tectónicas, el albedo, el ciclo de oscilación del Sur-el Niño (ENSO) y la actividad volcánica, las cuales se explican a continuación (Kumar *et al.*, 2021).

Las variaciones orbitales afectan la posición de la tierra respecto del sol provocando cambios en el

clima; existen tres tipos de movimientos orbitales cíclicos: la excentricidad, es decir la circularidad de la órbita de la Tierra; la oblicuidad, es decir su inclinación axial, y la precesión de los equinoccios y solsticios (Jochmann y Greiner-Mai, 1996), de forma que el clima global se ve afectado por factores relacionados con los giros de la Tierra alrededor del sol (Jochmann, 1993).

La excentricidad de la órbita de la Tierra que cambia en un periodo cíclico de entre 90.000 y 100.000 años explica las diferentes longitudes de las estaciones. Por lo tanto, la Tierra recibe un 20%-30% más de insolación cuando está más cerca al sol.

De acuerdo con Levrard y Laskar (2003),

La oblicuidad de la órbita es la razón principal de los cambios de temperatura estacionales de la tierra. La inclinación actual de la tierra es de 23,5 grados, sin embargo, durante el periodo cíclico esta inclinación varía entre 22,1 y 24,5 grados. Esto significa que entre menor es el ángulo de inclinación, menor es la diferencia de la temperatura entre verano e invierno (Levrard y Laskar, 2003: 981).

Por su parte, la precesión es el movimiento que experimenta la Tierra en la dirección de su eje de rotación el cual apunta a diferentes puntos del cielo durante un período cíclico de alrededor de 26.000 años. Esta oscilación axial cíclica provoca que el clima cambie significativamente, haciendo que el contraste estacional sea más extremo en un hemisferio que en el otro, con inviernos más fríos y veranos más cálidos como ocurre en la actualidad. El movimiento axial también cambia gradualmente el tiempo de las estaciones, causando que comiencen más temprano o más tarde y se demoren más o menos según sea el caso (Kumar *et al.*, 2021)

La variación en el campo magnético del sol también puede causar cambios climáticos en la Tierra al quedar expuesta a una mayor radiación que penetra

su atmósfera. Además, la fluctuación de las manchas solares causa un mayor impacto en el clima terrestre, pues se trata de tormentas magnéticas masivas que debilitan el flujo del gas que transporta la energía térmica profunda desde el interior del Sol (Kumar *et al.*, 2021).

Varios estudios muestran que,

[...] durante el período de un número máximo de manchas solares, el Sol emite un poco más de radiación. A medida que las manchas solares están suprimiendo el calor, el calor fluye a las áreas circundantes, que se vuelve más brillante de lo habitual y por lo tanto irradia más calor. Esto significa que los períodos de más manchas solares pueden contribuir a un clima más cálido, y menos manchas solares pueden estar asociadas con un clima más frío (Kumar *et al.*, 2021).

Las placas tectónicas son fragmentos de litósfera que componen la superficie exterior de la tierra. El roce entre ellas influye en las corrientes oceánicas, provocando una lenta variación de la temperatura entre el mar y la atmósfera lo que genera más calor y humedad (Berger *et al.*, 2008 citado en Kumar *et al.*, 2021). También da lugar a erupciones volcánicas que producen más CO₂ lo cual contribuye a aumentar la temperatura. El lento movimiento de las placas tectónicas desplaza gradualmente las masas de los continentes provocando cambios climáticos que ocurren en una escala de millones de años (Ruddiman *et al.*, 2013).

El albedo, una medida que indica el porcentaje de radiación que cualquier superficie refleja, es otra de las causas del cambio climático: en una escala de 0 a 1, el 0 indica que la superficie absorbe toda la radiación y el 1 indica reflectividad total. Por lo tanto, los objetos con mayor albedo tienen una temperatura más baja, es decir son más fríos, y los objetos con menor albedo tienen una temperatura más alta, es decir que son más calientes (Kumar *et al.*, 2021)

Por ejemplo,

El albedo de nubes varía entre el 40% y el 90%, mientras que el albedo de nieve fresca varía entre el 75% y el 90%. El albedo de los bosques varía entre el 5% y el 15%, y el del agua es de 2% a más de 99% (Ridgwell *et al.*, 2009: 147).

El albedo depende de la composición del suelo, de la humedad, de los tipos de vegetación, de las superficies, y cambia con el tiempo. Estudios realizados previamente demuestran que la cantidad de radiación solar reflejada y absorbida por la superficie de la Tierra es lo que regula la temperatura y el clima (Kumar *et al.*, 2021). El albedo de la tierra cambia a medida que se calienta, lo que provoca el calentamiento global. Por otro lado, el efecto invernadero también desplaza el albedo de la tierra. Es decir que si la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) no aumenta en la atmósfera, la temperatura de la tierra se mantiene en equilibrio. Por lo tanto, un cambio en el albedo puede contribuir al cambio climático global.

El ciclo de de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) es otra de las causas naturales del cambio climático. Se trata de un fenómeno que puede cambiar las circulaciones atmosféricas globales, provocando variaciones en la temperatura y en las precipitaciones. Este fenómeno consta de tres fases (El Niño, La Niña y Neutral) y causa un efecto importante en la mayoría de los trópicos y subtrópicos. El Niño es la fase de calentamiento, y La Niña corresponde a la de enfriamiento. El fenómeno de El Niño implica que las precipitaciones aumentan en países como Ecuador y Perú provocando inundaciones y erosiones. Mientras que el fenómeno de La Niña hace que disminuya la temperatura del mar ya que los vientos se hacen más fuertes y desplazan el agua cálida hacia el oeste del Pacífico, y también se asocia con temporadas de sequía en la costa norte (Kumar *et al.*, 2021).

Finalmente, la actividad volcánica, causada netamente por la naturaleza, libera permanentemente a la atmósfera abundante cantidad de gases, cenizas y desechos de grano fino que perduran durante años en ella. Por ejemplo, los gases de azufre se convierten en aerosoles de sulfato (gotas submicrónicas que contienen aproximadamente un 75% de ácido sulfúrico) que pueden durar hasta tres o cuatro años en la estratósfera (Kumar *et al.*, 2021). El material expulsado por los volcanes a la atmósfera forma una capa de partículas que absorbe la luz solar y calienta la estratósfera mientras se filtra, lo cual atenúa la cantidad de radiación solar que llega a la superficie de la Tierra, a la vez que reduce la temperatura en la troposfera e influye en el patrón de circulación atmosférica (Kumar *et al.*, 2021). La erupción del monte Tambora en Indonesia en 1815 es un ejemplo que ilustra este fenómeno: provocó que no hubiera verano en 1816, lo que causó la pérdida de cosechas y hambruna, y la muerte a más de 60.000 personas (Kumar *et al.*, 2021).

Sin duda los fenómenos provocados por la naturaleza tienen gran impacto en el cambio climático; sin embargo, los aquellos producidos por el accionar del hombre, especialmente durante las últimas décadas, indiscutiblemente han tenido un mayor y más rápido impacto en el cambio climático: el efecto principal de las causas antropogénicas es que todas terminan por aumentar el efecto invernadero.

El efecto invernadero es un fenómeno natural que mantiene la temperatura global, y para comprenderlo hay que entender su proceso: en primer lugar, una parte de la radiación solar atraviesa la atmósfera y llega a la superficie de la Tierra calentándola, y otra parte es reflejada por la atmósfera; en segundo lugar, la radiación infrarroja es emitida por la Tierra, y la mayor parte de esta radiación infrarroja atraviesa la atmósfera y escapa al espacio; la otra parte de la radiación, es absorbida por los GEI y reemitida por la atmósfera en múltiples direcciones (Kumar *et al.*, 2021). El balance entre la absorción y la emisión

de esta energía es lo que mantiene a la Tierra suficientemente caliente como para preservar la vida. El problema surge cuando las actividades del hombre comienzan a aumentar la emisión de GEI a la atmósfera, lo que provoca un incremento innecesario e inconveniente en la temperatura de la Tierra.

Los principales GEI son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los clorofluorocarburos (CFC), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y el ozono troposférico (O₃). Bill Gates (2021) señala que los principales responsables de las emisiones incluyen la producción de acero (31%), la electricidad (27%), los cultivos (19%), el transporte (19%), y los calefactores y los acondicionadores de aire (7%).

Uno de los gases más perjudiciales para la Tierra es el CO₂, que se deriva tanto de fuentes naturales como antropogénicas, y cuyo aumento ha sido sustancial en los últimos años debido a las actividades del hombre. Esto es evidente ya que la concentración actual del dióxido de carbono es 147% mayor que en la pre industrialización, y más del 50% del aumento se ha registrado desde 1970; la quema de combustibles fósiles, la deforestación y las variaciones en el uso de la tierra son las principales causas de emisiones de CO₂ a la atmósfera. De hecho, la quema de combustibles fósiles, como el carbón y el petróleo, liberan 30 mil millones de toneladas de CO₂ al año (Watson *et al.*, 1990).

A pesar de que tiene una menor concentración y se deriva de menos fuentes, el gas metano tiene un alto impacto en el calentamiento global, pues es mucho más invasivo, y su potencial de calentamiento global es veinticinco veces superior al del CO₂. El 80% del metano proviene de fuentes antropogénicas biológicas como, por ejemplo, los vertederos, la ganadería, la respiración anaeróbica, los cultivos de arroz, la quema de biomasa y la minería de carbón (Kumar *et al.*, 2021).

Por otro lado, la concentración de N₂O ha aumentado en los últimos años debido al cambio de fertilizantes basados en nitrógeno cuyo su potencial de calentamiento global es 310 veces superior al del CO₂. Las principales fuentes de óxido nitroso provienen de la agricultura, la quema de biomasa, la deforestación y las actividades industriales.

El clorofluorocarbono (CFC) es otro de los GEI que proviene de los acondicionadores de aire, la refrigeración, el aerosol y las espumas aislantes. El problema de estos gases es que se mantienen estables en la atmósfera durante mucho tiempo y tienen una vida útil de entre 55 y 140 años (Montzka *et al.*, 2011).

Finalmente, el vapor de agua es otro GEI y, junto con el CO₂, uno de los más perjudiciales para la Tierra. Esto es evidente ya que el 60% del calentamiento global es causado por este gas (Kumar *et al.*, 2021).

Es claro el impacto de los GEI en el cambio climático, especialmente en el calentamiento global y también es evidente que se originan en la naturaleza; sin embargo, las actividades económicas del hombre han intensificado su liberación a la atmósfera perjudicando particularmente a los seres vivos que habitan el planeta.

1.1.2. ¿Cuáles son sus consecuencias

Para ser conscientes y actuar de una manera efectiva y responsable con respecto al cambio climático, es preciso entender las diversas afectaciones provocadas por causas naturales y antropogénicas y sus consecuencias: las variaciones en el nivel del mar, la acidificación del océano, el agotamiento de la capa de ozono, el derretimiento del hielo de los polos y los glaciares, los climas extremos y los inconvenientes alimenticios.

El aumento en el nivel del mar es una de las consecuencias más severas derivadas del cambio climático, y cada día se intensifica debido principalmente al derretimiento de los glaciares y las capas de hielo de los polos y las cumbres nevadas, y a la expansión térmica de las aguas marinas (Kumar *et al.*, 2021). Lindsey (2017) afirma que el nivel del mar se ha incrementado 23 centímetros desde 1880 y las cifras no demuestran que algo diferente pueda ocurrir en los próximos años. De hecho, el IPCC estimó que en 2007 el nivel del mar global se incrementó en 59 centímetros y que para 2100 aumentará más de 50 centímetros (IPCC, 2007 citado en Reid, H. y Swiderska, K. 2008).

La emisión de dióxido de carbono tiene un impacto directo en la acidificación de los océanos, lo cual afecta especialmente la química de las aguas y con ello la biota marina. Investigaciones recientes revelan que el océano ha absorbido alrededor de un tercio del CO₂ que provocan las actividades antropogénicas generando una disminución en su pH, lo que afecta la estabilidad de las sustancias químicas naturales. Desde la pre industrialización el pH del océano ha disminuido en 0,1, y se estima que para 2100 disminuya en 0,3 (Raven, 2005). Las variaciones en la acidificación de los océanos son una amenaza para los ecosistemas marinos y las especies que los conforman, por ejemplo, el fitoplancton, los bentónicos, los moluscos, los equinodermos y los corales.

El calentamiento global provocado por los GEI está directamente relacionado con el agotamiento de la capa de ozono: el aumento de la temperatura en la troposfera causa el enfriamiento de la estratosfera, lo cual provoca el agotamiento de la capa de ozono; el peligro está en que se abra un agujero en ella (Austin *et al.*, 1992).

El derretimiento de los polos y glaciares es un efecto real del cambio climático. Gran cantidad de investigadores han demostrado que el calentamiento global provocado por los GEI ha causado la

desaparición de glaciares, y también un desplazamiento vertical de las masas restantes de más de cien metros en los últimos cincuenta años (Bajracharya *et al.*, 2008). También se ha evidenciado que el hielo marino del Ártico se ha reducido en un 40% (Kumar *et al.*, 2021). Estas cifras son evidencia de la huella considerable que deja el calentamiento global en los glaciares y en los casquetes de hielo, lo cual pone en riesgo la vida de miles de especies vegetales y animales, incluyendo los seres humanos, además del aumento del nivel del mar, otro de los efectos del cambio climático.

Las emisiones de GEI provocadas por el hombre calientan la atmósfera lo que incrementa una energía potencial que genera tormentas cada vez más devastadoras, altas precipitaciones y nevadas, fuertes olas de calor y otros fenómenos de clima extremo, como La Niña y El Niño, que resultan en desastres naturales con múltiples consecuencias que afectan la totalidad de la vida en el planeta (Kumar *et al.*, 2021). Esto se evidencia a través de la historia: entre 1990 y 1999 las condiciones climáticas extremas, como sequías, inundaciones y otros desastres similares, afectaron 188 millones de personas cada año (Jones, 2015).

Además de causar desastres naturales, las condiciones climáticas extremas generan un impacto significativo en la producción de alimentos: en la actualidad aproximadamente diez millones de personas sufren de hambre, y más de cien millones podrían morir en 2030 debido a la falta de alimentos (Koebler, 2012). Pero la preocupación por las condiciones climáticas extremas no termina allí, pues la población humana, que hoy es de 7.900 millones, aumenta día tras día de forma que se espera que para 2030 llegue a los 8.600 millones y a 9.200 millones para 2050 (Kumar *et al.*, 2021). Esta tendencia de crecimiento poblacional indica que se necesita producir 60% más alimentos para poder satisfacer la demanda; sin embargo, teniendo en mente la escasez de alimentos causada por las

condiciones climáticas extremas, es poco viable producir la cantidad suficiente para suplir las necesidades de los seres humanos en el futuro.

1.1.3. Riesgos del cambio climático

El informe del IPCC deja claro que,

El cambio climático ya está afectando al mundo al exponer sus diversas manifestaciones, incluidos los aumentos de temperatura, aumento del nivel del mar y cambios en los patrones de precipitación. Con el énfasis puesto en los sistemas económicos, sociales y políticos que sustentan el sistema internacional, ahora está cada vez más claro que el cambio climático es un riesgo para el desarrollo, la economía, la salud y la seguridad, esencialmente un riesgo para la seguridad humana y nacional (Nanthini *et al.*, 2021: 1).

El cambio climático es uno de los temas más destacados tanto en las conversaciones formales como informales; sin embargo, aunque es una de las amenazas más grandes para la humanidad, no es frecuente escuchar hablar de las causas y de los efectos que provoca.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un tratado de cooperación internacional para combatir el cambio climático, cuya función es estabilizar las emisiones de GEI. Los países que hacen parte de la Convención deben reducir sus emisiones de acuerdo a sus responsabilidades y capacidades. En 2015 se llevó a cabo la Conferencia de Partes número 21 (COP21) en la que se estableció el Acuerdo de París el cual establece medidas para reducir los GEI con el fin de mitigar los riesgos del cambio climático (Ari *et al.*, 2017).

Es por eso que en 2014 el IPCC advirtió:

Si las temperaturas llegaran a subir más de 3 °C-4 °C, la humanidad se enfrentaría a un escenario de extinción masiva de especies, lo que implica riesgos para la salud humana y severas restricciones en el acceso a alimentos y agua, tan vitales para la supervivencia (IPCC, 2014).

Entre el 31 de octubre y el 12 de noviembre de 2021 se celebró en Glasgow, Reino Unido, la Conferencia No. 26 de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26), en la que se revisó el progreso del Acuerdo de París y los objetivos adicionales que se deben alcanzar. Allí se reunieron 120 líderes mundiales y más de 40.000 participantes inscritos, entre los que se incluían 22.274 delegados de las partes, 14.124 observadores y 3.886 representantes de los medios (Naciones Unidas, 2021).

En la cumbre se discutieron cinco puntos clave: en primer lugar, se reafirmó el objetivo del Pacto de París de limitar el incremento de la temperatura media mundial a 2 °C por encima del nivel preindustrial y procurar no superar los 1,5 °C; en segundo lugar, las emisiones de dióxido de carbono se deben reducir un 45% para alcanzar las emisiones netas cero para el año 2050; en tercer lugar, se reafirmó la promesa de que los países desarrollados faciliten 100.000 millones de dólares anuales a los países en desarrollo; en cuarto lugar, se propuso duplicar la financiación para apoyar a los países en desarrollo en la adaptación ante los efectos del cambio climático, y en quinto lugar, se acordó fortalecer la Red de Santiago, que conecta a los países vulnerables con proveedores de asistencia técnica, conocimientos y recursos para hacer frente a los riesgos climáticos (Naciones Unidas, 2021).

Las economías se enfrentan a dos tipos de riesgos climáticos principalmente: físicos y de transición. Los riesgos físicos se derivan directamente de los efectos del cambio climático en la actividad económica, y pueden ser agudos y crónicos; algunos ejemplos de

estos riesgos son los climas extremos o los cambios en la estabilidad de los ecosistemas. Estos riesgos se pueden manifestar de forma inesperada (tormentas) o gradual (cambios en patrones meteorológicos). Mientras que los riesgos de transición se derivan de los cambios regulatorios y tecnológicos necesarios para alcanzar los objetivos de descarbonización, por ejemplo, la implementación de un nuevo impuesto. Este tipo de riesgo tiene diversos efectos sobre las operaciones de las empresas y los modelos de negocio (Giglio *et al.*, 2021).

Los riesgos físicos y de transición tienen impactos tanto a nivel macro como micro. En el nivel micro se sitúan los hogares y los negocios individuales. Estos riesgos se materializan mediante daños a la propiedad, interrupción de los negocios, activos varados, nuevos gastos de capital, cambios de demanda, responsabilidad legal, pérdida de ingresos, daños a la propiedad, y restricciones que aumentan los costos y afectan las valoraciones, por citar algunos de los impactos al interior de los hogares. Por otro lado, en el nivel macro existen los impactos agregados a la economía, entre ellos: la depreciación de capital y el aumento de la inversión, los cambios en los precios y la productividad, las fricciones del mercado laboral, los cambios socioeconómicos, y los impactos en el comercio internacional (CCADI, 2021).

De estos impactos se derivan cinco riesgos financieros a los cuales están expuestos tanto el sector público como el privado, entre ellos los relativos al crédito, donde hay incumplimientos y depreciación colateral; al mercado, donde está la revisión de precios de las acciones, la renta fija y las materias primas; a la suscripción, donde existe un aumento de las pérdidas aseguradas y de la brecha de seguros; operacionales en los que hay una interrupción de la cadena de suministro y un cierre forzoso de instalaciones, y finalmente de liquidez pues hay mayor demanda de liquidez y un riesgo en el financiamiento (CCADI, 2021).

Las exposiciones se manifiestan en un aumento del riesgo de incumplimiento en las carteras de préstamos o en una reducción del valor de los activos. Por ejemplo, el ascenso del nivel del mar y la mayor incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos pueden provocar pérdidas para los hogares y reducir el valor de las propiedades, exacerbando el riesgo en las carteras hipotecarias (Grippa *et al.*, 2019).

El cambio climático ha sido reconocido como una nueva fuente de riesgo para el sector financiero, siendo este cada vez más vulnerable debido a la incertidumbre a la que está expuesto y que pone en riesgo la estabilidad de los diferentes sectores de la economía, tanto nacional como global (Battiston *et al.*, 2021). Los inversionistas son los grandes dolientes del cambio climático, y su preocupación es evidente. “El 39% de los inversionistas está trabajando para reducir la huella de carbono en sus portafolios” (Giglio *et al.*, 2021).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2017) indicó que la inversión mundial necesaria para enfrentar el cambio climático en infraestructura requeriría por sí sola unos 6 billones de dólares por año hasta 2030. Adicionalmente, el tamaño de los activos de financiamiento sostenible se estima entre los 3 y los 31 billones de dólares a nivel mundial. Por otro lado, la fuerte demanda de los inversionistas y las políticas de apoyo promovieron la emisión de bonos verdes, que en volumen ha aumentado de 78.000 millones de dólares en 2015 a 590.000 millones de dólares en agosto de 2019 (Grippa *et al.*, 2019). Los bancos han empezado a ajustar sus políticas crediticias y, de hecho, proporcionan descuentos a préstamos para proyectos sostenibles.

En julio de 2021 el Consejo de Estabilidad Financiera (CEF) publicó una hoja de ruta integral para abordar los riesgos financieros relacionados con el clima, en la que resaltó la necesidad de tomar acciones,

mostrando las medidas clave que deben adoptar las juntas de normas de sostenibilidad y otras organizaciones internacionales durante un periodo de múltiples años en cuatro ámbitos políticos clave: la divulgación a nivel de empresa; los datos; los análisis de vulnerabilidades y prácticas, y las herramientas de regulación y supervisión. Es por eso que el CEF publicó su informe anual en julio de 2022 en el que evidenció el progreso de la hoja de ruta para este año (FSB, 2022).

En cuanto al primer bloque, la divulgación, el objetivo es lograr que las empresas divulguen información pública útil, coherente y comparable a nivel mundial sobre sus riesgos financieros relacionados con el clima. Es de destacar que la comparabilidad, la coherencia y la utilidad de la información financiera relacionada con el clima ha avanzado rápidamente; ejemplo de ello es la publicación de dos Proyectos de Normas de Exposición del Consejo de Normas Internacionales de Sostenibilidad (CNIS) bajo la Fundación NIIF relativos a las normas de divulgación relacionadas con el clima y la sostenibilidad general, con el objetivo de emitir las normas, de consulta pública, para finales de 2022. Las normas CNIS tienen como objetivo establecer una base de referencia mundial común, que sea interoperable con los marcos de las jurisdicciones, a través de un enfoque de bloques de construcción que impulsará una mayor comparabilidad y coherencia en la divulgación de información climática común entre las jurisdicciones. La CNIS desarrolla y pone en práctica mecanismos de gobernanza para permitir que una amplia gama de interesados haga sus aportes (FBS, 2022).

Paralelamente, las empresas y las jurisdicciones también han hecho progresos constantes en la adopción y aplicación de la información y los requisitos relacionados con el clima, utilizando marcos basados en las recomendaciones del Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con el Clima (TCFD). Por lo tanto, un aspecto importante

para el futuro será el desarrollo de nuevas garantías de sostenibilidad, así como de normas de ética e independencia que involucren el trabajo de la Junta Internacional de Normas de Auditoría y Aseguramiento, y la Junta Internacional de Normas de Ética para Contadores, con el fin de desarrollar normas y acciones sólidas que promuevan la coherencia en las prácticas. La transparencia de las empresas informantes sobre el nivel de garantía obtenido y sobre el alcance particular de la información será importante para abordar de forma proactiva las expectativas del mercado (FBS, 2022).

En cuanto al segundo bloque, los datos, el objetivo es establecer una base de datos exhaustiva, coherente y comparable para la vigilancia de los riesgos financieros relacionados con el clima a nivel mundial. Para cumplir este objetivo, la labor realizada en 2012 y lo que lleva de 2022 se ha centrado en mejorar la disponibilidad y la comparabilidad transfronteriza de los datos climáticos. Con el fin de facilitar lo anterior, la Red para la Ecologización del Sistema Financiero ha establecido un directorio de fuentes de datos climáticos disponibles que se asignan a las métricas necesarias para casos de uso específicos, como el monitoreo de la estabilidad financiera y las pruebas de resistencia (FBS, 2022).

El trabajo del CEF ha progresado en dos frentes: primero, identificando las fuentes de datos y las brechas basadas en prácticas regulatorias y de supervisión a través de su informe provisional sobre enfoques regulatorios y de supervisión del clima-riesgos relacionados, y en segundo lugar, el CEF también ha trabajado para tomar medidas prácticas que permitan identificar vulnerabilidades específicas relacionadas con el clima que justifiquen un seguimiento, y está identificando fuentes de datos que podrían usarse para calcular métricas relevantes para su propio análisis de vulnerabilidades internas. Actualmente la OCDE está elaborando orientaciones sobre el desarrollo de planes de transición empresarial; un ejemplo es el One Planet Data Hub cuyo objetivo es

desarrollar una plataforma mundial de datos abiertos para consolidar y normalizar la información sobre las empresas, los planes de transición y los compromisos climáticos hacia una economía neta de emisiones cero. Estas iniciativas pueden propiciar rutas que permitan mejorar un panorama de los datos que permita reflejar la naturaleza prospectiva de los riesgos climáticos y desarrollar métricas para evaluarlos (FBS, 2022).

El tercer bloque resalta la necesidad de evaluar y comprender de manera más sistemática las vulnerabilidades relacionadas con el clima y sus posibles efectos sobre la estabilidad financiera. La evaluación sistemática y la comprensión de las vulnerabilidades financieras relacionadas con el clima ha avanzado en tres aspectos: la vigilancia permanente, el desarrollo de marcos conceptuales y el desarrollo del análisis de escenarios. La Red para la Ecologización del Sistema Financiero ha publicado un informe relacionado con los escenarios en acción, en el cual se destacan las experiencias de los miembros con las pruebas y la evaluación de riesgos basada en escenarios. El CEF ha considerado en particular cómo el monitoreo de las vulnerabilidades financieras relacionadas con el clima puede diferir del monitoreo regular de las vulnerabilidades (FBS, 2022).

Estas mejoras en la elaboración de marcos analíticos se están utilizando en las actividades ordinarias de vigilancia. El FMI y el Banco Mundial están llevando a cabo análisis de riesgo climático a través de sus programas de evaluación del sector financiero para ayudar a los miembros a comprender mejor los posibles puntos de presión en sus sistemas financieros debido a los choques climáticos físicos, y en la transición a una economía carbono neutral. Utilizando los datos recopilados en 2022, la Asociación Internacional de Supervisores de Seguros está preparando un capítulo sobre los riesgos climáticos en el sector de los seguros globales para su próximo Informe del Mercado Mundial de Seguros (FBS, 2022).

Es así como el CEF implementará las primeras lecciones aprendidas dentro de una prueba de concepto para incorporar el clima en el monitoreo regular de las vulnerabilidades globales. Una mayor experiencia en la creación y utilización de escenarios climáticos puede ayudar a la vigilancia de los riesgos financieros que se deben tener en cuenta ante los horizontes temporales más amplios que pueden implicar los riesgos relacionados con el clima (FBS, 2022).

En cuanto a las prácticas y herramientas de regulación y supervisión, que corresponden al último bloque del informe, tienen como objetivo establecer enfoques e instrumentos de supervisión y reglamentación eficaces, útiles, apropiados y coherentes para hacer frente a los riesgos relacionados con el clima, tanto en los distintos sectores como en todo el sistema (FBS, 2022).

Hay varias iniciativas sobre enfoques e instrumentos de supervisión y regulación en las juntas de normas de sostenibilidad y en los organismos internacionales pertinentes, incluidos el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, la Asociación Internacional de Supervisores de Seguros, la Organización Internacional de Comisiones de Valores, el Consejo de Estabilidad Financiera, el Instituto de Estabilidad Financiera y la Red para la Ecologización del Sistema Financiero. Entre ellas figuran iniciativas de fomento de la capacidad, como la Alianza de Capacitación sobre el Clima, y la incorporación del cambio climático en las prácticas de gestión de riesgos de las instituciones financieras (FBS, 2022).

Mediante un análisis de las deficiencias, los órganos de supervisión y las autoridades financieras están tomando medidas para evaluar si los actuales marcos reglamentarios prudenciales captan suficientemente los riesgos que plantea el cambio climático. El CSBB publicó en junio de 2022 sus principios para la gestión y supervisión de los riesgos financieros relacionados con el clima, con los cuales se busca mejorar

la gestión de riesgos de los bancos y las prácticas de los supervisores. La Red para la Ecologización del Sistema Financiero - RESF también publicó su estudio sobre los diferenciales de riesgo de crédito entre los activos y las actividades no verdes, analizando el ajuste potencial del marco de capital existente (FBS, 2022).

Las instituciones financieras tendrán que dar prioridad y dedicar recursos suficientes para incorporar las expectativas de gestión de supervisión de los riesgos relacionados con el clima, la cual tendrá que enfocarse en la toma de decisiones referidas a las funciones empresariales de primera línea, incluyendo la estrategia, la gobernanza, los procesos y los controles de gestión de riesgos. Como parte de este trabajo, el desarrollo de planes de transición de las empresas es un área de creciente importancia y, por ejemplo, la REFS está empezando a explorar la posible función de supervisión de los supervisores (FBS, 2022).

Un mayor desarrollo del uso de análisis de escenarios climáticos y ejercicios de pruebas de resistencia que sirvan como herramienta clave dentro de los marcos de supervisión ayudará a fundamentar las acciones de supervisión y regulación. La utilización de estos instrumentos analíticos ha facilitado la identificación y evaluación iniciales de las exposiciones al riesgo, y los posibles efectos de los riesgos físicos y de transición en las instituciones financieras y el sistema financiero. Estas herramientas permiten un enfoque prospectivo y flexible en diferentes escenarios. Para conseguir estabilidad financiera será necesario seguir desarrollando el análisis de escenarios y las pruebas de resistencia con el fin de desarrollar un enfoque sistémico que abarque los sectores financieros clave, las interdependencias entre los riesgos y los aspectos de riesgo sistémico, como las exposiciones indirectas, las transferencias de riesgos, los efectos indirectos y los circuitos de retroalimentación, incluso con la economía real. Dado que la función potencial de los instrumentos macroprudenciales

aún permanece en una etapa temprana, se anima a las autoridades financieras y a los órganos subsidiarios de supervisión a investigar y analizar las mejoras apropiadas de sus marcos de reglamentación y supervisión, incluyendo el uso de herramientas macroprudenciales (FBS, 2022).

El sector financiero no es el único doliente del cambio climático, pues todos los demás sectores que conforman una economía lo sufrirán. Más adelante se presentan algunos de los riesgos a los que estamos expuestos diariamente, además de las preocupaciones y la incertidumbre que genera este fenómeno.

Krueger *et al.* (2015) señalan que los períodos de calor extremo causados por el cambio climático provocan más muertes al año que todos los demás fenómenos meteorológicos catastróficos combinados. Esto es evidente ya que el cambio climático es responsable de la pérdida de 150.000 vidas al año provocadas por inundaciones, tornados, huracanes y olas de calor, y se espera que esta cifra aumente a 300.000 para el año 2030 (Wilson, 2007). Adicionalmente, se estima que el 25% de toda la vida vegetal y animal estará en vías de extinción para el año 2050 y que el nivel de dióxido de carbono aumentará entre 1,4 y 6,4 °C para 2100 (Frumkin *et al.*, 2008), lo cual es una gran problemática para el suministro de alimentos a nivel mundial (Wilson, 2007). Finalmente, las lesiones y muertes por clima severo, calor, asma, alergias, enfermedades infecciosas, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, enfermedades cardíacas, escasez nutricional y cáncer, son algunas de las consecuencias del cambio climático (Weems *et al.*, 2017).

Estas cifras muestran el efecto regresivo del cambio climático y la importancia de frenar este fenómeno con lo que de cada uno tenga al alcance, pues es sorprendente cómo pone en riesgo la economía mundial y la vida de la especie humana.

1.1.4. Oportunidades del cambio climático

Somos cada vez más conscientes del impacto del cambio climático en el planeta y en todos los seres vivos que lo habitamos. Es por eso que no solo las personas naturales, sino también las empresas y los gobiernos se han dado a la tarea de ver este fenómeno como una oportunidad más que como un riesgo. De allí que el 1.º de noviembre de 2021 se reunieran en la Conferencia de las Partes No. 26 (COP26) de la CMNUCC 197 países, industrializados y en vías desarrollo, y se comprometieran a llegar a neutralidad de carbono, o cero emisiones en el año 2050 (Darby y Gerretsen, 2021 citado en Prys-Hansen *et al.*, 2021).

Las siguientes cifras demuestran cómo las empresas y los gobiernos han usado el cambio climático como una oportunidad para transformar sus respectivas actividades. Se estima que las 3.000 corporaciones más grandes del mundo generan anualmente más de 2 billones de dólares en externalidades ecológicas negativas, lo que representa alrededor del 7% de sus ingresos y el 4% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial (Sukhdev, 2013).

Por otro lado, la agricultura de conservación es uno de los tipos de organización más común. Como modelo de negocio las granjas de pequeña escala tienen hasta el 60% de la tierra cultivable del planeta, producen casi el 70% de los alimentos (Locke, 2015) y su objetivo es duplicar la productividad y eliminar el carbono de la atmósfera, brindándole también a los agricultores bienestar. Este tipo de organización tiene el potencial de convertirse en un motor clave para un mundo más sostenible (Dyck *et al.*, 2018).

La huella de carbono es un indicador ambiental que representa el volumen total de los GEI que producen las actividades económicas cotidianas del ser humano. Este indicador refleja el desempeño de las empresas frente al cambio climático, por lo que cada

vez le apuestan más a proyectos de descarbonización que les brindan reputación además de muchos otros beneficios. Esto es evidente ya que la Plataforma de compensación de carbono de las Naciones Unidas alcanzó los 2 millones de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) compradas y canceladas desde su lanzamiento en 2015 (UNFCCC, 2020).

La innovación tecnológica es otra de las industrias a la cual se le está sacando provecho gracias al cambio climático, y en donde se ven claramente grandes oportunidades de crecimiento económico, especialmente lo relacionado con la energía renovable.

En 2010, Chris Huhne, secretario de Energía y Cambio Climático del Reino Unido, dijo en medio de un discurso: “Espero que el valor del mercado mundial de bienes y servicios medioambientales con bajas emisiones de carbono alcance los 4 billones de libras para el final de este Parlamento. Está creciendo a un 4% anual, más rápido que el PIB mundial” (Jackson, 2011: 56).

Cada día los países buscan más inversiones en el sector de tecnologías limpias y renovables para poder soportar los desafíos de la crisis de recursos del siglo XXI. Desde 2004 las inversiones en energía limpia han aumentado un 300% a nivel mundial; además, entre 2008 y 2010 se invirtieron en promedio 32.000 millones de dólares trimestrales en el sector (Jackson, 2011). De otra parte, el Departamento de Energía de Estados Unidos, la mayor potencia económica, anunció planes para la creación de tres centros de innovación energética como parte crítica de su presupuesto de 29.500 millones de dólares (Jackson, 2011). Con el fin de cumplir el objetivo climático de 2 °C, la cuota de energía renovable debe aumentar del 19% en 2017 al 65% en 2050, lo cual es muy viable ya que este sector es uno de los más potencializados en el siglo XXI.

1.2. Cambio climático en países biodiversos

1.2.1. Riesgos

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM, 2005) estima que para finales de este siglo el cambio climático será el principal detonante de la pérdida de biodiversidad, pues paulatinamente, a través de pequeños actos, el hombre deteriora los ecosistemas en los cuales coexisten la flora y la fauna, acabando con la diversidad de plantas, animales y microorganismos que conforman la fuente de la vida en el planeta, la cual es finita y el ser humano se ha encargado de explotar despiadadamente.

Además de ser la mayor fuente de vida del planeta, la biodiversidad proporciona otros beneficios directos a los seres humanos, por lo que es importante entender el daño que el cambio climático está causando y conocer los riesgos a los que los países con más riqueza biológica se enfrentan.

Investigaciones previas han mostrado que más del 80% de las especies endémicas y no endémicas están en alto riesgo de extinción. El 34% de las especies endémicas en los ecosistemas terrestres y el 46% en los ecosistemas marinos corren un alto riesgo de extinción. Asimismo, el 100% de las especies que habitan en islas y el 84% de las que habitan en montañas corren un alto riesgo de extinción (Manes *et al.*, 2021). Se prevé que el aumento del calentamiento global impulsará de manera desproporcionada el riesgo de extinción de especies tanto endémicas como no endémicas.

Desde 1970 las poblaciones de vertebrados han disminuido en un 68% lo que evidencia la amenaza del cambio climático sobre la biodiversidad (Ortiz *et al.*, 2021). Pero esta no es la única población amenazada por el cambio climático; hoy en día, hay un

millón de especies en riesgo de extinción, salvo que se tomen medidas preventivas, algo que todavía no se está logrando con éxito total. “Ninguno de los 20 objetivos mundiales de Aichi para detener la pérdida de biodiversidad se han alcanzado en la fecha prevista de 2020” (Ortiz *et al.*, 2021: 88).

El deterioro de la biodiversidad es resultado de los efectos negativos de la actividad humana. El mal uso de la tierra, la sobreexplotación de especies, las especies invasoras y la contaminación son los principales impactos en la biodiversidad provocados por el hombre. El IPCC estima que entre 20 y 30% de las especies vegetales y animales corren un mayor riesgo de extinción si el aumento de las temperaturas medias mundiales supera los 2-3 °C (Reid *et al.*, 2008). Al ver cómo las actividades antropogénicas están aumentando la temperatura mundial, se pone en evidencia que la actividad humana es una verdadera amenaza para la biodiversidad.

