



REPERCUSIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS FINANZAS

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN FINANZAS

Alumno: Adriana Cárdenas Uribe

Profesor Guía: José Luis Ruiz

Santiago, Octubre de 2019

Repercusiones del Cambio Climático en las Finanzas

Trabajo realizado para optar al título de Magister en Finanzas de la Universidad de Chile

Profesor Guía: José Luis Ruíz Vergara

Estudiante: Adriana Cárdenas Uribe

Santiago, Octubre de 2019

RESUMEN:

Ante el fenómeno de cambio climático del cual estamos siendo testigos y frente a sus efectos devastadores en la economía mundial, este trabajo presenta un análisis relativo a decisiones y acciones en el campo de las finanzas medioambientales, que a su vez han generado transformaciones en las finanzas corporativas y del mercado de valores y que, sin seguir estrictamente el enfoque económico desde la perspectiva de la "doctrina del interés propio" como motor de maximización del beneficio particular y general, y al encontrar su origen en una mayor empatía, a propósito de una mayor consciencia sobre el impacto de las decisiones de consumo en el medio ambiente, no solo han contribuido al logro del objetivo de maximización de la riqueza de los accionistas de empresas con buen desempeño ambiental, lo que se ha demostrado empíricamente, sino que han promovido transformaciones importantes en el mundo financiero.

La aparición de emprendimientos orientados, entre otras cosas, a resolver problemas ambientales (Empresas B), la creación de nuevos instrumentos de financiamiento de proyectos, cuando los mismos pueden demostrar beneficios ambientales medibles (Green Bonds), la creación de índices bursátiles e ETF de sustentabilidad, además de los cambios en los modelos de evaluación y gestión de riesgos financieros que incorporan la exposición a los parámetros climáticos en las cadenas de valor y la consecuente aparición de instrumentos de cobertura tales como los Derivados Climáticos, visibilizan nuevas oportunidades de creación de valor económico, cuando la filosofía corporativa y de inversión incorpora criterios de sustentabilidad medioambiental.

Palabras Clave: Finanzas Medioambientales, Valores, Finanzas, Medio Ambiente, Mercado, Bonos Verdes, Derivados Climáticos, Índices de Sustentabilidad, Individualismo, empatía, Cambio Climático, Partes Interesadas.

ABSTRACT:

Given the phenomenon of climate change that we are witnessing and facing its devastating effects on the world economy, this paper presents an analysis related to decisions and actions in the field of environmental finance, which in turn have generated changes in finance corporate and stock market and that, without strictly following the economic approach from the perspective of the "doctrine of self-interest" as an engine of maximization of private and general profit, and finding its origin in greater empathy, on the subject of a Increased awareness about the impact of consumer decisions on the environment, not only have they contributed to the achievement of the objective of maximizing the wealth of shareholders of companies with good environmental performance, which has been empirically demonstrated, but they have promoted transformations important in the financial world.

The emergence of ventures oriented, among other things, to solve environmental problems (Companies B), the creation of new project financing instruments, when they can demonstrate measurable environmental benefits (Green Bonds), the creation of stock indexes and ETFs of sustainability, in addition to the changes in the models of evaluation and management of financial risks that incorporate exposure to climatic parameters in the value chains and the consequent appearance of hedging instruments such as Climate Derivatives, make visible new opportunities for value creation economic, when corporate and investment philosophy incorporates environmental sustainability criteria.

Keywords: Environmental Finance, Securities, Finance, Environment, Market, Green Bonds, Climate Derivatives, Sustainability Indices, Individualist, empathy, Climate Change., Stakeholders

"It is futile to argue that a business has only one responsibility: economic performance. Economic responsibility is the first responsibility of a business... Economic performance is the base without which a business cannot discharge any other responsibilities... But economic performance is not the only responsibility of a business."
Peter Drucker, "The New Society of Organizations," Harvard Business Review, 1992

Agradezco al profesor José Luis Ruiz Vergara por creer en mi trabajo, por su valioso consejo y orientaciones para consolidarlo. Dedico este trabajo a mi hija Manuela, mi fuente inagotable de energía y mi norte para seguir creciendo, manteniéndome fiel a mis principios, y a José Andrés Herrera Chavarría, por su incondicionalidad en este viaje.

1. Introducción

El mundo ha sido testigo de las consecuencias de la aplicación más pragmática del mensaje de Adam Smith, siendo, la búsqueda desenfrenada del bien particular el “valor” predominante desde el siglo XVIII, al menos en occidente, más allá de lo que el autor quería genuinamente transmitir a través de su obra o si en realidad esta era o no de su autoría¹. Recién ahora, un par de siglos después, la sociedad en su conjunto está empezando a tomar consciencia de las consecuencias de ese pragmatismo, imposibles de ignorar cuando es la naturaleza misma lo que nos remece. Hoy, los efectos ambientales de un crecimiento económico a costa de lo que fuera golpean las economías del mundo y una sociedad más preocupada por el daño acumulativo causado en el medio ambiente, las repercusiones en materia de cambio climático y las consecuencias de ello, propician un terreno más fértil para apelar a la consciencia de la dignidad humana y a la empatía como factores clave para el desarrollo y el crecimiento sostenido. Consecuentemente con esta movilización de consciencias, los efectos de la crisis climática han derivado en un especial posicionamiento de aspectos ambientales (dentro del marco de los denominados aspectos ASG: Ambientales, sociales y de gobierno corporativo o ESG por sus siglas en inglés) como factores críticos para la toma de decisiones corporativas, crediticias y de inversión, desplazando el foco desde la maximización de valor para los stockholders (shareholder/accionistas) hacia la maximización de valor para los stakeholders (partes interesadas).

El nuevo escenario ha promovido el surgimiento de diferentes instrumentos y vehículos de financiamiento e inversión que se atribuyen la condición de “verde” “descarbonizado” o “sustentable” por estar dirigidos específicamente a financiar acciones (proyectos, compañías, iniciativas, etc.) orientadas a la mitigación y/o adaptación al cambio climático, sumado a lo cual, se ha impulsado también el movimiento de importantes flujos internacionales dirigidos a apoyar las acciones de mitigación y adaptación de los modelos productivos globales ante eventos climáticos extremos, cada vez más frecuentes. Para precisar el alcance de las acciones referidas, de acuerdo con Magrin (2015) las acciones de mitigación apuntan a limitar, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o aumentar su captura, mientras que las de adaptación, buscan reducir riesgos y vulnerabilidades, generando capacidades individuales o

¹ Algunos detractores de Adam Smith le han acusado de plagiar ideas de sus mentores en la Universidad de Glasgow e incluso de personajes históricos como Isaac Newton. El mismo Schumpeter (1964) aunque destaca la claridad de Smith en la exposición de ideas, cuestiona su originalidad. Más información puede encontrarse en: Gómez, León (2005). Adam Smith (1723-1790): algunos antecedentes olvidados, VIII Congreso AEHE, Sesión: “De la Escuela Clásica a la síntesis neoclásica”. Universidad Europea de Madrid. España. También en:

<https://www.mises.org/es/2012/08/el-mito-de-adam-smith-2/>

https://www.bbc.com/mundo/economia/2009/03/090329_crisis_adam_smith_dv

https://elpais.com/elpais/2017/03/16/opinion/1489686650_718382.html

comunitarias (nacionales, regionales, sectoriales, etc.) para hacerle frente a los impactos concretos que el cambio climático trae consigo².