El cambio en el uso de la tierra, especialmente la tierra agrícola, es la mayor amenaza actual para la biodiversidad. Se estima que la riqueza de especies en tierras de cultivo es 40% menor que en la vegetación primaria. La deforestación en las regiones tropicales es un cambio de uso de la tierra responsable de aproximadamente el 18% de las emisiones de CO₂ causadas por el hombre (Reid, H. y Swiderska, K. 2008). Además, entre 2000 y 2011 la producción de carne de res, soya, aceite de palma y productos de madera en Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Indonesia, Malasia y Papúa Nueva Guinea fue responsable del 40% de la deforestación tropical total y de las pérdidas de carbono (Ortiz *et al.*, 2021)

En 1998 la ONG Conservation International identificó diecinueve países con una dotación excepcional de biodiversidad y afirmó que representan alrededor del 80% de la diversidad biológica mundial, entre ellos Bolivia, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Filipinas, India, Indonesia, Kenya, Madagascar, Malasia, México, Papúa, Nueva Guinea,

Perú, República Democrática del Congo, Sudáfrica y Venezuela (Palmer *et al.*, 2014). Es evidente que los países más expuestos a los riesgos y al impacto del cambio climático son los que más riqueza biológica poseen. Latinoamérica es una de las zonas más biodiversas en el mundo, pero lastimosamente tiene la mayor extinción inducida por el cambio climático de todas las regiones del mundo (Urban, 2015).

El bosque atlántico de Brasil contiene 19.355 especies y el Cerrado la flora de sabana más rica del mundo, con 12.669 especies (Yu *et al.*, 2019). Además, el país es dueño de una gran parte de la Amazonía, la selva tropical más grande del mundo, que ha sido bastante azotada por el cambio climático, pero aun así conserva alrededor del 80% de su cubierta forestal original (Nepstad *et al.*, 2014). Sin embargo, la selva atlántica de Brasil sólo tiene alrededor del 12% de su cubierta vegetal original, principalmente en pequeños fragmentos de bosque que no son adecuados para la mayoría de las especies (Ribeiro *et al.*, 2009). También se ha visto en los últimos cuarenta años un incremento en las temperaturas de cerca de 0,7 °C-1 °C en América Central y del Sur, y las precipitaciones anuales han aumentado alrededor de 0,6 mm/día en el sur de América del Sur, lo que ha provocado tormentas, inundaciones y deslizamientos en la región (Vale *et al.*, 2018).

Lo que ha pasado en América del Sur en los últimos años no da ningún tipo de esperanza. Las proyecciones del IPCC para el año 2100 predicen un calentamiento de 1,7 °C a 6,7 °C en el continente, con cambios de precipitación que varían geográficamente: una reducción del 22% en el noreste de Brasil y un aumento del 25% en el sureste de América del Sur (Magrin *et al.*, 2014). Además, se predice una contracción de la selva amazónica junto con una expansión de la sabana central, especialmente a medida que continúa la deforestación, siendo esto lo más preocupante (Vale *et al.*, 2018).

Es importante adentrarse en la historia que de los países suramericanos, y no quedarse simplemente con una visión holística. Colombia, es uno de los países megadiversos en el mundo, ocupa el cuarto lugar en riqueza de especies vegetales, el quinto lugar en mamíferos, el primer lugar en aves, el tercero en reptiles y el segundo en anfibios, peces de agua dulce y mariposas, y cuenta con una zona marina de 928.660 km² (Andrade *et al.*, 2010). Posee 98 ecosistemas generales (74 naturales y 24 transformados) y más de 8.000 ecosistemas específicos (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2021). Por otra parte, Colombia es el segundo mayor productor de oro (47.838 kg anuales) y el cuarto mayor productor de petróleo en Latinoamérica (MADS, 2012). Estos datos reflejan la capacidad y abundancia de recursos que posee Colombia, el inmenso potencial que tiene gracias a su biodiversidad.

Desafortunadamente, las actividades del hombre y el mal manejo de los recursos han ido acabando con esta variedad de ecosistemas. Actualmente más de 1.000 especies están amenazadas por acciones antrópicas (Andrade *et al.*, 2010), además de que los principales catalizadores de transformación de los ecosistemas son el mal uso de las tierras agrícolas, la transformación de bosques naturales para la explotación de ganado, la minería y la expansión de cultivos ilegales (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2021). El crecimiento industrial también ha provocado la contaminación y degradación de los ecosistemas naturales. Un estudio reciente realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible señala que “1.843 sitios estaban potencialmente contaminados por una amplia gama de sectores económicos” (DNP, 2016).

La producción de oro y petróleo también ha causado múltiples problemas ambientales, y afecta a miles de seres vivos. Entre 1986 y 1998 alrededor de 2 millones de barriles de crudo fueron derramados como resultado de ataques terroristas en Colombia. Este suceso afectó 6.000 hectáreas de tierra que tenían un uso agrícola potencial, 2.600 km de ríos

y valles, y 1.600 hectáreas de ciénegas y humedales (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2021). El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible indicó que el sector minero es el principal contribuyente de contaminantes (42%), seguido por el sector del petróleo y el gas (24%) y el sector de gestión de residuos (14%) (MADS, 2012). Finalmente, “Se cree que alrededor del 50% de las actividades de extracción de oro consisten en la minería informal” (MADS, 2012).

Colombia solo es un ejemplo de los muchos países megadiversos en el mundo donde esto ocurre, por eso no solo es importante conocer los riesgos del cambio climático, sino también emprender las acciones adecuadas y necesarias para desacelerar su impacto y los riesgos asociados, porque el pasado no se puede cambiar, pero el futuro sí.

1.2.2. Poblaciones vulnerables

Siempre habrá alguien que sufra las consecuencias negativas de las transformaciones, pero esta vez son todos los habitantes del planeta. Claramente hay unos que se van a ver más vulnerados que otros, pero, al fin y al cabo, el fenómeno va a terminar afectándonos a todos. En los países biodiversos, además de los animales, las plantas y los ecosistemas, los grupos principalmente marginados, los indígenas, las mujeres, quienes viven en las costas, y subsisten a partir de actividades biológicas son los más vulnerables a los cambios climáticos, pues la mayoría de los países biodiversos están estrechamente conectados con la pobreza, especialmente en Latinoamérica (Reid *et al.*, 2008).

En los Acuerdos Multilaterales sobre el Medio Ambiente (AMUMA), se advierte que “Esta dependencia significa que el impacto del clima y otros cambios ambientales en la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas plantea una amenaza real para los medios de vida, la seguridad alimentaria y la salud de los más pobres” (Reid *et al.*, 2008: 3).

El Banco Mundial (2006 citado en Jones *et al.*, 2015) afirma que un tercio de la riqueza de los países en desarrollo está en su capital natural. Por ejemplo, la agricultura representa alrededor del 30% del PIB en las economías en desarrollo (Reid *et al.*, 2008), lo que evidencia que una gran parte de su población que depende de esta actividad está en condición de vulnerabilidad debido a la transformación de las tierras y las variaciones climáticas. Los ecosistemas naturales también son de suma importancia para el desarrollo humano, ya que alrededor del 90% de las personas que viven en pobreza extrema en los países en desarrollo dependen de los recursos forestales (Jones *et al.*, 2015).

Las enfermedades constituyen otra manifestación de la vulnerabilidad de los grupos marginados. Diversas investigaciones estiman que para el año 2050, más de 200 millones de personas estarán en riesgo de contraer malaria debido al cambio climático. Además, se prevé que, en algunas zonas de América del Sur, África subsahariana y Asia, la tasa de transmisión de la malaria sea un 50% más alta (Reid *et al.*, 2008). Por otro lado, ya se anunciaba la probabilidad de que en América Central y del Sur el calentamiento medio anual para en 2020 estuviera por encima de la media mundial, dejando entre 12 y 81 millones de personas en riesgo de estrés hídrico (Jones *et al.*, 2015). La elevación de las temperaturas y la disminución de la disponibilidad de agua también pueden aumentar la carga de enfermedades diarreicas y otras enfermedades infecciosas, especialmente en países en desarrollo (Singh *et al.*, 2001). La Organización Mundial de la Salud indicó que los incendios forestales se asocian con un mayor riesgo de enfermedades respiratorias que podrían afectar negativamente a la fuerza de trabajo en los países donde ocurren (OMS, 2000 citado en Jones *et al.*, 2015).

Las poblaciones costeras son sumamente vulnerables a los cambios del clima. Según el informe del IPCC (2021), el aumento del nivel del mar y el

calentamiento de los océanos continuará a lo largo del siglo XXI, lo que incrementará la intensidad y frecuencia de los desastres naturales, así como los cambios en el ecosistema de los océanos, provocando un mayor riesgo de destrucción de infraestructura y con ello una mayor vulnerabilidad de las poblaciones costeras.

En los países en desarrollo las mujeres son especialmente vulnerables, ya que tienden a depender más de los recursos naturales (Reid, H. y Swiderska, K. 2008). Por ejemplo, durante el tsunami de 2004 en Banda Aceh en Indonesia, entre el 55 y el 70% de las muertes fueron mujeres (Nanthini *et al.*, 2021).

Las mujeres han sido consideradas desde hace mucho tiempo “amortiguadores” de las comunidades. En tiempos de crisis y desastres, atienden a los jóvenes, los ancianos y los enfermos y, en general, tienen la tarea de proporcionar seguridad y continuidad a sus comunidades. Sin embargo, esto no significa necesariamente que las mujeres sean menos vulnerables en tiempos de crisis. En cambio, la mortalidad femenina tiende a ser mayor durante y después de situaciones de desastre (Nanthini *et al.*, 2021: 5).

En Colombia los pueblos indígenas también se han visto drásticamente vulnerados por el cambio climático. Actualmente 34 de ellos están en riesgo de desaparición física o cultural debido a las prácticas mineras implementadas en el país. Además, se prevé que las actividades mineras en los 117 territorios étnicos existentes afectarán a 347 pueblos indígenas si todas las zonas de extracción son aprobadas por el gobierno (Reid *et al.*, 2008). Excepto Quindío, Caquetá, Guaviare y Vichada los demás departamentos colombianos se ven afectados por la explotación inadecuada de recursos (Reid *et al.*, 2008).

Los estudios de Lizarralde *et al.* (2021) señalan que

En Colombia, los ciudadanos consideran el cambio climático como una barrera al desarrollo que aumenta la vulnerabilidad de las personas debido a su impacto en la salud pública, una idea que ha sido captada tanto por ONGs como por académicos. Si no se toman medidas de adaptación, el 80% de los cultivos se verán afectados en más del 60% de sus áreas de cultivo actuales.

1.2.3. Desarrollo de los países

Los países han buscado diferentes estrategias de desarrollo para poder afrontar los riesgos del cambio climático, reducir al máximo las pérdidas de diversidad biológica y repartir eficientemente los recursos limitados. Las organizaciones de conservación de la diversidad biológica han elaborado al menos once planes mundiales de priorización de la conservación de la diversidad biológica (Yu *et al.*, 2019).

América Latina es uno de los continentes que más se ha ocupado en disminuir las pérdidas de biodiversidad en los últimos años, para lo cual se han puesto en marcha varios proyectos de mitigación de riesgos, entre ellos el Amazon FACE que busca verificar los efectos del aumento del CO₂ sobre la resiliencia de la selva amazónica y la importancia de la variabilidad espacio-temporal de la selva tropical (Vale *et al.*, 2018). Mediante el proyecto Secaflor se buscó evaluar el efecto del estrés hídrico en la población de hongos, lianas y macroinvertebrados del suelo en el sistema forestal de la selva amazónica donde el agua de lluvia se redujo aproximadamente un 90%. Los resultados han demostrado que la sensibilidad de la sequía extrema es distinta para cada comunidad, lo que resulta en cambios significativos en la estructura forestal de la Amazonia (Vale *et al.*, 2018).

Por otro lado, en Centroamérica se ha visto un incremento en el desarrollo económico y ambiental: entre 1970 y 2010 su PIB aumentó un 310%. Este indicador muestra la trayectoria del desarrollo seguida en América Latina y el Caribe, caracterizada por ejemplos de éxito en la sostenibilidad, así como por los desafíos sociales y económicos. Por ejemplo, entre 1990 y 2014 la superficie terrestre total de América Latina y el Caribe bajo protección aumentó del 8,8 al 23%, un aumento del 266% (PNUMA, 2016). Sin embargo, la población urbana aumentó en más de 35 millones de personas en cinco años, y se proyecta que para 2025 sean 597 millones (PNUMA, 2016), por lo que el desarrollo urbano, el crecimiento económico y la desigualdad son algunas de las amenazas más significativas para la biodiversidad (Pauchard *et al.*, 2013).

Colombia ha mejorado sustancialmente en el manejo ambiental, la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, y la minimización de los daños a los ecosistemas gracias al conocimiento científico que proporcionan los inventarios de biodiversidad y el monitoreo ecológico realizados por distintas instituciones. Sin embargo, el país carece de una estructura formal para la gestión adecuada de sus pasivos ambientales pues es una práctica que no aún no ha sido regulada (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2021)

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales de Colombia (ANLA, 2020) describe el pasivo ambiental como: “La obligación legal y actual de una empresa o persona de realizar un gasto futuro, debido a la ejecución de una actividad, uso, vertido o eliminación de una sustancia particular que afecta, daña o agota peligrosamente el medio ambiente”.

En Colombia el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) es el mayor emisor de GEI con el 49,9%, seguido por la energía (38,5%); el cambio en el uso de la tierra es responsable del 59,6% de las emisiones, mientras que la ganadería

y la agricultura representan el 21,4 y el 19,0%, respectivamente. En cuanto a la energía, el mayor emisor es el sector del transporte (35,5%), seguido por el uso de energía agregada en edificios e industria (17,3%) y la generación de energía (14,5%). Los residuos representan el 6,7% de las emisiones totales, mientras que los procesos industriales representan el 4,9% (Delgado *et al.*, 2020: 3).

Teniendo en cuenta el contexto colombiano, su capacidad y su dependencia económica de las exportaciones de combustibles fósiles, así como su bajo porcentaje en las actividades manufactureras y agroindustriales y en el consumo de energía per cápita, se calcula que para 2050 el país será neutral en carbono (Delgado *et al.*, 2020). Esto evidencia que, aunque se tiene una visión a largo plazo, es preciso mejorar la estructuración de las políticas medioambientales.

1.2.4. Oportunidades

Aunque la biodiversidad es la fuente de recursos más preciada que puede tener un país, también puede ser su mayor amenaza. Todo es cuestión de un buen manejo y una buena asignación de recursos. Es por eso que la biodiversidad en América Latina brinda una gran variedad de oportunidades económicas, sociales y ambientales a sus respectivos países.

Una de esas oportunidades es el aprovechamiento de los recursos biológicos para mantener los sectores productivos. La agricultura, la pesca, el turismo y la silvicultura representan el 15% del PIB en la economía de América Latina y el Caribe, además, estas actividades cuentan con el 17% de la fuerza laboral de la región (Banco Interamericano de Desarrollo, 2012). El turismo brinda una gran oportunidad a los países biodiversos en términos económicos. Por ejemplo, Centroamérica y el Caribe

reciben alrededor de 80 millones de visitantes por año atraídos por la variedad de sus ecosistemas, su fauna y su flora. Esta es la principal fuente de ingresos para muchos países de Latinoamérica, especialmente para las regiones en desarrollo como las islas del Caribe. La oportunidad consiste en mantener estos sectores como los mayores contribuyentes del PIB, dándoles un uso más sostenible a través de una gobernanza orientada a la protección de la biodiversidad y los ecosistemas.

Los emprendedores también han encontrado una oportunidad en medio de la adaptación al cambio climático mediante “los negocios verdes” que, además de contribuir al impacto positivo medioambiental, son grandes generadores de empleo; actualmente en Colombia se contabilizan 2.581 “emprendimientos verdes” (MADS, 2021).

Otra de las oportunidades para los países biodiversos en América Latina es fomentar el sustento y el bienestar para las personas de bajos recursos mediante los ecosistemas y su biodiversidad. De acuerdo con la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM, 2005): “La degradación de los servicios ecosistémicos es el principal factor generador de pobreza; por consiguiente, la conservación de la biodiversidad es crítica para cumplir con los objetivos de desarrollo del milenio”.

Proporcionar suministros básicos y confiables, como energía y agua potable, es otra de las oportunidades de los países biodiversos de América Latina y el Caribe donde el incremento de la población urbana ha aumentado su consumo. En la región las energías renovables representan casi el 25% del suministro total; se espera que para 2030 la demanda de energía aumente en 50% y el consumo de agua potable en un 25%, de forma que un buen manejo de los bosques y otros ecosistemas podrá satisfacerlas (Vural, 2021).

1.3. Cambio climático en países emergentes

1.3.1. Riesgos

Hoy en día, ningún país es inmune a los impactos del cambio climático, pero sí hay unos que pueden realizar una gestión más ágil gracias a sus contextos socioeconómicos. Los países que reciben el mayor impacto son aquellos que están saliendo del subdesarrollo, es decir los países emergentes.

De acuerdo con Tan *et al.* (2021: 1):

Los fenómenos climáticos extremos causados por el cambio climático han tenido graves repercusiones negativas en el desarrollo económico de todos los países del mundo y los países en desarrollo se han convertido en zonas de alto riesgo del cambio climático mundial.

Como los países emergentes carecen de recursos y capacidad tecnológica suficientes para invertir adecuadamente en infraestructura de protección, redes de seguridad social y proyectos de recuperación, por cada aumento de 1 °C en la temperatura su crecimiento económico caerá alrededor de 1,3 puntos porcentuales, lo cual significa que los efectos adversos del cambio climático se sentirán en todas sus economías durante los próximos años (Afrifa *et al.*, 2020).

Los desastres naturales son producto de una de las causas directas del cambio climático, el calentamiento global. De acuerdo con el Banco Mundial, los desastres naturales tienen un costo aproximado de 18.000 millones de dólares anuales para los países de ingresos bajos y medios, solo en daños a las infraestructuras de transporte y generación de energía. Además, provocan costos a las familias y empresas de por lo menos 390.000 millones de dólares

anuales. Por otro lado, el cambio climático podría provocar para 2050 el desplazamiento de 216 millones de personas dentro de sus respectivos países (Banco Mundial, 2021). Estas cifras manifiestan los riesgos a los que están expuestos los países emergentes, especialmente si no se toman medidas para mitigarlos.

El artículo 4.º del Acuerdo de París señala: “Si bien los países desarrollados deberían seguir asumiendo el liderazgo mediante objetivos absolutos de reducción de las emisiones, los países en desarrollo deberían reducir sus emisiones a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” (Ari *et al.*, 2017). Es importante que los países en desarrollo tomen medidas de adaptación al cambio climático pues serán los que sufran más de cerca las consecuencias ya que se prevé que sus emisiones aumenten al 60% en 2030 (Viguié, 2004).

El cambio climático afectará la disponibilidad y la demanda de agua en todos los países en desarrollo, dando lugar a sequías extremas en unas regiones y graves inundaciones en otras. Esto resultará en problemas para la salud, la productividad agrícola y la infraestructura local, con las consiguientes consecuencias para el alivio de la pobreza y el crecimiento económico.

1.3.2. Poblaciones vulnerables

De acuerdo con la publicación del Informe sobre Desarrollo Humano 2020 y el informe del IPCC de 2021 (citado en Nanthini *et al.*, 2021: 7),

Es urgente centrarse en: no sólo el cambio climático inducido por el hombre, sino también al abordar los efectos de esta variabilidad climática en las poblaciones mundiales, especialmente en los millones de personas vulnerables que se verán afectadas directa e indirectamente.

Los países emergentes son los más vulnerables al cambio climático ya que la mayoría de la pobla-

ción se encuentra en situación de pobreza. Las familias más pobres gastan entre el 45 y el 80% de sus ingresos en alimentos (Jones *et al.*, 2015), por lo que dependen de los recursos biológicos, de forma que la escasez de alimentos podría desencadenar una hambruna extrema con graves consecuencias. Pero no solo la escasez de alimentos complica de manera importante la situación de los países en desarrollo, sino también la falta de recursos y su inadecuada distribución, especialmente entre las personas con menos asequibilidad. A pesar de que la mitad de las emisiones mundiales de GEI proceden de países en desarrollo, aproximadamente 1.300 millones de personas carecen de acceso a la electricidad, es decir una de cada cinco (Jones *et al.*, 2015).

Desde una perspectiva macroeconómica los países emergentes también se ven afectados en mayor medida que los países desarrollados debido a que dependen principalmente de sectores económicos primarios, siendo este su motor de crecimiento y desarrollo. El 75% de las personas en situación de pobreza viven en zonas rurales, y el 86% de la población rural participa en actividades relacionadas con la agricultura, uno de los sectores predominantes, que representa alrededor del 30% del PIB en las economías en desarrollo (Jones *et al.*, 2015). Las actividades agrícolas son especialmente importantes para el desarrollo debido a que el componente de trabajo incluye tanto el mercado de trabajo formal, en el que las personas son empleadas, como el mercado informal donde se contemplan el autoempleo y las actividades de subsistencia, por lo que el cambio climático representa una amenaza económica para quienes viven de ellas. Debido al cambio climático el impacto del PIB agrícola es negativo, y en ese sentido África registra las mayores pérdidas: entre el 2 y el 9% de su PIB (Fischer, 2002).

La dependencia económica de los países emergentes en el sector primario de la economía conduce

a que una gran parte de la población viva en zonas costeras. Actualmente, el 40% de la población mundial vive a menos de 100 km del mar, y el 73% de ella vive en países en desarrollo (Jones *et al.*, 2015).

De acuerdo con Campbell (2006: 275):

Las personas que se encuentran en situación de pobreza se sienten atraídas por la costa debido al acceso a recursos comunes como el pescado y a una diversidad de medios de vida que a menudo son evitados por grupos más privilegiados.

El aumento del nivel del mar es el impacto más nocivo del cambio climático en las zonas costeras. El Banco Mundial estima que con un calentamiento de 4 °C el nivel del mar aumentará entre 47 y 96 cm (Banco Mundial, 2012). El aumento del nivel del mar expone a las personas que habitan en zonas costeras a inundaciones y otros desastres naturales, como también la migración de especies a otros lugares, poniendo en riesgo su actividad laboral.

Las economías de los países emergentes no son las únicas que sufren el impacto del cambio climático, también los menores se ven significativamente afectados debido a la falta de acceso a la salud, lo que agrava aún más la situación. Según Banerjee *et al.* (2011) nueve millones de niños menores de cinco años mueren anualmente en todo el mundo en desarrollo a causa de enfermedades como la diarrea y el paludismo, las cuales son totalmente prevenibles.

Actualmente el cambio climático impacta cada rincón del planeta, en algunas regiones sequías severas y temperaturas en aumento causan hambre, así como pérdida de los hogares y los medios de vida, especialmente en países emergentes; millones de personas están en grave riesgo, principalmente mujeres y niñas, que son tradicionalmente las proveedoras de comida, agua y energía, pero cuentan con menos recursos para adaptarse a las condiciones cambiantes

(ONU, 2020). La tormenta ciclónica de Nargis de 2008 en Myanmar es uno de los desastres naturales que confirman esta teoría, pues en el 61% de los casos fallecieron mujeres (Nanthini *et al.*, 2021.)

Colombia cuenta con 50 millones de habitantes, de los cuales el 77,1% vive en zonas urbanas, el 96,3% de los hogares tiene acceso a la electricidad, el 86,4% al agua potable, el 76,6% a los sistemas de alcantarillado, el 66,8 % al gas natural, el 81,6 % a la recogida de residuos y el 43,4 % a Internet (Delgado *et al.*, 2020); además, es uno de los países emergentes en los que la ineficiente distribución de los recursos, unida al impacto del cambio climático, deja a una gran cantidad de la población en estado de vulnerabilidad, siendo esta una situación muy parecida a la de la mayoría de países en América Latina y en los países en desarrollo alrededor del mundo.

1.3.3. Desarrollo de los países

La mayoría de países emergentes son países biodiversos, por lo que tienen un gran potencial de desarrollo, sin embargo, no existe una buena estructuración.

Al respecto Vural (2021: 215) señala:

Los países latinoamericanos pueden proteger el medio ambiente promoviendo la producción, la innovación tecnológica y el comercio. Estos son países en desarrollo y se enfrentan a la creciente demanda de energía. Aunque estos países tienen un gran potencial en recursos de energía renovable, no utilizan la mayor parte de su potencial de energía renovable. El beneficio del uso de energía renovable será más que emplear combustibles fósiles a largo plazo.

Un estudio realizado en 2016 en 160 países en desarrollo determinó que en 2030 se necesitarán 474.000 millones de dólares de financiamiento para implementar mecanismos de adaptación y mitigación (Kissinger *et al.*, 2019), y que los países emergentes

buscan cada vez más proyectos que permitan abordar el impacto del cambio climático, aunque se requiere una financiación significativa para poderlos desarrollar.

Por ejemplo, entre los planes de Colombia está reducir las emisiones de CO₂ entre un 30 y un 90% para 2050, para lo cual seis equipos nacionales de investigación de América Latina y el Caribe trabajaron en conjunto con internacionales e interesados locales y responsables, bajo la coordinación del Instituto para el Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales y el Banco Interamericano de Desarrollo, con el fin de construir una red regional de conocimiento, mejorar las herramientas y capacidades de modelado local, y proporcionar información científica creíble sobre las opciones para futuros escenarios nacionales de bajas emisiones de carbono (Delgado *et al.*, 2020).

Colombia es uno de los países emergentes que ha crecido y se ha desarrollado gracias al impacto del cambio climático. Entre 2003 y 2015 la economía creció a una tasa media anual del 4,6%, y como resultado la renta per cápita aumentó a una tasa media simple anual de 2,9% durante 2003-2018, lo que evidencia que el país se está convirtiendo en una economía más desarrollada y más próspera, y se espera que aumente la demanda de energía, transporte, alimentos y consumo. Además, el desempleo disminuyó del 14,1% en 2003 al 10% en julio de 2019 (Delgado *et al.*, 2020).

En 2000 el coeficiente de Gini en el país era de 0.55, mientras que en 2016 fue de 0.517 (Delgado *et al.*, 2020). De acuerdo con el DANE, la tasa de pobreza en las zonas urbanas disminuyó de 45,3% en 2002 a 33% en 2010, mientras que en las zonas rurales la tasa de pobreza pasó del 60,9 al 50,3% (DANE, citado en Delgado *et al.*, 2020). Para diseñar una buena estrategia a largo plazo que permita la neutralidad en la huella de carbono hay que tener en cuenta las implicaciones de este contexto socioeconómico; por ejemplo, las pérdidas de empleo derivadas de las políticas del cambio climáti-

co se deben compensar con crecimiento en otros sectores. Es necesario tener claros los costos de la energía y de los alimentos ya que en Colombia la informalidad es bastante alta y ello dificulta el cumplimiento de las políticas a implementar.

El Plan Nacional de Desarrollo del gobierno actual para los próximos años (2018 y 2022) tiene como objetivo mejorar la inclusión social y productiva a través de tres pilares: legalidad, emprendimiento y equidad, y busca alcanzar una tasa de crecimiento real del PIB del 4,1%, crear 1,6 millones de nuevos empleos formales, sacar alrededor de tres millones de personas de la pobreza extrema y a 1,5 millones de personas de la pobreza multidimensional (Delgado *et al.*, 2020).

En Colombia la política energética se basa en la neutralidad tecnológica en el mercado, por lo que no existe una preferencia de generación. Sin embargo, los estudios de Delgado *et al.* (2020) muestran que la velocidad a la que la descarbonización profunda requiere la introducción de fuentes renovables y tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂ no es totalmente compatible con este marco político. Mientras que en un marco de las contribuciones nacionalmente determinadas hay un alto grado de compatibilidad entre la combinación energética actual y la reducción de emisiones, para ello, la generación de electricidad con neutralidad de carbono debe aumentar a una tasa media anual de 4,9%.

La descarbonización profunda en Colombia requiere detener la deforestación e intensificar la producción agrícola. El acceso y la propiedad de la tierra ha sido discusión constante debido al conflicto armado. Los derechos de propiedad en zonas donde la agricultura y los bosques naturales están presentes es clave para detener la deforestación, así como para fomentar la agricultura. Cuando se dé fin a este conflicto político, será mucho más fácil desarrollar una política de gestión de la tierra que fomente la descarbonización.

1.3.4. Oportunidades

“En 2030 la mitad del capital humano, intelectual y financiero del mundo estará en economías emergentes” (Muñoz, 2019).

En Latinoamérica el consumo de energía se ha incrementado debido al aumento de la población, es por ello que los países emergentes tienen un gran reto ya que la mayoría cuenta con una amplia gama de biodiversidad, pero al mismo tiempo con una gran cantidad de población sin acceso a recursos básicos para subsistir, por lo que deben buscar la forma de optimizarlos de manera que puedan encontrar oportunidades de mitigación y adaptación frente al cambio climático, y al mismo tiempo brindarles a los ciudadanos lo necesario para subsistir y tener una vida de calidad.

Afrifa *et al.* (2020) consideran que una oportunidad para los países emergentes en la reducción de emisiones de carbono consiste en adoptar tecnologías de vanguardia que les permitan mitigar el cambio climático mediante la conservación de la energía, para lo cual desde hace algunos años han venido implementando la energía renovable que actualmente representa casi el 25% del suministro total. Los países analizados generan más del 75% de la energía renovable en la región; así, por ejemplo, la energía hidroeléctrica es la principal fuente de energía renovable, especialmente en Brasil, sin embargo, las sequías y la deforestación han hecho que disminuya gradualmente (Vural, 2021).

Es evidente que los países emergentes cuentan con un gran potencial para generar múltiples oportunidades de crecimiento. El Banco Mundial afirma que actualmente los países emergentes suman el 60% del PIB mundial (Fariza, 2018, citado en S. Muñoz, 2019) y que la inversión extranjera es una de las múltiples oportunidades para crecer económicamente. “Los compromisos asumidos por 21 economías emergentes relacionados con el cambio climático

han generado oportunidades de inversión inteligentes con respecto al clima de aproximadamente 23 billones de dólares en los mercados emergentes entre el presente y 2030” (Banco Mundial, 2020). Adicionalmente, un estudio realizado por la Corporación Financiera Internacional indica que para 2030 existirán inversiones en iniciativas climáticas por un monto de 29,4 billones de dólares en las ciudades de los países emergentes, en seis sectores urbanos: los edificios ecológicos, la infraestructura de transporte público, los vehículos eléctricos, la mejor gestión de los recursos hídricos, la energía renovable y el mejor manejo de los desechos (Banco Mundial, 2020).

Colombia es uno de los países que presenta una gran oportunidad de crecimiento económico, pues cuenta con acceso a 45.000 rutas de exportación marítima y a cerca de 680 puertos en el mundo. Además, ha firmado diecisiete acuerdos comerciales con más de 60 países lo que le da la posibilidad de llegar con sus productos a cerca de 1.600 millones de consumidores en el mundo (MinCIT, 2021). La exportación y el comercio le permiten atraer inversión extranjera y generar empleo, gracias a su desarrollo y su biodiversidad, siendo esto una oportunidad de crecimiento.

1.4. Políticas implementadas para mitigar el cambio climático y mecanismos de transición

1.4.1. Desde el gobierno

La calidad de la gobernanza tiene gran influencia en las políticas innovadoras de los países hacia

entornos sostenibles. Afrifa *et al.* (2020) han demostrado que la calidad de la gobernanza es importante para apoyar el crecimiento y el desarrollo a largo plazo de los países, incluidos los relacionados con los objetivos climáticos:

Los países emergentes con altas competencias innovadoras reducen los problemas del cambio climático en aproximadamente un 26,8%. Un buen sistema de gobierno como estabilidad política, estado de derecho, eficacia del gobierno, calidad regulatoria y control de la corrupción tienen impactos directos e indirectos en la relación entre la aportación de innovación y el cambio climático.

A pesar de la cantidad de estudios y de la conciencia del impacto climático, no todas las entidades ven como una prioridad la inversión de recursos estatales para combatir sus efectos; así, el 50% de los bancos centrales encuestados no están a favor de cambiar el mandato del Banco Central Europeo de incorporar el objetivo de la Unión Europea de neutralidad de carbono para 2050 (Chen *et al.*, 2021).

De acuerdo con el informe de 2020 de la secretaría de la CMNUCC, 125 de los 154 países en desarrollo han implementado actividades relacionadas con el proceso de formulación y aplicación de los planes nacionales de adaptación (Leiter, 2021).

Por eso es importante tener claras las medidas y políticas actuales adoptadas por los países en desarrollo, así como sus necesidades prioritarias, teniendo en cuenta la limitación de recursos y tecnología.

Tabla 1. Necesidades tecnológicas de los países en desarrollo para la mitigación

Technologies type	Technology	Latin America	Africa	Eastern Europe and Central and Western Asia	South and Southeast Asia	All regions
Clean energy technologies	Hydropower Technologies	38%	71%	56%	55%	58%
	Solar power Technologies	88%	100%	89%	82%	91%
	Wind power Technologies	75%	65%	78%	82%	73%
	Bio-energy	88%	88%	89%	91%	89%
	Nuclear power	13%	24%	44%	36%	29%
	Tidal energy	25%	12%	33%	45%	27%
Energy saving and emission reduction Technologies	Low-carbon technologies in transportation sector	100%	88%	89%	82%	89%
	Energy-saving technologies in building sector	75%	82%	78%	82%	80%
	Industrial energy-saving technologies	88%	100%	100%	91%	96%
Clean and highly effective coal-fired power generation technologies	Supercritical generating units	13%	12%	22%	27%	18%
	Ultra supercritical generating unit	0%	6%	22%	36%	16%
	Clean Coal Technologies	25%	29%	67%	82%	49%
	CCS	25%	47%	67%	82%	56%
Resource reusing technology	Refuse incineration power generation technology	25%	82%	67%	64%	64%

Fuente: Tan et al., 2021.

Tabla 2. Necesidades tecnológicas de los países en desarrollo para la adaptación

Technologies type	Technology	Latin America	Africa	Eastern Europe and Central and Western Asia	South and Southeast Asia	All regions
Agricultural Technologies	Dryland farming	50%	65%	56%	55%	58%
	Resilient varieties	75%	65%	22%	55%	56%
	Crop cultivation technology	63%	71%	56%	73%	67%
	Agricultural machinery	38%	82%	67%	64%	67%
	Agricultural disaster prevention and mitigation	75%	76%	67%	73%	73%
	Green fertilizer and application	75%	59%	67%	82%	69%
Forestry technologies	Forest pest monitoring, early warning and control	25%	65%	78%	82%	64%
	Cash tree and energy forest management	63%	65%	78%	82%	71%
	Forest fire prevention	75%	71%	56%	27%	58%

Technologies type	Technology	Latin America	Africa	Eastern Europe and Central and Western Asia	South and Southeast Asia	All regions
Water Resources Technologies	Rain water on floodwater reuse technology	75%	76%	89%	82%	80%
	Safe drinking water technology	63%	71%	67%	73%	69%
	Sewage treatment and reuse technology	63%	88%	89%	82%	82%
	Seawater desalination technology	50%	29%	67%	55%	47%
Waste utilization technologies	Agricultural waste utilization	88%	94%	78%	55%	80%
	Waste burning	50%	59%	67%	73%	62%
	Composting	38%	76%	78%	73%	69%
Coastal adaptation Technologies	Hard and soft structural options to protect coastal areas	63%	47%	22%	64%	49%
	Emergency planning	75%	53%	22%	73%	56%
Medical Technologies	Tropical disease prevention and control	75%	76%	22%	73%	64%

Fuente: Tan *et al.*, 2021.

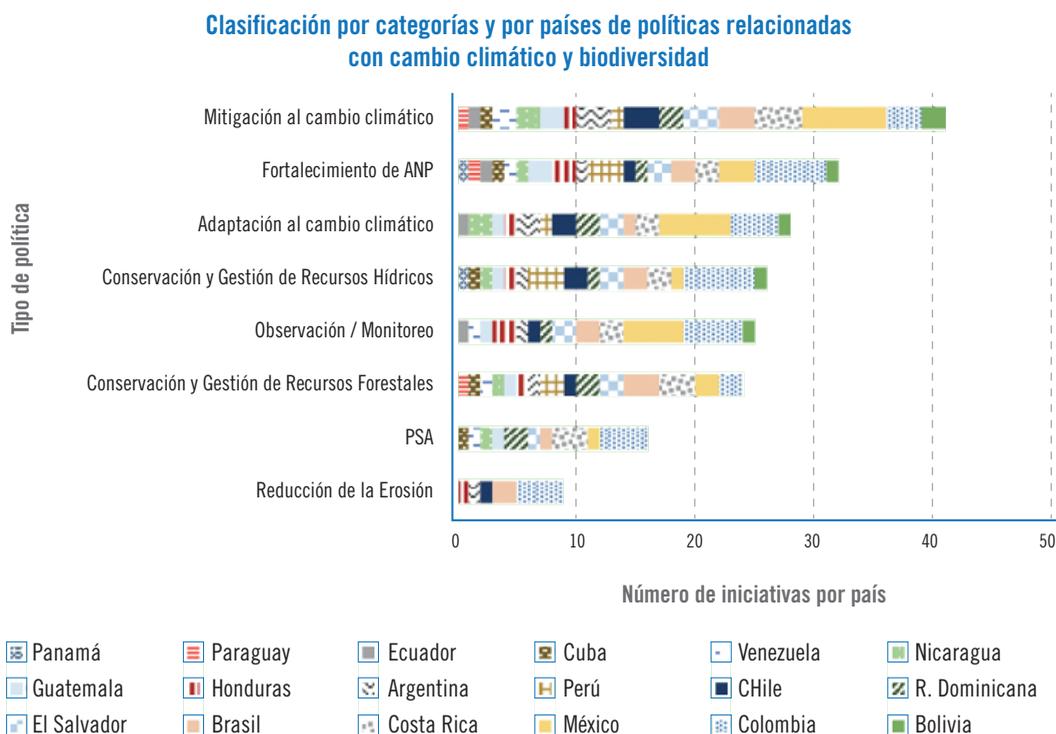
Las tablas 1 y 2 muestran las necesidades tecnológicas de los países en desarrollo, como mecanismos de mitigación y de adaptación. Este estudio señala que más del 60% de los países encuestados han desarrollado energías renovables y reforzado la gestión y el reciclaje de residuos para lograr la mitigación del cambio climático. Mientras que sólo un tercio de los países en desarrollo han adoptado políticas relacionadas con vehículos energéticos y la reducción de las emisiones procedentes de la agricultura y la ganadería (Tan *et al.*, 2021).