Según Pickering, Skovgaard, Kim, Roberts, Rossati, Stadelmann y Reich (2014) los países desarrollados prometieron colectivamente proporcionar y movilizar conjuntamente \$ 100 mil millones de dólares anuales en financiamiento climático para 2020 en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático de 2009³, respecto de lo cual, vale la pena ampliar la discusión, más allá de lo puramente económico, incorporando en ella otro tipo de criterios tales como los de equidad en cuanto a la distribución de las cargas y compensaciones económicas que se derivan de la responsabilidad sobre los impactos climáticos (Grasso, 2010)⁴ y el grado de afectación real y potencial que podrían tener distintos países de manera particular, siendo relevante entonces establecer enfoques diferenciados para calcular los esfuerzos requeridos en la reducción de emisiones entre los países desarrollados y en desarrollo (Markandya, Antimiani, Costantini, Martini, Palma y Tommasino, 2015)⁵, lo que implica oportunidades y riesgos diferenciados en materia financiera.

Este trabajo pretende entregar una visión sobre esta temática, desde una perspectiva que vaya más allá del entendimiento del individualismo como driver clave para movilizar y equilibrar el mercado, apoyado en la exploración de algunas transformaciones concretas que el nuevo contexto descrito ha provocado en las finanzas. Para ello, se ha jerarquizado y sistematizado información relevante que una parte importante de la literatura académica, institucional y corporativa disponible ofrece en materias relacionadas con las finanzas ambientales, un área de investigación emergente y transdisciplinaria. Este documento aporta a la academia y a los tomadores de decisiones financieras un marco de información actualizado bajo una mirada sistémica sobre la manera en que una de las principales megatendencias del siglo XXI, relativa a la conciencia medioambiental y sobre el cambio climático, ha permeado el campo de las finanzas.

¿Ha implicado la mayor preocupación de la sociedad por materias medioambientales la supresión o al menos mutación del paradigma del individualismo?, ¿Cómo ha influido en la economía global?, particularmente, ¿Cuáles han sido sus efectos en las decisiones financieras corporativas y de mercado y cuáles han sido las transformaciones consecuentes? Buscando

² Magrin, G. (2015). "Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe". Estudios del Cambio Climático en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

³ Pickering, Jonathan, Skovgaard Jakob, Kim Soyeun, Roberts J. Timmons, Rossati David, Stadelmann Martin y Hendrikje Reich (2014). Acting on Climate Finance Pledges: Inter-Agency Dynamics and Relationships with Aid in Contributor States. World Development Vol. 68, pp. 149–162, 2015 0305-750X/Ó 2014. Elsevier Ltd. Pág. 149.

⁴ Grasso, Marco (2010). An ethical approach to climate adaptation finance, Global Environmental Change 20. Dipartimento di Scienze Economico Aziendali, Università degli Studi di Milano Bicocca, Via Bicocca degli Arcimboldi, 8, 20126 Milano, Italy. Pág. 74.

⁵ Markandya A., Antimiani A., Costantini V., Martini C., Palma A., Tommasino M.C. (2015). Analyzing Trade-offs in International Climate Policy Options: The Case of the Green Climate Fund. World Development Vol. 74, Pág. 93. Elsevier Ltd.

responder a estas preguntas se han explorado antecedentes que caracterizan los cambios en el mundo de las finanzas corporativas y de mercado, cuyo origen se encuentra en el contexto ya descrito. La sistematización de los antecedentes analizados se estructura de la siguiente manera: En el capítulo dos se plantea una reflexión ética de lo que pudiera ser la causa, enmarcada en el modelo económico vigente, de la crisis medio ambiental que el mundo atraviesa actualmente, alimentada por una revisión bibliográfica de diferentes visiones en materia de responsabilidad social empresarial, valores corporativos, fundamentos económicos y éticos; el capítulo tres expone algunos resultados empíricos alcanzados por estudios que vinculan satisfactoriamente el desempeño y el compromiso medioambiental con el desempeño financiero; en el cuarto capítulo, se destacan algunas transformaciones, que también pudieran llamarse innovaciones, en el mundo empresarial y en el mercado de valores, que recogen la mayor preocupación de la sociedad actual en materia medioambiental, tales como el surgimiento de empresas B, evaluadas y certificadas bajo criterios de sustentabilidad, siendo uno de ellos el impacto positivo que generan en el medio ambiente, la creación de los Green Bonds para el financiamiento de proyectos medioambientales o que se encuentren relacionados con el cambio climático, el surgimiento de índices como el Dow Jones Sustainability TM, conformado por empresas que cumplen exigentes criterios de sustentabilidad, entre ellos, criterios medioambientales, en el quinto capítulo se hace una revisión de la incidencia del cambio climático en el ámbito de los riesgos financieros, incluyendo la aparición de nuevos modelos o modelos ajustados de evaluación de riesgos que incorporan la exposición a los riesgos climáticos como un punto fundamental de análisis y el surgimiento de instrumentos de cobertura de riesgos relacionados con condiciones climáticas adversas en la cadena productiva, tales como los derivados climáticos, el sexto capítulo presenta un panorama general de oportunidades que surgen, a propósito de las transformaciones adaptativas que surgen en respuesta al fenómeno de cambio climático, en el capítulo séptimo del documento se realiza un acercamiento específico de este marco de transformaciones a la realidad chilena, correspondiendo la octava parte a las conclusiones.

Para un mejor entendimiento de este documento, el término "finanzas verdes" responderá a la definición dada por Gallagher (2019) referida al financiamiento para la mitigación o adaptación al cambio climático, así como la protección y remediación ambiental a nivel de proyecto⁶. Cuando se emplee el adjetivo "verde", sin precisar la definición asociada, se abarcará un amplio alcance, incluyendo sostenibilidad, uso eficiente de fuentes de energía, estabilidad ecológica y sus consecuentes efectos en la estabilidad social y política⁷.

⁶ Yuana, F., Gallagher, K. (2018). "Greening Development Lending in the Americas: Trends and Determinants", *Ecological Economics* 154 Pág. 189.

⁷ Morshadul, H., Nekomahmud M., Yajuan, L., Patwary M., (2019). "Green business value chain: A systematic review". *Sustainable Production and Consumption*. Pág. 2, <https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.08.003>.

2. Una cuestión de valores

Un clima político donde la consciencia social sobre el medio ambiente y la protección de los derechos civiles, la desconfianza hacia la energía nuclear y otras preocupaciones de mediados del siglo XX tomaron relevancia, favoreció el surgimiento de lo que se conoce como "inversión Ética" (Bauer, Koedijk y Otten, 2005, citados por Ballestero, Bravo, Pérez, Arenas y Plà, 2012), orientada a tomar y fortalecer posiciones en empresas con políticas ambientales poderosas, prácticas honestas y pautas sociales inspiradas en instituciones morales⁸, enfoque característico de la llamada "responsabilidad social empresarial".

De acuerdo con la UNIAPAC (2008), citando a Peter Drucker, las empresas preocupadas por la responsabilidad social son mucho más humanas, generan empleos mejor remunerados y de esta forma fortalecen el mercado interno, aportando a la disminución de la pobreza, crecimiento económico y recaudación fiscal lo que, a su vez, permite a los gobiernos invertir más en educación de calidad, I+D e infraestructura, entre otras, aumentando así la competitividad del país y consecuentemente promoviendo la reducción de brechas sociales, encontrándose la solución a los problemas de la sociedad en la vía de dar solución a los problemas de las empresas. Si bien este documento no considera dentro de su alcance el análisis íntegro de lo que se entiende por responsabilidad social empresarial, dado que ésta tiene implícita la responsabilidad de las empresas con el medio ambiente, la afirmación antes referida resulta relevante para el análisis, pues, quitándole protagonismo al individualismo como motor del bienestar individual y colectivo y más bien cuestionando las consecuencias que la adopción de ese enfoque ha tenido en materia medioambiental, lo que a su vez ha tenido consecuencias financieras, se tratará de dar un asiento más objetivo a esa declaración en los próximos capítulos.

Para establecer el hilo conductor causal es necesario preguntar ¿Cómo fue que se logró posicionar al individualismo como el motor de las decisiones humanas con su consecuente impacto en la biosfera? ¿No es este un atributo negativo del individuo? Mientras que en el siglo IV a. C., en los orígenes de la economía, Aristóteles postulaba que las relaciones económicas debían basarse en un enfoque social y comunitario que promoviera el desarrollo de una economía real al servicio de la Polis y de personas libres, autónomas y felices, para el siglo XX Kropotkin (1921), criticaba el llamado individualismo económico, afirmando que éste no había cumplido sus promesas, pues no habría provocado un florecimiento brillante de la personalidad⁹ ¿Cuál habrá sido entonces el punto de inflexión entre estos dos escenarios que

⁸ Ballestero, E., Bravo, M. Pérez-Gladish, B., Arenas-Parra, M., Plà-Santamaria, D. (2012). "Socially Responsible Investment: A multicriteria approach to portfolio selection combining ethical and financial objectives". *European Journal of Operational Research* 216, 487.

⁹ Paranque, B., Revelli, C. (2019). "Ethico-economic analysis of impact finance: The case of Green Bonds". *Research in International Business and Finance* 47. Pág. 58.

ancló el individualismo como motor económico?. Pues bien, el origen de ello estaría en los albores de la economía como ciencia. En *La Riqueza de las Naciones*, Adam Smith, economista y filósofo moral, conocido como fundador de la ciencia económica, debido principalmente a la relevancia que tuvo ese mismo libro para sentar las bases de la economía, sentencia:

*"(...) en todas las demás especies animales, cada individuo, cuando alcanza la madurez, es completamente independiente y en su estado natural no necesita la asistencia de ninguna otra criatura viviente. El hombre, en cambio, está casi permanentemente necesitado de la ayuda de sus semejantes, y le resultará inútil esperarla exclusivamente de su benevolencia. Es más probable que la consiga si puede dirigir en su favor el propio interés de los demás y mostrarles que el actuar según él demandará redundará en beneficio de ellos. (...). No es la benevolencia del carnicero, el cervecero, o el panadero lo que nos procura nuestra cena, sino el cuidado que ponen ellos en su propio beneficio. (...)"*¹⁰

Si bien esta declaración resulta algo contradictoria respecto de otras afirmaciones hechas por el mismo autor, especialmente contenidas en su libro *Teoría de los Sentimientos Morales*, la hermenéutica, aplicada mayoritariamente por varios de sus "discípulos ortodoxos", caracterizaron a la sociedad occidental del último bicentenario por la búsqueda permanente del interés particular a partir de la persuasión (manipulación) entre individuos. Más allá de la destacable retórica de Adam Smith, aparentemente éste olvidó (no le pareció importante, o al menos dejó en segundo plano, o sus discípulos lo hicieron) precisar que, el dirigir el individuo en su favor el propio interés de otros individuos, haciéndoles creer que esto les generará un beneficio, implica lo que en teoría de juegos se conoce como un juego de suma cero¹¹, así como tampoco parecía estar en el horizonte un análisis del impacto que podría tener esta conducta en la naturaleza que nos rodea, o más bien, la consideración de la naturaleza como un jugador silente, que después de haber sido devastado por los demás jugadores, tendría su momento de buscar, naturalmente, su propio bienestar.

Pese a que históricamente los efectos e impactos medioambientales habían sido considerados como una simple externalidad de la función productiva, hoy por hoy, resulta inevitable obviar el protagonismo de la naturaleza en las decisiones de los diferentes actores corporativos o de mercado, bien sea porque, independientemente de nuestra posición en el tablero de juego, es esta la que acoge a la especie humana en la tierra y sin duda alguna urge tomar acciones colectivas por mero instinto de preservación, o porque, bajo la inercia del paradigma del individualismo, los actores están viendo afectados sus propios intereses y, valga la redundancia, les urge tomar acciones particulares por mero instinto de preservación.

¹⁰ Smith, Adam (2015). "La Riqueza de las Naciones". Edición de Carlos Rodríguez Braun. Pág. 27-28. Editorial EpuLibre. España.

¹¹ En un juego de suma cero no existe la cooperación para que todos puedan alcanzar un punto de mayor beneficio. Tampoco es posible que un jugador obtenga alguna rentabilidad extraordinaria sin afectar al resto. En otras palabras, lo que ha ganado un competidor proviene necesariamente de lo que ha perdido otro. <https://economipedia.com/definiciones/juego-suma-cero.html>

Por un lado, podemos ver cómo han cambiado las decisiones de consumo, pasando de ser entendidas como la búsqueda de la satisfacción de una necesidad básica o suntuosa en particular, a cambio de lo cual se estaba dispuesto a pagar un precio, a ser decisiones mucho más complejas que involucran no solo el bien o el servicio a adquirir sino *la experiencia de consumo*, que también ha mutado en el tiempo, pasando de ser alimentada por razones puramente sensoriales a incorporar motivaciones más sofisticadas de naturaleza moral que involucran juicios de valor sobre la responsabilidad social y medioambiental que tienen los proveedores que los suministran, quienes orientan su labor a satisfacer estas necesidades a cambio de una retribución económica. En la actualidad, tal y como lo señala Coors y Winegarden (2005), citado por Solís (2008), la depredación del medio ambiente por las empresas no es vista con buenos ojos por el público, entendiéndose que, al corresponder este “público” a los consumidores, su participación es determinante en la dinámica de mercado. Parafraseando a UNIAPAC (2008), son los consumidores quienes guían el comportamiento de los productores y al tener mayor acceso a la información, no sólo toman en cuenta el precio y la calidad sino también el grado de protección que sus proveedores de bienes y servicios tienen sobre el medio ambiente para hacer sus elecciones de consumo, privilegiando a aquellos que cumplen de mejor forma con este nuevo criterio, por sobre otros¹². Pero este nuevo escenario trasciende lo meramente reputacional, siendo necesario comprender que las implicancias del cambio climático y sus riesgos asociados van más allá de los impactos en la imagen de las organizaciones y que, en palabras de Colas y Khaykin (2019), para tener la capacidad de gestionar eficazmente dichos riesgos, tendrán que ser tratados como un riesgo financiero, alejándose del enfoque tradicional que limita su análisis al enmarcarlos dentro de la tipología de riesgos reputacionales¹³.