Los resultados indican que la mayoría de los países en desarrollo ya han adoptado medidas nacionales generales y medidas sectoriales e industriales centradas en la energía renovable, la gestión y el reciclado de desechos, el transporte urbano sostenible y la retención de carbono en la silvicultura. Para mitigar el cambio climático se concentran principalmente en la tecnología y el capital, y las áreas prioritarias son la energía, la electricidad y la gestión de residuos; para la adaptación al cambio climático los países en desarrollo prefieren reducir las emisiones e implementar las tecnologías de ahorro de energía, la energía so-

lar, la energía eólica y la bioenergía. Finalmente, la agrosilvicultura, la conservación y la eficiencia energética, la energía renovable y los recursos hídricos son una prioridad de financiación para combatir el cambio climático (Tan *et al.*, 2021).

En América Latina, una de las regiones con una cantidad importante de países emergentes y biodiversos, se han implementado distintas políticas y proyectos para llevar a cabo una adaptación y mitigación adecuada frente a la amenaza del cambio climático, como lo muestra la gráfica 1. Es evidente cómo todos estos países han implementado al menos un proyecto/política para amortiguar dicha amenaza.

Colombia es uno de los países que más ha implementado políticas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Tras el Acuerdo de París de 2015 su marco normativo se basa en la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). La PNCC promueve una gestión que contribuya a un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, y que reduzca los riesgos asociados a las alteraciones por efectos

Imagen 1. Políticas de cambio climático y biodiversidad por categoría y por país

Fuente: Uribe (2015).

del cambio climático (DNP, 2016), mientras que el PNACC se enfoca en:

[...] apoyar la preparación del país para enfrentar eventos climáticos extremos, y la transformación gradual del clima. Orienta la formulación de programas y proyectos prioritarios, así como el fortalecimiento de acciones ya emprendidas pero que requieren considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución, con el propósito de reducir las consecuencias negativas en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas, así como identificar y beneficiarse de cambios en el territorio (DNP, 2016).

A continuación, se presentan algunos de los proyectos que se han llevado a cabo y las políticas que se piensa implementar, entre ellas: la Ley 99 de 1993 que propone:

Todo proyecto que involucre el uso de agua, que proviene de fuentes naturales debe destinar un 1% o más del total de la inversión para la recuperación, preservación, y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica (Uribe, 2015: 39).

El Proyecto Piloto Nacional de adaptación al cambio climático que se usó para monitorear el ciclo del agua y del carbono en los ecosistemas de alta montaña cuenta con una financiación de 7,8 millones de dólares; el Programa Nacional de Aguas Subterráneas para el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo a través de sistemas acuíferos estratégicos en ciertos departamentos tuvo una financiación de 685.000 dólares; el Programa Nacional de Investigación para la Prevención, Mitigación y Control de la Erosión Costera en Colombia para conservar y restaurar manglares y arrecifes coralinos, y estabilizar la

vegetación, tiene un presupuesto de 43 millones de dólares, y el Programa de Conocimiento y Gestión de la Información del Recurso Hídrico para la conservación del recurso hídrico por medio de 219 corrientes hídricas requiere 1,6 millones de dólares para su implementación (Uribe, 2015).

1.4.2. Desde el sector empresarial

La responsabilidad es de todos, por ende, no es suficiente con que los gobiernos implementen políticas o planes, pues las empresas y los entes económicos que generan empleo y productividad en los países, son también llamados a tomar acciones contundentes que contribuyan a disminuir el impacto del cambio climático y así recuperar nuestro planeta.

Al respecto Accinelli *et al.* (2013) señalan:

[...] el hecho de implementar y desarrollar políticas empresariales que busquen la conservación del entorno natural en el corto y mediano plazos van a facilitar que la empresa alcance una sostenibilidad en su posición financiera en el mediano y largo plazo; recordemos que cualquier tipo de contaminación es una ineficiencia desde el punto de vista de la utilización de los recursos.

Las empresas en todo el mundo han empezado a implementar distintas iniciativas para abordar el cambio climático de una manera más sostenible. El Pacto Global, la Iniciativa de Reporte Global y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible se han dado a la tarea de desarrollar una guía para la acción empresarial que les permita a las empresas cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Diversos estudios han revelado que cuatro de cada cinco empresas incluyen un compromiso en sus informes de sostenibilidad a los ODS (GRI, 2021).

La Iniciativa de Reporte Global realizó un estudio

con más de doscientas empresas a nivel mundial y concluyó que el 83% declara que apoya los ODS, el 69% resalta cuáles objetivos son los más relevantes para su negocio, el 61% especifica cómo sus acciones apoyan estos objetivos, el 40% establece metas medibles para contribuir con los ODS, y el 20% muestra una evaluación positiva de sus impactos (GRI, 2021).

El Pacto Global es una iniciativa de Naciones Unidas que promueve el compromiso del sector privado, el sector público y los ciudadanos para alinear sus estrategias y operaciones, y se basa en cuatro pilares: derechos humanos, estándares laborales, medio ambiente y corrupción. Esta iniciativa está presente en más de 130 países y cuenta con el apoyo de más de 12.900 empresas. En Colombia la iniciativa tiene nueve años de vigencia y cuenta con más de 570 empresas; además, lidera siete plataformas de acción que le apuestan al desarrollo sostenible: *Business for Peace*, Cuidado por el clima, Mandato por el agua, Principios para el empoderamiento de la mujer, Principios para la Educación Responsable en Gestión (PRME), Red Colombia contra el Trabajo Infantil, Red de Gestión de Residuos, la cuales se están utilizando como modelo para implementar en otros países (Pacto Global, 2021).

Las asociaciones multinacionales que trabajan para conectar el sector empresarial con el desarrollo sostenible de manera que se pueda llevar a cabo un mecanismo de transición sano y exitoso no solo en el corto plazo sino también en el futuro señalan:

Nuestra misión es acelerar la transición a un mundo sostenible haciendo que las empresas más sostenibles tengan más éxito. Nuestra visión es crear un mundo donde más de 9.000 millones de personas vivan bien y dentro de los límites planetarios para 2050 (WBCSD, 2021).

El concepto de responsabilidad social corporativa se ha transformado en los últimos años, los temas

discutidos en las juntas directivas ya no son los mismos, y las prioridades de los grupos de interés también han cambiado.

De acuerdo con Salazar *et al.* (2017):

[r]espetar el medio ambiente, ofrecer calidad laboral a los empleados, conducirse con ética en las relaciones con sus grupos de interés, respetar al consumidor y participar activamente con la comunidad son factores que influyen positivamente en la percepción del capital humano sobre el nivel de responsabilidad social empresarial.

Después de analizar los riesgos y oportunidades del cambio climático en lo macro, y por países biodiversos y emergentes, es importante analizar la dinámica y evolución de los instrumentos de financiación denominados bonos temáticos, los cuales no son solo una oportunidad para las entidades financieras y los tomadores de recursos financieros, sino que buscan incentivar la utilización de dichos recursos para la mitigación de todos los riesgos asociados, razón por la cual en el siguiente capítulo se analiza la dinámica de emisión e inversión de bonos temáticos, las regulaciones alrededor de ellos, el apetito de los inversionistas por estos instrumentos financieros, sus ventajas y limitaciones, su impacto a nivel ambiental, social y sostenible, su alineamiento con el acuerdo de París y la taxonomía para cada uno de los bonos etiquetados existentes.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bonos temáticos

En los últimos años los bonos temáticos han ido cobrando más fuerza e importancia en el mercado de capitales a nivel global. Se trata de instrumentos financieros de renta fija que se utilizan para abordar el cambio climático y facilitar soluciones ambientales y sociales. De acuerdo con Sinha, Mishra, Sharif y Yarovaya (2021), en la búsqueda del cumplimiento de los ODS, los productos del mercado de capitales y los mecanismos de financiamiento corporativos se han identificado como los principales instrumentos para este realineamiento. Por ende, los bonos temáticos son una herramienta para lograr los 17 ODS.

Hoy en día existe una tipología que incluye bonos verdes, bonos verdes soberanos, bonos sociales, bonos sostenibles, bonos de género, bonos azules y bonos de resiliencia climática. Estos instrumentos funcionan de la misma forma que un bono tradicional: se utilizan como instrumentos de deuda para tomar prestados fondos durante un período de tiempo. Sin embargo, la diferencia de los bonos temáticos respecto de los bonos tradicionales es que, dependiendo

del tipo de bono, los fondos deben ser destinados a diferentes causas climáticas, sociales o sostenibles.

De acuerdo con Green Finance for Latin America and the Caribbean (2021), los bonos verdes son cualquier tipo de instrumento de bonos en el que los fondos e ingresos se aplican exclusivamente a financiar o refinanciar proyectos verdes elegibles que estén alineados con los cuatro componentes básicos de los bonos verdes, los cuales se explican más adelante. Los bonos verdes soberanos son bonos verdes pero emitidos por los gobiernos nacionales. Por otro lado, para los bonos sociales los ingresos se deben destinar exclusivamente a financiar o refinanciar proyectos sociales que estén alineados con los componentes básicos de los principios de estos activos financieros (Green Finance for Latin America and the Caribbean, 2021).

Por su parte, los bonos sostenibles se destinan a financiar exclusivamente una combinación de proyectos sociales y verdes, alineados con los cuatro componentes básicos tanto de los bonos verdes como de los bonos sociales.

De igual manera, los bonos de género,

Están sujetos a la misma regulación del mercado financiero y de capitales que los bonos tradicionales, pero su objetivo es salvar las diferencias existentes en cuanto al acceso de las mujeres al mercado laboral, a los puestos de liderazgo y al financiamiento (Green Finance for Latin America and the Caribbean, 2021).

En la misma línea, los bonos azules son instrumentos de deuda que sirven para financiar proyectos marinos y oceánicos que tienen beneficios ambientales, económicos y climáticos positivos. Finalmente, los bonos de resiliencia climática son bonos verdes en los que sus fondos son utilizados para financiar proyectos e inversiones climáticamente resilientes (Climate Bonds Initiative, 2019).

Teniendo esta información en cuenta este acápite se centra principalmente en revisar los bonos verdes, específicamente los no soberanos, su impacto, limitaciones y potencial para el futuro respecto del cambio climático. En 2009 el Banco Mundial introdujo los bonos verdes al mercado de capitales con el objetivo de restablecer el equilibrio ambiental y social en el ecosistema de sostenibilidad global, impulsado por la creciente preocupación de las partes interesadas en las disputas Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ESG) (World Bank, 2009). Sin embargo, de acuerdo con Tang y Zhang (2018), el primer bono verde fue emitido por el European Investment Bank en 2007 y se denominó “Climate Awareness Bond”.

De acuerdo con Shishlov, Morel y Cochran (2016: 8), “Los bonos verdes son títulos de ingresos fijos cuyos ingresos se utilizan exclusivamente para financiar o refinanciar proyectos ecológicamente racionales”. Por su parte, Martínez *et al.* (s.f.: 17) señalan: “El Banco Mundial define Bono Verde como un título de deuda que se emite para recoger capital con el objetivo específico de financiar proyectos relacionados con el medio ambiente y el cambio climático [y su función consiste en] movilizar recursos privados

hacia proyectos con efectos ambientales positivos a través de instrumentos de inversión en moneda local o extranjera”. Aunque los fondos de los bonos verdes deben ser dirigidos a proyectos ambientalmente sostenibles, de acuerdo con los Green Bond Principles, para que sean considerados verdes es necesario que cumplan cuatro requisitos:

- 1. Uso de los fondos.** Es preciso describir adecuadamente los proyectos verdes que serán financiados, los cuales deben tener beneficios ambientales claros, para lo cual se proporciona una lista no exhaustiva de categorías elegibles de proyectos verdes (ICMA, 2018).
- 2. Proceso de evaluación y selección de proyectos.** Se deben comunicar los objetivos de sostenibilidad ambiental del bono, los criterios de elegibilidad de los proyectos y el proceso por el cual se seleccionan los proyectos que encajan dentro de los criterios de elegibilidad (ICMA, 2018).
- 3. Gestión de los fondos.** El emisor debe controlar adecuadamente los fondos netos obtenidos. Se recomienda contar con un auditor o una tercera parte que verifique la gestión de los fondos, además de la verificación interna (ICMA, 2018).
- 4. Publicación de informes.** Se debe divulgar información actualizada fácilmente disponible sobre el uso de los fondos. En el informe se debe incluir la lista de proyectos financiados, con una pequeña descripción, las cantidades asignadas y el impacto esperado de cada uno. Se recomienda el uso de indicadores cuantitativos o cualitativos de rendimiento (ICMA, 2018).

Por otro lado, es importante mencionar que existen varios tipos de bonos verdes. De acuerdo con Horsch y Richter (2017) los bonos verdes se dividen en las siguientes categorías:

- Green Use of Proceeds Bond: es una obligación de deuda con plenos recursos.
- Green Use of Proceeds Revenue Bond: es una obligación de deuda sin recursos, donde solo

las fuentes de ingresos sirven como garantía para la deuda.

- Green Use of Proceeds Project Bond: emitido por compañías de propósito especial y exponiendo a los inversionistas directamente al riesgo del proyecto verde subyacente.
- Green Use of Proceeds Securitized Bond: está garantizado por un solo activo verde o una cartera de activos verdes específicos.

2.1.1. Bonos verdes como herramienta para cumplir el Acuerdo de París

Con base en las preocupaciones a nivel mundial respecto del cambio climático y el crecimiento de las emisiones de CO₂:

El Acuerdo de París establece un nuevo régimen jurídico internacional destinado a fortalecer la respuesta global al cambio climático. Fue adoptado en diciembre de 2015 en la reunión anual de las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Horowitz, 2019: 1).

De acuerdo con Horowitz (2019), en el Acuerdo de París se estableció un nuevo enfoque en donde no solo los países desarrollados tendrán que asumir la responsabilidad de reducir las emisiones de carbono, sino que todas las partes (incluyendo países en vía de desarrollo) se comprometieron a hacerlo con una flexibilidad considerable para definir el rigor de sus promesas: “El Acuerdo de París compromete a sus 197 países signatarios a mantener el calentamiento global ‘muy por debajo’ de 2° C por encima de los niveles preindustriales” (Bak, 2017: 1). Por otro lado, de acuerdo con Gianfrate y Peri (2019: 127), deben ocurrir cambios rápidos, de gran alcance y sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad para asegurar la temperatura deseada,

cambios que requerirán profundas transformaciones en la tierra, la energía, la industria, los edificios, el transporte y las ciudades:

Es posible limitar el calentamiento del planeta a 1,5° C, pero hacerlo requerirá cambios sin precedentes en los sistemas económicos y sociales. Los mercados financieros jugarán un papel importante en esos cambios disruptivos y los profesionales, los legisladores y los académicos están convergiendo para enfatizar cuán crucial es el apoyo de las finanzas para lograr una transición real y oportuna hacia una economía baja en carbono. Se asume ampliamente que los bonos verdes son unos de los instrumentos clave para movilizar recursos financieros para lograr el objetivo de temperatura del Acuerdo de París.

Con base al Acuerdo de París, y dada la urgencia del cambio climático, Weber y Saravade (2019) comprobaron que una herramienta importante para hacer una transición a una economía más “verde” y baja en carbono son los mercados financieros y específicamente los bonos verdes.

Los bonos verdes han sido identificados como un instrumento efectivo para financiar la transición a una economía baja en carbono y están convirtiéndose cada vez más en una forma habitual de financiamiento amigable con el medio ambiente y el clima (Martínez *et al.* s.f.: 15). De acuerdo con Maltais y Nykvist (2020: 3) el sector financiero se considera cada día más importante para lograr acelerar la transición hacia la sostenibilidad: “Una razón es la necesidad de movilizar grandes cantidades de capital privado para satisfacer las necesidades de inversión para lograr los objetivos climáticos del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU”. También el sector financiero tiene una gran influencia en lo que sucede en las economías a nivel mundial y lo hace como un actor clave en la transición a economías más sostenibles y bajas en emisiones de carbono.

Por otro lado, con base al Acuerdo de París muchas empresas e instituciones están buscando aportar a la sostenibilidad y su cumplimiento haciendo compromisos climáticos junto con los gobiernos. Teniendo esto en cuenta, Shishlov, Morel y Cochran (2016: 9) señalan:

Muchas instituciones están comenzando a actuar sobre estos compromisos y los bonos verdes podrían resultar una herramienta útil para cumplir los compromisos”.

[...]

Apple emitió su primer bono verde por el valor de 1,5 billones de dólares en febrero de 2016. Si bien esta empresa no tiene dificultades para adquirir financiamiento en los mercados de capitales, ha optado por utilizar la etiqueta de bono verde para comunicar las inversiones verdes en energías renovables y eficiencia energética que están llevando a cabo. Apple citó el Acuerdo Climático de París como la razón principal para hacer este movimiento.

Como se puede ver en este ejemplo, cada día las organizaciones e instituciones están buscando formas de ser más sostenibles para poder aportar a la sociedad y al cumplimiento de los objetivos planteados en el Acuerdo de París, pero también debido a que se ha demostrado que la implementación de políticas y financiamiento sostenible trae grandes beneficios para las organizaciones. Por ejemplo: “La emisión de un bono verde puede ser una forma de que las organizaciones ganen visibilidad y, por lo tanto, atraigan más la atención de los inversores” (Shishlov, Morel y Cochran, 2016: 10). De la misma forma, “las organizaciones también pueden usar la emisión de bonos verdes para mejorar su reputación” (Shishlov, Morel y Cochran, 2016: 9).

Teniendo esta información en cuenta, podemos ver que los bonos verdes son una herramienta financiera que permite reducir la brecha de adaptación y

mitigación, a la vez que contribuye al cumplimiento del Acuerdo de París y de los ODS; además, han permitido a diferentes empresas y organizaciones contribuir con la transición hacia economías más sostenibles y con la reducción de emisiones de CO₂. Finalmente, es importante señalar que “muchos bonos verdes están certificados por la Climate Bond Initiative (CBI), que confirma su alineación con los objetivos del Acuerdo de París y garantiza que sus ganancias se destinen a inversiones ecológicas” (Tolliver, Keely y Managi, 2020: 2).

Por otro lado, es importante mencionar que el Acuerdo de París incentivó la emisión e inversión en bonos verdes, ya que, de acuerdo con el Green Bond Impact Report (2020), para 2016 (año posterior al Acuerdo) el volumen de bonos verdes emitidos creció en un 92% con respecto al año anterior.

2.1.2. Principales beneficios y potencial de los bonos verdes

En noviembre de 2008 el Banco Mundial (2021) fue la primera entidad en emitir un bono verde, con el objetivo de “recaudar fondos de inversores de renta fija para respaldar los préstamos para proyectos elegibles centrados en el clima”. A partir de esa fecha muchas entidades e instituciones empezaron a reconocer los bonos verdes como una alternativa para contribuir a la sostenibilidad y al cambio climático, haciendo que la emisión e inversión en dichos bonos ganara popularidad provocando su crecimiento continuado. En primer lugar, “los bonos verdes ofrecen el mismo retorno que los bonos ordinarios, pero con el valor agregado de que los fondos van únicamente a soluciones para el cambio climático” (Chugan, Mungra y Mehta, 2017: 373).

De acuerdo con Flammer (2019), la práctica de los bonos verdes ha ganado popularidad en la última década, con cifras que han aumentado considerablemente a lo largo de los años, por ejemplo, en 2018 se

emitieron más de \$143 billones de dólares en bonos en comparación con aproximadamente \$1 billón en 2008; además, “es muy probable que el mercado de bonos verdes alcance mayores inversiones en los próximos años a medida que más entidades se centren en la sostenibilidad en respuesta al cambio climático” (Al-Mheiri, Wadima y Nobanee, 2020: 3).

Por otra parte, Gianfrate y Peri (2019: 132) señalan que “cada vez más inversores institucionales descarbonizan sus carteras y redirigen fondos hacia inversiones respetuosas con el medio ambiente porque consideran el cambio climático como una amenaza creciente para el crecimiento económico a largo plazo”. Teniendo en cuenta esta necesidad de hacer una transición hacia una economía más verde y sostenible, “los bonos verdes se han convertido recientemente en uno de los mejores candidatos para ayudar a movilizar recursos financieros hacia inversiones limpias y sostenibles” (Gianfrate y Peri, 2019: 127). “El apetito de los inversionistas por los bonos verdes ha crecido rápidamente, ya que se han dado cuenta de que el cambio climático es una nueva variable de rendimiento de la inversión que merece una atención significativa” (Banga, 2018: 2).

Como activos financieros los bonos verdes brindan gran cantidad de beneficios para los países y para los compromisos con el ambiente y el cambio climático. De acuerdo con Martínez *et al.* (s.f.), este tipo de bonos incrementa la financiación en proyectos verdes y por ende incentiva la realización de varios de ellos. Además, según Martínez *et al.* (s.f.: 16):

Puede atraer al país inversión internacional dedicada a la financiación verde utilizando un instrumento y una aproximación que les es familiar a los inversionistas extranjeros. En economías emergentes y en desarrollo, puede también ofrecer potencialmente a los inversionistas un impacto en el ambiente mucho más significativo por dólar invertido en bonos verdes que en países desarrollados.

Por otro lado, de acuerdo con Katori (2018) un beneficio que los bonos verdes trae desde el punto de vista de los inversionistas es que este tipo de activos financieros puede satisfacer la demanda de inversión ESG mientras mantienen la rentabilidad a través de la inversión en productos con perfiles de riesgo y rendimiento que son los mismos de los bonos ordinarios. Por eso los inversionistas ven los bonos verdes como un objetivo prometedor para la inversión ESG.

También, de acuerdo con Zhou y Cui (2019), la emisión de bonos verdes juega un papel activo en la mejora de la rentabilidad, el desempeño operativo y la capacidad de innovación de las empresas. Los resultados muestran que la emisión de bonos verdes no es una sola señalización de virtudes en relación con la protección ambiental y el desarrollo sostenible, sino que puede producir importantes beneficios económicos y ambientales. De la misma forma, el anuncio de emisiones de bonos verdes tiene efectos positivos en el precio de las compañías que los lanzan.

En cuanto a los beneficios de los bonos verdes para el gobierno, los entes corporativos y para las instituciones financieras, de acuerdo con Martínez *et al.* (s.f.: 41-42):

Para el gobierno los principales beneficios que estos activos financieros traen es que les permite participar para alinear las estrategias de sostenibilidad y de financiamiento, dar un efecto demostrativo y apoyar el aumento de la liquidez del mercado, así como contribuir para el cumplimiento de sus objetivos planteados en el Acuerdo de París. Para los entes corporativos hay mayor diversificación de inversionistas, les permite obtener un potencial beneficio del precio de las emisiones, obtienen beneficios reputacionales y la alineación de las estrategias de sostenibilidad y financiamiento. Finalmente, para las instituciones financieras los bonos verdes también traen Beneficios reputacionales,

les permite demostrar entendimiento de un mercado en desarrollo y alinear sus estrategias de sostenibilidad y financiamiento.

También se ha reconocido que los bonos verdes tienen un gran potencial para el desarrollo y la creación de “ciudades verdes y sostenibles”. De acuerdo con Suzuki, Yoshitaka, Milovidova, Cai y Yamagata (2020) varias ciudades han lanzado bonos verdes por sí mismas. Por ejemplo, en septiembre de 2013 Gotemburgo, en Suecia, emitió un bono verde y generó alrededor de USD \$70 millones para invertir en proyectos relacionados con el cambio climático. En cuanto a algunas ciudades de los países en desarrollo, Suzuki, Yoshitaka, Milovidova, Cai y Yamagata (2020: 405) señalan que “Las instituciones financieras multilaterales han lanzado bonos verdes que están orientados a proyectos ambientales o relacionados con el cambio climático. El principal objetivo de esas inversiones incluye proyectos de infraestructura a nivel de ciudad entre países en desarrollo”. Esto demuestra que los bonos verdes son una herramienta con gran potencial para el desarrollo de ciudades más sostenibles y para la impulsión de varias ciudades en países en desarrollo.

Finalmente, Agliardi y Agliardi (2019: 3) han identificado que el mercado de bonos verdes tiene una gran capacidad de crecimiento, ya que, “En comparación con el mercado mundial de deuda, los bonos verdes siguen siendo una pequeña fracción, cerca del 1,4 por ciento, lo que indica un enorme potencial de crecimiento del mercado”.

2.1.3. Impacto de los bonos verdes para emisores e inversionistas

Como podemos ver, los bonos verdes brindan una serie de beneficios para el cumplimiento del Acuerdo de París y la transición a economías más sostenibles.

Sin embargo, también traen grandes beneficios tanto para los emisores como para los inversionistas, los cuales son importantes de mencionar para poder entender correctamente el funcionamiento y objetivos de los bonos verdes.

De acuerdo con Shishlov, Morel y Cochran (2016), el primer beneficio que presentan los bonos verdes para los emisores es que por su intermedio las empresas y las organizaciones pueden comunicar y dar a conocer su estrategia de sostenibilidad, ya que, con base al acuerdo climático de París muchas empresas e instituciones están comenzando a actuar en estos compromisos con el fin de implementar estrategias de sostenibilidad para poder contribuir con el Acuerdo. De acuerdo con McCrone (2014), “la emisión de un bono verde puede ser una forma de que las organizaciones ganen visibilidad y, por lo tanto, atraigan más la atención de los inversores”.

Otro beneficio de los bonos verdes para los emisores es que, según Shishlov, Morel y Cochran (2016: 10), representan una oportunidad para que las instituciones mejoren “la capacidad de los equipos más allá del departamento de sostenibilidad en cuestiones medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG)”, ya que, históricamente en las organizaciones ha habido una falta de conciencia respecto del cambio climático y debido a ello las áreas de sostenibilidad de muchas empresas han sido pequeñas y con poco capital. Finalmente, Simiao Lu (2021: 1) señalan que “las empresas que muestran de manera creíble su compromiso con el medio ambiente pueden beneficiarse al recibir más oportunidades ecológicas y al estar expuestas a menos riesgos del cambio climático”.

En cuanto a los beneficios de los bonos verdes para los inversionistas, de acuerdo con la UNEP (2015), les permiten a los inversionistas desarrollar estrategias de inversión mejor informadas, ya que, los bonos verdes requieren que haya información sobre su impacto ambiental y el uso de los ingresos.

También, “desde una perspectiva de todo el sistema, el proceso de emisión de bonos verdes, que implica una interacción más estrecha entre emisores e inversores, puede ayudar a crear una mayor conciencia y capacidad de sostenibilidad en el sector financiero” (UNEP, 2015). Otro beneficio que trae la inversión en bonos verdes es que por su intermedio se puede facilitar la implementación de las estrategias climáticas y sostenibles de los inversionistas en este tipo de activos financieros.

Los inversores institucionales con perspectivas a largo plazo, como los fondos de pensiones y las compañías de seguros, están cada vez más dispuestos a invertir en la transición de bajas emisiones de carbono para compensar los riesgos a largo plazo relacionados con el clima y asociados a sus carteras de inversión actuales. También pueden estar dispuestos a invertir en activos respetuosos con el clima para responder a la presión política de sus partes interesadas y para mantener una imagen pública sólida (Shishlov, Morel y Cochran, 2016: 11).

Otro beneficio de los bonos verdes para los inversionistas es que “podrían ayudar a los inversores responsables a ampliar sus carteras de inversión restringidas” (Shishlov, Morel y Cochran, 2016: 11). Ya que “los fondos SRI (Socially Responsible Investments) o los inversores individuales responsables aplican varios métodos de selección para invertir solo en empresas que actúan de forma socialmente aceptable y excluyen a las ‘irresponsables’ de sus carteras” (Heinkel, Kraus, and Zechner 2001: 447). Teniendo esto en cuenta, Shishlov, Morel y Cochran (2016: 11) señalan:

Los bonos verdes pueden ayudar parcialmente a compensar esta limitación al aislar la inversión específica en una empresa determinada. Por ejemplo, si una empresa de energía que históricamente se ha enfocado en combustibles fósiles y por lo tanto estaría fuera del alcance de ciertas carteras de

SRI decide diversificar sus operaciones y desarrollar proyectos de energía renovable, podría emitir un bono verde para financiar dicha diversificación. Los fondos de SRI sabrán que los ingresos del bono verde se utilizarían para financiar un proyecto alineado con sus criterios de selección y, por lo tanto, podrían invertir en el bono, aunque sea emitido por una empresa que normalmente no pasaría su selección.

2.1.4. Principales retos y limitaciones de los bonos verdes

Después de analizar los beneficios generales de los bonos verdes para la sociedad y la economía, y particularmente para los emisores y los inversionistas, es importante entender también los retos y las limitaciones que presentan con el fin de encontrar formas de reducirlas al máximo para que puedan cumplir adecuadamente su propósito de sostenibilidad.

De acuerdo con Pickering *et al* (2015), la primera limitación que presentan estos activos financieros es la falta de objetivos explícitos y compartidos, lo cual es una fuente de malentendidos que podrían dañar su mercado. Según Shishlov, Morel y Cochran (2016: 25) “Si bien la intervención de los gobiernos puede ayudar a estructurar el mercado, está claro que se necesitan diversos enfoques y productos financieros para respaldar la transición de bajas emisiones de carbono”. También surge un interrogante respecto de la fiabilidad de la información vinculada a los procedimientos de seguimiento y evaluación de los bonos verdes, por lo cual es necesario invertir recursos para garantizar su integridad ambiental.

Teniendo esto en cuenta, y de acuerdo con Ilmarinen (2021: 10), también existe una debilidad respecto de los *Green Bond Principles*, la cual consiste en que:

... incluso si define las categorías de proyectos verdes, no define qué prácticas son óptimas desde el punto de vista ambiental. En teoría, ni siquiera establece metas ambientales mínimas que deben alcanzarse, lo que hace posible que un proyecto sea calificado como “verde” incluso si su impacto ambiental positivo es menor. Esto demuestra que los principios existentes no ofrecen una definición completa de lo que se califica como verde, y eso deja la responsabilidad de hacerlo al emisor.

Por otro lado, según Fática y Panzica (2021), una preocupación importante entre los profesionales e inversionistas es el llamado “lavado verde”, el cual consiste en que las empresas simulan participar en inversiones ecológicas orientadas al impacto, mientras que en la práctica las que realizan tienen poco valor ambiental. Fática y Panzica (2021) lo exponen así: “La preocupación por el lavado verde también está motivada por la ausencia de mecanismos de aplicación de la ley para garantizar el cumplimiento del uso de los procedimientos establecidos en el prospecto de bonos verdes”. De acuerdo con Alonso-Conde y Rojo-Suárez (2020), el beneficio o incentivo para hacer “lavado verde” consiste en que las empresas obtienen beneficios reputacionales al invertir o emitir bonos verdes y también reconocimiento lo que llama la atención de aquellos que desean invertir en proyectos ambientalmente sostenibles.

Además, Fática y Panzica (2021) señalan que si prevalece el lavado verde es poco probable que los bonos verdes tengan impactos beneficiosos para el medio ambiente. A su vez, Bongaerts y Schoemaker (2019: 2) indican: “Por el contrario, si los bonos verdes se emiten realmente para financiar proyectos respetuosos con el medio ambiente, en última instancia deberíamos observar una mejora en el desempeño ambiental de las empresas que recaudan fondos en el segmento verde”.

Tolliver, Keely y Managi (2020: 6) enumeran otras limitaciones de este mercado: 1) El mercado de bonos verdes enfrenta grandes retos para su desarrollo; 2) No existen definiciones, lineamientos o reglas respecto de los bonos verdes; 3) No hay bonos verdes con buenas calificaciones de crédito; 4) Hay asimetrías en la información de riesgo y un desconocimiento general del mercado, y 5) Escasean los proyectos bancarios identificados y el desarrollo de *pipelines* para proyectos verdes.

Adicionalmente, Shishlov, Morel y Cochran (2016: 5) indican que el mercado de bonos verdes enfrenta un reto adicional: “Proporcionar beneficios tangibles para aumentar el impacto de los bonos verdes y hacer crecer la línea de proyectos”, lo cual significa que el mercado de bonos verdes debe tener la capacidad de estimular las inversiones reduciendo el costo de capital para proyectos verdes, lo que no ocurre en la práctica y, por lo tanto, limita la contribución del mercado al etiquetado de bonos que probablemente se habrían emitido y suscrito totalmente como productos tradicionales. “La superación de esta limitación podría lograrse fomentando el acceso de proyectos más pequeños y riesgosos al mercado de bonos a través de instrumentos de titularización que ya han comenzado a surgir” (Shishlov, Morel y Cochran, 2016: 6).

Otro reto del mercado de bonos verdes que destacan Shishlov, Morel y Cochran (2016: 8),

Es la perspectiva centrada en el proyecto en lugar de la perspectiva del emisor, que puede ser un problema tanto para los emisores como para los inversores. Por ejemplo, según un representante bancario entrevistado, las empresas con proyectos más pequeños, que se centran menos en las utilidades, como una empresa de bienes de consumo, podrían tener problemas para definir proyectos ecológicos elegibles con una magnitud y credibilidad en comparación con una empresa enfocada en las utilidades.

También, de acuerdo con Paranque y Reveli (2017: 8):

El desafío consiste en determinar si el proyecto identificado se percibe realmente como sostenible o ecológico, y si los fondos asignados a este proyecto están claramente localizados y son visibles para los inversores. Sin embargo, la controversia es real en el sentido de que los Green Bond Principles son recomendaciones no vinculantes (como los Principios para la Inversión Responsable [PRI] y el Pacto Mundial) basadas en pautas de proceso voluntarias. Por tanto, los inversores deben emprender esta acción ética individual, que les permita beneficiarse de una garantía de integridad en la asignación de fondos.

Por otro lado, de acuerdo con Dikau y Volz (2021), teniendo en cuenta que los bancos centrales y las instituciones financieras son los principales encargados de emitir bonos y de adoptar políticas y prácticas más sostenibles, existen varios riesgos que podrían enfrentar estas instituciones al transformar sus organizaciones para combatir el cambio climático. Según Carney (2015), el principal riesgo que podría afectar a las instituciones financieras es el riesgo transitorio.

El riesgo de transición describe la incertidumbre asociada con los cambios de política, precio y valoración que pueden ocurrir en el proceso de mitigar el cambio climático y reducir las emisiones de carbono. La transición a una economía baja en carbono implicará un cambio estructural a gran escala. Los objetivos internacionales, como limitar el calentamiento global a dos grados, requerirán iniciativas políticas poderosas, como la introducción de impuestos al carbono o una regulación ambiental amplia, que afectará la valoración de las empresas intensivas en carbono y puede generar activos de carbón, gas y compañías petroleras menos valiosas con posibles repercusiones

sistémicas en caso de que estos cambios de política no se hayan incluido en el precio (Semieniuk *et al.*, 2021: 13).

Aparte de las limitaciones generales que presenta el mercado de bonos verdes, existen otras particulares de los países en vía de desarrollo. De acuerdo con Banga (2018: 9), el mercado de bonos verdes es perceptible en algunos países desarrollados y emergentes; sin embargo, en muchos países en desarrollo el mercado sigue siendo incipiente: “Según la Climate Bonds Initiative, solo 2.200 millones de dólares de los flujos totales en el mercado de bonos verdes se han dirigido a ciudades de países en desarrollo en comparación con 17.000 millones de dólares en países desarrollados”. Esto se debe principalmente a que los bonos verdes requieren habilidades técnicas para monitorear y evaluar el uso de los ingresos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Sin embargo, muchos países en desarrollo carecen de esas habilidades técnicas las cuales son esenciales para garantizar que los proyectos se ejecuten de acuerdo con los Green Bond Principles. Al respecto Obradovich y Zimmerman (2016: 6) señalan que “Los arreglos institucionales inadecuados en algunos países en desarrollo no permiten el surgimiento de bonos verdes. A menudo, diferentes departamentos ministeriales con diferentes mandatos y habilidades persiguen objetivos diferentes, sino contradictorios, en la implementación de la política del gobierno”.

2.1.5. ¿Los bonos verdes realmente contribuyen a la sostenibilidad?

Otek, Yan, Nasiri y Mboungam (2019) señalan que aunque “La emisión de bonos verdes se ha convertido en una de las estrategias más populares y

creativas para promover prácticas sostenibles”, en varios estudios e investigaciones acerca de ese mercado y sus beneficios han surgido algunos interrogantes: ¿los bonos verdes realmente contribuyen a la sostenibilidad?, y ¿guardan coherencia con sus propósitos? De acuerdo con Maltais y Nykvist (2020), existe una preocupación legítima de que los bonos verdes den la impresión de causar un impacto mayor del que realmente provocan.

Por su parte, Gianfrate y Peri (2019: 127) recalcan su lado positivo:

Los bonos verdes son más convenientes desde el punto de vista financiero que los no verdes. La ventaja es mayor para los emisores corporativos y persiste en el mercado secundario. Los hallazgos respaldan la opinión de que estos bonos pueden potencialmente desempeñar un papel importante en la ecologización de la economía sin penalizar financieramente a los emisores.