Por otro lado, las decisiones en el plano corporativo y de mercado, bien sea por la influencia directa de los consumidores, por una mirada más altruista en la forma de generar riqueza económica o por la incidencia misma de la naturaleza en la cadena de valor, no han estado ajenas a su protagonismo. Esta visión conversa con la mirada de Solís (2008), quien destaca como uno de los efectos positivos de la globalización la *emergencia de un capitalismo de rostro humano* cuyo principio de regulación es *la moderna empresa capitalista*, y ya no la acción del Estado ni la mano invisible del mercado, encontrándonos entonces ante un capitalismo autorregulado que, frente a los *evidentes e irreversibles daños* provocados al medio ambiente por la persecución *insaciable de ganancias*, pretende *racionalizar el uso de los recursos productivos*, entre los cuales se encuentran los *recursos naturales*, a fin de

¹² UNIAPAC (2008). “La Rentabilidad de Los Valores”. Primera Edición. Pág. 21. UNIAPAC Latinoamericana.

¹³ Colas, John y Khaykin, Ilya (2019). Climate Change, Managing a New Financial Risk. Marsh & Mc Lennan Companies e International Association of Credit Portfolio Managers.

contener *sus efectos autodestructivos y preservar las bases materiales y sociales de la economía de mercado*¹⁴.

Sin perjuicio de lo anterior y en aras de dar una mirada más realista en cuanto a los avances concretos que ha tenido ese enfoque, vale decir que, si bien la visión emergente de "*la moderna empresa capitalista*" como mecanismo de "*autorregulación del capitalismo*", es bastante esperanzadora, pensando que su "nuevo rol" permitirá mantener, consolidar y aumentar sus aportes positivos al desarrollo de la humanidad, minimizar su impacto en la naturaleza y más bien, la impulsará a dedicar parte de su trabajo a revertir los daños que esta misma le ha provocado al medio ambiente, no deja de resultar preocupante el diagnóstico realizado por *The Economist*, citado por el *Diario Financiero* (2019), en relación a las acciones concretas que en la actualidad esta "*moderna empresa capitalista*" estaría incorporando, en cuanto a que, a pesar que ha aumentado de manera importante el riesgo de un cambio climático severo, lo que amenaza a muchas empresas, *la mayoría permanece ciega a esto, a menudo voluntariamente*, lo que es, cuando menos, un acto de negligencia pues, más allá de las consideraciones morales que podrían surgir en torno a esa conducta, en virtud de la globalidad y complejidad que hoy en día tienen las cadenas de suministro y del impacto que los extremos climáticos tienen sobre éstas, las empresas *deben empezar a preocuparse*¹⁵, en línea con lo planteado en el mismo artículo.

Con lo anterior y en oposición a la lógica más individualista, que ha motivado a ultranza las decisiones en el ámbito de las finanzas (corporativas y de mercado financiero) en el marco del modelo económico actual, valdría la pena nutrir o complementar la visión del contexto actual con la perspectiva de la ética medioambiental que ofrece Lecaros (2013) en cuanto a la necesidad de abrirse a una nueva discusión económica que admita más ampliamente la existencia de deberes no recíprocos, es decir, de aquellos deberes que no tienen como contrapartida un derecho correlativo,¹⁶ incorporando así una visión más generosa y responsable respecto de las acciones individuales y colectivas, de personas naturales y jurídicas, donde el único incentivo no sea la búsqueda de una compensación en el corto plazo. Finalmente, a la larga y de una u otra manera, seremos retribuidos (o "castigados") por ello.

¹⁴ Solís, José (2008). "Responsabilidad social empresarial: un enfoque alternativo Análisis Económico", vol. XXIII, núm. 53, Pág. 228. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México.

¹⁵ Artículo *Cambio climático: las empresas ya han enfrentado desastres naturales pero "dos cosas han cambiado"* publicado en la versión digital del Diario Financiero: <https://www.df.cl/noticias/tendencias/tendencia/cambio-climatico-las-empresas-ya-han-enfrentado-desastres-naturales/2019-02-27/160641.html>

¹⁶ Lecaros, Juan (2013). "La ética Medio Ambiental: Principios y Valores para una Ciudadanía". Pág. 178 y 179. Acta Bioética 2013 19 (2).

3. Evidencia Empírica

Sin perjuicio de las consideraciones éticas expuestas, es innegable que uno de los objetivos de una empresa privada que desee ser sostenible en el tiempo necesariamente tendrá que ver con su capacidad de crear valor económico (riqueza) para sus dueños (accionistas, si la empresa se encuentra abierta en bolsa), en consecuencia, es importante también tomar en consideración los efectos en el desempeño económico de la organización que tendrán sus decisiones y consecuentes acciones en materia medioambiental.

Tal y como lo señalan, Abidin, Muhammad, Reddy y Scrimgeour (2015) existen dos perspectivas para analizar la relación entre el desempeño ambiental y el desempeño económico de una organización en términos de su capacidad de crear valor. Por un lado, plantean el enfoque neoclásico de Friedman (1970)¹⁷ en cuanto a que las decisiones de los gerentes de invertir en tecnología eficiente en materia medioambiental podría considerarse como una *desviación del objetivo de maximización de la riqueza*, refiriéndose a un problema de agencia cuando, por ejemplo, la administración busca un reconocimiento social y utiliza recursos que no le pertenecen (recursos de los dueños-accionistas) para llamar la atención de los medios de comunicación a través de un aparente compromiso medioambiental. La segunda perspectiva, basada la *"teoría de las partes interesadas"*, legitima dentro del análisis a otras partes interesadas, además de los dueños-accionistas, que pueden imponer demandas sobre la empresa (Freeman, 1984 y Russo y Fouts, 1997)¹⁸, como por ejemplo las asociaciones de consumidores y el gobierno mediante la proclamación de nuevas leyes, incidiendo, a partir de las decisiones de consumo o de la aplicación de sanciones, en la capacidad de creación de valor de la compañía.

Los resultados alcanzados por los estudios que se citan a continuación podrían entregar algunas luces de cómo la incorporación de las demandas en materia medio ambiental, independientemente de si responden o no exigencias legales, podrían aportar al objetivo de creación de valor para los accionistas-dueños, sin perjuicio de que la gestión que esto conlleva tenga efectos positivos en la imagen de la administración y al mismo tiempo responda a las demandas crecientes de las partes interesadas.

Aunque los antecedentes consultados exponen información mixta, es posible encontrar evidencia relevante para la discusión, entre ella, la aportada por el estudio de Al-Tuwaijri y

¹⁷ Abidin S., Muhammad N., Reddy K. y Scrimgeour F. (2015). The Relationship Between Environmental Performance and Financial Performance in Periods of Growth and Contraction: Evidence from Australian Publicly Listed Companies. Pág. 6. Journal of Cleaner Production.

¹⁸ De acuerdo con Freeman (1984), citado por Abidin, Muhammad, Reddy y Scrimgeour (2015), las partes interesadas son "cualquier grupo o individuo que pueda afectar o se vea afectado por el logro de los objetivos de una organización".