Al respecto Kanamura (2018) señala: “Se ha demostrado empíricamente que los activos ambientales como los créditos de emisión y el índice de energía limpia tienen una correlación positiva con valores energéticos como los combustibles fósiles”. Así mismo, Maltais y Nykvist (2020: 14), indican que gracias al Acuerdo de París y a la preocupación por el cambio climático, “Los inversionistas y emisores están cambiando la forma en que interactúan en los mercados de capitales y estos cambios tienen impactos positivos para la sostenibilidad a nivel operativo dentro de las organizaciones”.

Por su parte, Tolliver, Keely y Managi (2020: 1) han observado factores institucionales y macroeconómicos del mercado de capitales que sirven para impulsar el crecimiento del mercado convencional, pero también el de los bonos verdes promoviendo la sostenibilidad y acelerando su crecimiento.

De acuerdo con un estudio realizado por Tolliver,

Keely y Managi (2020: 20), las iniciativas ambientales globales abren una oportunidad para la financiación sostenible por medio de activos financieros como los bonos verdes que contribuyen a la sostenibilidad y al cumplimiento de los acuerdos de París. Como ejemplo y evidencia de ello los autores señalan que, bajo el Protocolo de Kioto, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) apalancó un esquema de comercio de crédito de Reducción Certificada de Emisiones (CER) para movilizar más de \$300 mil millones destinados a atender 7.800 proyectos. Esto resultó en más de dos mil millones de toneladas de reducción de emisiones de CO₂, 100.000 GWh de generación anual de electricidad renovable y un millón de instalaciones de cocinas eficientes.

También en un estudio realizado por Santiago y Lemme (2020: 14), en el cual se investigaba si los bonos realmente contribuyen a la sostenibilidad se encontró que

Los bonos verdes muestran evidencia de ser una herramienta financiera eficiente para recaudar fondos para proyectos y actividades verdes que promueven el desarrollo sostenible. Las 473 emisiones de bonos verdes corporativos analizadas en este trabajo recaudaron un total de US \$188 mil millones entre 2014 y 2017 ayudando a acortar la brecha de financiamiento para apoyar el desarrollo sostenible.

Por otro lado, varias fuentes y autores sostienen que todavía los bonos verdes presentan varias barreras para cumplir con su propósito de sostenibilidad y para contribuir al desarrollo de economías más sostenibles. De acuerdo con Peake y Ekins (2016), existen amplias brechas entre los compromisos del Acuerdo de París y las inversiones reales en los países, y se requerirán cambios importantes en los flujos financieros hacia una infraestructura baja en carbono para reducir esas brechas. Otra barrera significativa para el cumplimiento del propósito de los bonos verdes

es el “lavado verde”, ya que, como manifiestan Fática y Panzica (2021), “si prevalece el lavado verde, es poco probable que los bonos verdes tengan algún impacto real que sea beneficioso para el medio ambiente”. Otra limitación que puede impedir que los bonos verdes cumplan con su principio de sostenibilidad es la falta de regulación. De acuerdo con Alseiri y Nobanee (s.f.: 7):

Los bonos verdes requieren habilidades especiales para monitorear y evaluar su utilización a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. Sin embargo, la mayoría de los países en desarrollo tienen una escasez de personal con tales habilidades técnicas para asegurar que los proyectos se implementen en estricto cumplimiento de los principios rectores de los bonos verdes.

2.1.6. Regulaciones de los bonos verdes

Para la correcta emisión e inversión en bonos verdes es necesario definirlos claramente y establecer una regulación que los controle. En primer lugar, de acuerdo con Hoinaru, Benson, Stanila, Dobre y Buda (2020), la estandarización de los bonos verdes comenzó en 2014 cuando fueron publicados los Green Bond Principles por varios bancos y respaldados por la International Capital Market Association (ICMA).

Los Green Bond Principles tienen cuatro principios obligatorios que incluyen el uso de los ingresos, el proceso de evaluación y selección de proyectos, la gestión de los ingresos y la presentación de informes, y los componentes clave de la emisión de bonos verdes incluyen: la inversión de los ingresos en actividades beneficiosas para el medio ambiente o el clima; el proceso que determina que el proyecto es apto para emitir bonos verdes; la gestión transparente de los ingresos de forma que

se puedan rastrear y verificar y, por último, la entrega de un informe anual que detalle su destinación (Ilmarinen, 2021: 8).

Se puede decir que “los Green Bond Principles (GBP) ayudaron a estandarizar la definición de un activo o proyecto ‘verde’ que se puede financiar gracias a una emisión de bonos verdes” (Lebelle, Lajili Jarjir y Sassi, 2020: 2). También se ha demostrado que desde el establecimiento de estas normas o principios, los bonos verdes han sido reconocidos cada vez más como una herramienta seria e interesante para financiar proyectos respetuosos con el medio ambiente. Sin embargo, un bono verde puede estar etiquetado o no etiquetado. Pham (2016: 4) señala que los bonos verdes etiquetados generalmente están alineados con las pautas de los GBP y sus componentes, siendo comercializados formalmente como verdes por los emisores, quienes definen los tipos de proyectos verdes que planean respaldar con los ingresos de los bonos e informan a los inversores de forma regular.

Por otro lado, las categorías de proyectos ecológicos listadas en los Green Bond Principles (2020) son: energía renovable, edificios ecológicos, eficiencia energética, prevención y control de la contaminación, conservación de la biodiversidad en la tierra y en el medio acuático, transporte limpio, gestión ambientalmente sostenible de los recursos naturales vivos y uso de la tierra, gestión sostenible del agua y las aguas residuales, adaptación al cambio climático y productos, tecnologías y procesos de producción eficientes.

De acuerdo con Wang (2018), además de los principios y tipos de proyectos listados por los Green Bond Principles, para garantizar que los fondos se utilicen realmente en proyectos verdes y ecológicos de forma que los inversionistas puedan confiar en ellos y se sientan atraídos a invertir, los bonos verdes requieren transparencia. Con base en ello, en su estrategia de finanzas sostenibles para 2020,

la Comisión Europea incluyó la transparencia en su agenda, como uno de sus principios para facilitar a los inversionistas la identificación de proyectos sostenibles y asegurar su credibilidad. Al respecto Ilmarinen señala: “La transparencia hace que los mercados de bonos verdes sean más estables, pero también puede aumentar el interés de los inversionistas, ya que saben mejor dónde se utilizan los fondos”. Adicionalmente, Banahan (2018: 843) concuerda en que “La transparencia hace que los mercados de bonos verdes sean más estables, pero también puede aumentar el interés de los inversionistas, ya que saben mejor dónde se utilizan los fondos” (2021: 10).

Aunque los Green Bond Principles han establecido varios principios y definiciones para que un bono pueda ser considerado verde, estas no son normas ni regulaciones obligatorias. De acuerdo con Ilmarinen (2021), los Green Bond Principles dejan a los emisores la responsabilidad de determinar si el proceso o uso de los fondos califica como verde, y aunque establecen las pautas, dejan la regulación abierta con respecto a lo que es realmente verde.

El emisor debe comunicar a los inversionistas al menos la siguiente información: los objetos de sostenibilidad ambiental, el proceso que el emisor utiliza para determinar cómo el proceso se ajusta a las categorías de proyecto verde y los criterios de elegibilidad relacionados (Ilmarinen, 2021: 8).

De acuerdo con la ICMA (2018), los bonos verdes funcionan de manera voluntaria y la aplicación de la terminología utilizada por los Green Bond Principles se deja en gran parte a la responsabilidad del emisor. Esta terminología es más una guía para que los emisores puedan determinar qué tan preciso es el bono que van a emitir y cuál es el nivel de impacto que podría tener sobre el medio ambiente.

Por otro lado, respecto de las regulaciones para la emisión e inversión en bonos verdes, Cheong y Choi (2020) indican que:

La mayoría de las jurisdicciones no imponen regulaciones públicas directas con respecto a la emisión y certificación de bonos verdes. No se ha establecido una definición única, uniforme y estandarizada de bonos verdes en este mercado. Esta falta de regulación y estandarización uniformes está permitida en cierto sentido por el diseño, por lo que el autoetiquetado es suficiente para que un bono verde se clasifique como verde y, hasta cierto punto, permite que el mercado desempeñe el papel disciplinario que distingue a los verdaderos emisores verdes de los “greenwashers”. lo que quizás ayude a explicar por qué el mercado ha crecido sustancialmente.

Por su parte Weber y Saravade (2019: 15) señalan que “existe una falta de claridad sobre quién debe regular y supervisar el desempeño ambiental y social de los productos financieros y si esta es una tarea que los reguladores financieros deben cumplir”. Esto, debido a que los reguladores financieros y los gobiernos no están involucrados activamente en supervisar y regular los productos financieros verdes, pues “Las regulaciones se enfocan exclusivamente en los riesgos financieros y la divulgación. Si los productos financieros como los bonos verdes ofrecen rendimientos verdes adicionales, debería haber mecanismos que eviten el lavado verde” (Weber y Saravade, 2019: 22).

De acuerdo con Ilmarinen (2021: 9), debido a esta falta de regulaciones y normas respecto de los bonos verdes, los Green Bond Principles recomiendan nombrar a uno o varios proveedores de revisión externa que confirmen que el bono cumple con los cuatro principios expuestos por ellos: “La revisión externa se puede realizar de varias maneras, incluida la opinión de una segunda parte que es independiente del emisor y una verificación independiente que revisa si el bono es ecológico de acuerdo con los estándares”. Por otro lado,

la certificación externa permite que los administradores de activos demuestren a los beneficiarios que realmente están invirtiendo en bonos verdes cuando se les solicita, y que pueden ser más rentables (Ehlers y Packer, 2017: 92).

Aunque no forma parte de los cuatro Principios de los Green Bond Principles, en la edición de 2015 de los Principios se recomendó que los emisores de bonos verdes “utilicen la garantía externa para confirmar la alineación con las características clave de los Bonos Verdes”. Esto puede incluir segundas opiniones y verificaciones (Ehlers y Packer, 2017: 92).

Sin embargo, aunque no existen normativas y regulaciones específicas para la emisión e inversión en bonos verdes, se han creado entidades que buscan regular el mercado de estos activos financieros y alinearlos con los principios expuestos por los Green Bond Principles para evitar la problemática que presenta este mercado respecto del “lavado verde”.

Un buen ejemplo de una certificación como modelo de gobernanza es la Climate Bonds Initiative, una organización internacional centrada en los inversionistas, que tiene como objetivo promover inversiones a gran escala en proyectos que apuntan a una economía global más respetuosa con el clima. Los bonos climáticos tienen como objetivo aumentar las inversiones ecológicas mediante la movilización de los inversionistas, la industria y los gobiernos para que se puedan cumplir los objetivos del Acuerdo Climático de París. El Climate Bonds and certification Scheme permite identificar y priorizar las inversiones bajas en carbono y resilientes al clima, al mismo tiempo que evita el lavado verde. Esta certificación confirma que el bono está totalmente alineado con los Green Bond Principles, que el emisor está utilizando las mejores prácticas para los controles internos, el seguimiento, la presentación de informes y la verificación, y que el uso de los ingresos respalda la consecución de los ob-

jetivos del Acuerdo Climático de París (Ilmarinen, 2021: 10).

Por otro lado, la Organización Internacional de Normalización anunció en la primavera de 2018 que comenzaría a redactar la norma ISO 14030 cuyo objetivo es delimitar el campo de los bonos verdes. Se encontró que el hecho de que existan varios marcos disponibles para evaluarlos conduce a prevenir el crecimiento potencial del mercado, por lo cual la norma ISO 14030 se basa en los principios de los Green Bond Principles, y va más allá para proporcionar requisitos específicos y orientación para la verificación de dichos bonos. Respetando los Green Bond Principles, la ISO 14030 aborda sus propios requisitos para calificar un bono como verde, en tre ellos los criterios de elegibilidad para el uso de los ingresos y su gestión, el desempeño ambiental y la presentación de informes (ISO, 2018).

Otra entidad que se ha encargado de regular los bonos verdes es The Group of Twenty Task Force on Climate-Related Disclosures, un ejemplo de coordinación de alto nivel de compromiso regulatorio financiero en el campo de las finanzas verdes. En particular, la participación de los reguladores financieros en la supervisión de los bonos verdes en los países emergentes y en desarrollo también podría mitigar los riesgos de inversión, lo que atraería más inversores para los proyectos que necesitan esa financiación (Weber y Saravade, 2019: 11).

Finalmente, con base en la información disponible se constata que uno de los retos que afrontan los inversores en bonos verdes es la ausencia de regulaciones y normativas específicas para su emisión y aplicación. Sin embargo, cada día se crean entidades encargadas de regularlos y de buscar que cumplan con los Green Bond Principles. Por otra parte, la revisión externa de emisión de bonos verdes también permite mantener su control, evitar el “lavado verde” y comprobar que los fondos estén dirigidos a proyectos ecológicos y sostenibles.

2.1.7. Mercado y diversificación de los bonos temáticos

Con el paso de los años la diversificación del uso de los ingresos de los bonos temáticos se ha expandido y el mercado ha crecido significativamente; sin embargo, las inversiones siguen concentradas en algunas áreas de la economía dejando otras desatendidas.

De la imagen 2 se desprende que los ingresos de los bonos verdes entre 2018 y 2020 se destinaron principalmente a desarrollar proyectos de energía, construcción y transporte, y un porcentaje significativo a proyectos de agua (Climate Bonds Initiative, 2020: 1). Estas estadísticas muestran que el uso de los ingresos de los bonos verdes se concentra en pocas áreas de la economía, lo cual significa que se deben diversificar las inversiones para que nutran otras áreas como la agricultura sostenible.

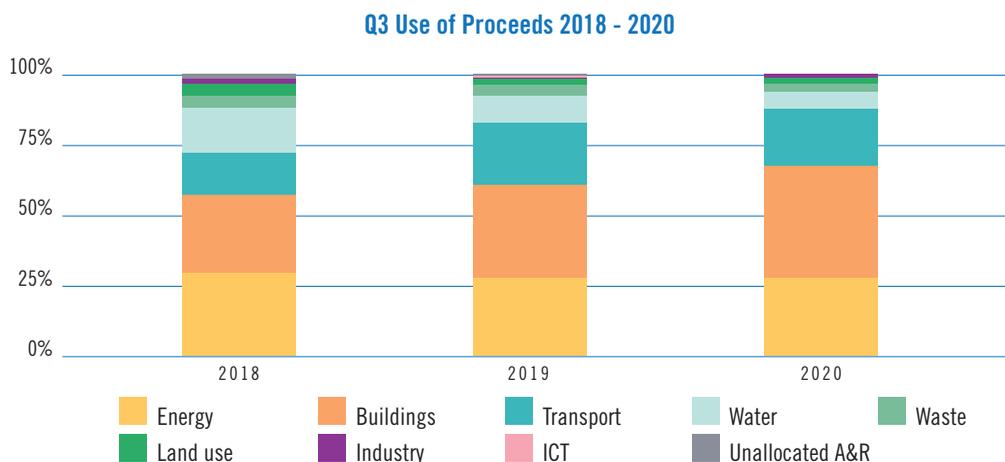
La imagen 3 muestra que el tipo de emisores de bonos verdes no se ha diversificado de forma sustancial entre 2017 y 2019; sin embargo, los emisores en este tipo de activos han aumentado significativamente, siendo los principales las corporaciones tanto

financieras como no financieras (Climate Bonds Initiative, 2020: 1). Por otro lado, los principales países emisores de bonos en 2020 fueron Estados Unidos (32,3 billones de dólares), Alemania (21,4 billones de dólares) y Francia (17,8 billones de dólares).

A diferencia de los bonos verdes, actualmente no hay estadísticas del tipo de emisores de bonos sostenibles y sociales, ni de las áreas en las que se han usado los ingresos.

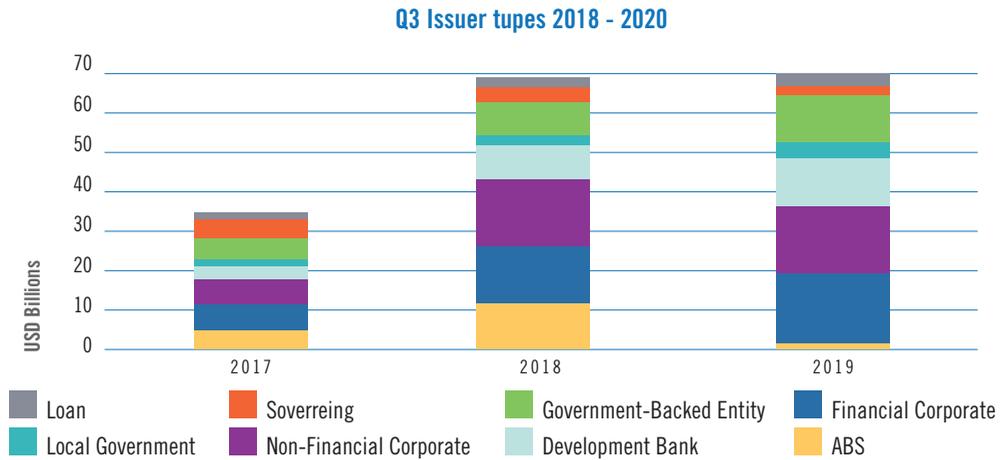
La información disponible (imagen 4) muestra que los bonos sostenibles son emitidos principalmente por bancos de desarrollo, seguidos por las corporaciones financieras. De acuerdo con la Climate Bonds Initiative (2020), más de la mitad de las ofertas de sostenibilidad se presentaron en Estados Unidos durante el 2020. Por otro lado, los principales emisores de este tipo de bonos fueron supranacionales. Los principales países que emitieron bonos sostenibles en 2020 fueron Estados Unidos (9,9 billones de dólares), Holanda (7,8 billones de dólares) y Francia (7,5 billones de dólares) (Climate Bonds Initiative, 2020: 12).

Imagen 2. Uso de los ingresos de los bonos verdes por sectores (2018-2020)



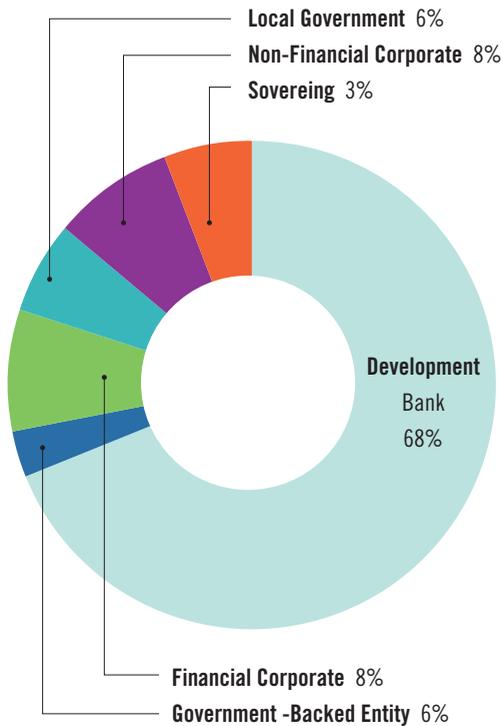
Fuente: Climate Bonds Initiative (2020).

Imagen 3. Tipo de emisores de bonos verdes (2020)



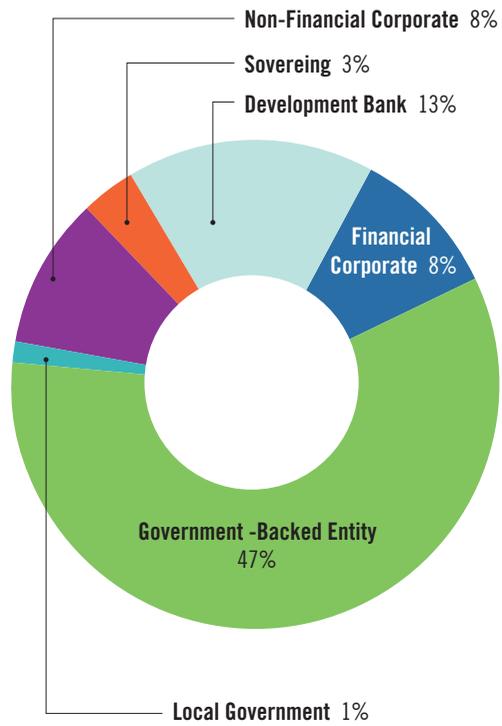
Fuente: Climate Bonds Initiative (2020).

Imagen 4. Principales emisores de bonos sostenibles (2020)



Fuente: Climate Bonds Initiative (2021).

Imagen 5. Principales emisores de bonos sociales (2020)



Fuente: Climate Bonds Initiative (2021).

Como se aprecia en la imagen 5, los principales emisores de bonos sociales en 2020 fueron entidades respaldadas por los gobiernos y entidades corporativas financieras. Por otro lado, los países en los que más se emitieron bonos sociales fueron China y Francia (52,5 billones de dólares), sin embargo, el mayor número de emisiones fueron supranacionales (Climate Bonds Initiative, 2020: 14).

Finalmente, como se aprecia en la imagen 6, entre los mercados de bonos temáticos, el mercado de bonos verdes fue el más grande hasta 2020 (290

billones de dólares). Sin embargo, se puede ver que el mercado de bonos verdes solo creció en un 9% respecto del año anterior, mientras que los mercados de bonos sostenibles y sociales crecieron en 131 y 1.017% respectivamente. El mercado de bonos verdes es el que tuvo más emisores (634 hasta 2020), mientras que el mercado de bonos sociales tuvo 543 emisores hasta 2020 y el mercado de bonos sostenibles 83. Por otro lado, la emisión e inversión de bonos verdes está presente en 55 países, mientras que los bonos sostenibles están presentes en 23 y los bonos sociales en 29.

Imagen 6. Indicadores del mercado de bonos verdes, sostenibles y sociales



Fuente: Climate Bonds Initiative (2020: 5).

2.1.8. Mercado de bonos verdes en Colombia

Teniendo una visión general sobre los bonos verdes y los factores que componen este tipo de activos financieros, podemos pasar a hablar del mercado de bonos verdes en Colombia y las acciones que ha tomado el país frente al cambio climático y el Acuerdo de París. Dado que el cambio climático es considerado una política transversal, el país ha desarrollado acuerdos para lograr el cumplimiento de las metas en reducción de emisiones propuestas en el marco del Acuerdo de París, ratificado mediante la Ley 1844 de 2017. Uno de los compromisos se incluyó en la reciente actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de 2020 (NDC, por su sigla en inglés) y consiste en emitir como máximo 169,44 millones de ton de CO₂ en 2030 (equivalente a una reducción del 51% de las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030 en el escenario de referencia) (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2021: 8).

Con base en ello, de acuerdo con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2021) como parte de la agenda de desarrollo sostenible del país en el PND “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad 2018-2022”, se destaca el Pacto por la Sostenibilidad, el cual es un compromiso del Gobierno Nacional orientado a la implementación de acciones que logren un equilibrio entre el desarrollo económico del país y la conservación del medio ambiente. Las líneas de gestión del PND tienen como referencia los compromisos de la Agenda 2030, reflejadas en los ODS y en el cumplimiento del Acuerdo de París (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2021). Sin embargo, de acuerdo con un reporte emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2021), para lograr la implementación de las diferentes estrategias y políticas para alcanzar los objetivos de cambio climático y biodiversidad, el país requerirá niveles muy altos de inversión en tecnologías, servicios e infraestructuras

sostenibles bajas en carbono. Para poder cumplir los objetivos del Acuerdo de París y los ODS, Colombia ha avanzado en la creación de estrategias y en la constitución de organizaciones, entre ellas el Comité de Gestión Financiera del SISCLIMA, la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático, el Protocolo Verde, el Task Force de Inversión Responsable y el PND 2018-2022.

De acuerdo con González, Arboleda y Botero (2016), Colombia inició su desarrollo en finanzas sostenibles en 2012 cuando lanzó su protocolo verde y lo continuó en 2016 cuando realizó la primera emisión de bonos verdes. Teniendo esto en cuenta, de acuerdo con Martínez *et al.* (s.f.: 11), el mercado de bonos verdes es relativamente nuevo en Colombia y las características y funcionamiento del instrumento apenas comienzan a conocerse, por lo que se puede decir que “el mercado de bonos colombiano está poco desarrollado, siendo el emisor principal el Gobierno Nacional. El mercado de bonos en Colombia representa tan sólo el 6% del PIB en comparación con el 34% del promedio de las principales economías en Latinoamérica”.

Debido a la alta concentración de emisores y el limitado apetito de los inversionistas, en Colombia el mercado de deuda está poco desarrollado, de forma que el número de inversionistas institucionales es limitado y está regulado, lo que desincentiva la toma de riesgos, razón por la cual el gobierno ha aprobado medidas tanto en materia de regulación, dirigidas especialmente a emisores recurrentes, como en la definición de las acciones que se deben tomar para promover el desarrollo del mercado de capitales (Martínez *et al.* s.f.: 2).

Al ser un país con un mercado de bonos verdes poco desarrollado se han tomado medidas para impulsarlo y darle más fuerza, para lo cual la Superintendencia Financiera (SF) ha emprendido las acciones necesarias, entre las que se destacan la Circular Externa 028 de 2020 que presenta una guía de

buenas prácticas para la emisión de bonos verdes, define los bonos verdes y crea un marco regulatorio para este instrumento, algo que ningún otro país de la región tiene hasta la fecha, y que brinda impulso y claridad a todos los actores del mercado (Mejía, González y Sepúlveda, 2021: 11).

De acuerdo con Mejía, González y Sepúlveda (2021: 11) en el país se han creado regulaciones y directrices para que los emisores elaboren los reportes ESG y la Superintendencia Financiera ha implementado tres medidas para superar las barreras de crecimiento de los bonos verdes:

En primer lugar, se está desarrollando su propia taxonomía para las finanzas sostenibles. En segundo lugar, a partir de abril de 2021, los fondos de pensiones están obligados a incluir un análisis de riesgo ASG y factores climáticos en los activos gestionados y las decisiones de inversión. Por último, en 2021, el Ministerio de Hacienda lanzó el primer marco de emisión de bonos verdes soberanos. Se espera que esto financie los gastos asociados con una cartera verde para contribuir a los objetivos ambientales y el compromiso internacional de Colombia. Además, se publicó información sobre proyectos ecológicos elegibles, así como categorías y sus indicadores de desempeño. El portafolio de proyectos incluye 27 inversiones de hasta USD 2 mil millones, que se clasifican en seis categorías: gestión del agua, uso y saneamiento, transporte limpio, servicios ecosistémicos y protección de la biodiversidad, fuentes de energía renovables no convencionales, economía circular y producción agrícola sostenible adaptada al cambio climático.

Teniendo esto en cuenta, es importante entender la taxonomía verde que se ha venido desarrollando en el país y lo que incluye. De acuerdo con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022: 15):

El propósito de la Taxonomía es contar con

un lenguaje común, para identificar, clasificar y diferenciar los activos y actividades económicas que contribuyen de manera sustancial al logro de los objetivos ambientales del país, los cuales responden a los compromisos, estrategias y políticas trazados por Colombia en materia ambiental. La Taxonomía Verde de Colombia está orientada a apoyar a diferentes actores del sector público o privado, locales e internacionales, o cualquier actor que tenga interés en inversiones verdes o ambientalmente sostenibles en Colombia.

En el desarrollo de la taxonomía verde se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos ambientales (*ver imágenes 7.1, 7.2 y 7.3*):

De acuerdo con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022: 51):

Para ser elegibles, los activos y actividades económicas filtrados deberán demostrar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, que son criterios técnicos que definen las características que debe cumplir el activo o la actividad económica para ser elegible dentro de la Taxonomía Verde. Al establecer umbrales para los criterios de elegibilidad, se tuvieron en cuenta las metas de mitigación del cambio climático establecidas por Colombia, que incluyen la reducción del 51% de las emisiones GEI para 2030.

De acuerdo con la taxonomía verde de Colombia (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022: 51) para que los proyectos sean elegibles deben cumplir con tres criterios principales:

- a. Actividades directamente elegibles por su contribución sustancial. Activos o actividades que son directamente elegibles por su contribución inherente y sustancial al objetivo de cambio climático. Estas actividades, en su mayoría, no requieren de umbrales o métricas cuantificables.

Imagen 7.1. Objetivos de la taxonomía verde en Colombia

	Sectores / objetivos ambientales	Gestión suelo	Mitigación del cambio climático	Adaptación al cambio climático	conservación de los ecosistemas y biodiversidad	Gestión del agua	Economía circular	Control y prevención contaminación
Capítulo 2	Energía		●	No hacer daño significativo* Co-beneficios				
	Construcción		●					
	Gestión de residuos y captura de emisiones		●					
	Suministro y tratamiento de agua		●					
	Transporte		●					
	Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)		●					
	Manufactura		●					
Capítulo 3	Ganadería	●	●	●	●	●		
	Agricultura	●	●	●	●	●		
	Forestal	●	●	●	●	●		

* El criterio de “No Hacer Daño Significativo” se incluye como requisito de cumplimiento específico para los objetivos ambientales que aplique, con base en las normas, estándares o información que se tenga disponible y que permita su formulación para cada activo o actividad económica.

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022: 26).

Imagen 7.2. Objetivo ambiental de mitigación del cambio climático en siete sectores de la economía

Objetivos ambientales	Alcance
Mitigación del cambio climático	Se identificaron 47 activos y actividades económicas elegibles para 703 económicos en virtud de Los criterios de elegibilidad y requisitos de cumplimiento.
Objetivos complementarios	
<ul style="list-style-type: none"> Adaptación al cambio climático Conservación de los ecosistemas y biodiversidad Gestión del agua Economía circular Control y prevención de la contaminación 	Se abordan bajo una perspectiva de co-beneficios entre los diferentes objetivos ambientales y en virtud de los requisitos de cumplimiento del principio de no hacer daño significativo, previniendo así que alguna actividad o activo elegible impacte negativamente los demás objetivos ambientales

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022: 26).

Imagen 7.3. Objetivos ambientales en tres sectores de la economía

Objetivos ambientales	Alcance
Mitigación del cambio climático	Aumento del volumen y sumideros de carbono en tierras forestales y agrícolas. Reducciones de emisiones consistentes con NAMA de ganadería bovina sostenible.
Adaptación al cambio climático	Gestión del riesgo climático en la producción agropecuaria en armonía con planes regionales y sectoriales de adaptación climática.
Gestión de suelos	Protección de la integridad física, química y biológica de los suelos.
Gestión del agua	Uso eficiente, protección de las fuentes y reducción de contaminación en las actividades económicas cubiertas.
Conservación de los ecosistemas y biodiversidad	Reducción de presiones a los ecosistemas y mejoramiento del hábitat influenciado por la producción agropecuaria forestal. protección y mejoramiento de los ecosistemas de bosques.

Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022: 26).

- b. Actividades que contribuyen de manera sustancial, bajo el cumplimiento de umbrales o estándares: Aquí se incluyen aquellos activos y actividades económicas con umbrales o estándares de desempeño definidos con base en prácticas internacionales, metas, compromisos, políticas y programas nacionales.
- c. Actividades habilitantes: Actividades que se incluyeron en la Taxonomía porque son habilitantes de otras actividades que contribuyen de manera sustancial (p. ej., algunas actividades del sector de Manufactura y del sector TIC).

Por otro lado, de acuerdo con Martínez *et al.* (s.f.), el mayor emisor de bonos verdes en Colombia es el Gobierno Nacional con los títulos de deuda pública (TES) para financiar la Tesorería Nacional, que componen el 82.9% del mercado de deuda en el país. En cuanto a la deuda privada, el mayor emisor

es el sector financiero, que entre 2010 y 2015 emitió el 73% de la deuda, y el sector real el restante 27%.

De acuerdo con Mejía, González y Sepúlveda (2021) Colombia está dominada por emisores financieros (banca financiera corporativa y de desarrollo) y tiene una baja concentración de ellos, pues solo una empresa (Bancolombia) ha emitido en más de una ocasión.

Finalmente, como señalan estos mismos autores, los principales sectores a los que se han dirigido los fondos generados por los bonos verdes son energía, edificación e industria, mientras que, debido a su abandono histórico, no se presta suficiente atención a los sectores de agricultura e infraestructura (transporte, saneamiento, equipamientos públicos, como hospitales y escuelas, etc.) que presentan un gran potencial para reducir las emisiones de CO₂, junto con la posibilidad de crear empleos y reducir la brecha de desarrollo.

2.1.9. Destinación de recursos de los bonos y rendición de cuentas

Teniendo en cuenta que cada día el mercado de bonos verdes crece más, y que cobra mayor fuerza en el mundo, se incrementa la importancia de los informes de rendición de cuentas referentes a la destinación de los ingresos, y a su impacto desde que son emitidos hasta que se desarrollan los proyectos. De igual forma, los inversionistas encuentran más atractivo y seguro invertir en empresas que tienen estos informes al día y que los hacen públicos.

De acuerdo con el informe postemisión en el mercado de bonos verdes publicado por la Climate Bonds Initiative (2021) (*Ver imagen 8*):

La imagen 7 muestra que el 77% de los emisores, que representan el 88% del monto total emitido, proporcionó informes del uso de los recursos (*use of proceeds*), mientras que el 59% de los emisores, que representan el 74% del monto emitido, reportó los impactos relacionados con la cantidad de emisiones. De igual forma, el 57% de los emisores, que representan el 73% del monto emitido, informó tanto el

uso de los recursos como los impactos que tuvieron al ser emitidos. En este estudio también se concluyó que es más probable que los emisores más grandes informen acerca del uso de los ingresos y del impacto. Por otro lado, se encontró que los mercados desarrollados tienden a tener una mayor participación y calidad de informes, pero la relación no es perfecta y hay varias excepciones.

Teniendo estas cifras en cuenta, el estudio de Climate Bonds Initiative (2021: 4) concluyó:

Todavía queda un largo camino por recorrer hasta que los informes estén disponibles en todo el mercado de manera coherente, lo que plantea problemas, especialmente en la comparabilidad y agregación del impacto. Esto no es sorprendente dada la naturaleza fragmentada de los informes hasta ahora: en ausencia de un marco común para informar, los emisores deben planificar, crear y publicar informes de bonos verdes de forma independiente.

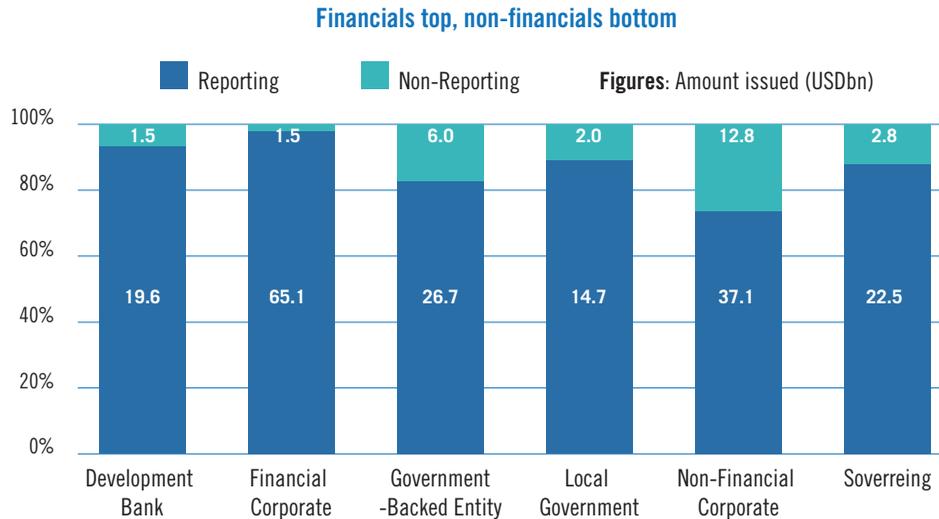
En cuanto al porcentaje de reportes dependiendo de la entidad que ha emitido los bonos verdes, en este mismo estudio se encontraron las siguientes cifras (*Ver imagen 8.1*):

Imagen 8. Uso de los ingresos y reportes del impacto de los bonos verdes

UoP reporting more common than impacts				
	Reporting Scope			
	Use of proceeds	Impacy	Both	At least one
Number of issuers Reporting %	77%	59%	57%	79%
Number of bands Reporting %	77%	63%	62%	78%
Amount issued (USDbn) Reporting %	88%	74%	73%	88%

NB: A few repeat issues had reporting and non-reporting deals (latter often more recent). "Numbers of bounds" figures are not comparable to the summary table in our 2019 report, since that one included securitized deals, wich skewed the figures due to Fannie Mae.

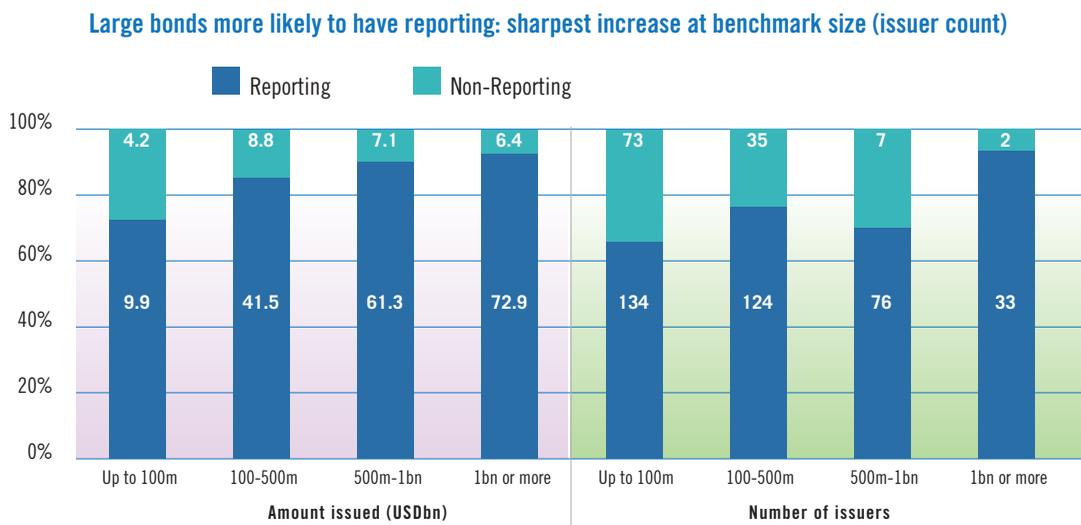
Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 4).

Imagen 8.1. Reportes de emisión de bonos verdes por corporaciones financieras y no financieras

Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 5).

En la imagen se puede ver que las corporaciones financieras son las que presentan un mayor porcentaje de reporte de bonos verdes respecto de las otras entidades, llegando a casi al 100%. Después de las corporaciones financieras, los bancos de desarrollo

son los que presentan un mayor porcentaje de reportes del uso de los ingresos y del impacto de los bonos verdes que emiten. Por otro lado, las corporaciones no financieras son las que presentan un menor número de reportes de sus emisiones, sin embargo,

Imagen 8.2. Reporte de los bonos verdes por tamaño

Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 8).

se puede ver que alrededor del 75% de los emisores de corporaciones no financieras hacen reportes sobre su emisión de bonos verdes, lo cual es importante porque se puede ver que en todas las entidades más del 70% de los emisores realiza reportes de ese tipo de activos financieros. Sin embargo, en este reporte también se encontró que “Los emisores más grandes tienden a informar con menos granularidad del proyecto, ya que a menudo financian muchos proyectos e incluyen muchas instituciones financieras” (Climate Bonds Initiative, 2021: 6).

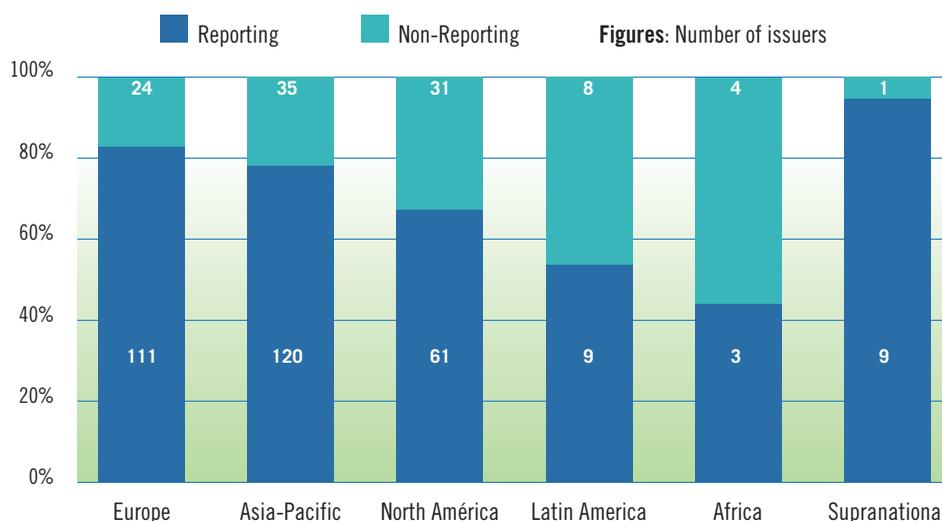
De otra parte, es más probable que las transacciones más grandes tengan informes posteriores a la emisión, lo cual es visible al comparar las acciones de diferentes tamaños, tanto en términos de monto emitido como de número de emisores. (Ver imagen 8.2)

También en el informe publicado por la Climate Bonds Initiative (2021) se comparan por continente el reporte del uso de los ingresos y el impacto de los bonos verdes emitidos en cada territorio. (Ver imagen 9)

Se puede ver que el mayor porcentaje de reportes de la destinación de los recursos y del impacto de los bonos verdes emitidos son supranacionales; sin embargo, esta categoría solo está conformada por diez emisores y solo uno no reporta. Por otro lado, con un total de 135 emisores, Europa es el continente que presenta un mayor porcentaje de reportes (82,2%), de los cuales reportan 111. Asia-Pacífico es el territorio que cuenta con un mayor número de emisores (155), de los cuales 120 reportan la emisión de los bonos verdes, lo que corresponde al 77,4% del total de emisores. África es el continente que menos emisores tiene y el que reporta en un porcentaje menor del total de emisores respecto de los otros territorios (41,8%). Finalmente, América Latina cuenta con un total de 17 emisores, de los cuales reportan 9, lo que equivale al 52,9% del total de los emisores.

En el informe también se encontró que “más de la mitad de los países (29 de 50) tienen un nivel de información del 90% o más por monto emitido” (Climate Bonds Initiative, 2021).

Imagen 9. Reporte de los bonos verdes por continente



Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 10).

Con base en ello Climate Bonds Initiative (2021: 11) señala:

La mayoría de los países con mercados de bonos verdes más grandes y maduros (principalmente economías desarrolladas) se encuentran en el rango de nivel de informes del 90-100%, como China, Alemania, Suecia, Canadá, Bélgica y el Reino Unido. Algunos otros le siguen en el rango del 80-90%, a saber, Japón y España.

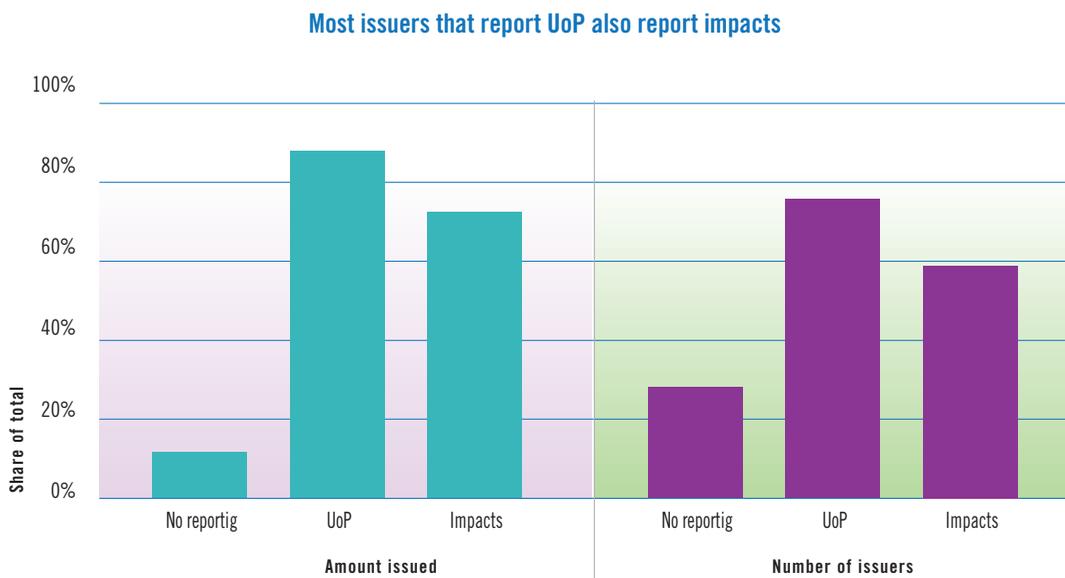
En esa misma investigación se encontró que la mayoría de los emisores que reportan el uso de los ingresos también reportan el impacto de la emisión de sus bonos verdes, como se puede ver en la imagen 10.

De acuerdo con la Climate Bonds Initiative (2021), los informes de impacto tienen como objetivo proporcionar información sobre los resultados ambientales del financiamiento de los bonos verdes. Se trata de cuantificar los cambios en el desempeño de un ac-

tivo, proyecto o cartera de proyectos con respecto a los indicadores relevantes, aunque esto también puede estar respaldado por indicadores cualitativos y otra información contextual. Con base en ello, durante los últimos años la publicación de informes de impacto se ha vuelto más común en el mercado de bonos verdes, y ahora hay más orientación y recursos que cubren este aspecto de la presentación de informes. Hasta cierto punto, el aumento en el número de informes también puede haberse visto afectado por la mayor cantidad de requisitos que deben cumplir los inversionistas para publicar los impactos de sus carteras (especialmente en la UE), lo que ejerce más presión sobre los emisores para que informen los impactos de la emisión de sus bonos verdes.

Por otro lado, es importante hablar del tipo de reportes que deben realizar las entidades y los gobiernos al emitir bonos verdes de acuerdo con el sector en el cual van a llevar a cabo los proyectos, y para poder entenderlos es importante tener en cuenta la taxonomía de los bonos verdes:

Imagen 10. Reporte del uso de los ingresos e informes de impacto de los bonos verdes



Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 6).

Imagen 11. Taxonomía de los bonos temáticos

Climate Bonds Taxonomy

The Climate Bonds Taxonomy identifies the assets and projects needed to deliver a low carbon economy and gives GHG emissions screening criteria consistent with the 2-degree global warming target set by the COP 21 Paris Agreement. More information is available at <https://www.climatebonds.net/standard/taxonomy>.



ENERGY	TRANSPORT	WATER	BUILDINGS	LAND USE & MARINE RESOURCES	INDUSTRY	WASTE	ICT
Solar	Private transport	Water Monitoring	Residential	Agriculture	Cement production	Preparation	Broadband networks
Wind	Public passenger transport	Water storage	Commercial	Commercial Forestry	Steel, iron & aluminium production	Reuse	Telecommuting software and service
Geothermal	Freight rail	Water treatment	Products & systems for efficiency	Ecosystem conservation & restoration	Glass production	Recycling	Data hubs
Bioenergy	Aviation	Water distribution	Urban development	Fisheries & aquaculture	Chemical production	Biological treatment	Power management
Hydropower	Water-borne	Flood defence		Supply chain management	Fuel production	Waste to energy	
Marine Renewables		Nature-based solutions				Landfill	
Transmission & distribution						Radioactive waste management	
Storage							
Nuclear							

Certification Criteria approved
 Criteria under development
 Due to commence

Fuente: Climate Bonds Initiative (2021: 52).

En los reportes de los proyectos de energía la gran mayoría de los impactos se relacionan con cuatro métricas:

- Energía generada/producida/suministrada (gran sesgo hacia la generación/producción más que hacia el suministro).
- Gases de Efecto Invernadero ahorrados/evitados/reducidos.
- Capacidad de energía instalada/agregada/administrada (gran sesgo hacia instalada/agregada).
- CO2 ahorrado/evitado/reducido.

Los informes de impacto en el sector de los edificios a menudo se realizan en forma de certificaciones logradas a través de varios programas de certificación, siendo los más comunes BREEAM y LEED. La proporción de emisores que reportan certificaciones de construcción es mayor que la cantidad emitida, quizás debido a que los emisores más grandes tienen más recursos para divulgar datos directos sobre el desempeño ambiental junto con las certificaciones o en lugar de ellas. En general, las métricas más comunes están relacionadas con los ahorros de GEI, energía y CO, seguidas del uso de energía y agua.

Por otro lado, los informes de impacto en el sector del transporte cubren menos métricas que en edificios, agua y residuos, y están a la par con energía. Los reportes de transporte deben demostrar las reducciones de GEI y el ahorro de CO₂. También se mide el número de viajes/pasajeros realizados/agregados/desplazados a métodos de transporte más limpios y con bajas emisiones de carbono.

En cuanto a los informes para proyectos de agua se hace más hincapié en las métricas relacionadas con el agua, especialmente el agua suministrada/tratada/gestionada y la capacidad de agua instalada/añadida/gestionada.

Para los reportes de proyectos de desperdicios (*waste*) se usan como métrica los desechos prevenidos, minimizados, reutilizados o reciclados, lo cual cubre diferentes procesos, como desperdicio ahorrado/evitado/reducido, a pesar de que también incluye el reciclaje/reutilización de desperdicios, que normalmente se incluirían en gestionados/procesados/reciclados. Para los proyectos de uso de la tierra (*land use*) los reportes miden tanto por cantidad como por número de emisores el área y longitud protegida. Esto se relaciona con el área administrada, conservada, protegida y/o restaurada.

Para los reportes de industria (*industry reporting*) se miden las reducciones en los GEI, los ahorros de energía (que también aparecen con bastante frecuencia), los ahorros de desperdicio y agua, la energía utilizada/consumida y el volumen de materiales evitados. Finalmente, para los reportes de proyectos de información, comunicación y tecnología se miden los ahorros en energía derivados de las actualizaciones de la red y las reducciones de carbono relacionadas con el cambio de tecnología y las líneas de comunicación instaladas.

En conclusión, a partir de la investigación realizada por la Climate Bonds Initiative (2021) se concluyó que la expansión de la presentación de informes desde el inicio del mercado de bonos verdes es positiva,

y ha dado lugar a una gran variedad de métricas y enfoques; pero también suscita algunas preocupaciones, particularmente en torno a la falta de estándares y consistencia.

Los informes del uso de los ingresos son relativamente sencillos, pero la ausencia de un marco común para informar los impactos significa que los emisores deben decidir qué métricas/KPI informar junto con cómo monitorear, medir/calcular e informar. En términos de métricas, las recomendaciones bajo la GBP se limitan al uso de indicadores de desempeño cualitativos y, cuando sea factible, medidas de desempeño cuantitativas con la divulgación de la metodología subyacente clave y/o supuestos utilizados en la determinación cuantitativa (Climate Bonds Initiative, 2021: 4). Teniendo esto en cuenta, la Climate Bonds Initiative (2021: 47) señala que “La forma más directa y eficaz de aumentar la disponibilidad, la calidad y (fundamentalmente) la coherencia de los informes es crear un marco de informes común, de modo que los emisores sepan exactamente qué informar y cómo hacerlo”.

De acuerdo con la Climate Bonds Initiative (2021: 44), una adición valiosa sería crear una plataforma/base de datos de informes centralizada a través de la cual los emisores (y/u otros, p. ej., proveedores de revisión externos) puedan cargar datos y otra información de manera consistente, y que la información esté disponible para varios participantes del mercado, principalmente inversores, pero también emisores, legisladores, aseguradores, proveedores de revisión externos e idealmente el público en general.

Para tener más claro el contenido de estos reportes se puede ver como ejemplo el reporte de bonos verdes y sociales publicado por BBVA en 2020. El informe se inicia con una introducción de la organización, su perspectiva y objetivos respecto de la sostenibilidad. Después se refiere al tipo de bonos que emite, en este caso bonos verdes, sociales y sostenibles, y luego menciona las potenciales áreas de uso de los ingresos de estos bonos, como se aprecia en la imagen 12.

Imagen 12. Potenciales áreas de uso de los ingresos de los bonos BBVA**Use of proceeds**

(1) Green and Social eligible categories may include other projects in accordance with any update of the ICMA Green Bond Principles at anytime

Fuente: BBVA (2020).

Posteriormente señala el proceso de selección y evaluación de los proyectos y el desarrollo de los reportes de cada uno (BBVA, 2020: 5), y a continuación hace un análisis del portafolio de BBVA de bonos verdes y sociales, en el que identifica la cantidad de dinero invertida en cada proyecto y el área en la que entra cada uno.

Imagen 13. Impacto de la emisión de bonos temáticos BBVA

Environmental impacts of assets allocated to the green bonds

Category	Total (EUR)	Impact (tons of CO ₂ e avoided)	Electrical energy generated (GWh/year)	Total amount		SDG
				of wastewater (m ³ /year)	of waste managed (Tm/year)	
Energy Efficiency	401.146.681	2.171	-	-	-	
Sustainable buildings	379.638.199	858	-	-	-	
Efficient Lighting	21.508.482	1.313	-	-	-	
Renewable Energy	1.496.598.507	1.175.673	5.703			
Solar	373.625.765	54.956	439			
Wind	1.122.972.742	1.120.717	5.264			
Water management ⁽¹⁾	103.782.582	-		12.141.005	-	
Waste management ⁽²⁾	240.809.265	-		-	349.828	
Sustainable Transport	821.007.262	130.015		-	-	
Total 2020	3.063.344.296	1.307.860	5.703	12.141.005	349.828	
Cumulative total 2018-2020		2.306.475	8.561	19.105.070	642.342	

Fuente: BBVA (2020: 7).

Posteriormente se mide el impacto de la emisión de bonos dentro de la organización y los lugares en que se han llevado a cabo los proyectos:

Imagen 14. Impacto de los bonos temáticos BBVA



4.2. Main features of the selected green loans



of the identified loans
were originated **in the
past two years**



of the volume are **financed assets** and the
remainder to assets whose original conditions
have been modified

Fuente: BBVA (2020: 8).

También, en el reporte se dan ejemplos de los tipos de proyectos que se han financiado por medio de los bonos.

Este es un ejemplo del tipo de reportes y de la información que deben contener para la publicación de la información de los bonos de impacto en las diferentes organizaciones. Sin embargo, cada reporte puede variar dependiendo de la compañía que lo publique, ya que no hay una guía ni regulación específica que señale cómo se deben emitir estos reportes y cuál debe ser su contenido. En ese sentido, sería importante que existiera una regulación para el reporte del impacto de los bonos temáticos a fin de que sea más fácil compararlo, y asegurar que se incluya toda la información relevante relativa a la emisión y a la inversión en los proyectos a los cuales se dirigieron estos bonos.

Después de analizar los riesgos y oportunidades del cambio climático, la importancia y el impacto de los bonos temáticos, en especial los bonos verdes y sostenibles, y dónde han favorecido el cumplimiento del Acuerdo de París mitigando y contribuyendo a la adaptación del cambio climático, resulta pertinente analizar la relación entre la equidad de género y el cambio climático. Es por eso que en el siguiente acápite se resalta el hecho de que las mujeres son más vulnerables que los hombres al cambio climático por lo que las perjudica más, para lo cual se analiza la desigualdad entre hombres y mujeres en las empresas, y sus posiciones en la toma de decisiones, y se describen los beneficios de contar con mujeres en posiciones de liderazgo. De igual forma, se exponen las acciones que las mujeres implementan para contrarrestar el cambio climático, su vulnerabilidad y su adaptación a este fenómeno.

2.2. Género y cambio climático

En las últimas décadas la desigualdad de género ha cobrado importancia alrededor del mundo, y aunque siempre ha existido, la sociedad no había tenido en cuenta la dimensión de esta problemática, por lo que se normalizaba. Ascencios (2018: 2) define este fenómeno como las

[...] diferencias entre los hombres y las mujeres que favorecen sistemáticamente a uno de los grupos. A su vez, esas desigualdades pueden crear inequidades entre los hombres y las mujeres en el acceso a recursos tales como la salud, la educación, el trabajo, la participación política, entre otros.

Desigualdades que la mayoría de las veces perjudican más a las mujeres que a los hombres. A pesar de que se está generando conciencia sobre el tema, Morgenroth y Ryan (2018: 671) señalan que “las mujeres siguen estando subrepresentadas en puestos de poder, y continúan soportando cantidades desproporcionadas de trabajo doméstico no remunerado”, por lo que en la sociedad moderna su carga es más pesada en el trabajo familiar que la de los hombres, lo que les impide igualar el éxito masculino en el mercado laboral externo (Iversen *et al.*, 2020). Debido a ello, en muchos casos las mujeres tienen un costo de oportunidad: deben escoger entre industrias más equitativas con salarios más bajos, o industrias menos equitativas con salarios más altos (Avenancio-León y Shen, 2021). Por otro lado, la falta de diversidad de género es un inconveniente para muchas empresas, en especial para las organizaciones relacionadas con las disciplinas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería, y matemáticas), las cuales tienen una diversidad menor a la de las empresas que no forman parte de ellas (Trujillo *et al.*, 2021).

De acuerdo con Wodon y De la Brière (2018), en muchos países el nivel educativo promedio de las niñas sigue siendo más bajo que el de los niños, y las mujeres adultas están menos alfabetizadas que los hombres. Además de estas brechas de género en el ámbito educativo, según estos mismos autores la discriminación y las normas sociales ocasionan que haya poca participación femenina en la fuerza laboral, y agregan que las mujeres tienen menos probabilidad que los hombres de unirse a la fuerza laboral y de trabajar por un salario justo, y que, cuando lo hacen, es más probable que trabajen medio tiempo, en el sector informal o en ocupaciones que tienen salarios más bajos (Wodon y De la Briere, 2018). Igualmente, en todo el mundo las mujeres representan solo el 38% de la riqueza del capital humano, frente al 62% de los hombres. Incluso, sobre una base per cápita, la desigualdad de género en los ingresos podría generar pérdidas de USD\$23.620 por persona (Wodon y De la Briere, 2018).

Por otra parte, la desigualdad de género es percibida de diferentes maneras alrededor del mundo. Por ejemplo, Kinias y Kim (2012) hicieron una investigación en la que mostraron las diferencias entre personas de varias culturas que discrepan de qué tan justificable es la desigualdad de género y las consecuencias psicológicas de sus creencias, y llegaron a la conclusión de que las mujeres de Hong Kong ven la desigualdad de género como menos injusta y valoran menos la igualdad de género que las mujeres euroamericanas. Para las hongkonesas, la desigualdad de género causa enojo y produce una menor satisfacción con la vida. Kinias y Kim (2012) afirman que en algunos lugares se ha normalizado más que en otros la desigualdad de género.

De la misma manera, las mujeres son minoría, más aún si son latinas o afrodescendientes, pues a menudo acceden a trabajos menos deseables, tienen ingresos más bajos y tasas de pobreza más altas (Michener y Brower, 2020). Ahora bien, según Bhattarai (2017), en su vida cotidiana las niñas y

las mujeres enfrentan numerosos desafíos que van desde los efectos nocivos del matrimonio precoz hasta la violencia psicológica y sexual, además de que tienen menos oportunidades en el espacio de trabajo, y están expuestas a supersticiones y tradiciones sociales.

De igual forma, de acuerdo con Simelton y Ostwald (2019: 83), existe una inequidad global de género en cuanto a “la distribución de activos, servicios, información, tierras seguras y adecuadas, crédito, empleo, movilidad, información climática y de mercado, acceso a los mercados, educación y capacitación, tecnologías de la información y la comunicación, servicios de apoyo económico y otros recursos”. Asimismo, aunque las mujeres representan la mitad de la población mundial, menos de una cuarta parte de los miembros de los parlamentos nacionales a nivel mundial son mujeres (Awoa *et al.*, 2022).

Según el Banco Mundial (2020, ¶ 22),

A nivel mundial, la participación de las mujeres en la fuerza laboral disminuyó del 51% en 2000 al 4% en 2019; las mujeres dedican tres veces más tiempo que los hombres a la prestación de cuidados sin remuneración, destinando entre una y cinco horas más al día a realizar trabajos no remunerados como tareas domésticas y atención de los niños y otros miembros de la familia [...] Si a lo largo de su vida las mujeres pudiesen obtener los mismos ingresos que los hombres, la riqueza mundial aumentaría en USD 172 mil millones, y la riqueza en términos de capital humano se incrementaría en alrededor de un quinto en todo el mundo.

Por último, de acuerdo con Babacan (2021), el cambio climático afectará de manera desproporcionada a quienes dependen de los recursos naturales para su sustento, hombres y mujeres. De esa forma, según Hemmati y Röhr (2009), las mujeres constituyen la mayoría de los pobres del mundo, y deben

superar mayores barreras económicas, sociales y políticas que limitan su capacidad para hacer frente a los efectos del cambio climático.

2.2.1. Desigualdad de género en la empresa y mujeres en posiciones de toma de decisiones

Según el informe de equidad de 2021 del Banco Mundial, “Hacia la construcción de una sociedad equitativa en Colombia”, en Colombia la mujer tiene 1,7 veces más probabilidades de estar desempleada, es probable que reciba menos salario, incluso para el mismo tipo de trabajo, y es menos probable que utilice todo su potencial debido a dichas restricciones

Adicionalmente, y de acuerdo con el Banco Mundial (2021), para abril de 2020 se habían perdido 5.5 millones de puestos de trabajo (27% eran mujeres y 18% hombres), y en el segundo trimestre de ese año los ingresos laborales de las trabajadoras disminuyeron un 40% en comparación con el 30% de los hombres. Para diciembre se recuperaron 4.2 millones de puestos de trabajo, pero dicha recuperación no cerró las brechas de género. Casi todos los puestos de trabajo perdidos por los hombres se han recuperado, pero las mujeres aún están lejos de una recuperación total, lo que en parte está vinculado a su concentración en sectores más afectados por la pandemia, como el turismo y los servicios (Banco Mundial, 2021).

Asimismo, según Avenancio-León y Shen (2021), el salario disminuye de forma sincrónica con el aumento de la participación de las mujeres. Por otro lado, el Foro Económico Mundial (WEF) mostró que sólo entre el 5 y el 7% de los usuarios de criptomonedas en todo el mundo son mujeres (Trujillo *et al.*, 2021).

Un estudio realizado por Philip Arnold Tuafío y Jerik Cruz (2019) sobre la estructura desigual en las

Filipinas, mostró que la participación de las mujeres en la fuerza laboral era menor, y que la proporción de mujeres en el sector informal era mucho mayor, datos que se pueden asemejar en todo el mundo. Por su parte, Pearl-Martínez y Stephans (2016) señalan que el aumento de la diversidad de género en la población trabajadora es una condición necesaria para la transición hacia una sociedad más sostenible.

Inclusive, según la Corporación Financiera Internacional (IFC, s.f.), aunque la mitad de las mujeres participan en el mercado laboral mundial (frente al 77% de los hombres), tienen menos oportunidades de empleo y menores ingresos. Especialmente en los países en desarrollo, tienden a tener menos acceso al capital y a la propiedad, lo que impide los planes de crecimiento empresarial (IFC, s.f.). Agregando a lo anterior, de acuerdo con Tembon (2019), que si una mujer y un hombre ocupan el mismo puesto de trabajo, en el mismo lugar, en el mismo momento de sus carreras, la mujer suele ganar un 36% menos al año que el hombre.

De otra parte, en cuanto a la valoración de las empresas, según Avenancio-León y Shen (2021), las industrias con pocas brechas salariales de género tienen ingresos más reducidos, mayor número de activos tangibles (que aumentan el endeudamiento), y asumen proyectos de VNA (indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto) más positivos en respuesta a la desregulación financiera, aumentando la demanda de mano de obra. Mientras que las industrias con grandes diferencias salariales entre hombres y mujeres tienen salarios más altos y menos activos tangibles, y no cambian significativamente sus préstamos, pero deben renunciar a proyectos de VNA positivos en respuesta a una mayor competencia laboral de las industrias más equitativas, lo cual reduce su demanda de mano de obra (Avenancio-León y Shen, 2021).

De acuerdo con un estudio realizado por McKinsey (2021), las mujeres se están volviendo líderes

más fuertes y asumiendo el trabajo adicional que ello conlleva, están haciendo más para apoyar a sus equipos y promover los esfuerzos de diversidad, equidad e inclusión. También es más probable que sean aliadas de las mujeres de color.

Trujillo *et al.* (2021: 1) señalan los innumerables beneficios de contar con una mujer en los puestos de control: “mejora el proceso de toma de decisiones y evalúa las alternativas estratégicas de una empresa, estimula mejores debates, proporciona un espectro más amplio de opciones estratégicas y fomenta la colaboración y la innovación”, por lo que la diversidad de género aumenta la valoración de las compañías. Según la Organización Internacional de Trabajo (2019: 66), “Las empresas que han instaurado una cultura inclusiva desde la perspectiva de género tienen un 9% más de probabilidades de mejorar su rendimiento empresarial que las demás”. Adicionalmente, Torres y Oueda (2021, ¶ 9) señalan que “las empresas que toman la equidad como parte de su estrategia de negocio además de contribuir con una sociedad más inclusiva tienen más oportunidades de alcanzar mejores resultados en términos de innovación, productividad y crecimiento”.

Además, se ha demostrado que las directoras se ocupan más en resolver los problemas sociales, incluidos los ambientales (Liu, 2018). Según Atif *et al.* (2020), es altamente probable que las directoras defiendan el uso de energías renovables, lo que también puede mejorar el desempeño financiero. Asimismo, Longstreth *et al.* (1989: 222) señalan que “las mujeres tienden a favorecer las energías ‘suaves’ (es decir, renovables) y los hombres las energías ‘duras’ (es decir, los combustibles fósiles y la energía nuclear)”.

De igual forma, los inversionistas perciben la participación de las mujeres en puestos de liderazgo como una señal positiva de prácticas organizativas deseables, que se traducirán en un mejor desempeño, debido a que la mujer usualmente gestiona de

forma más eficaz una organización, sigue los valores éticos, y es menos propensa al fraude (Trujillo *et al.*, 2021). La diversidad de género conduce a una mejora significativa en el proceso de toma de decisiones y a una mejor evaluación de las alternativas contextuales de la empresa, ya que pueden estimular el debate, gestionar la complejidad, proporcionar un espectro más amplio de opciones estratégicas y fomentar la colaboración y la innovación (Trujillo *et al.*, 2021).

Según Trujillo *et al.* (2021), usualmente las mujeres son más pacientes, mientras que los hombres tienden a correr más riesgos, en especial financieros. Incluso la diversidad de género ayuda a captar fondos, mitigar el riesgo y mejorar la calidad y la tasa de supervivencia a largo plazo de los proyectos externos (Trujillo *et al.*, 2021). De igual forma, al contratar mujeres las contribuciones son aún más significativas en mercados con altas incertidumbres y brechas informativas, mostrando que pueden ser la solución para los mercados débiles y para los empresarios que enfrentan fuertes restricciones financieras externas (Trujillo *et al.*, 2021).

Teniendo en cuenta las ventajas mencionadas, países como Noruega y España han establecido y cumplido cuotas de género en la junta, mientras que en otros lugares los reguladores están pidiendo más representación femenina (Adams y Funk, 2012).

Por otra parte, María Andrea Trujillo y Alexander Guzmán (2020) señalan que en América Latina las mujeres en las juntas directivas hacen las empresas más transparentes, pero que es común encontrar una mayor presencia de este género en los cargos operativos y muy reducida en los equipos de alta gerencia y las juntas directivas. Asimismo, en las agendas de las agencias multilaterales, los inversionistas internacionales, la academia, y los reguladores locales advierten que cada vez hay más acciones que buscan incrementar la visibilidad y participación de la mujer en el liderazgo empresarial (Trujillo *et al.*,

2019), y aun cuando la diversidad de género, específicamente en las juntas directivas, puede llegar a ser beneficiosa para la organización, todavía no es tenida en cuenta, particularmente en Colombia, que registra tan solo un 17% de participación de mujeres en las juntas directivas (Trujillo *et al.*, 2019).

De acuerdo con Di Miceli y Donaggio (2018), más mujeres en puestos de liderazgo empresarial conduce a estándares ambientales, sociales y de gobernanza más altos, con una conexión particularmente clara cuando constituyen una masa crítica de alrededor del 30% en las juntas de las empresas. Del mismo modo, las empresas con ESG (ambiental, social, gobierno) mejorado presentan mayor desempeño en métricas críticas: controles internos y supervisión de gestión más sólidos, menor riesgo de fraude u otras violaciones éticas, ambiente de trabajo positivo, mayor participación de las partes interesadas y mejor reputación y marca.

Inclusive, de acuerdo con Charumathi y Rahman (2019), las mujeres ejecutivas y directoras aportan valores y rasgos éticos a la toma de decisiones. Por ejemplo, en una organización como Draving Sustainable Economies (CDP) la presencia de tres directoras (masa crítica) en la junta aumentó significativamente el nivel de divulgación del cambio climático (Charumathi y Rahman, 2019), lo que no ocurrió con la presencia de una sola. Así mismo, Kristie (2011) demostró que el consumo de energía renovable está relacionado positivamente con el porcentaje de mujeres en las juntas, y que debe haber una masa crítica ya que el efecto solo se observa si hay al menos dos mujeres en dicha posición.

En ese orden de ideas, Kanter (1987) señala que una sola mujer en la junta es una “ficha” cuyo rol es ser la única representante de un grupo específico. Por eso la ficha crea un carácter simbólico que refuerza el estereotipo de que las mujeres tienen atributos más débiles para ocupar dichos puestos y, como consecuencia, según Atif *et al.* (2019),

el cambio real solo ocurre cuando existe una masa crítica que las hace sentir más cómodas, fuertemente apoyadas y menos limitadas, volviéndose influyentes en la toma de decisiones (Terjesen *et al.*, 2009). Esa masa crítica hace que mejoren tanto la justicia social como la justicia ambiental (Gay-Antaki, 2020).

Según el World Bank (2011), todos los días miles de millones de mujeres toman decisiones que influyen en la cantidad de carbono que se libera a la atmósfera. Sus elecciones incluyen las tecnologías para cocinar (donde incluso tienen más de una opción), y el tipo de alimentos, lo que tiene una influencia significativa en las emisiones de carbono. Como administradoras de la tierra las mujeres también toman decisiones que afectan la cantidad de carbono que se libera o almacena en los suelos agrícolas y la biomasa superficial. Y, particularmente debido a sus ingresos crecientes, las mujeres son consumidoras que influyen en la cantidad de carbono emitida en la producción, distribución, uso y eliminación de los bienes de consumo que eligen comprar.

2.2.2. Mujeres implementando acciones para contrarrestar el cambio climático

Se requiere implementar acciones innovadoras para contrarrestar los efectos del cambio climático, entre ellos el aumento de las temperaturas globales (Fischer *et al.*, 2007), y en ese orden de ideas las mujeres poseen valiosos conocimientos, adquiridos a partir de sus experiencias individuales, que les han permitido adaptarse a los cambios ambientales a lo largo de generaciones (Díaz-Reviriego *et al.*, 2016).

Al respecto, ONU Mujeres (s.f.: ¶ 2) señala que “Cuando tienen (las mujeres) a su cargo la adopción de decisiones, han ofrecido soluciones innovadoras para responder a los efectos del cambio

climático y para lograr un desarrollo más sostenible en general”. A lo cual se puede agregar que más mujeres en las ciencias contribuyen a acelerar el desarrollo de la innovación tecnológica necesaria para contrarrestar el cambio climático y promover una conciencia continua al respecto (Le Loarne-Le-maire *et al.*, 2021).

En el mismo sentido, Charumathi y Rahman (2019) indican que es probable que las empresas con mujeres en las juntas directivas aborden más acertivamente los problemas estratégicos emergentes del cambio climático, mejoren la estrategia de divulgación de emisiones de GEI y comuniquen más eficazmente las acciones a los grupos de interés. Por eso estos autores señalan que existe una relación positiva significativa entre el porcentaje de mujeres directoras en los directorios y la divulgación relacionada con el cambio climático. Asimismo, mencionan que según la Critical Mass Theory (2019), las juntas con tres o más directoras tienden a influir en el proceso de toma de decisiones, lo que da como resultado una divulgación medioambiental más favorable.

Además, según ONU Mujeres (s.f.: ¶ 2), en la mayoría de los países en desarrollo las mujeres son las principales administradoras de la energía en el hogar y suelen ser importantes agentes de cambio en la transición hacia las energías sostenibles. Por su parte, las mujeres emprendedoras tienen un potencial enorme para crear redes de distribución y servicios en las zonas rurales, lo que contribuye a disminuir el costo y a aumentar el acceso a las energías sostenibles. Incluso, las mujeres han unido sus fuerzas para buscar soluciones con el fin de afrontar el cambio climático; así, por ejemplo, aproximadamente diecinueve mil mujeres en Bangladesh han creado mejores sistemas de apoyo y preparación ante los desastres causados por este fenómeno, y a su vez capacitan a otras mujeres, lo que ha permitido que más de 1.600 amplíen sus negocios (UN Women Asia Pacific, 2015).

Otro caso es el de las mujeres en Marruecos que han empezado a cultivar plantas medicinales y aromáticas mediante el uso de energía renovable, lo cual es una manera singular de obtener ingresos y mitigar los efectos del cambio climático (UN Women, 2015). De la misma forma, Schalatek y América (2013: 2) exponen que las mujeres se han involucrado en el uso de “semillas resistentes a la sequía, el empleo de técnicas de gestión del suelo con bajo impacto o ecológicas, o liderando iniciativas comunitarias de reforestación y restauración”.

Según Anderson (2002), durante una sequía en Micronesia el conocimiento de la hidrología insular que tenían las mujeres como resultado de su trabajo en la tierra les permitió encontrar agua potable al cavar nuevos pozos. De acuerdo con el World Bank (2011), en India han empezado a empoderar a las mujeres de bajos recursos a través de sus propios grupos de autoayuda (GAA) para adquirir progresivamente experiencia con ahorros y microcréditos. Así mismo, en Manizales (Colombia) se capacitaron ciento doce mujeres como guardianas de la ladera para crear y mantener la estabilización de taludes en sus barrios e informar sobre cualquier problema (Barrero, 2011); además, se han creado observatorios ambientales en las once comunas de la ciudad con el fin de promover la participación pública en el monitoreo ambiental utilizando un conjunto simple de indicadores conocidos como los semáforos ambientales (Barrero, 2011).

2.2.3. Vulnerabilidad de las mujeres frente al cambio climático

De acuerdo con Enarson *et al.* (2018: 138),

... el género es una variable clave para determinar el riesgo, la vulnerabilidad, los resultados y consecuencias tanto en el corto como largo plazo, y sus intersecciones con otras po-

siciones y ubicaciones sociales, especialmente con otros grupos marginados y vulnerables, profundiza en las complejidades de la comprensión y respondiendo al desastre.

Esto se relacionaría con el cambio climático que, como indican Hore *et al.* (2018), genera un mayor número y gravedad de desastres naturales.