Christensen (2003) que muestra las relaciones entre la divulgación del desempeño ambiental por parte de las empresas, su desempeño ambiental y su desempeño económico, mediante un enfoque de ecuaciones simultáneas. Considerando las tres variables como componentes endógenos de la estrategia empresarial, llegaron a resultados que sugieren que "un 'buen' desempeño ambiental está significativamente asociado con un 'buen' desempeño económico"¹⁹. Los resultados de su modelo empírico se muestran en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1
Resultados Regresión por Mínimos Cuadrados en 3 Etapas de Al-Tuwaijri y Christensen (2003) que Vinculan el Desempeño Económico con el Desempeño Ambiental

Three-Stage Least Squares Regression Results (Economic Performance = Market price per share) Coefficients (t-statistics)				
Independent Variable	Predicted Sign	Dependent variable		
		<i>ECONPERF</i> (Equation 1)	<i>ENVPERF</i> (Equation 2)	<i>ENVDISCL</i> (Equation 3)
<i>INTERCEPT</i>		-103.79*** (-6.44)	0.58*** (10.94)	-2.95*** (-2.65)
<i>ECONPERF</i>			0.00 (0.48)	
<i>ENVPERF</i>		135.07*** (6.49)		5.72** (2.53)
<i>BOOKVAL</i>	+	1.51*** (15.91)		
<i>OPINC</i>	+	5.78 (0.58)		
<i>PREDISC</i>	+	-14.12 (-7.41)	0.22*** (11.44)	
<i>GROWTH</i>	+	9.23*** (10.25)	-0.00 (-0.12)	
<i>MARGIN</i>	+	0.30** (1.99)		
<i>ENVEXP</i>	- / + / +	-4.64*** (-4.01)	0.03*** (3.51)	-0.17 (-1.49)
<i>ENVCON</i>	+		-0.00 (-0.39)	0.03 (0.39)
<i>VISIBLTY</i>	+		0.01 (0.87)	
<i>SIZE</i>				-0.06 (-0.79)
System Weighted R ²		0.4968	0.4968	0.4968

Fuente: Al-Tuwaijri, Sulaiman y Christensen Theodore (2003). "The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: A simultaneous equations approach". Tabla N° 4. Donde:

ECONPERF = Precio de mercado por acción.
ENVPERF = Desempeño ambiental medido como el porcentaje del total de residuos generados que se recicla.
ENVDISCL = Puntuación de divulgación ambiental obtenida del análisis de contenido del informe anual de la empresa.
BOOKVAL = Valor en libros del capital ordinario por acción.
OPINC = Resultado operativo por acción.
PREDISC = Revelación ambiental pasada medida como el promedio *ENVDISCL* durante los tres años anteriores.
GROWTH = Relación mercado a libro de capital común.
ENVEXP = Exposición ambiental - el registro natural de residuos tóxicos generados escalado por los ingresos totales.
ENVCON = Preocupación ambiental medida como el factor primario obtenido del análisis factorial de INFORME, PROGRAMA, Y COMITÉ.
REPORT = Variable indicadora codificada 1.0 si la empresa publica un informe ambiental anual separado de su informe anual, 0,5 si el informe es bienal, 0,33 si el informe es trienal y 0 en caso contrario.
PROGRAM = El número de programas voluntarios de la EPA en los que participa la empresa.
COMMITTEE = Variable indicadora codificada uno si la empresa tiene un comité ambiental y cero en caso contrario.
MARGIN = Margen de utilidad (utilidad neta / ventas netas) condicionado a la exposición ambiental.
VISIBLTY = El registro natural de la cantidad de anuncios de noticias del Wall Street Journal sobre la firma.
SIZE = El logaritmo natural de las ventas netas.

¹⁹ Al-Tuwaijri, Sulaiman y Christensen, Theodore. (2003). "The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: A simultaneous equations approach". SSRN Electronic Journal.

Dentro de los aspectos más relevantes a destacar de la Tabla N°1, que fundamentan las conclusiones alcanzadas por Al-Tuwaijri y Christensen (2003), en el contexto del presente trabajo, tenemos que el desempeño ambiental ENVPERF exhibe una relación positiva y estadísticamente significativa con el precio de mercado por acción ECONPERF (al 99% de confianza) y con la Puntuación de divulgación ambiental obtenida del análisis de contenido del informe anual de la empresa ENVDISCL (al 95% de confianza).

En la revisión bibliográfica realizada en ese mismo estudio, refiriéndose a investigaciones previas, se señala que, al realizar el análisis de la relación entre el desempeño ambiental y rentabilidad (medida como ganancias por acción y rendimiento de capital) se ha encontrado evidencia empírica de que ésta es positiva. De manera complementaria, citando a Porter y Van der Linde (1995), en el mismo estudio se afirma, razonablemente, que *"si la contaminación ambiental representa recursos que la empresa ha utilizado de manera ineficiente o incompleta, la eliminación de tales desperdicios e ineficiencias beneficia tanto al medio ambiente como a la situación financiera final"*. Además de estos beneficios económicos, obtenidos a partir de las consecuentes mejoras operacionales, plantea también que *"al actuar sobre las externalidades, las empresas reducen sus riesgos en mercados de capital, cada vez más sensibles"* (Narver, 1971 citado por Al-Tuwaijri, 2003).

Tanto la revisión bibliográfica realizada en el referido estudio como sus conclusiones se encuentran en línea con lo planteado por Mayor y Martel (2012) quienes, al analizar el mercado de acciones español, encontraron una reacción significativa del mercado ante noticias sobre el desempeño corporativo en materia de medio ambiente y ponen de manifiesto la sensibilidad del mercado frente a ese criterio, presumiendo una relación potencial entre la gestión ambiental y los futuros flujos de caja de la empresa²⁰, siendo la divulgación de datos sobre la situación ambiental de la empresa susceptible de contener información relevante para los accionistas actuales y futuros²¹.

Así también, Abidin, Muhammad, Reddy y Scrimgeour (2015) quienes realizaron un análisis similar al efectuado por Mayor y Martel (2012), pero esta vez para el mercado australiano, encontraron que el desempeño ambiental corporativo y el desempeño financiero corporativo, considerando una medida contable (ROA) y una medida de mercado (Q de Tobin); tienen una relación positiva y estadísticamente significativa en los momentos de crecimiento económico.

²⁰ Déniz-Mayor y Verona, Martel (2012). Gestión ambientalmente responsable y valor de mercado de las acciones en situaciones de crisis financieras. Investigación Económica, Vol. LXXI, 281, julio-septiembre de 2012, Pág. 117-148.

²¹ El estudio se efectúa para 11 años e incluye un periodo de bonanza y otro de crisis y su conclusión más relevante es que, para el mercado de valores español, existen evidencias de que los inversores reaccionan de forma diferente ante noticias relacionadas con gastos e inversiones dependiendo de si la situación económica del país se encuentra en fase de crecimiento o bien de crisis, siendo positiva en el primer caso y negativa en el segundo.

Esto es reforzado por el estudio realizado por Zechner y Heinkel (2001) quienes, mediante un modelo de equilibrio, se refieren a la "inversión ética excluyente" que implica que aquellas empresas consideradas como contaminantes tienden a encontrarse en manos de menos inversores, debido a que los inversores con preocupaciones asociadas al desempeño medioambiental evitan la inversión en ese tipo de compañías, lo que, a su vez, afecta negativamente el precio de las acciones de las empresas contaminantes y consecuentemente aumenta su costo de capital, incentivo que, llegado cierto nivel de incremento moviliza a las empresas contaminantes a reformarse²².

Así también, realizado el análisis sobre la cadena de suministro, Wua, Yanga y Olsonc (2019) encuentran que se logra un resultado beneficioso para fabricante y minorista en términos de cantidad de producción y reducción de emisiones cuando el fabricante invierte en la reducción de emisiones²³.

Amplificando la relación entre el comportamiento medioambiental de las organizaciones con su desempeño económico, además de la relación casusa-efecto asociada al cambio climático, y con una mirada macroeconómica, Dafermos, Nikolaidi y Galanis (2018) ilustran, mediante un modelo macroeconómico ecológico de fondos de flujo de existencias que, en un escenario de negocios que mantiene su statu quo, es probable que el cambio climático tenga importantes efectos negativos en el cumplimiento de las obligaciones financieras de las empresas, el apalancamiento de los bancos y el precio de los activos financieros. Estos efectos se vuelven más severos después de que el calentamiento global supera el umbral de 2.5 ° C. generando además un escenario de inestabilidad financiera que refuerza los efectos adversos del cambio climático en la actividad económica²⁴.

El análisis de Dafermos, Nikolaidi y Galanis (2018), parte de la base de un aumento exponencial de la producción debido al crecimiento económico positivo (Fig. 1a) junto con una lenta mejora en la eficiencia energética y baja participación de la energía renovable en la energía total (Fig. 1b), lo que conlleva a que las emisiones de CO₂ aumenten significativamente en las próximas décadas (Fig. 1c) y, por tanto, la concentración de CO₂ en la atmósfera, provocando un calentamiento global severo (Fig. 1d). En consecuencia, la tasa de crecimiento de la producción empieza a disminuir (Fig. 1a), lo que se intensifica después de 2060 cuando la temperatura pasa los 2.5°C., de modo que la disminución en el crecimiento de la producción sumada a la destrucción de capital perjudica la rentabilidad de las empresas

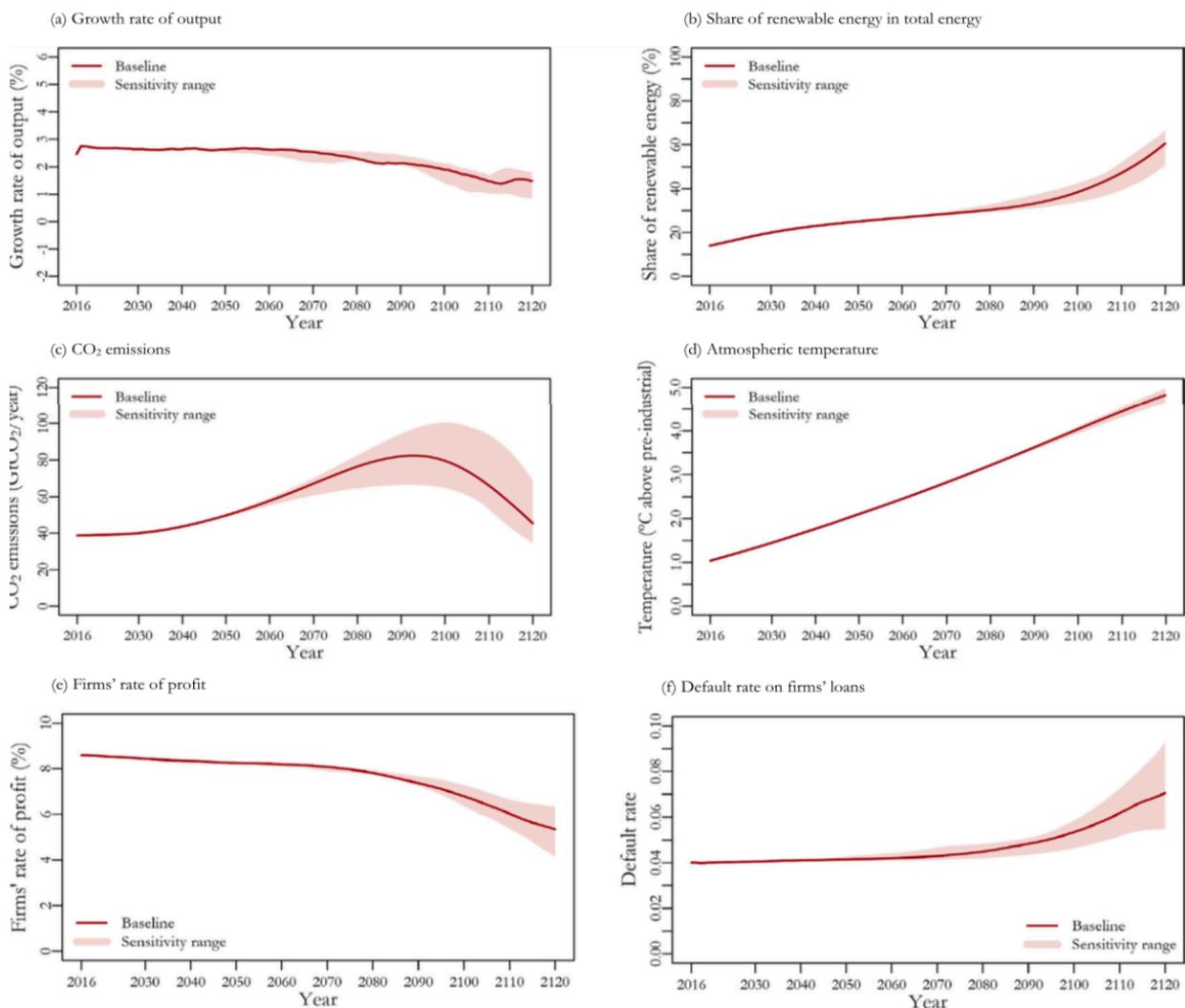
²² Zechner, Josef y Heinkel, Robert (2001). The Effect of Green Investment on Corporate Behavior Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol 36 Nº 4, December 2001, School of Business Administration. University of Washington, Seattle. WA 98195. Pág 439-444.

²³ Wua, D., Yanga, L., Olsonc, D. (2019). "Green supply chain management under capital constraint". International Journal of Production Economics 215. Pág. 3.

²⁴ Dafermos, Y., Nikolaidi M., y Galanis G. (2018). Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy, Ecological Economics 152. Pág. 219.