Al respecto Eastin (2018: 1) apunta que la vulnerabilidad “comprende la exposición y la sensibilidad a las amenazas ambientales y la capacidad para hacer frente a la crisis ambiental y el cambio climático”. Según Field *et al.* (2014: 4), “las consecuencias diferenciales del cambio climático en hombres y mujeres surgen de los diversos roles en la sociedad, cómo estos roles se ven reforzados o disminuidos por otros aspectos de la injusticia, los riesgos percibidos y la naturaleza de la respuesta a los desastres”.

Las desigualdades de género, particularmente la condición de subordinación de las mujeres, dan lugar a mayores riesgos, vulnerabilidades y victimizaciones, tanto directamente producto del desastre, como indirectamente a través de daños colaterales derivados de su falta de recursos y posiciones dependientes (Tickamyer, 2020). Según Tierney (2007), los desastres son producto de eventos humanos, contruidos socialmente, cuyos impactos afectan de diferente manera las distintas poblaciones, en especial a las mujeres. Al respecto, en su estudio Brody *et al.* (2008) llegaron a la conclusión de que las mujeres y los niños tienen catorce veces más probabilidades de morir que los hombres durante los desastres.

De igual forma, el cambio climático tiene impactos diferenciales en hombres y mujeres debido a los distintos roles, recursos, derechos, conocimientos y tiempo para afrontarlo (Resurrección *et al.*, 2019). De acuerdo con Mariette Correa (2015: 3), las mujeres “tienen poco o ningún acceso a la seguridad social, el capital y el crédito, y encuentran dificultades a la hora de afianzar derechos a la tierra y el acceso a los recursos”.

Por su parte, McLeod *et al.* (2018) señalan que las mujeres resultan involucradas en programas y políticas de cambio climático menos sólidas y equitativas, por lo que sus contribuciones pueden ser ignoradas. De igual manera, Oldrup y Breengaard (2009: 38) plantean que “en los países en desarrollo, a menudo no se tienen en cuenta las necesidades de las mujeres y su participación en los procesos y debates sobre el cambio climático no es suficiente a nivel nacional”. Y en su investigación Mignaqui (2013) encontró que, debido a los roles socialmente construidos, las mujeres son más vulnerables a los efectos del cambio climático y enfrentan relaciones de poder desiguales que tienden a desfavorecerlas aún más.

Podemos observar que esta problemática afecta más a las mujeres que a los hombres, lo que se refleja en especial en una reducción del salario, lo cual amplía la brecha de la desigualdad. Incluso el Banco Mundial (2021: 69) encontró que en Colombia,

...] la informalidad está especialmente extendida en la agricultura y el sector rural en general, donde más del 80% de los trabajadores por cuenta propia son informales, así como la mayoría de los trabajadores asalariados y todos los trabajadores familiares (entre los que predominan las mujeres). Esto implica que los impactos climáticos magnificarán los efectos negativos para estos grupos socioeconómicos, más aún si se considera que la agricultura representa el 15 % del empleo total [...] En otras palabras, la agricultura rural es y será cada vez más vulnerable y, al mismo tiempo, se verá más afectada por la variabilidad climática.

En una perspectiva global, Pearse (2017) señala que en diferentes circunstancias socioeconómicas y culturales la organización social del trabajo productivo y reproductivo de las mujeres da forma a factores asociados con mayores riesgos y cargas relacionadas con el cambio climático (p. ej., pobre-

za, educación, propiedad y fuentes de ingresos), lo cual también se debe a que la política climática puede afectar negativamente a los grupos de mujeres que están subrepresentados en los gobiernos y sus agencias, lo que representa un sesgo masculino que da forma a los procesos políticos, como el enfoque normativo en los mercados y la tecnología, de manera que las mujeres del sur global (América Latina, Asia, África y Oceanía) son particularmente vulnerables a los peligros relacionados con el clima y la escasez de recursos (Pearse, 2017). Al respecto Kibria (2016) concluye que las prácticas de subsistencia y las responsabilidades del hogar convergen en la dependencia del uso y la administración de los recursos naturales.

Pearse (2017) agrega que las mujeres del norte global (América del Norte y Europa) son más conscientes de cómo lidiar con el cambio climático, disponen de conocimientos ambientalistas que los hombres con su propensión a los viajes de larga distancia y hábitos de consumo de carne no tienen. Sin embargo, ambos lugares tienen en común que las mujeres no forman parte de los órganos de toma de decisiones como los hombres en sus sociedades y eso las perjudica (Kristie, 2011).

Ampaire *et al.* (2020: 44) señalan que

... las normas socioculturales y de género, la división del trabajo por género y los diferentes niveles de acceso a recursos productivos y efectivo, no solo hacen que las mujeres sean más vulnerables, sino que también afectan la capacidad de las mujeres para responder y adaptarse a los impactos y choques climáticos.

De la misma manera, en palabras de Enarson y Meyerles (2004: 10):

Las mujeres tienen una menor probabilidad de recibir una advertencia anticipada de desastres o de poder actuar en respuesta a la

advertencia y es más probable que estén confinadas en lugares de riesgo, de tener responsabilidades de cuidado y aumenten la necesidad de asistencia. En muchos lugares, están sujetos a normas culturales de presentación y comportamiento que dictan códigos de vestimenta que impiden la movilidad y limitan la interacción con extraños (especialmente hombres) que también disminuyen las opciones de seguridad y asistencia tanto durante el desastre como sus secuelas. Después del desastre, es menos probable que tengan acceso a la ayuda y también experimentan niveles elevados de violencia doméstica y agresión sexual. En resumen, las desigualdades que experimentan en la sociedad se reproducen y exacerban su desventaja en caso de desastre.

De acuerdo con Pearse (2017), las mujeres enfrentan diferentes desafíos en comparación con los hombres debido a las consecuencias de los desastres naturales: tasas de mortalidad notablemente más altas, mayores cargas de trabajo, riesgos de acoso sexual, poco margen de participación en actividades de gestión de desastres, mayor vulnerabilidad, más probabilidades de experimentar pobreza, nutrición deficiente, mayores responsabilidades domésticas y una capacidad limitada para preparar la vivienda y el almacenamiento de alimentos en prevención de las inundaciones. Según el autor, a medida que el cambio climático cobra más fuerza y escasean peligrosamente los recursos forestales y el agua, las mujeres deben recorrer distancias más largas, con el consiguiente aumento del tiempo de trabajo, por tanto de esfuerzo físico, además del riesgo de sufrir violencia de género.

Las investigaciones de Ashwill *et al.* (2011) muestran un claro ejemplo de lo anterior: como en muchas regiones del mundo, la comunidad de los yuracaré, en Cochabamba (Bolivia), considera que la gestión del agua es una tarea doméstica de responsabilidad femenina, de forma que cuando las

inundaciones destruyen los accesos a los ríos en los que se asientan, las mujeres deben desplazarse más lejos para encontrar agua potable lo que contribuye a aumentar las enfermedades, especialmente la diarrea infantil; además, los cambios climáticos han dificultado que las mujeres puedan proporcionar suficientes alimentos a sus familias. En ese mismo orden de ideas, al tener que recorrer largas distancias, las mujeres pierden un tiempo valioso que podrían dedicar a educarse y generar ingresos, aparte de que corren el riesgo de sufrir todo tipo de violencias (Westermann, 2005).

Por otro lado, un aumento de la temperatura global promedio de 0,04 °C por año, unido a la ausencia de políticas de mitigación, puede llegar a reducir el PIB real per cápita mundial (más del 7% para 2100), afectando a toda la población del planeta (Kahn *et al.*, 2019). Asimismo, se proyecta que para 2100 las amenazas del cambio climático se multiplicarán en perjuicio de los cinco aspectos principales que atañen al ser humano: salud, agua, alimentos, economía, e infraestructura y seguridad (Mora *et al.*, 2018).

2.2.4. Adaptación de las mujeres al cambio climático

De acuerdo con el IPCC (2014: 19), la adaptación consiste en propiciar “iniciativas y medidas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos frente a los efectos reales o esperados del cambio climático”. En cuanto a este aspecto, las mujeres líderes entienden la adaptación y la resiliencia al cambio climático como un proceso continuo e interrelacionado con problemas de desarrollo en curso, como el acceso al agua potable, a la salud y a los medios de vida (Babacan y Lewis, 2019).

Al respecto, Singh *et al.* (2022) plantean que para lograr una real adaptación al cambio climático es fundamental comprender los roles de género

en la comunidad y en sus medios de vida; en ese sentido las mujeres han tenido que encontrar nuevas fuentes de ingresos (Alston *et al.*, 2018), por ejemplo mediante el acceso a la tierra, el desarrollo de proyectos agrícolas, la vinculación de empresas consolidadas (Babacan, 2021), los cambios en las épocas de siembra, el uso de semillas tolerantes a la sequía y de maduración temprana, y el cultivo de especies menos sensibles al estrés climático (Owusu y Yiridomoh, 2021).

Al respecto Hassan *et al.* (2021: 12) registran las siguientes opciones como métodos de adaptación al cambio climático:

[...] cría de zócalos, cría de ganado, jardinería doméstica, migración estacional, cambio de sustento, obtención de un préstamo, uso del conocimiento indígena, diversificación de cultivos, venta de bienes domésticos, hipoteca de la tierra, préstamo de una ONG, plantación de árboles y pesca estacional.

Para Mwangi y Kariuki (2015), el estatus educativo, la casta, el género y otras cuestiones sociales también pueden desempeñar un papel importante en un proceso de adaptabilidad. Asimismo, McLeod *et al.* (2018) resaltan la igualdad de género como un aspecto esencial para empoderar a las mujeres y asegurar su acceso a diversos recursos, como la tierra y las tecnologías destinadas a afrontar el cambio climático.

De acuerdo con Ashwill *et al.* (2011: 7):

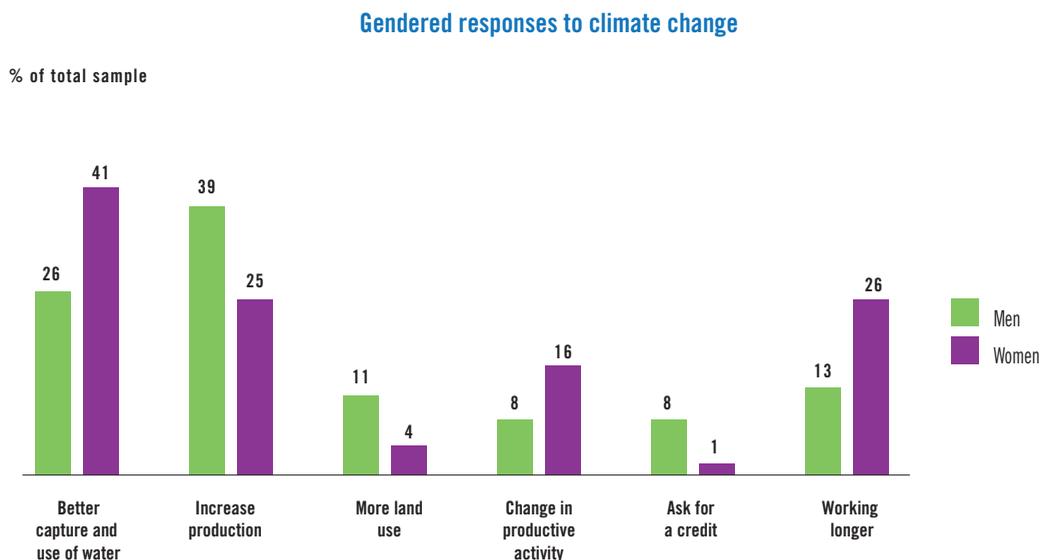
Las mujeres tienen una mayor tendencia a participar en la adaptación autónoma (individual y de bajo costo), mientras que los hombres muestran una mayor propensión hacia las medidas de adaptación comunitarias planificadas. Estas diferencias en las estrategias de adaptación reflejan tanto los roles de género diferenciales como el acceso relativo de mujeres y hombres a los recursos. Además,

los hombres tienden a adaptarse al cambio climático utilizando más recursos, mientras que las mujeres se adaptan utilizando los recursos de manera más eficiente. Las mujeres tienden a permanecer en la comunidad y adaptan sus comportamientos de acuerdo con sus roles y responsabilidades. Estos roles requieren que trabajen directamente con los recursos naturales locales mientras mantienen el hogar y cuidan los cultivos o los animales. Como resultado, sus esfuerzos de adaptación son actividades simples y de bajo costo que pueden encajar en su sobrecargada jornada laboral. Estas estrategias de adaptación en las comunidades de estudio de caso incluyen la creación de huertas, el uso de nuevas variedades de semillas, el descubrimiento de suministros de agua limpia y el desarrollo de fuentes alternativas de ingresos a través de actividades.

En la imagen 16 se observa que los hombres prefieren aumentar la producción, utilizar más tierra con fines productivos y obtener créditos adicionales para hacer frente al cambio climático; por el contrario, las mujeres eligen hacer un mejor uso del agua, cambiar las estrategias productivas y trabajar más horas. En otras palabras, una estrategia típica de adaptación masculina incluye usar más recursos, mientras que una estrategia típica de adaptación femenina incluye usar mejor los recursos existentes.

Según Dar *et al.* (2020), una adaptación al cambio climático que permita la seguridad alimentaria de una población en constante crecimiento debe contemplar una fuerte inversión en formación agrícola, y garantizar la igualdad de oportunidades para hombres y mujeres en las capacitaciones de extensión con el fin de aumentar la producción de alimentos para la familia y la comunidad en su conjunto. En la misma línea, Blankespoor *et al.* (2010) señalan que educar a las mujeres jóvenes puede ser una de las mejores medidas de prevención y

Imagen 15. Respuestas por género al cambio climático



Fuente: Ashwill *et al.* (2013: 34).

adaptación a los desastres provocados por el cambio climático.

Por su parte, Rahman y Alam (2016) examinan el impacto de los ciclones en las mujeres africanas de las comunidades costeras, y comprueban que se adaptan ahorrando dinero; fabricando estufas portátiles; almacenando alimentos secos, melaza, galletas y medicinas esenciales; fabricando *chhika* (sacos de yute que se cuelgan de paredes o techos) para que los utensilios se pueden guardar a salvo de las inundaciones; enterrando joyas y documentos valiosos para protegerlos; creando “cinturones de protección” mediante la siembra de árboles frutales y maderables alrededor de sus casas, y cubriendo los pozos con plástico para evitar la intrusión de agua salina.

Ahora bien, de acuerdo con Adzawla *et al.* (2019), las mujeres agricultoras se adaptan al cambio climático modificando las fechas de siembra, disponiendo los cultivos en hileras, sembrando variedades de semillas de maduración temprana y tolerantes a la sequía, realizando una agricultura mixta, con

cultivos intercalados y practicando la repoblación de parcelas agrícolas.

Por su parte, DeVoe *et al.* (2013: 2) enumeran los diferentes aspectos abordados por el Programa de Adaptación de África (AAP) referentes a las mujeres:

...impulsar sus habilidades y conocimientos con respecto a los impactos, políticas, financiamiento y negociaciones del cambio climático [...] desarrollar el liderazgo de las mujeres en ministerios gubernamentales clave en relación con el cambio climático [...] un proyecto piloto en Kenia centrado en mujeres agricultoras a pequeña escala y productoras de leche incorporó la Agricultura Climáticamente Inteligente (CSA) como un medio para mejorar los rendimientos, los ingresos y el bienestar [...] Un proyecto financiado por la ONU en el altiplano de Bolivia se basó en el conocimiento tradicional de la comunidad sobre el clima para mejorar la producción de cultivos y evitar los riesgos impuestos por el

cambio climático [...] Blue Ventures ha estado trabajando en Madagascar para incorporar servicios de salud sexual y reproductiva con iniciativas sostenibles de gestión de recursos y medios de vida costeros [...] El Proyecto de Gestión de Cuencas Hidrográficas en el este de Etiopía se llevó a cabo entre 2005 y 2007 y tenía como objetivo mejorar de forma sostenible la producción de cultivos y limitar la pérdida de biodiversidad en una región de 3.000 hogares rurales.

De igual forma, el World Bank Group (2021a, 7) señala:

El SNRNP, implementó en 2014 un proyecto que se basa en un modelo innovador impulsado por incentivos que asume que las comunidades que tienden a administrar de manera sostenible sus recursos naturales pueden obtener beneficios económicos directos de ellos. Con este enfoque, más de 47 000 beneficiarios (de los cuales más del 34 % son mujeres) recibieron 15 toneladas de variedades de semillas, que incluyen sandía, mijo, sésamo, maní e hibisco, y prepararon 2050 ha de tierra para 2 720 agricultores, de las cuales 325 fueron mujeres. Como resultado, el 74,4 %, el 83,5 % y el 47,3 % de los beneficiarios en los estados del Nilo Blanco, Gezira y Kassala, respectivamente, pudieron cultivar suficientes alimentos para alimentar a sus familias.

Por último, como se pudo comprobar, hay una capacidad demostrada de las mujeres para ser proactivas y agentes de cambio en la adaptación al cambio climático (Alston *et al.*, 2018).

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En primera instancia se revisó la literatura con el fin de conocer los contextos nacional e internacional sobre los temas objeto de estudio y poder definir una línea estratégica para las etapas posteriores en la investigación: recolección de información, análisis, y retroalimentación; para ello se acudió a los artículos académicos publicados en revistas indexadas relacionados con los temas propuestos: bonos temáticos, inequidad de género y cambio climático. Con base en la información encontrada se diseñó un documento en el cual se presentaron los resultados derivados de los temas de búsqueda el cual, a su vez, permitió definir la estructura del presente informe y la línea estratégica a seguir por el equipo de investigación.

Una vez definida la línea estratégica se estableció la importancia de hacer la recolección de información mediante entrevistas a profundidad a empleados de alto nivel de empresas líderes en emisiones de bonos en Colombia y de proyectos de equidad de género. Con esto en mente, y con ayuda de CCADI, se definieron las empresas más convenientes para recopilar la información.

A continuación, en la tabla 3 se listan las empresas que fueron escogidas para las entrevistas a profundidad, con una descripción del porqué y el paraqué.

Tabla 3. Empresas entrevistadas

EMPRESA	CLASIFICACIÓN	¿POR QUÉ?	¿PARA QUÉ?
Bancóldex	Sector financiero privado	Bancóldex es pionero en el mercado local de valores en emisiones de bonos etiquetados, realizando la primera emisión en el país de Bonos Verdes (9 de agosto de 2017), Bonos Sociales (24 de mayo de 2018) y Bonos Naranja (29 de noviembre de 2018) a través de la Bolsa de Valores de Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer qué tanto toman en cuenta los compromisos climáticos del país para hacer las inversiones de los bonos verdes. – Cómo hacen el reporte de dichas inversiones. – Cómo escogen los proyectos a financiar con los bonos verdes y cómo garantizan que sean gastos verdes. – Cómo estructuraron el marco para bonos verdes. – Cómo ha sido la ejecución de esos proyectos, qué alcance temporal tienen, cómo podrían impactar los compromisos de mitigación o adaptación del país.
Findeter	Sector financiero privado	Findeter realizó la primera emisión de bonos sostenibles del país con el objetivo de financiar proyectos que generen beneficios ambientales y sociales, y que faciliten la transición hacia una economía más sostenible. Orientados a aportar al cumplimiento de diez de los diecisiete ODS colocaron en el mercado de valores colombiano bonos sostenibles por COP \$400 mil millones con plazos de cinco y siete años	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer cómo se han ejecutado los proyectos pues los bonos fueron emitidos en 2019. – Saber si están teniendo en cuenta algún análisis o indicador que demuestren la alineación con las metas de la NDC y la E2050.
Bancolombia	Sector financiero privado	En diciembre de 2016 Bancolombia fue la primera organización privada de América Latina en hacer emisión de bonos verdes en una operación por \$350.000 millones. El objetivo era financiar varios proyectos de construcción sostenible, energía renovable y eficiencia energética en el país. En 2018 hizo otra emisión de bonos verdes por \$300.000 millones en diferentes departamentos e industrias para fortalecer la estrategia de negocios sostenibles de Bancolombia.	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer qué proyectos han sido desarrollados con dichos recursos. – Conocer qué tanto toman en cuenta los compromisos climáticos del país para hacer las inversiones de los bonos verdes. – Saber cómo hacen el reporte de dichas inversiones. – Cómo escogen los proyectos a financiar con los bonos verdes y cómo garantizan que sean gastos verdes. – Cómo estructuraron el marco para bonos verdes.

EMPRESA	CLASIFICACIÓN	¿POR QUÉ?	¿PARA QUÉ?
Bancolombia	Sector financiero privado	<p>En 2019 se hizo la primera emisión de bonos sostenibles por COP 657.000 millones con el BID Invest (Banco Interamericano de Desarrollo). La primera, permitió apoyar nueve proyectos en tres departamentos de Colombia, con un desembolso promedio de \$44.800 millones y un plazo de operación de nueve años. La segunda estuvo orientada a ocho proyectos en seis departamentos, de los cuales el 90% constituyeron proyectos de construcción sostenible, con un promedio de \$37.500 millones por proyecto y una duración de 6,5 años.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Cómo ha sido la ejecución de esos proyectos, qué alcance temporal tienen y cómo podrían impactar los compromisos de mitigación o adaptación del país. – Cómo se han comportado las inversiones, y si consideran que siguen siendo un instrumento atractivo. – Conocer si tienen alguna política especial en términos de garantías para mujeres en el acceso a crédito.
Interconexión Eléctrica (ISA)	Sector real	<p>La compañía realizó una emisión por \$300 mil millones. El valor neto de la emisión (\$299.997.669.786) representa, aproximadamente, el 33% del costo total (\$920.268.649.481) estimado de los proyectos. La gestión de los fondos de la emisión fue realizada por el área financiera de ISA, por medio de un sistema interno. El total de los recursos del bono verde ha sido asignado a los proyectos entre septiembre de 2020 y julio de 2021. Se colocaron en agosto de 2020.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer la experiencia de un emisor del sector real, qué aspectos positivos y dificultades ha experimentado en el proceso. – Cuál es el costo-beneficio de este tipo de financiación en comparación con otros tipos. – Cómo están divulgando la información de dichas inversiones. – Qué tanto recomendarían este instrumento a otras empresas del sector real. – Qué hace que los costos de estructuración sean tan elevados y desmotiven a los empresarios para acceder a esta alternativa.

EMPRESA	CLASIFICACIÓN	¿POR QUÉ?	¿PARA QUÉ?
Grupo Argos	Género	<p>Grupo Argos y Bancolombia celebraron el primer crédito atado a indicadores de equidad de género y cambio climático en Colombia por \$392.000 millones. La operación modificó las condiciones de deuda existente, de forma que su tasa de interés pueda disminuir hasta en 100 puntos básicos si se cumplen dos indicadores de sostenibilidad del Grupo Empresarial: i) aumentar la participación de mujeres en la alta dirección, y ii) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La compañía viene trabajando en el cumplimiento de indicadores ASG desde hace más de cinco años.</p> <p>Anualmente Grupo Argos debe reportar su avance en función del cumplimiento de las metas previamente definidas dentro del crédito en términos de equidad de género y cambio climático para beneficiarse de una reducción de hasta 100 puntos básicos en la tasa de interés</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer la experiencia con dicho crédito. – Qué políticas de género están impulsando para cumplir las características del crédito. – Cómo están divulgando dicha información. – Qué tanto recomendarían este instrumento financiero a otras empresas del sector real.
Aequales	Género	<p>Aequales es reconocida por su trabajo en pro de la equidad de género en las organizaciones. Por medio del Ranking PAR ha hecho un llamado al sector empresarial para mejorar sus prácticas de género, pues es un instrumento de medición que permite contar con una “fotografía” de los avances en equidad de género de las organizaciones participantes en Latinoamérica. Adicionalmente el Ranking PAR premia a las organizaciones más equitativas y difunde las buenas prácticas laborales que vienen realizando en pro de la promoción y defensa de la equidad de género en Perú, Colombia y México, y próximamente en los demás países de la región. Esta medición es una herramienta de mejora continua para las organizaciones participantes. Lo anterior hace de Aequales una organización con experiencia en género que puede dar un punto de vista diferente del resto de los entrevistados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Conocer si ha identificado la relación género-cambio climático. – Saber si el Ranking tiene mediciones respecto de la relación género-cambio climático. – Conocer de los resultados del Ranking si el liderazgo femenino incide en la toma de decisiones en materia de transición hacia una economía carbono-neutral.

4. RESULTADOS

4.1. Experiencia en la emisión de bonos temáticos

Teniendo en cuenta la metodología de la investigación, en esta sección se expone la experiencia de las empresas abordadas en la emisión de bonos temáticos. Cuatro de las seis empresas consideradas en el presente informe han hecho emisiones de bonos temáticos: Bancolombia, Interconexión Eléctrica S.A. (ISA), Bancóldex y Findeter.

La experiencia de sostenibilidad en Bancolombia comenzó hace más de ocho años y se compone de proyectos de eficiencia energética, energía renovable, producción más limpia, construcción y ganadería sostenible (Ocampo, 2022), lo que le permitió tener un canal sostenible para emitir su primer bono verde, ya que el siguiente paso para el avance de finanzas sostenibles en la empresa era la emisión de un bono verde. Además, desde hace más de doce años la empresa cuenta con un sistema de análisis

de riesgos ambientales y sociales, lo cual fue crucial para esa primera emisión de un bono verde (Ocampo, 2022). Así, Bancolombia fue la primera organización privada en América Latina en hacer una emisión de bonos verdes en el segundo mercado, dado que la IFC compró la totalidad del bono.

La emisión de los bonos verdes de Bancolombia permite el desarrollo de proyectos que se seleccionan por medio de la cuantificación de su impacto en los ODS, y en los objetivos ambiental y social. La asignación de los recursos se realiza en un plazo máximo de veinticuatro meses desde la fecha de la emisión (Bancolombia, 2022).

Con respecto a ISA, el hecho de no causar impactos ambientales negativos, y tener siempre en cuenta en sus proyectos el medio ambiente, representa una oportunidad para financiarse a través de la emisión de bonos verdes. Con el crecimiento de la popularidad de los bonos verdes y sostenibles la empresa comenzó a revisar las posibilidades de hacer financiamiento verde, y en 2020 la compañía realizó una emisión por \$300 mil millones. La gestión de los fondos de la emisión fue realizada por el área

financiera de ISA por medio de un sistema interno. El total de los recursos del bono verde ha sido asignado a los proyectos entre septiembre de 2020 y julio de 2021 (ISA, 2022).

de acuerdo con Ochoa (2022), junto con los bonos verdes ISA emitió en Colombia bonos sociales, sostenibles y naranja, pero el más significativo fue el mencionado bono verde. También es importante señalar que esta organización no solo ha hecho emisiones de bonos temáticos en Colombia, sino también en Brasil y Chile, por lo que todas han tenido estándares diferentes. En total la empresa ha emitido en bonos verdes \$2.556 millones.

Findeter realizó en junio de 2019 la primera emisión de bonos sostenibles del país, con el objetivo de financiar proyectos que generaran beneficios ambientales y sociales, y que facilitaran la transición hacia una economía más sostenible (Sánchez, 2022). Orientados a aportar al cumplimiento de diez de los diecisiete ODS, colocaron en el mercado de valores colombiano bonos sostenibles por \$400 mil millones con plazos de cinco y siete años, a una tasa de IPC + 2,54 % e IPC + 2,90 %, respectivamente (Findeter, 2021).

De acuerdo con Sánchez (2022), la emisión del bono se hizo en 2019, pero toda la preparación comenzó en 2017. La emisión fue adjudicada a través del método de subasta holandesa en la Bolsa de Valores de Colombia a inversionistas institucionales, empresas y personas naturales. Durante la subasta, se recibieron demandas por \$1,03 billones, es decir, 3,44 veces el monto inicialmente ofertado. Para la estructuración de esta emisión Findeter contó con el apoyo del BID, a través de un programa de asistencia técnica financiado por la Cooperación Económica y Desarrollo (SECO) de la Embajada Suiza en Colombia los cuales orientaron la estructuración de la emisión en su carácter sostenible para que cumpliera con los *Principios de los bonos verdes* y los *Principios de los bonos sociales* de la Asociación de Mercados de Capitales (ICMA) (Sánchez, 2022).

Bancóldex fue pionera en emisiones de bonos etiquetados en el mercado local de valores; realizó la primera emisión en el país de bonos verdes (9 de agosto de 2017), bonos sociales (24 de mayo de 2018) y bonos naranja (29 de noviembre de 2018) a través de la Bolsa de Valores de Colombia (Bancóldex, 2022). Teniendo esto en cuenta, y de acuerdo con González (2022), Bancóldex ha sido emisor en el mercado colombiano desde 2002 cuando realizó una exploración para evaluar la posibilidad y la manera de entrar en el mercado de bonos etiquetados, encontrando que en Colombia no se había hecho ninguna colocación de bonos, salvo la colocación de un bono verde que hizo Bancolombia en segundo mercado.

4.1.1. Ventajas de la emisión de bonos temáticos

En relación con las ventajas de la emisión de bonos temáticos, se evidencia que encontrar un entorno favorable es clave para los inversionistas; es por eso que los bonos temáticos brindan grandes beneficios a las empresas. En el caso de Bancolombia, el ser pioneros significa que conocen el tema más que otros, que llaman la atención de inversionistas y entidades internacionales, y que generan un impacto positivo en términos reputacionales (Ocampo, 2022).

No obstante, para ISA fue conveniente adentrarse en el mercado de bonos temáticos, siendo este un mercado con potencial de crecimiento en desarrollo, lo que le permitiría ofrecer un producto innovador que se ajusta a la estructura del activo a financiar. Adicionalmente, se amplía la base de inversionistas, pues la emisión de bonos refleja responsabilidad ambiental, potencializa el valor de la marca y ratifica la ventaja en costos de financiación vía el mercado de capitales.

Findeter es otra de las empresas colombianas que optó por financiarse por medio de los bonos temáticos, ya que al ser la primera en realizar una emisión

de bonos sostenibles brindó un aspecto reputacional importante. Otra de las ventajas que encontró Finde-ter para realizar esta emisión fue que la tasa que se debe pagar al inversionista es menor, y son constituy-ye prácticas ESG (Sánchez, 2022).

Sin embargo, al ser pionero en emisiones de bo-nos temáticos en la Bolsa de Valores en Colombia Bancóldex acumula diversas ventajas competitivas. González (2022) indica que los inversionistas encon-traron en la organización un buen instrumento de financiación en condición de mercado para generar un impacto social en las mipymes.

4.1.2. Limitaciones y dificultades de la emisión de bonos temáticos

Es importante resaltar las limitaciones de las em-presas al realizar una emisión de bonos etiquetados, y una de las principales son los altos costos que se requieren para realizar la emisión, ya que es nece-sario contratar un asesor externo para que revele los temas sostenibles dentro de la compañía, lo que solo pueden solventar las grandes compañías.

Desde 2017 Bancóldex ha promovido la colo-cación de cartera verde, aunque aún no hay en el país suficientes canales para fondear los proyectos (González, 2022), ya que es muy costoso obtener una certificación de las calificadoras de riesgo o de las *Big Four* ^[1], siendo esta una limitación para las pequeñas y medianas empresas, lo cual desincentiva la emisión de bonos temáticos (Ochoa, 2022).

Cuando ISA empezó con el proceso de emisión de bonos etiquetados, no era claro quiénes podían certificarlos, ya que los proyectos tenían que estar dentro de las taxonomías internacionales y no esta-ba definido si la transmisión de energía se incluía en ellas. ISA encontró la misma limitación de Bancóldex

respecto de los costos de las calificadoras de riesgo, por lo que se certificó con Sitawi, una empresa bra-sileña. Otro problema es que la restricción del uso de los fondos recaudados es de máximo veinticuatro meses (Ochoa, 2022).

Por otro lado, el greenwashing es una de las prác-ticas más preocupantes a la hora de llevar a cabo proyectos verdes ya que es difícil de controlar, espe-cialmente cuando se trata de emisiones de compa-ñías que pertenecen al sector hidroeléctrico, y por eso, los proyectos que se llevan a cabo deben estar regulados bajo los principios que establece el ICMA, lo cual es algo difícil de cumplir debido a que se tiene que hacer un seguimiento robusto (Sánchez, 2022).

De acuerdo con las condiciones establecidas por el ICMA, es necesario contar con el concepto de un experto independiente que dé fe de la relación del documento con la cartera, que se asegure que este sea viable y que haga la clasificación según la taxo-nomía. Bancóldex tuvo un inconveniente a la hora de realizar una de sus emisiones de bonos etiquetados (un bono verde), pues el experto independiente con-cluyó que el bono no era verde, sino social. Fue por eso que Bancóldex emitió su primer bono verde el 9 de agosto de 2017 y su primer bono social el 24 de mayo de 2018 (González, 2022). Para evitar este tipo de confusiones las empresas deben tener clara la taxonomía y la calificación de la emisión que se va a realizar, más aún con la existencia de una taxono-mía en Colombia.

4.1.3. Papel del Gobierno en la emisión de bonos temáticos

En cuanto al papel del Gobierno para la emisión de bonos de Bancolombia, la Superintendencia Fi-nanciera de Colombia (SFC), que es líder a nivel la-tinoamericano, creó un área específica de sostenibi-lidad y esta ha empezado a dar lineamientos claros para las emisiones de bonos temáticos. Asimismo,

[1] *Big Four* es el término para referirse a las firmas más importantes del mundo en el sector de la auditoría y la consultoría.

el Gobierno nacional a través de la SFC está activo y tiene un rol importante para mejorar las prácticas de implementación de los proyectos. Por otro lado, ya existe la taxonomía verde en el país, lo significa que ahora concurren parámetros que especifican las características de un bono verde (Ocampo, 2022).

Por otro lado, Ochoa (2022) señala que el gobierno busca la manera de que los aspectos relacionados con la emisión de bonos temáticos se estandaricen; por ejemplo, antes de proceder a realizar las emisiones, ISA debe acudir al Gobierno para conseguir la autorización del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, ya que su endeudamiento es público. Teniendo esto en cuenta, el Gobierno, la SFC y la Bolsa de Valores hacen eventos para impulsarlos e incentivar los proyectos sostenibles. El mercado de valores es importante para el Gobierno en Colombia ya que este tiene la capacidad de movilizar recursos significativos.

Adicionalmente, Bancóldex ha sido emisor en el mercado colombiano desde hace muchos años y ha trabajado con el Gobierno al ser parte de las entidades oficiales y financieras de la nación y ha recibido apoyo, independientemente de como este esté funcionando, y ello es evidente ya que gracias al apoyo lograron ser pioneros en la emisión de bonos etiquetados en Colombia (González, 2022).

De esa forma, con base en la colocación de bonos de Bancóldex el Gobierno colombiano sacó su emisión de TES verdes, lo que lo llevó a capitalizar la experiencia que ha tenido la organización y estructurar el programa para fondear proyectos que cumplan con las características verdes.

4.1.4. Seguimiento y reporte de los proyectos

El ICMA es el estándar internacional que establece los lineamientos que debe cumplir un bono

para ser verde, social o sostenible. Es por eso que, de acuerdo con González (2022), Bancolombia, ISA, Findeter y Bancóldex han seguido los parámetros que cada emisor debe considerar y que corresponden a cuatro factores:

1. Tener un documento que relacione cuál es la cartera elegible dentro del bono.
2. Tener una destinación específica de los recursos.
3. Contar con un opinador independiente (experto independiente) el cual se encarga de dar fe de los siguientes aspectos: la relación del documento con la cartera, la viabilidad de la cartera y una cuenta de ahorros en el mercado financiero para poner los recursos, en caso de que no tenga operaciones.
4. Presentar un informe anual de las operaciones que se están llevando a cabo con los recursos del bono y especificar el impacto que han generado estos recursos.

Con el desarrollo del Sistema de Administración de Riesgos Ambientales y Sociales (SARAS) se pudo afianzar el seguimiento de los proyectos, y en ese sentido Bancóldex fue la primera entidad que tuvo acceso a ese sistema, y luego trabajó en conjunto con Asobancaria y otras entidades en Colombia para crear el primer protocolo verde. Ese acuerdo entre las entidades financieras permite confirmar que las operaciones de crédito que entregan no tienen efectos sobre la biodiversidad o el cambio climático (González, 2022).

Por último, en la tabla 4 es el seguimiento que se lleva a cabo, y estos son los parámetros que todos los emisores de bonos etiquetados deben tener en cuenta para realizar una emisión exitosa, así como lo hicieron Bancolombia, Findeter, ISA y Bancóldex.

4.1.5. Destinación de los fondos y objetivo de los proyectos

Tabla 4. Resumen de la destinación de fondos y objetivos de los proyectos

	Bancolombia	ISA	Findeter	Bancóldex
Emisiones de Bonos temáticos	Cuatro emisiones de bonos verdes y sostenibles.	Emisiones de bonos verdes y sostenibles. Actualmente trabaja en dos proyectos llamados CECO y COCU para los cuales se emitió un bono verde en 2020.	Varias emisiones de bonos sostenibles con los cuales ha financiado dieciséis proyectos en nueve municipios.	Hizo su primera emisión de un bono verde a través de la BVC en 2017 y los recursos se destinaron a proyectos en cinco sectores. También, ha hecho emisiones de bonos sociales.
Tipos de proyectos y sectores a los cuales se destinaron los recursos	Mediante las cuatro emisiones se han financiado proyectos de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Centrales hidroeléctricas. 2. Construcción sostenible. 3. Energía renovable. 4. Producción más limpia. 5. Vivienda de interés social. 6. Economía circular. 7. Infraestructura social. 8. Empoderamiento de la mujer.: 	La emisión del bono verde en 2020 se destinó a dos proyectos específicos (CECO y COCU), diseñados para construir un sistema eólico de refuerzo que permitirá interconectar la Costa Caribe con el interior del país con el fin de garantizar la sostenibilidad eléctrica de la región y evitar el atrapamiento de generación de energía eólica.	Con la emisión de bonos sostenibles ha financiado proyectos en los siguientes sectores: <ol style="list-style-type: none"> 1. Educación. 2. Salud. 3. Transporte. 4. Agua potable y saneamiento. 	Los recursos de la emisión del bono verde y los bonos sociales se destinaron a los siguientes sectores: <ol style="list-style-type: none"> 1. Control de la contaminación y eficiencia en el uso de los recursos. 2. Transporte sostenible. 3. Eficiencia energética. 4. Energía renovable. 5. Construcción sostenible. 6. Financiación de negocios pertenecientes a mujeres y víctimas del conflicto armado.
Monto de las emisiones	Primera emisión: \$350.000 millones. Segunda emisión: \$300.000 millones. Tercera emisión: \$657.000 millones. Cuarta emisión \$600.000 millones.	La principal emisión \$300.000 millones.	Total para proyectos sostenibles: 495.685 millones	Primera emisión: \$504.584 millones. Bonos sociales \$1,5 billones.