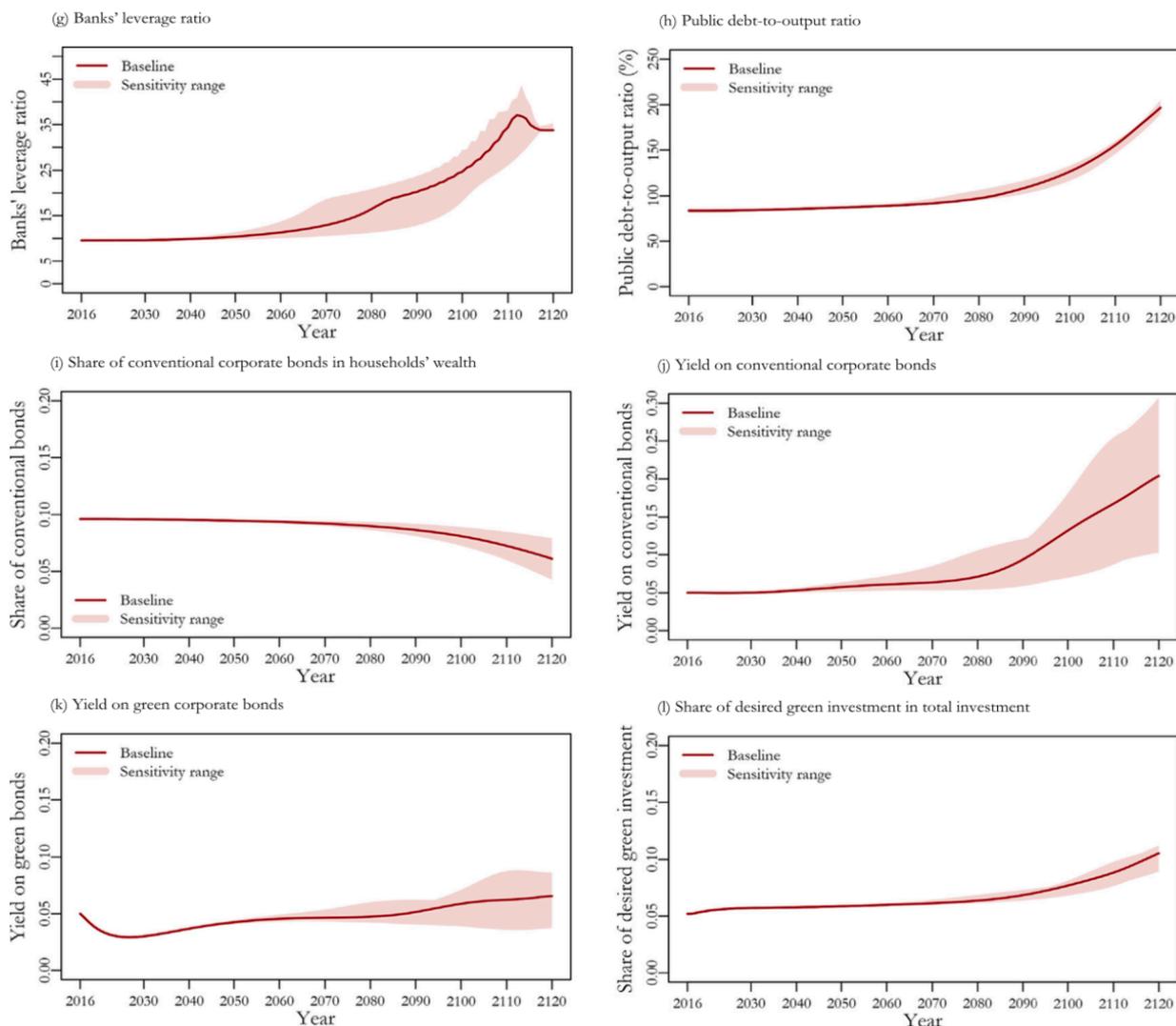
(Fig. 1e) deteriorando su liquidez, lo que, a su vez, aumenta su tasa de incumplimiento (Fig. 1f) y aumenta el índice de apalancamiento bancario (Fig. 1g), lo que da como resultado un aumento en el racionamiento del crédito, afectando el crecimiento económico (Fig. 1a), la rentabilidad y liquidez de las empresas, provocando un círculo financiero vicioso que ralentiza la inversión en capital verde e interrumpe la transición a una economía baja en carbono y más eco-eficiente. Así también, se presume que, al no contar los bancos con capital suficiente para cubrir los requisitos reglamentarios, el gobierno debe intervenir para su rescate, con efectos adversos en la relación deuda - producto público (Fig. 1h).

Figura N° 1
Evolución de Variables Ambientales, Macroeconómicas y Financieras, Escenario de Referencia y Análisis de Sensibilidad



Fuente: Dafermos, Y., Nikolaidi M., y Galanis G. (2018). *Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy*, *Ecological Economics* 152 219–234. Figura N° 3. Pág. 228.

Figura N° 1 (Continuación)
Evolución de Variables Ambientales, Macroeconómicas y Financieras, Escenario de Referencia y Análisis de Sensibilidad



Fuente: Dafermos, Y., Nikolaidi M., y Galanis G. (2018). *Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy, Ecological Economics* 152 219–234. Figura N° 3. Pág. 229.

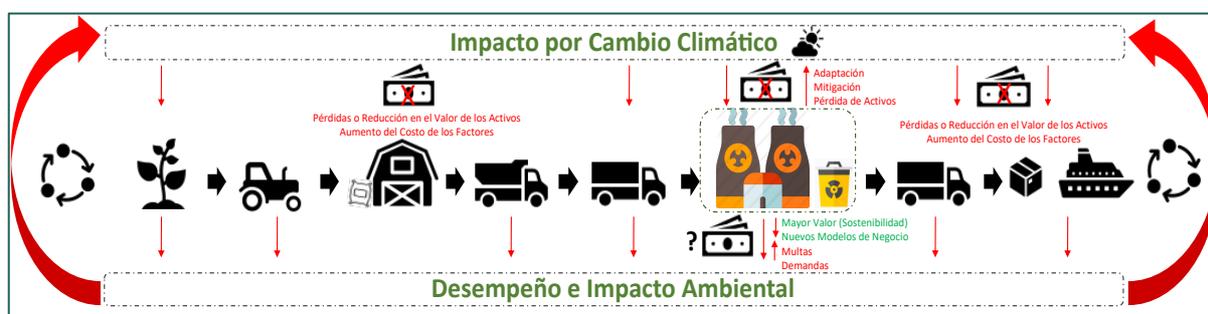
El aumento exponencial en la relación deuda - producto público también se explica por la reducción en los ingresos tributarios debido a la menor actividad económica y por el aumento en el endeudamiento público que provoca un aumento acumulativo en el pago de intereses incrementando aún más la deuda. Según el modelo simulado de Dafermos, Nikolaidi y Galanis (2018), todo lo anterior impacta la preferencia de liquidez de los hogares, induciendo una reasignación de los bonos corporativos hacia depósitos y valores gubernamentales (Fig. 1i), dando lugar a una disminución en el precio de los bonos convencionales y aumentando

sustancialmente su rendimiento (Fig. 1j) debido fundamentalmente a la severidad de los daños por el calentamiento global.

El rendimiento de los bonos corporativos verdes también aumenta, después de la disminución en los primeros años (Fig. 1k) a razón del aumento en el suministro de bonos verdes por los cuales el apetito crece de manera continua en el escenario simulado por los autores (Fig. 1l)²⁵.

La evidencia empírica de la relación positiva entre el desempeño ambiental y el desempeño financiero, realizadas mediante los estudios citados previamente, además de la revisión de los otros efectos que vinculan sistémicamente estas variables con el fenómeno climático, resultan relevantes en el sentido de visibilizar la importancia de la vinculación recíproca entre el comportamiento micro y macroeconómico y el medio ambiente, concebido este último ya no como una mera externalidad de la función productiva sino, eventualmente, como un factor intrínseco al concepto de empresa que incluso podría estar al mismo nivel de los llamados “factores productivos”²⁶ y que genera un bucle de retroalimentación permanente que, aunque genérico, se ilustra mediante la Figura N° 2 y que se podrá entender de mejor forma a medida que se avance en la revisión de los siguientes capítulos.

Figura N° 2
Bucle de Retroalimentación Genérico entre Impacto Ambiental del Proceso Productivo e Impacto Climático sobre el Proceso Productivo



Fuente: Elaboración propia.

4. Transformaciones Corporativas y en los Mercados Financieros

De acuerdo con Fraj, Martínez y Matute (2007), tanto desde la perspectiva de la política económica (Menon y Menon, 1997; Langerak, Peelen y Van Der Veen, 1998) como desde la

²⁵ Dafermos, Y., Nikolaidi M., y Galanis G. (2018). Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy, Ecological Economics 152. Pág. 229.