Fuente: creación propia.

A continuación se analiza la canalización de los fondos de cada emisión de las empresas estudiadas y el alcance que los proyectos han tenido en el país.

En primer lugar, se analizan el impacto y la destinación de los fondos de las cuatro emisiones de bonos verdes y sostenibles hechas por Bancolombia. La primera emisión fue de un bono verde en 2016, y los proyectos financiados fueron pequeñas centrales hidroeléctricas que funcionan a filo de agua sin presa, con capacidad menor a 20 MW (Grupo Bancolombia, 2021). El otro 42% son proyectos de construcción sostenible con certificación LEED. El desembolso de este bono fue de \$350.000 millones y se financiaron nueve proyectos en tres departamentos y siete municipios del país cuyo desembolso promedio por operación fue de \$41.170 millones. Por otra parte, el plazo promedio por operación fue de 8,9 años, y el impacto de los proyectos financiados por el bono verde fue de 265,6 GWh anual de energía eléctrica generada por fuentes renovables, 41 MW de potencia instalada de energías renovables, 76.000 toneladas de CO2 evitadas al año y 307.000 M2 de construcción sostenible (Grupo Bancolombia, 2021).

De acuerdo con Ocampo (2022), la segunda emisión de bonos temáticos de Bancolombia fue el 18 de julio de 2018 por un valor de \$300.000 millones. El 30% de los proyectos financiados con esa emisión corresponde a la construcción sostenible y el 70% restante son de energía renovable (Grupo Bancolombia, 2021). Con la emisión de este bono se llevaron a cabo siete proyectos en cinco departamentos y seis municipios, el desembolso promedio por operación fue de \$43.475 millones y el plazo promedio fue de 7,2 años (Grupo Bancolombia, 2021). El impacto generado por los proyectos financiados fue de 230 GWh anual de energía eléctrica generada por fuentes renovables, 35 MW de potencia instalada de energías renovables, 85.400 toneladas de CO2 evitadas al año y 141.500 M2 de construcción sostenible (Grupo Bancolombia, 2021).

El 19 de julio de 2019 Bancolombia realizó la tercera emisión de bonos, en este caso un bono con características sostenibles, por \$657.000 millones que fue adquirido en su totalidad por el BID (Grupo Bancolombia, 2021). El 67% de los recursos corresponden a proyectos verdes enfocados en temas de energía renovable, construcción sostenible y producción más limpia. El 33% restante corresponde a proyectos sociales enfocados en vivienda de interés social y saneamiento básico. La emisión de este bono contribuyó al desarrollo de treinta y un proyectos en ocho departamentos, de los cuales trece fueron con características verdes y dieciocho proyectos sociales. El desembolso promedio por operación fue de \$40.550 millones y el plazo promedio fue de 6,6 años por operación (Grupo Bancolombia, 2021).

La última emisión de bonos temáticos realizada por Bancolombia se realizó el 16 de septiembre de 2021 mediante un bono sostenible por \$600.000 millones en el primer mercado colombiano (Grupo Bancolombia, 2021). El 70% de los recursos corresponden a proyectos verdes enfocados en temas de energía renovable, construcción sostenible y economía circular, y el 30% restante corresponde a proyectos sociales enfocados en vivienda de interés social, infraestructura social y empoderamiento de la mujer. De acuerdo con Ocampo (2022), se financiaron ciento setenta y cinco proyectos en dieciséis departamentos, de los cuales, diez proyectos tenían características verdes y ciento sesenta y cinco características sociales. El desembolso promedio por operación fue de \$3.560 millones y el plazo promedio de 7,5 años (Grupo Bancolombia, 2021).

En segundo lugar se analizan el impacto y la destinación de los fondos de la principal emisión que llevó a cabo ISA en Colombia. De acuerdo con Ochoa (2022), en agosto de 2020 la compañía realizó una emisión por \$300 mil millones. La gestión de los fondos de la emisión fue realizada por el área financiera de ISA, por medio del sistema interno. El total de los recursos del bono verde fue sido

asignado a los proyectos entre septiembre de 2020 y julio de 2021.

En la tabla 5 se evidencia que los fondos de la emisión del bono verde de ISA fueron destinados a dos proyectos (CECO y COCU), su ubicación, fecha y estado en 2021.

Tabla 5. Proyectos referentes a la emisión del bono verde de ISA

Proyecto	CECO	COCU
Nombre	Línea de transmisión Cerromatoso - Chinú - Copey a 500 KV	Interconexión Cuestecitas - Copey - Fundación 500/200 KV
Ubicación	Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar, Magdalena	Cesar, La Guajira, Magdalena
Estado	En construcción	Licenciamiento, radicación de EIA
Fecha de inicio	Jun - 2018	Ene - 2017

Fuente: (Sitawi, 2021).

En la tabla 6 se puede ver la asignación de los fondos por proyecto del bono verde emitido por ISA en 2020, en donde el 72% de la emisión fue desembolsado al proyecto CECO y el 18% al proyecto COCU.

Tabla 6. Asignación de los fondos del Bono Verde (COP mil millones)

Proyecto	Valor total del proyecto	Valor neto captado de la emisión	% asignado referente a la emisión
CECO	412,08	245,40	72%
COCU	508,19	54,59	18%
Total	920,27	299,99	100%

Fuente: Sitawi (2021).

De acuerdo con Ochoa (2022), la operación del proyecto CECO permitiría ampliar el límite de intercambio del sistema de 1.650 MW a 2.300 MW, con un aumento de 650 MW. Con una extensión de 369 km, este proyecto consiste en la construcción del sistema eléctrico de refuerzo que permitirá interconectar la Costa Caribe con el interior del país para garantizar la sostenibilidad eléctrica de la región.

Por otro lado, el proyecto COCU evitará el atrapamiento de generación de energía eólica, permitiendo una ampliación de 432 MW en el límite de intercambio del sistema (Ochoa, 2022). Este proyecto está enfocado en evacuar la energía eólica que se instalará en la zona de La Guajira, la cual debería aumentar la capacidad instalada del parque de generación del Sistema Interconectado Nacional (SIN); este también busca mejorar su desempeño y el de la subárea La Guajira-Cesar-Magdalena (GCM) (Ochoa, 2022).

Finalmente, de acuerdo con Ochoa (2022), el principal beneficio ambiental generado por los proyectos está asociado al aumento de volumen de transmisión de energía renovable no convencional (eólica y solar).

En tercer lugar se analizan el impacto y la destinación de los fondos que ha generado Findeter con la emisión de bonos sostenibles.

Ha refinanciado dieciséis proyectos de catorce beneficiarios en nueve municipios de ocho departamentos, con un valor promedio de préstamos de \$35,4 mil millones (Findeter, 2022).

Además, de acuerdo con (Findeter, 2022), los fondos de estas emisiones han financiado proyectos en cuatro sectores:

En el sector educación:

Se refinanciaron 12 proyectos de inversión cuyo fin era la intervención de 10 instituciones de educación técnica y superior, tanto públicas como privadas. Dichas intervenciones incluyeron la construcción de nuevas instalaciones

físicas o ampliaciones, que permitieron aumentar la capacidad educativa en 14.003 cupos (Findeter, 2022).

Para el sector de salud:

Se refinanciaron dos instituciones de salud que construyeron nuevas instalaciones en dos ciudades del país. Una de ellas está ubicada en un municipio de categoría dos, lo que ha llevado a minimizar brechas existentes en la oferta de servicios de salud. Además de nuevas instalaciones, los proyectos también fueron dotados con 719 nuevas camas de hospitalización lo que permitió aumentar la capacidad anual en el acceso a la salud en 21.155 pacientes (Findeter, 2022).

En cuanto al sector de transporte:

Fue refinanciado el proyecto de la construcción del Cable Aéreo del Sistema Integrado de Transporte de Pereira que se completará en el 2021, movilizándolo a 12.000 pasajeros del área metropolitana de Pereira, Dosquebradas y La Virginia. Al 31 de diciembre de 2020, el proyecto cuenta con un avance del 95%. Dentro de sus principales impactos, se

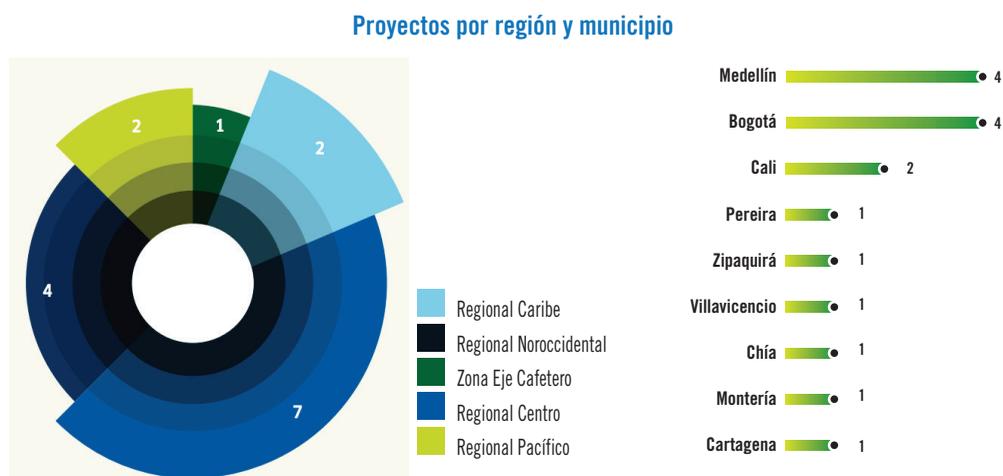
encuentran la disminución del tiempo de viaje y los costos para el usuario. Adicionalmente, el cable permite conectar sitios de difícil acceso en las zonas de ladera, reduciendo los costos operativos y ambientales, incorporando así una tecnología limpia (Findeter, 2022).

Finalmente, para el sector de agua potable y saneamiento:

Se refinanció el proyecto de modernización de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) La Esmeralda en Villavicencio, Meta. Con la modernización de esta planta se logrará la potabilización de 172.800 m³ de agua al día. Adicionalmente, este proyecto contempló la recuperación de pérdidas de agua, con la intervención de 400m de red de acueducto y 350m de red de alcantarillado (Findeter, 2022).

Teniendo en cuenta esta información y la asignación de los fondos de los proyectos de Findeter, en la imagen 17 y en la tabla 7 se evidencia la asignación de los recursos de los proyectos por municipio y los sectores financiados con sus respectivos números de proyectos y valor por desembolso.

Imagen 16. Asignación de los recursos de Findeter por región y municipio



Fuente: Findeter (2022).

Tabla 7. Sectores financiados por bonos sostenibles Findeter

Categoría	No. de proyectos	Saldo cartera	Total desembolsado
		(Dic. 2019)	
Educación	12	\$314.388	\$325.408
Salud	2	\$105.777	\$109.661
Transporte masivo	1	\$40.000	\$40.000
Agua	1	\$19.927	\$20.616
Total	13	\$480.092	\$495.685

Fuente: Findeter (2022).

Para finalizar, teniendo en cuenta que Bancóldex ha hecho emisiones de bonos verdes, sociales y naranja, a continuación se analizan el impacto y alcance de estos proyectos.

Los bonos verdes han financiado trescientos ocho proyectos que apuntan a reducir las emisiones de carbono y mitigar el impacto ambiental.

Bancóldex hizo la primera emisión de un bono verde a través de la BVC en 2017 y para junio de 2021, con los recursos de ese bono se ha apalancado financiación por \$504.584 millones, es decir, 2.52 veces el valor de la emisión original, lo cual acerca a Colombia poco a poco en su necesidad de impulsar, para el 2030, la reducción en 51% de sus emisiones de GEI. Desde la emisión del bono en 2017 y al corte de junio de 2021 los recursos de los bonos apalancaron la financiación de 228 créditos en 322 proyectos y beneficiaron a 203 empresas (Bancóldex, 2021).

Los recursos de los proyectos del bono verde emitido por Bancóldex en 2017 se distribuyeron a la realización de proyectos en cinco sectores:

1. Control de la contaminación y eficiencia en el uso de los recursos.

En este se han financiado 109 proyectos de control de la contaminación y eficiencia en el uso de los recursos, de los cuales, 60 fueron proyectos de disminución o manejo de residuos líquidos, 23 proyectos enfocados a la disminución y manejo de residuos sólidos, 21

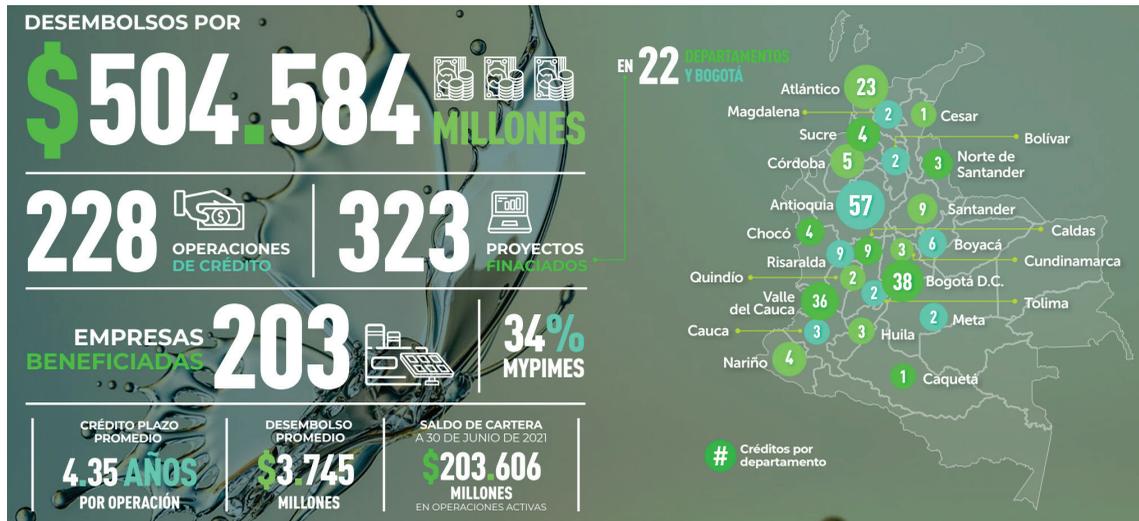
proyecto de disminución o manejo de emisiones atmosféricas, cuatro proyectos de arborización y reforestación y un proyecto de producción más limpia (Bancóldex, 2021).

2. Transporte sostenible, en el cual se han financiado diez proyectos de transporte sostenible (Bancóldex, 2021).

3. Eficiencia energética, en el cual se han financiado

169 proyectos de eficiencia energética, de los cuales, 75 fueron de iluminación LED, 37 proyectos para la modernización tecnológica en acondicionamiento de aire, 19 proyectos para la instalación de sistema de medición y control energéticos, 11 proyectos de reconversión a motores de alta eficiencia, nueve proyectos de optimización de procesos de combustión, 8 proyectos de eficiencia energética, 8 proyectos de implementación o sustitución de aislante térmico para optimizar el uso de la energía térmica, 6 proyectos de refrigeración correspondiente a proyectos de actualización tecnológica y de implementación de refrigerantes con menor potencial de calentamiento global y de reducción de ozono, 4 proyectos de sustitución tecnológica en hornos que permite la disminución del consumo de combustible y, por ende, la disminución de las emisiones de GEI, 3 proyectos de eficiencia energética en sistemas de aire comprimido, 3 proyectos de

Imagen 17. Impacto de la emisión del bono verde de 2017 Bancóldex



Fuente: Bancóldex (2021a).

implementación de calderas de alta eficiencia, 3 proyectos de recuperación de calor residual para el aprovechamiento de la energía térmica de los gases de escape que antes se emitía a la atmósfera, 2 proyectos de cogeneración de energía, que a su vez aprovecha los residuos del proceso productivo (biomasa), un proyecto de diseño, desarrollo y certificación de hardware y software para el control sobre el consumo y demanda de la energía eléctrica y la calidad de la misma y un proyecto de bombeo eficiente, logrando un menor consumo de energía (Bancóldex, 2021).

4. Energía renovable.

En este se han financiado 24 proyectos de energía renovable, de los cuales, 18 proyectos de generación de energía solar fotovoltaica para autoconsumo de usuarios del sistema interconectado nacional, cuatro proyectos de biomasa, de los cuales tres corresponden a la obtención de biogás a partir de los residuos sólidos o de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales, un proyecto de

calentamiento de agua con energía solar para el suministro de agua caliente en las duchas de los empleados, 1 proyecto sustitución de Diesel como combustible para generar electricidad por la instalación de una Pequeña Central Hidroeléctrica (Bancóldex, 2021).

5. Construcción sostenible. Se han financiado diez proyectos (Bancóldex, 2021).

En la imagen 17 se evidencia el impacto que ha tenido la emisión de este bono verde en el país y los departamentos en los cuales se han desarrollado los proyectos.

La emisión de bonos sociales de Bancóldex del 24 de mayo de 2018 tuvo un desembolso por \$400.000 millones, los cuales solo pueden ser destinados a financiar empresas dentro de las siguientes cuatro categorías:

- Micros y pequeñas empresas.
- Negocios pertenecientes a mujeres.
- Negocios rurales.
- Negocios de personas víctimas del conflicto armado.

En la imagen 18 se caracteriza la operación de emisión de bonos sociales de Bancóldex, con un desembolso de \$1,5 billones y 224.416 operaciones de crédito en 1.019 municipios; ha financiado 203.389 empresas y generado desembolsos por valor de \$629.000 millones para negocios pertenecientes a mujeres, \$217.038 millones para negocios de personas víctimas del conflicto armado, y \$339.024 millones para negocios de municipios con Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y Zonas Más Afectadas por el Conflicto (ZOMAC).

Después de analizar el proceso de emisión de bonos de estas cuatro compañías y la destinación de los recursos de los bonos temáticos que han emitido, se encontró que las empresas que han emitido varios tipos de estos bonos tienen más información acerca del impacto de los bonos verdes y la destinación de sus recursos, que de las emisiones de otros tipos de bonos temáticos como sostenibles y sociales.

La información suministrada se extrajo de los diferentes reportes de sostenibilidad de cada empresa, los cuales se pueden encontrar en sus páginas web. Lo anterior demostró que se está haciendo seguimiento sobre estas emisiones y se está publicando la información adecuada y oportunamente.

Imagen 18. Caracterización de la operación de los bonos sociales Bancóldex



Fuente: Bancóldex (2021b).

4.2. Cambio climático y género

A continuación se procede a detallar los hallazgos de las entrevistas en las diferentes entidades mencionadas con el propósito de entender con mayor profundidad la equidad de género, y en algunos casos la relación con el cambio climático.

En primera instancia, en el Grupo Bancolombia el tema de la equidad de género es un asunto de meritocracia. Sin importar si se trata de un hombre o de una mujer, se elige a las personas para los cargos por sus habilidades. De hecho, el banco emite bonos sostenibles donde tienen participación los proyectos sociales, incluyendo los de género. No obstante, los entrevistados afirman que aún no es evidente la relación entre equidad de género y cambio climático, ya que este no afecta a un género más que al otro (Ocampo, 2022).

En segunda instancia, para ISA es difícil financiar proyectos de género debido a que tendrían que hacer una emisión pequeña en proporción a la caja de la empresa, ya que usualmente se financian por caja en lugar de hacer emisiones (Ochoa, 2022).

En cuanto al Grupo Argos, las cementeras se clasifican entre las industrias que más emisiones de CO₂ generan. De acuerdo con Bravo et al., cuando dieron comienzo a este tipo de iniciativas (los créditos), la motivación principal fue unir dos aspectos: el compromiso de la organización en torno a disminuir los indicadores del cambio climático e incrementar los indicadores de equidad de género.

El año pasado el Grupo Argos desarrolló un crédito ESG que tiene dos indicadores: equidad de género, el cual busca incrementar la participación de mujeres en posiciones de liderazgo a 2030 y el cambio climático (Bravo et al., 2022).

Por otra parte, la empresa ya cuenta con una historia de acciones de esfuerzo consciente para los

derechos de género. De forma paralela, el Estado publicó en la página del grupo Argos los principales indicadores y la principal gestión respecto de la diversidad e inclusión (Bravo et al., 2022).

El grupo tiene distintos frentes de trabajo para asegurarse de que se está empoderando a las mujeres. Según Bravo et al. (2022), desde un programa de formación de mujeres, el grupo está cerrando las brechas para el acceso a las vacantes cuando surja la oportunidad con mentorías focalizadas y formación de nuevos líderes. Vale la pena destacar que en 2021 el grupo fue reconocido por Bloomberg con una certificación como empresa que trabaja para el cierre de brechas de género, y gracias a ello obtuvo una buena calificación y conjuntamente el Grupo Argos y las filiales lograron asegurar el cierre de brechas de derechos de género desde el frente de la analítica, la selección de talento y el desarrollo (Bravo et al., 2022).

En Argos tienen a muchas mujeres al frente de cargos de liderazgo (Bravo et al., 2022). Sin embargo, este año no cumplieron con el indicador de género debido a factores difíciles de controlar, como la masculinización de la industria pues en las empresas de infraestructura, de vías, de aeropuertos, de energía y de cemento operan mayoritariamente hombres.

Como se mencionó, Bancóldex ha emitido bonos sociales, para microempresas, pero se concluyó que en este momento no cuenta con bonos de género en su cartera. Sin embargo, sí existen ciertos indicadores como, por ejemplo, un gran porcentaje de mujeres fundadoras de las microempresas apoyadas con los bonos sociales, lo que le da un enfoque de género (González, 2022).

Por último, en cuanto a Aequales, se concluyó que no ha habido una consultoría directa en América Latina sobre el tema de cambio climático y el género. Sin embargo, las empresas están discutiendo la problemática de cómo las mujeres son las más afectadas, por lo que es un tema de vanguardia en cuanto

a fenómenos como el cambio climático y la inequidad de género. Con base en ello, Perdomo (2022) confirmó que existe una relación entre el cambio climático y una mayor afectación de las mujeres. En el caso de sequías, desastres naturales o guerras, las más afectadas siempre serán las mujeres, ya que son las personas con menos recursos y acceso a ellos. Por eso el cambio climático lleva a procesos migratorios de precariedad, en los cuales ellas son más vulnerables. Asimismo, no solo se ven perjudicadas en la escasez de recursos, sino que ven comprometidos sus derechos humanos, sexuales y reproductivos. Esto también se debe a que las mujeres están subrepresentadas en el gobierno y, por lo tanto, en la creación de leyes asociadas.

De igual forma, en la entrevista Perdomo recomendó la literatura de Aguilar *et al.* (2007) y de Denton (2004), en donde resaltan que las mujeres son usualmente las responsables de conseguir agua, leña, y comida y se les dificulta proveer estos recursos básicos cuando hay desastres naturales. Del mismo modo, las mujeres tienden a ser la gran proporción de la población pobre en el mundo, lo cual también muestra una mayor vulnerabilidad frente al cambio climático. Por eso las mujeres tienden a tener menos acceso a recursos valiosos que les ayuden a desarrollar su capacidad de adaptación a amenazas potenciales para evitar o minimizar los impactos negativos del cambio climático. El acceso limitado a la tierra y las escasas facilidades crediticias obstaculizan las medidas de adaptación. Por lo que tomar medidas preventivas para comprender y reducir tales impactos diferenciales, podría ayudar a las mujeres y a las comunidades pobres a adaptarse mejor y evitar quedarse sin voz, atrapadas en ciclos de pobreza, privación e ignorancia.

De esa manera, las mujeres son las principales productoras de los cultivos básicos en el mundo, llegando a producir entre el 60 y el 80% de los alimentos en los países en desarrollo (Perdomo, 2022). Debido a ello, los cambios climáticos afectan la

producción, no solo por el clima sino también por el aumento de parásitos que reducen la cosecha, lo cual las perjudica. Estos cambios pueden enfermar a las mujeres, limitándolas para trabajar y usualmente ellas tienen menos acceso médico que los hombres.

De forma que las empresas que primero deben combatir esta problemática son las que más perjudican al planeta, tales como las extractivas, ya que tienen un gran interés de género al ser un sector masculinizado. Igualmente, se sugiere que las empresas y los inversionistas se informen sobre este fenómeno por la importancia que ha venido cobrando (Perdomo, 2022).

Finalmente, según Mia Perdomo (2022), Colombia es reconocida en Latinoamérica por combatir la inequidad de género, pues se ha mejorado en toda la región, en especial el techo de cristal y la brecha salarial. Aun así, las empresas confían en que ya están haciendo algo respecto del tema, por lo cual creen que lo dominan, pero los temas de género se deben medir de manera diferencial.

5. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones bonos temáticos

Se encontró que en muchas ocasiones el tema de los bonos temáticos es más reputacional ya que no se encuentran beneficios financieros significativos al hacer este tipo de emisiones debido a los altos costos. Las empresas que han emitido este tipo de activos financieros no encuentran que sus tasas sean significativamente más bajas en relación con los costos en los que tienen que incurrir para hacer las emisiones. Teniendo esto en cuenta, y que la emisión de bonos temáticos requiere una extensiva inversión de capital en calificaciones y contratación de firmas externas para revisión, no es rentable para las empresas pequeñas y medianas hacer emisiones de ese tipo de bonos debido a que los extensivos costos las limitan.

Por otro lado, el *greenwashing* es uno de los principales obstáculos para el uso correcto de los recursos de los bonos temáticos; sin embargo, las empresas están conscientes de esta problemática y buscan

la manera de evitarlo, para lo cual elaboran reportes detallados del uso de los recursos, contratando firmas externas para hacer auditorías a los proyectos y utilizando KPI para medir el impacto de los proyectos de una forma cuantificable.

Otro hallazgo de esta investigación en la muestra estudiada es que el bono más recurrente emitido por las empresas es el bono verde, y que todas las compañías tienen reportes e información clara y precisa de la mayoría de sus emisiones de bonos, en los que presentan el impacto que han tenido, la destinación de los fondos por proyecto y municipio, el avance de los proyectos y los KPI de todo su impacto.

Finalmente, la emisión de bonos etiquetados está directamente relacionada con el periodo de gobierno en que se encuentre el país. Por lo tanto, el interés por este tipo de instrumentos de financiación depende de las políticas gubernamentales establecidas. Esto es evidente ya que durante el mandato presidencial 2018-2022 se llevaron a cabo diferentes políticas para impulsar la economía naranja como modelo de desarrollo. Bancóldex es un gran ejemplo de cómo se ha venido impulsando esta economía en Colombia,

ya que fueron los pioneros en el mundo en realizar una emisión de bonos naranja el 29 de noviembre de 2018, a pesar de que sigue siendo un tema emergente. Adicionalmente, el Gobierno se beneficia de los aprendizajes de las emisiones de las organizaciones para ellos emitir sus propios TES verdes.

5.2. Conclusiones género

Para concluir, en cuanto al tema de género, Perdomo afirma que las empresas más masculinizadas y que más afectan al planeta están trabajando para cerrar las brechas de género en el país. De igual forma se cree que serán las primeras en hablar de la relación del cambio climático y la desigualdad de género. Esto se comprueba con el Grupo Argos, ya que a pesar de que pertenece a un sector donde dominan los hombres, muchas mujeres ostentan cargos de liderazgo, y también buscan entregar créditos para incrementar la participación de mujeres en posiciones de liderazgo para 2030.

Así mismo, con la entrevista de Aequales se pudo comprobar la relación entre el cambio climático y la equidad de género. Se entendió que las mujeres son más vulnerables ante este fenómeno, principalmente porque tienen más limitaciones para acceder a recursos fundamentales, por lo que sus derechos humanos, reproductivos y sexuales se ven perjudicados, como se comprobó en la revisión de literatura.

Finalmente, es un tema de vanguardia en cuanto a los fenómenos del cambio climático y la inequidad de género, pero es un asunto del que no hay suficiente información y del cual las empresas todavía no tienen mucho conocimiento ni interés. Debido a ello, se reafirmó la pertinencia de este tema ya que se puede empezar a concientizar a las empresas por medio de esta investigación, por eso es recomendable que se informen y apliquen los conocimientos expuestos.

REFERENCIAS

- Accinelli Gamba, E. y de la Fuente García, J. L. (2013). Responsabilidad social corporativa, actividades empresariales y desarrollo sustentable: modelo matemático de las decisiones en la empresa, *Contaduría y Administración*, 58(3), 227-248.
- Adams, R. B. y Funk, P. (2012). Beyond the glass ceiling: Does gender matter?, *Management Science*, 58(2), 219-235.
- Adzawla, W., Azumah, S. B., Anani, P. Y. y Donkoh, S. A. (2019). Gender perspectives of climate change adaptation in two selected districts of Ghana, *Heliyon*, 5(11), e02854.
- Afrifa, G. A., Tingbani, I., Yamoah, F. y Appiah, G. (2020). Innovation input, governance and climate change: Evidence from emerging countries, *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120256.
- Agliardi, E. y Agliardi, R. (2019). Financing environmentally-sustainable projects with green bonds, *Environment and Development Economics*, 24(6), 608-623.
- Aguilar, L., Araujo, A., & Quesada-Aguilar, A. (2007). Gender and climate change. IUCN (International Union for the Conservation of Nature) Fact Sheet, [http://www.genderandenvironment.org/admin/admin_biblioteca/documentos/Fact sheet% 20ClimateChange. pdf](http://www.genderandenvironment.org/admin/admin_biblioteca/documentos/Fact%20sheet%20ClimateChange.pdf).
- Al Mheiri, W., Nobanee, H. y Nobanee, H., Green Bonds: A Mini-Review (15 de febrero de 2020), <https://ssrn.com/abstract=3538790> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3538790>.
- Alonso-Conde, A. B. y Rojo-Suárez, J. (2020). On the effect of green bonds on the profitability and credit quality of project financing, *Sustainability*, 12(16), 6695.

- Alseiyari, K. y Nobanee, H. (2014). The Role of Green Bonds in Aiding Sustainable Development. Factsheet MSCI.
- Alston, M., Clarke, J. y Whittenbury, K. (2018). Contemporary feminist analysis of Australian farm women in the context of climate changes, *Social Sciences*, 7(2), 16.
- Ampaire, E. L., Acosta, M., Huyer, S., Kigonya, R., Muchunguzi, P., Muna, R. y Jassogne, L. (2020). Gender in climate change, agriculture, and natural resource policies: insights from East Africa, *Climatic Change*, 158(1), 43-60.
- Anderson, C. (2002). Gender matters: Implications for climate variability and climate change and for disaster management in the Pacific islands, *InterCoast Network Newsletter* (41), 24-25.
- Andrade, G. (2010). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política, *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 137, pp. 491-507. <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v35n137/v35n137a08.pdf>.
- Arango, S. y Albán, S. (mayo de 2022). Entrevista de A. Bravo, M. Bordin, A. M. Uribe, E. Sanchez y L. Salamanca con representantes del Grupo Argos. Virtual (sin publicar).
- Arango, S, Paez, M y Albán, S. (junio, 2022). Entrevista de A. M. Ochoa con especialista de financiamiento en ISA. Virtual (sin publicar).
- Arango, S y Paez, M. (mayo de 2022). Entrevista de B. Ocampo con Gerente de Sostenibilidad en Bancolombia. Virtual (sin publicar).
- Ari, I. y Sari, R. (2017). Differentiation of developed and developing countries for the Paris Agreement, *Energy Strategy Reviews*, 18, 175-182.
- Arora-Jonsson, Seema (2011). Virtue and vulnerability: Discourses on women, gender, and climate change, *Global Environmental Change-human and Policy Dimensions*, 21.744-751. 10.1016/j.gloenvcha.2011.01.005.

- Asencios, R. (2018). Glosario de términos relacionados al enfoque de igualdad de género, <https://www.refworld.org/es/pdfid/5af1c8114.pdf>.
- Ashwill, M., Blomqvist, M., Salinas, S. y Ugaz-Simonsen, K. (2011). *La dinámica del género y el cambio climático en las zonas rurales de Bolivia*, Nueva York, Banco Mundial, 2011.
- Atif, M., Liu, B. y Huang, A. (2019). Does board gender diversity affect corporate cash holdings?, *Journal of Business Finance and Accounting*, 46(7-8), 1003-1029.
- Atif, M. y Hossain, Mohammed y Alam, Md y Goergen, M.- (2020). Does board gender diversity affect renewable energy consumption?, *Journal of Corporate Finance*, 101665.10.1016/j.jcorpfin.2020.101665.
- Austin, J., Butchart, N., Shine, K.P. (1992). Possibility of an Arctic ozone hole in a doubled-CO2 climate, *Nature* 360 (6401), pp. 221-225.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2020). Conceptos Jurídicos, <https://www.anla.gov.co/>.
- Avenancio-León, C. F. y Leslie Sheng Shen (2021). The Intangible Gender Gap: An Asset Channel of Inequality, *International Finance Discussion Papers* 1322, Washington, Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/IFDP.2021.1322>.
- Awoa, P. A., Ondo, H. A. y Tabi, H. N. (2022). Women's political empowerment and natural resource curse in developing countries, *Resources Policy*, 75, 102442.
- Babacan, H. (2021). Women and Economic Dimensions of Climate Change, *Economic Effects of Natural Disasters*, Academic Press.
- Babacan, H. y Lewis, E. (2019). Gender responsive alternatives to climate change, *Vanuatu project evaluation report*, Sydney, NSW: Action Aid.
- Bajracharya, S. R., Mool, P. K. y Shrestha, B. R. (2008). Global climate change and melting of Himalayan glaciers, en *Melting Glaciers and Rising Sea Levels: Impacts and Implications*, pp. 28-46.

- Bak, C. (2017). The Paris Agreement: Translating Commitments into Plans. In *Generating Growth from Innovation for the Low-carbon Economy: Exploring Safeguards in Finance and Regulation*. Centre for International Governance Innovation, pp. 1-2, <http://www.jstor.org/stable/resrep15526.7>.
- Banahan, C. M. (2018). The Bond Villains of Green Investment: Why an Unregulated Securities Market Needs Government to Lay Down the Law, *Vt. L. Rev.*, 43, 841.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2012). Aprovechando las oportunidades para un crecimiento sostenible. Plataforma de Biodiversidad del BID para América Latina y el Caribe.
- Banco Mundial (2012). Nuevo informe examina los riesgos de un aumento de 4 grados de la temperatura del planeta para finales de este siglo, <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2012/11/18/new-report-examines-risks-of-degree-hotter-world-by-end-of-century>.
- Banco Mundial (2020). Género. World Bank, <https://www.bancomundial.org/es/topic/gender/overview#1>.
- Banco Mundial (2021). Hacia la construcción de una sociedad equitativa en Colombia, <https://documents1.worldbank.org/curated/en/602591635220506529/pdf/Main-Report.pdf>.
- Bancóldex (30 de noviembre de 2018). Demanda de los bonos naranja de Bancóldex superó los \$800 mil millones, <https://www.Bancóldex.com/noticias/demanda-de-los-bonos-naranja-Bancóldex-supo-los-800-mil-millones-de-pesos-2362>.
- Bancóldex (2021a). Cuarto Reporte anual de Bonos Verdes, https://www.Bancóldex.com/sites/default/files/Bancóldex_-_reporte_de_bonos_verdes_2021.pdf.
- Bancóldex (2021b). Tercer Reporte anual de Bonos sociales. https://www.Bancóldex.com/sites/default/files/Bancóldex_-_reporte_de_bonos_sociales_2021.pdf.
- Bancóldex (2021c). Tercer Reporte anual de Bonos Naranjas, https://www.Bancóldex.com/sites/default/files/tercer_informe_bonos_naranja.pdf.

- Banerjee, A. y Duflo, E. (2011). *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*, Public Affairs, New York.
- Banga, J. (2018). The green bond market: a potential source of climate finance for developing countries, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, DOI:10.1080/20430795.2018.1498617.
- Barrero, L. S. V. (2011). La gestión del riesgo en el contexto ambiental urbano local un reto permanente y compartido. Caso Manizales-Colombia, *Medio Ambiente y Urbanización*, 75(1), 27-46.
- Battiston, S., Dafermos, Y. y Monasterolo, I. (2021). Climate risks and financial stability, *Journal of Financial Stability*, 100867.
- BBVA (2020). Informe de seguimiento de los bonos verdes y sociales de BBVA 2020, <https://accionistaseinversores.bbva.com/wp-content/uploads/2021/07/20210702-Informe-de-Seguimiento-de-Bonos-Verdes-y-Sociales-de-BBVA-2020.pdf>.
- Bhattarai, R. (8 de marzo de 2017). The long road to gender equality in Nepal, World Bank Blogs, <https://blogs.worldbank.org/endpovertyinsouthasia/long-road-gender-equality-nepal>.
- Blankespoor, B., Dasgupta, S., Laplante, B. y Wheeler, D. (2010). Adaptation to climate extremes in developing countries: the role of education, *World Bank Policy Research Working Paper* (5342).
- Bongaerts, D. y Schoenmaker, D. (2019). The next step in green bond financing, en Brody, A., Demetriades, J. y Esplen, E. *Gender and Climate Change: Mapping the Linkages. A Scoping Study on Knowledge and Gaps*. BRIDGE, Institute of Development Studies (IDS), Brighton.
- Boyd, E., Chaffin, B. C., Dorkenoo, K., Jackson, G., Harrington, L., N'guetta, A. y Stuart-Smith, R. (2021). Loss and damage from climate change: A new climate justice agenda, *One Earth*, Vol 4, No. 10, pp. 1365-1370. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.09.015>.
- Cambio Climático (8 de octubre de 2021). World Bank, <https://www.bancomundial.org/es/topic/climatechange/overview#1>.

- Campbell, J., Whittingham, E. y Townsley, P. (2006). Responding to coastal poverty, en Hoanh, C. T., Tuong, T. P., Gowing, J. W. y Hardy, B. (eds.), *Environment and Livelihoods in Tropical Coastal Zones*, CAB International, Wallingford, Oxon.
- Carney, M. (2016). Resolving the climate paradox. In: Arthur Burns Memorial Lecture, Berlin, <https://www.bis.org/review/r160926h.pdf>.
- Colombian Climate Asset Disclosure Initiative (CCADI) (2021). Riesgos Financieros. Recuperado el 28 de diciembre de 2021.
- Charumathi, B. y Rahman, H. (2019). Do women on boards influence climate change disclosures to CDP?: evidence from large Indian companies. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 13(2), 5-31.
- Chen, C., Pan, D., Huang, Z. y Bleischwitz, R. (2021). Engaging central banks in climate change? The mix of monetary and climate policy, *Energy Economics*, 103, 105531.
- Cheong, C. y Choi, J. (2020). Green bonds: a survey, *Journal of Derivatives and Quantitative Studies*, Seonmul yeon'gu.
- Chugan, P. K., Mungra, Y. y Mehta, K. (2017). Challenges and policy implications for marketing green bonds, en Tripurasundari Joshi, Jayesh P. Aagja and Sapna Parashar (eds.), *Consumer Behaviour & Contemporary Marketing Strategy*, Excel India Publishers, New Delhi for IMNU, 371-384.
- Climate Bonds Initiative. (2019). Climate Resilience Principles: A framework for assessing climate resilience investments, Climate Bonds Initiative, Climate Resilience Consulting (CRC) and World Resources Institute (WRI), Climate Bonds Initiative.
- Climate Bonds Initiative (2020a). Sustainable Debt Global State of the Market 2020. https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_sd_sotm_2020_04d.pdf.
- Climate Bonds Initiative (noviembre de 2020b). Green Bond Market Summary Q2 2020. https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_q3_2020_report_01c.pdf.

- Climate Bonds Initiative (2021). Post-issuance reporting in the green bond market. <https://greenfinancelac.org/es/recursos/publicaciones/informes-posteriores-a-la-emision-en-el-mercado-de-bonos-verdes-2021/>.
- Climate finance for developing countries, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, DOI:10.1080/20430795.2018.1498617.
- Correa, M. (16 de septiembre de 2015). Las mujeres desempeñan un papel fundamental en los entornos marinos y las economías relacionadas con la pesca, ONU Mujeres, <https://www.unwomen.org/es/news/stories/2015/9/interview-with-gender-and-development-expert-mariette-correa>.
- Dar, M., Waza, S., Nayak, S., Chakravorty, R., Zaidi, N. y Hossain, M. (2020). Gender focused training and knowledge enhances the adoption of climate resilient seeds, *Technology in Society* 63. 101388. 10.1016/j.techsoc.2020.101388.
- Delgado, R., Wild, T. B., Arguello, R., Clarke, L. y Romero, G. (2020). Options for Colombia's mid-century deep decarbonization strategy, *Energy Strategy Reviews*, 32, 100525.
- Denton, F. (2004). Gender and climate change: Giving the "latecomer" a head start. Institute of Development Studies. United Kingdom.
- Deschryver, P. y De Mariz, F. (2020). What future for the green bond market? How can policymakers, companies, and investors unlock the potential of the green bond market?, *Journal of risk and Financial Management*, 13(3), 61.
- Departamento Nacional de Planeación (2016). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC%202016%20linea%20accion%20prioritarias.pdf>.
- DeVoe, W. D., DiLanzo, T., Deliver, W., Dunn, L., Iversen, K., Malter, J., Russo, S. (2013). Invest in women to tackle climate change and conserve the environment. Women Deliver, New York.
- Di Miceli, A. y Donaggio, A. (2018). *Women in Business Leadership*, Boost ESG Performance.

- Díaz-Reviriego, I., González-Segura, L., Fernández-Llamazares, Á., Howard, P. L., Molina, J. L. y Reyes-García, V. (2016). Social organization influences the exchange and species richness of medicinal plants in Amazonian homegardens, *Ecology and Society*, 21(1).
- Dikau, S. y Volz, U. (2021). Central bank mandates, sustainability objectives and the promotion of green finance, *Ecological Economics*, 184, 107022.
- Dupont, C., Levitt, J. y Bilmes, L. (2015). Green bonds and land conservation: the evolution of a new financing tool. Harvard Kennedy School, Working Paper No. RWP15-072,
- Dyck, B. y Silvestre, B. S. (2018). Enhancing socio-ecological value creation through sustainable innovation 2.0: Moving away from maximizing financial value capture, *Journal of Cleaner Production*, 171, 1593-1604.
- Eastin, J. (2018). Climate change and gender equality in developing states, *World Development Journal*, 107, 289305.
- Ehlers, Torsten y Packer, Frank (17 de septiembre de 2017). Green Bond Finance and Certification BIS, *Quarterly Review*, <https://ssrn.com/abstract=3042378>.
- Enarson, E. y Meyreles, L. (2004). International perspectives on gender and disaster: differences and possibilities, *International Journal of Sociology and Social Policy*.
- Enarson, E., Fothergill, A. y Peek, L. (2018). Gender and disaster: Foundations and new directions for research and practice, *Handbook of Disaster Research*. Springer, Cham.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). Informe de Síntesis. Recuperado el 28 de diciembre de 2021.
- Fatica, S. y Panzica, R. (2021). Green bonds as a tool against climate change?, *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2688-2701.
- Field, C. B. y Barros, V. R. (eds.) (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*, Cambridge University Press.

- Financial Stability Board (FBS) (2022). FSB Roadmap for Addressing Financial Risks from Climate Change. Progress Report, <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P140722.pdf>.
- Findeter (2019). Bonos sostenibles, <https://www.findeter.gov.co/system/files/internas/Informe%20de%20Bonos%20Sostenibles%202019.pdf>.
- Findeter (1.º de febrero de 2022). Bonos sostenibles: impacto a la calidad de vida y la sostenibilidad de los territorios, Findeter, <https://www.findeter.gov.co/blog/estructurar-y-financiar-el-desarrollo/bonos-sostenibles-impacto-la-calidad-de-vida-y-la-sostenibilidad-de-los-territorios>.
- Fischer, G., Tubiello, F. N., Van Velthuisen, H. y Wiberg, D. A. (2007). Climate change impacts on irrigation water requirements: Effects of mitigation, 1990-2080, *Technological Forecasting and Social Change*, 74(7), 1083-1107.
- Flammer, C. (2019). Green bonds: Effectiveness and implications for public policy, *Environmental and Energy Policy and the Economy*, 1-46. doi:10.3386/w25950
- Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J. y McGeehin, M. (2008). Climate change: The public health response, *American Journal of Public Health*, 98(3), 435-445.
- Gates, B. (2021). How to avoid a climate disaster: the solutions we have and the breakthroughs we need. Knopf. *Vintage Books*, United States.
- Gay-Antaki, M (2020). Feminist geographies of climate change: Negotiating gender at climate talks, *Geoforum*. 115. 1-10. 10.1016/j.geoforum.2020.06.012.
- Gianfrate, G. y Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds, *Journal of Cleaner Production*, 219, 127-135. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.
- Giglio, S., Kelly, B. y Stroebel, J. (2021). Climate Finance, Annual Reviews.
- Good performing assets? (2018), *Energy Economics*, <https://doi.org/10.1016/>.

- Green Finance for Latin America and the Caribbean (10 de diciembre de 2021). Bonos verdes sociales y temáticos. Latin American and Caribbean Green Finance, <https://greenfinancelac.org/es/nuestras-iniciativas/bonos-verdes-sociales-y-tematicos/>.
- Global Reporting Initiative (GRI) (2021). <https://www.globalreporting.org/about-gri/news-center/most-companies-align-with-sdgs-but-more-to-do-on-assessing-progress/>.
- Grippa, P., Schmittmann, J. y Suntheim, F. (2019). Climate Change and Financial Risk: Central banks and financial regulators are starting to factor in climate change, *Finance & Development*, 56(004).
- Grupo Bancolombia (2021). Construimos futuro: Informe de gestión 2021, https://bancainvertion.grupobancolombia.com/wps/wcm/connect/e9e44997-5a0a-4825-be2b-868dd6d4ca91/Informe_de_gestion_version_completa.pdf?MOD=AJPERES&CVID=n.whz04.
- Hassan, M., Mahmud-ul-Islam, S., & Rahman, M. M. (2022). Perception of Vulnerable Ultra-Poor Women on Climate Change Impacts and Local Adaptation in a High Flood Prone Area of Bangladesh. *In Disaster Risk Reduction for Resilience* (pp. 431-449). Springer, Cham.
- Health, T. L. P. (2021). Mitigating climate change must be a priority for public health, *The Lancet. Public Health*, 6(9), e620.
- Heinkel, R., Kraus, A. y Zechner, J. (2001). The Effect of Green Investment on Corporate Behavior, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36(4), 431-449. doi:10.2307/2676219.
- Hemmati, M. y Röhr, U. (2009). Engendering the climate-change negotiations: experiences, challenges, and steps forward, *Gender & Development*, 17(1), 19-32.
- Hernández-Blanco, M., Costanza, R., Anderson, S., Kubiszewski, I. y Sutton, P. (2020). Future scenarios for the value of ecosystem services in Latin America and the Caribbean to 2050, *Current Research in Environmental Sustainability*, 2, 100008.
- Herrera, P.M., Bonos de impacto social: de la innovación social a la innovación financiera responsable (Social Impact Bonds: From Social Innovation to Responsible Finance Innovation) (8 de mayo de 2015), *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, Vol. 7, No. 13, <https://ssrn.com/abstract=3528324>.

- Hinsche, I. C. (2021). A Greenium for the Next Generation EU Green Bonds Analysis of a Potential Green Bond Premium and its Drivers. Center for Financial Studies Working Paper (663), 20201.
- Hoinaru, R., Benson, C., St nil , G. O., Dobre, F. y Buda, D. (2020). Green Bonds: Between economic incentives and eco-change, *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, Vol. 14, No. 1, pp. 236-245.
- Hore, K., Kelman, I., Mercer, J. y Gaillard, J. C. (2018). Climate change and disasters, *Handbook of Disaster Research*, Springer, Cham, pp. 145-159.
- Horowitz, C. (2016). Paris Agreement, *International Legal Materials*, 55(4), 740-755. <http://www.jstor.org/stable/10.5305/intelegamate.55.4.0740>.
- Horsch, A. y Richter, S. (2017). Climate change driving financial innovation: The case of green bonds, *The Journal of Structured Finance*, 23(1), 79-90.
- ICMA (junio de 2018). Green Bond Principles Voluntary Process Guideline for Issuing Green Bonds, <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Green-Bonds-Principles-June-2018-270520.pdf>.
- Ilmarinen, I. A. M. (2021). Green bonds: the current state of regulation in EU (Doctoral dissertation). Universidad Católica Portuguesa, Católica Global School of Law. Helsinki.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2014). Climate change: Impacts, adaptation and vulnerability, Geneva.
- International Finance Corporation (IFC) (s. f.). Gender equality at the Forefront of Business in Singapore, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/gender+equality+at+the+forefront+of+business+in+singapore.
- International Finance Corporation (World Bank Group) (2020). Green Bond Impact Report Financial Year 2020, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/5a9405c4-cfeb-42d2-889e-3a6c6eb48a26/IFC+FY20+Green+Bond+Impact+Report_FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nx64TV6.

ISO (8 de mayo de 2018). The secret to unlocking green finance, <https://www.iso.org/news/ref2287.html>.

Iversen, T., Rosenbluth, F. M. y Skorge, Ø. (2020). The dilemma of gender equality: How labor market regulation divides women by class, *Daedalus*, 149(1), 86-99.

Jackson, F. (2011). Scaling clean energy innovation: Clean technology is one of the great global opportunities of the 21st century, but how is technology innovation being harnessed?, *Renewable Energy Focus*, 12(3), 56-61.

Jochmann, H. (1993). Earth rotation and global change, *Adv. Space Res.*, Vol 13, pp. 271- 280.

Jochmann, H., Greiner-Mai, H. (1996). Climate variations and the earth's rotation, *Journal of Geodynamics*, 21 (2): 161-176.

Jones, A. y Hermias, J. (2015). Climate Change and Global Poverty, *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 848-852.

Kahn, M. E., Mohaddes, K., Ng, R. N., Pesaran, M. H., Raissi, M. y Yang, J. C. (2019). Long term macroeconomic effects of climate change: A cross-country analysis. Washington, DC: International Monetary Fund, IMF Working Paper no WP/19/215.

Kanamura, T. (2018). Are green bonds environmentally friendly and good performing assets?, *Energy Economics*, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104767>.

Kanter, R. M. (1987). Men and women of the corporation revisited, *Management Review*, 76(3), 14.

Katori, T. (2018). The Financial Potential of Green Bonds: Comparing the Three Issuing Schemes. Available at SSRN 3158890.

Kibria, G. (2016). Why are women in developing countries more vulnerable to climate Change. Climate Change Implications on Women with Reference to Food, Water, Energy, Health, and Disaster Security Why Are Women in Developing Countries More Vulnerable to Climate Change. *Research Gate*.

- Kinias, Z. y Kim, H. S. (2012). Culture and gender inequality: Psychological consequences of perceiving gender inequality, *Group Processes & Intergroup Relations*, 15(1), 89-103.
- Kissinger, G., Gupta, A., Mulder, I. y Unterstell, N. (2019). Climate financing needs in the land sector under the Paris Agreement: An assessment of developing country perspectives, *Land Use Policy*, 83, 256-269.
- Koebler, J. (2012). Report: 100 Million Could Die from Climate Change by 2030. *U.S. News*, <https://www.us-news.com/news/articles/2012/09/27/report-100-million-could-die-from-climate-change-by-2030?context=amp>.
- Kristie, J. (2011). The power of three, *Dir. Boards*, 35(5), 22-32.
- Krueger, J., Biedrzycki, P. y Hoverter, S. P. (2015). Human health impacts of climate change: Implications for the practice and law of public health, *The Journal of Law, Medicine, & Ethics*, vol 43, pp. 79-82.
- Kumar, V., Ranjan, D. y Verma, K. (2021). Global climate change: the loop between cause and impact. En Kumar, V., Ranjan, D. y Verma, K, *Global Climate Change*, Elsevier, pp. 187-211.
- Le Loarne-Lemaire, S., Bertrand, G., Razgallah, M., Maalaoui, A. y Kallmuenzer, A. (2021). Women in innovation processes as a solution to climate change: A systematic literature review and an agenda for future research, *Technological Forecasting and Social Change*, 164, 120440.
- Lebelle, M., Lajili Jarjir, S. y Sassi, S. (2020). Corporate green bond issuances: An international evidence, *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 25.
- Leiter, T. (2021). Do governments track the implementation of national climate change adaptation plans? An evidence-based global stocktake of monitoring and evaluation systems, *Environmental Science y Policy*, 125, 179-188.
- Levrard, B., Laskar, J. (2003). Climate friction and the Earth's obliquity, *Geophys. J. Int.* 154, pp. 970-990.
- Lindsey, R. (2017). Climate News, Stories, Images, & Video, *Climate Watch Magazine*.

- Liu, C. (2018). Are women greener? Corporate gender diversity and environmental violations, *Journal of Corporate Finance*, 52, pp. 118-142.
- Lizarralde, G., Bornstein, L., Robertson, M., Gould, K., Herazo, B., Petter, A. M., ... y Bouchereau, K. (2021). Does climate change cause disasters? How citizens, academics, and leaders explain climate-related risk and disasters in Latin America and the Caribbean, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58, 102173.
- Locke, H. (2015). Smallholder farmers are the new global food frontier, *The Guardian*, May 12th.
- Longstreth, M., Turner, J., Topliff, M. L. e Iams, D. R. (1989, January). Support for soft and hard path American energy policies: Does gender play a role?, *Women's Studies International Forum*, Vol. 12, No. 2, Pergamon, pp. 213-226.
- Magrin G. O., Marengo J. A., Boulanger J. P. et al. (2014) *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, pp. 1499-1566.
- Maltais, A. y Nykvist, B. (2020). Understanding the role of green bonds in advancing sustainability, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, pp. 1-20.
- Manes, S., Costello, M. J., Beckett, H., Debnath, A., Devenish-Nelson, E., Grey, K. A., ... y Vale, M. M. (2021). Endemism increases species' climate change risk in areas of global biodiversity importance, *Biological Conservation*, 257, 109070.
- E3- Ecología, Economía y Ética y Metrix Finanzas (2018). Los bonos verdes como alternativa de financiamiento regional: caso de estudio del departamento del Atlántico.
- McCrone, A. 2014. "Green Bonds. Where Is the Beef?", Bloomberg New Energy Finance, <https://about.bnef.com/blog/mccrone-green-bonds-wheres-beef/>.
- McKinsey & Company (2 de noviembre de 2021). Women in the Workplace 2021, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/diversity-and-inclusion/women-in-the-workplace>.

- McLeod, E., Arora-Jonsson, S., Masuda, Y. J., Bruton-Adams, M., Emaurois, C. O., Gorong, B., ... y Whitford, L. (2018). Raising the voices of Pacific Island women to inform climate adaptation policies, *Marine Policy*, 93, pp. 178-185.
- Mejía-Escobar, J. C., González-Ruiz, J. D. y Franco-Sepúlveda, G. (2021). Current State and Development of Green Bonds Market in the Latin America and the Caribbean, *Sustainability*, 13(19), 10872.
- Meo, M. S. y Abd Karim, M. Z. (2021). The role of green finance in reducing CO2 emissions: An empirical analysis, *Borsa Istanbul Review*.
- Michener, J. y Brower, M. T. (2020). What's Policy Got to Do with It? Race, Gender & Economic Inequality in the United States, *Daedalus*, 149(1), 100-118.
- Mignaquy, J. (2013). *Gender perspectives on climate change*, Sydney, NSW: University of NSW.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Política Nacional de Cambio Climático, <http://www.cambioclimatico.gov.co/directorio-del-cambio-climatico#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20Pol%C3%ADtica,por%20efectos%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico>.
- MINCIT (17 de septiembre de 2021). Colombia, un país de oportunidades, confiable y estable para hacer negocios: ministra Lombana. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/comercio/colombia-pais-para-hacer-negocios-ministra-lombana>.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2021). Marco de Referencia de Bonos Verdes Soberanos de Colombia. República de Colombia.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2022). Taxonomía Verde de Colombia, https://www.taxonomiaverde.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-191401.
- Monk, A. y Perkins, R. (2020). What explains the emergence and diffusion of green bonds?, *Energy Policy*, 145, 111641.

- Montzka, S. A., Dlugokencky, E. J., Butler, J. H. (2011). Non-CO2 greenhouse gases and climate change, *Nature* 476 (7358), pp. 43-50.
- Mora, C., Pridandelli, D., Franklin, E. C., Franklin, J. L., Kantar, M. B., Miles, W., . . . y Hunter, C. L. (2018). Broad threat to humanity from cumulative climate hazards intensified by greenhouse gas emissions, *Nature Climate Change*, 8, 10621071.
- Morgenroth, T. y Ryan, M. K. (2018). Addressing gender inequality: Stumbling blocks and roads ahead, *Group Processes & Intergroup Relations*, 21(5), pp. 671-677.
- Múnera, C. y Van Kerkhoff, L. (2019). Diversifying knowledge governance for climate adaptation in protected areas in Colombia, *Environmental Science & Policy*, 94, pp. 39-48.
- Muñoz Hernández, S. (2019). Países emergentes y su relación con la innovación, disertación, doctoral, Universidad del Rosario.
- Mwangi, Margaret y Kariuki, Shawn. (2015). Factors determining adoption of new agricultural technology by smallholder farmers in developing countries, 6. 2222-2855. 2
- Naciones Unidas (2021). COP26: Juntos por el planeta, <https://www.un.org/es/climatechange/cop26>.
- Nanthini, S. y Nair, T. (2021). Framing Climate Change: The Need for a Human Security Perspective. Nanyang Technological University.
- Obama: el cambio climático es la amenaza que más define al siglo (23 de septiembre de 2014). Noticias ONU, <https://news.un.org/es/story/2014/09/1312161>.
- Obradovich, N., y B. Zimmerman (2016). African Voters Indicate Lack of Support for Climate Change Policies, *Environmental Science & Policy* 66: 292-298. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901116303367>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2017). Investing in Climate, Investing in Growth, Paris, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264273528-en>.

- O'Hara, D. P. y Abelson, A. (2011). Ethical response to climate change, *Ethics & the Environment*, Vol. 16, No. 1, pp. 25-50, <https://www.jstor.org/stable/10.2979/ethicsenviro.16.1.25>.
- Oldrup, H. y Breengaard, M. H. (2009). *Desk Study on Gender, Gender Equality, and Climate Change*. Nordic Council of Ministers.
- ONU Mujeres (s.f.). En la mira: igualdad de género, empoderamiento de las mujeres y cambio climático. ONU Mujeres, América Latina y el Caribe, <https://lac.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/en-la-mira/climate-change>.
- ONU (2020). La desigualdad de género le da ventaja al cambio climático. Naciones Unidas, <https://news.un.org/es/story/2020/06/1475742>.
- Organización Internacional del Trabajo (2019). Argumentos para un cambio, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_700977.pdf.
- Organización Mundial de la Salud (30 de octubre de 2021). Cambio Climático y Salud, <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>.
- Ortiz, A. M. D., Outhwaite, C. L., Dalin, C. y Newbold, T. (2021). A review of the interactions between biodiversity, agriculture, climate change, and international trade: Research and policy priorities. *One Earth*, 4(1), 88-101.
- Otek, U. Y., Yan, C., Nasiri, A. et al (2021). Green bonds issuance: insights in low- and middle-income countries, *Int. J. Corporate Soc. Responsibility* 6, 2, <https://doi.org/10.1186/s40991-020-00056-0>
- Owusu, V. y Yiridomoh, G. Y. (2021). Assessing the determinants of women farmers' targeted adaptation measures in response to climate extremes in rural Ghana, *Weather and Climate Extremes*, 33, 100353.
- Pacto Global Red Colombia (2021). El Pacto Global Red Colombia, <https://www.pactoglobal-colombia.org/pacto-global-colombia/que-es-pacto-global-colombia.html>.
- Páez, M y Albán, S. (marzo de 2022). Entrevista de A. F. Sánchez con Planeación Financiera en Findeter. Virtual (sin publicar).

- Páez, M. y Albán, S. (julio de 2022). Entrevista de C. González con CFO en Bancóldex. Virtual (sin publicar).
- Palmer, C. y Di Falco, S. (2014). Biodiversity, poverty and development, *Handbook on the Economics of Ecosystem Services and Biodiversity*.
- Paranque, B. y Revelli, C. (2019). Ethico-economic analysis of impact finance: The case of Green Bonds, *Research in International Business and Finance*, 47, pp. 57-66.
- Pauchard, A. y Barbosa, O. (2013). Latin America: Rapid urban development and social economic inequity threatens biodiversity hotspots, chapter 28. *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: a Global Assessment*. 311, Springer, Dordrecht, p. 19.
- Peake, S. y Ekins, P. (2017). Exploring the financial and investment implications of the Paris Agreement, *Climate Policy*, 17(7), pp. 832-852.
- Pearl-Martínez, R. y Stephens, J. C. (2016). Toward a gender diverse workforce in the renewable energy transition, *Sustainability, Science, Practice and Policy*, 12(1), pp. 8-15.
- Pearse, R. (2017). Gender and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 8(2), e451.
- Pham, L. (2016). Is it risky to go green? A volatility analysis of the green bond market, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 6(4), pp. 263-291.
- Pickering, J., J. Skovgaard, S. Kim, J. T. Roberts, D. Rossati, M. Stadelmann y H. Reich (2015). Acting on Climate Finance Pledges: Inter-agency Dynamics and Relationships with Aid in Contributor States, *World Development* 68, pp. 149-162. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.10.033>.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2016). Foro de Medio Ambiente en Colombia busca promover la agenda medioambiental de los ODS, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2016/03/pnuma-foro-de-medio-ambiente-en-colombia-busca-promover-la-agenda-medioambiental-de-los-ods/>.
- Prys-Hansen, M. y Klenke, J. (2021). *Requirements for a Successful COP 26: Commitment, Responsibilities, Trust*.

- Rahman, M. y Alam, K. (2016). The impact of natural disasters on women: A case study from Bangladesh, *South Asia@LSE*.
- Raven, J., Caldeira, K., Elderfield, H., Hoegh-Guldberg, O., Liss, P., Riebesell, U. et al. (2005). *Ocean Acidification Due to Increasing Atmospheric Carbon Dioxide*, The Royal Society.
- Reid, H. y Swiderska, K. (2008). Biodiversity, climate change and poverty: exploring the links. International Institute for Environment and Development (IIED), London Working paper.
- Resurrección, B. P., Bee, B. A., Dankelman, I., Park, C. M. Y., Halder, M. y McMullen, C. P. (2019). Gender-transformative climate change adaptation: Advancing social equity, en *Background paper to the 2019 Report of the Global Commission on Adaptation*, Rotterdam and Washington.
- Ribeiro M. C., Metzger J. P., Martensen A. C., Ponzoni F., e Hirota M. M. (2009). Brazilian Atlantic forest: How much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation, *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Ridgwell, A., Singarayer, J. S., Hetherington, A. M., Valdes, P. J. (2009). Tackling regional climate change by leaf albedo bio-geoengineering, *Curr. Biol.* 19 (2), pp. 146-150.
- Rodríguez-Zapata, M. A. y Ruiz-Agudelo, C. A. (2021). Environmental liabilities in Colombia: A critical review of current status and challenges for a megadiverse country, *Environmental Challenges*, 5, 100377.
- Ruddiman, W. F. (2013). Tectonic Uplift and Climate Change, *Springer Science & Business Media*.
- Ruiz, J. G., Arboleda, C. A. y Botero, S. (2016). A proposal for green financing as a mechanism to increase private participation in sustainable water infrastructure systems: The Colombian case, *Procedia Engineering*, 145, pp. 180-187.
- Salazar, A. L., Hidalgo, J. F. O. y Manríquez, M. R. (2017). La responsabilidad social empresarial desde la percepción del capital humano. Estudio de un caso (The corporate social responsibility from the perception of human capital. A case study), *Revista de Contabilidad Spanish Accounting Review*, 20(1), pp. 36-46.

- Sanchez, G., Rolland, Y., Corsini, M., Braucher, R., Bourlès, D., Arnold, M. y Aumaitre, G. (2010). Relationships between tectonics, slope instability and climate change: cosmic ray exposure dating of active faults, landslides and glacial surfaces in the SW Alps, pp. 1-13.
- Santiago, L. C. y Lemme, C. F. (2020). Corporate green bonds: market analysis and evaluation of the efficiency for promoting sustainable development. Universidade Federal Do Rio De Janeiro, Rio de Janeiro.
- Schalatek, L. y America, H. B. S. N. (2013). Género y financiamiento para el clima. Heinrich Böll Stiftung, North America.
- Semieniuk, G., Campiglio, E., Mercure, J. F., Volz, U. y Edwards, N. R. (2021). Low carbon transition risks for finance, *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 12(1), e678.
- Shishlov, I., Morel, R. y Cochran, I. (2016). *Beyond transparency: unlocking the full potential of green bonds*, Institute for Climate Economics, pp. 1-28.
- Simelton, E. y Ostwald, M. (2019). *Multifunctional land uses in Africa: Sustainable food security solutions*, London, Routledge.
- Simiao Lu, S. (2021). The green bonding hypothesis: How do green bonds enhance the credibility of environmental commitments, The University of Chicago, disertación doctoral.
- Singh, P., Tabe, T. y Martin, T. (enero de 2022). The role of women in community resilience to climate change: A case study of an Indigenous Fijian community, *Women's Studies International Forum*, Vol. 90, Pergamon, 102550.
- Singh, R. B. K., Hales, S., de Wet, N., Raj, R., Hearnden, M. y Weinstein, P. (2001). The Influence of climate variation and change on diarrheal disease in the Pacific Islands, *Environmental Health Perspectives* 109, pp 155-159.
- Sinha, A., Mishra, S., Sharif, A. y Yarovaya, L. (2021). Does green financing help to improve environmental & social responsibility? designing SDG framework through advanced quantile modelling, *Journal of Environmental Management*, 292 doi:10.1016/j.jenvman.2021.112751.

- Sitawi Finanças do Bem (2021). Segunda opinión de post-emisión: Bono Verde de ISA, <https://isasapaginaswebisa001.blob.core.windows.net/paginawebisawordpress/2021/08/SITAWI-Segunda-Opinion-post-emision-de-bono-verde-ISA-20210812.pdf>.
- Solaun, K. y Cerdá, E. (2019). Climate change impacts on renewable energy generation. A review of quantitative projections, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 116, 109415.
- Sukhdev, P. (2013). Transforming the Corporation into a Driver of Sustainability, en *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, Chapter 12, Worldwatch Institute, Island Press: Washington, pp. 143-153.
- Suzuki, M., Yoshitaka, M., Milovidova, A., Cai, H. y Yamagata, Y. (2020). Understanding the potentials of green bonds and green certification schemes for the development of future smart cities, *Urban Systems Design*, Elsevier, pp. 393-407.
- Tan, X., Zhu, K., Meng, X., Gu, B., Wang, Y., Meng, F., ... y Li, H. (2021). Research on the status and priority needs of developing countries to address climate change, *Journal of Cleaner Production*, 289, 125669.
- Tang, D. Y. y Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds?, *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.
- Tembon, M. (7 de marzo de 2019). Why We Care about Closing Gender Wage Gaps in the South Caucasus, World Bank, <https://www.worldbank.org/en/news/opinion/2019/03/07/why-we-care-about-closing-gender-wage-gaps-in-the-south-caucasus>.
- Terjesen, S., Sealy, R. y Singh, V. (2009). Women directors on corporate boards: A review and research agenda, *Corporate Governance: An International Review*, 17(3), pp. 320-337.
- Tickamyer, A. R. (2020). Parsing the Concepts and Practices of Gender, Development Disaster, and Climate Change: Visions of Transformation, *Journal of Development Perspectives*, 4(1-2), pp. 23-38.
- Tierney, K. J. (2007). From the margins to the mainstream? Disaster research at the crossroads, *Annu. Rev. Sociol.*, 33, pp. 503-525.

- Tolliver, C., Keeley, A. R. y Managi, S. (2020). Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability, *Journal of Cleaner Production*, 244, 118643.
- Torres, N. y Oueda, S. (31 de agosto de 2021). Equidad de género en las empresas: ¿cómo estamos en la región? *BID Invest.*, <https://idbinvest.org/es/blog/genero/equidad-de-genero-en-las-empresas-como-estamos-en-la-region>.
- Trujillo, M. A., Guzmán, A., Arango, S., Páez, M. y Albán, S. (febrero de 2022). Entrevista de M. Perdomo con CEO en Aequales (sin publicar).
- Trujillo, M. A. y Guzmán, A. (29 de julio de 2020). Mujeres en juntas directivas hacen empresas más transparentes, CESA, <https://www.cesa.edu.co/news/mujeres-en-juntas-directivas-hacen-empresas-mas-transparentes-en-al/>.
- Trujillo, M. A., Guzmán, A. y Pinto-Gutiérrez, C. (2021). Signaling Value through Gender Diversity: Evidence from Initial Coin Offerings, *Sustainability*, 13(2), 700.
- Trujillo, M. A., Villalonga, B., Guzmán, A. y Cáceres, N. (2019). What are boards for? Evidence from closely held firms in Colombia, *Financial Management*, 48(2), pp. 537-573.
- Tuaño, P. A. y Cruz, J. (2019). Structural Inequality in the Philippines, *Journal of Southeast Asian Economies*, 36(3), pp. 304-328.
- Tuhkanen, H. (2020). Front Matter. In Green bonds: a mechanism for bridging the adaptation gap?, *Stockholm Environment Institute*, pp. 1-2, <http://www.jstor.org/stable/resrep22964.1>.
- UN Women Asia Pacific (24 de marzo de 2015). Climate Induced Migration: Voices from the Frontline (video), UN Women Asia Pacific, <https://www.youtube.com/watch?v=AAEyqbovj1A>,
- UN Women (16 de septiembre de 2015). In Moroccan oases, women watch plants and incomes grow (video), UN Women. https://www.youtube.com/watch?v=fbp8Is7WZUw&feature=emb_title.

- UNEP (2015). “The Financial System We Need. Aligning the Financial System with Sustainable Development”, *The UNEP Inquiry Report*.
- UNFCCC (2020). La Plataforma de compensación de carbono de la ONU alcanza el hito de los 2 millones, United Nations Framework Convention on Climate, <https://unfccc.int/es/news/la-plataforma-de-compensacion-de-carbono-de-la-onu-alcanza-el-hito-de-los-2-millones>.
- Urban M. C. (2015). Accelerating extinction risk from climate change, *Science* 348, pp. 571-573.
- Uribe Botero, E. (2015). El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina. CEPAL, 86p.
- Vale, M. M. y Pires, A. P. F. (2018). Climate Change in South America. *Encyclopedia of the Anthropocene*, pp. 205-208.
- Viguié, L. L. (2004). A proposal to increase developing country participation in international climate policy, *Environmental Science & Policy*, 7(3), pp. 195-204.
- Vural, G. (2021). Analyzing the impacts of economic growth, pollution, technological innovation and trade on renewable energy production in selected Latin American countries, *Renewable Energy*, 171, pp. 210-216.
- Wang, E. K. (2017). Financing green: reforming green bond regulation in the United States, *Brook. J. Corp. Fin. & Com. L.*, 12, 467.
- Watson, R. T., Meira Filho, L. G., Sanhueza, E. y Janetos, A. (1992). Greenhouse gases: sources and sinks, Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, pp. 25-46.
- Weber, O. y Saravade, V. (2019). Executive Summary. In *Green Bonds: Current Development and Their Future*, Centre for International Governance Innovation, <http://www.jstor.org/stable/resrep24966.6>.
- Weems, C. y Subramaniam, P. R. (2017). Special Report: Reframing Climate Change for Environmental Health. *Journal of Environmental Health*, 79(8), pp. 24-27.

- Westermann, O., Ashby, J. y Pretty, J. (2005). Gender and social capital: The importance of gender differences for the maturity and effectiveness of natural resource management groups, *World Development*, 33(11), pp. 1783-1799.
- WBCSD (2021). Learning with futures to realise progress towards sustainability: The WBCSD Vision 2050 Initiative, *Futures*, 44(4), pp. 372-384.
- Williams, G.E. (1993). History of the Earth's obliquity, *Earth Sci. Rev.* 34 (1), pp. 1-45.
- Wilson, J. F. (2007). Facing an uncertain climate, *Annals of Internal Medicine*, 146(2), pp. 153-156.
- Wodon, Quentin T.; de la Brière, Bénédicte. (2018). Unrealized Potential : The High Cost of Gender Inequality in Earnings. The Cost of Gender Inequality. Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29865> License: CC BY 3.0 IGO.
- Woodward, A. (2019). Climate change: Disruption, risk and opportunity, *Global Transitions*, Vol. 1, pp. 44-49.
- World Bank Group (2020, 22 julio). Apoyar las oportunidades de negocios relacionados con el clima en los mercados emergentes. World Bank, <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/05/07/supporting-climate-business-opportunities-in-emerging-markets>.
- World Bank Group (10 de agosto de 2021a). Climate change in Sudan. If you can't beat it, adapt to it. World Bank, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/08/09/climate-change-in-sudan-if-you-can-t-beat-it-adapt-to-it>.
- World Bank Group (8 de diciembre de 2021b). What You Need to Know About IFC's Green Bonds. World Bank, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/12/08/what-you-need-to-know-about-ifc-s-green-bonds>.
- World Bank (2009). Green bond, <http://pubdocs.worldbank.org/en/570371507751951589/investor-update-green-bond-2009.pdf>.
- World Bank (2011). *Gender and Climate Change: Three Things You Should Know*. World Bank.

- Yu, D., Liu, Y., Shi, P. y Wu, J. (2019). Projecting impacts of climate change on global terrestrial ecoregions. *Ecological Indicators*, Vol 103, pp. 114-123. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.006>.
- Zhang, W., He, M., Li, Y., Cui, Z., Wang, Z. y Yu, Y. (2012). Quaternary glacier development and the relationship between the climate change and tectonic uplift in the Helan Mountain, *Chin. Sci. Bull.* 57 (34), pp. 4491-4504.
- Zhou, X. y Cui, Y. (2019). Green bonds, corporate performance, and corporate social responsibility, *Sustainability*, 11(23), 6881.

CESA -Colegio de Estudios Superiores de Administración.

Este libro se terminó de imprimir en
Noviembre de 2022 en Bogotá D.C.

Se compuso en caracteres Trade Gothic de 9 pts.

Y se imprimió sobre papel bond de 75 gr.

INFORME DEL
LABORATORIO EMPRESARIAL
CESA

2022



Editorial