²⁶ Las versiones simplificadas hablan solamente de tierra, trabajo y capital como factores de producción, mientras otras versiones incorporan tecnología y conocimiento. Vale aclarar que, al mencionar el factor tierra, se alude a los insumos de producción provenientes de la naturaleza, tales como agua, yacimientos minerales, etc. pero nunca se habla de los impactos medioambientales provocados por los procesos productivos.

teoría de los stakeholders (Henriques y Sadorsky, 1999), existen cuatro fuerzas, tanto internas como externas a la empresa que han promovido el interés por los aspectos medioambientales: La primera de ellas es la preocupación de la sociedad y de los consumidores particularmente sobre la problemática medio ambiental, lo que ha influido en la orientación de las empresas hacia el medio ambiente, en segundo lugar, está la legislación medioambiental, cumpliendo un rol sensibilizador a partir de regulaciones y sanciones que se van haciendo más estrictas en el tiempo, la tercera fuerza tiene que ver con la búsqueda de ventajas competitivas a través de estrategias medioambientales y, finalmente, la cuarta fuerza corresponde a los valores particulares del equipo administrativo y directivo que llevan a incorporar la protección del medio ambiente como parte de la filosofía empresarial.²⁷

De manera complementaria, vale la pena revisar los factores que la Bolsa de Comercio de Santiago le ha atribuido al creciente interés mundial en la inversión responsable²⁸ siendo ellos: el reconocimiento de la relevancia de aspectos ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG), la comprensión de que parte del deber fiduciario de los inversionistas es la integración de los ASG y la atención a las consecuencias de una visión cortoplacista en el funcionamiento de las organizaciones, en la rentabilidad y en el comportamiento del mercado, así también, las exigencias hacia los inversores respecto del ejercicio de sus derechos y responsabilidades a partir del surgimiento de nuevas políticas públicas sobre estas materias, la presión de la competencia a partir de la incorporación de elementos diferenciadores, tales como la inversión responsable y sostenible y motivaciones de naturaleza puramente éticas por parte de todos los actores del mercado²⁹.

En cuanto a la importancia financiera que tienen los aspectos ASG y su relevancia para la región, la Bolsa de Comercio Santiago, en su *Guía de Inversión Responsable* cita un estudio del año 2015 realizado por la empresa Ernst & Young, que, a partir de una encuesta realizada a más de 200 inversionistas institucionales en todo el mundo, identificó que 57% de los inversionistas en Latinoamérica identifican los riesgos ASG como la principal causa de pérdida de valor anticipado de las inversiones, señalando además que la inclusión de los factores ASG en las decisiones de inversión cada vez toma más relevancia, siendo actualmente monitoreada y valorada por los inversionistas de la región.³⁰

²⁷ Fraj, E., Martínez, E. y Matute J. (2007). "Perfil de las empresas Industriales que Desarrollan Estrategias Corporativas y de Marketing Medioambiental". *Universia Business Review*, núm. 13, primer trimestre, 2007, Pág. 26-30. Portal Universia S.A., España

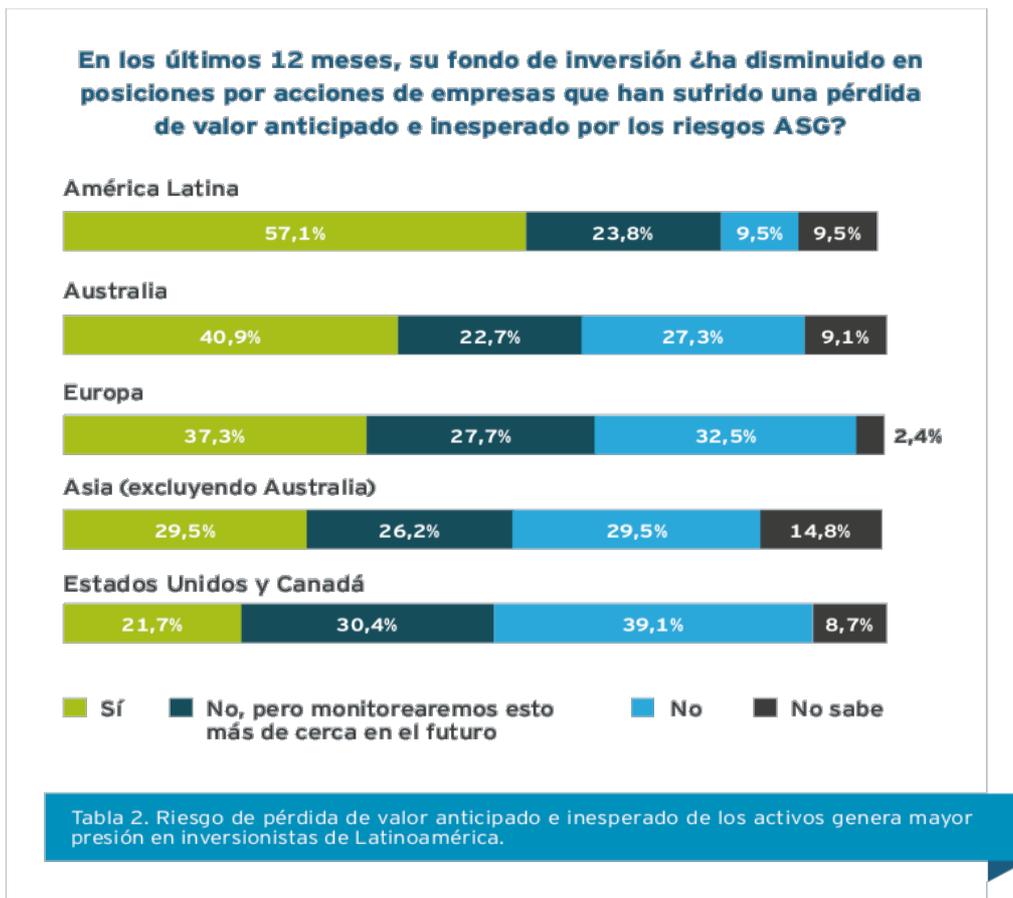
²⁸ La Bolsa de Comercio de Santiago, define como Inversión Responsable "una aproximación al tema de inversión que reconoce explícitamente la relevancia que tienen los factores Ambientales Sociales y de Gobierno Corporativo para el inversionista y para la salud y estabilidad del mercado en su conjunto. Se reconoce que la generación de rendimientos sostenibles en el largo plazo depende de la estabilidad, buen funcionamiento y buena gestión de los sistemas sociales, ambientales y económicos".

²⁹ Bolsa de Comercio de Santiago (2017). "Guía de Inversión Responsable de la Bolsa de Santiago". Pág. 13. Chile.

³⁰ *Ibíd.* Pág. 22.

En la Figura N° 3 se resumen los resultados del referido estudio y en el Anexo 1 se muestra el desempeño de un grupo de empresas tanto en Brasil como en España que tienen un reconocido compromiso con la sostenibilidad (ASG), comparado con sus respectivos índices representativos del mercado de valores local, evidenciándose en ambos casos que los grupos de empresas con un destacado compromiso exhiben un mejor desempeño agregado respecto del desempeño alcanzado por el índice contra el cual están siendo comparadas.

Figura N° 3
Resumen Estudio Ernst & Young Inversionistas Institucionales y Riesgos ASG



Fuente: EY. Citado por la Bolsa de Comercio de Santiago en la "Guía de Inversión Responsable", 2017.

En particular, respecto a los aspectos ambientales (A), la Bolsa de Comercio de Santiago los define como los principales riesgos u oportunidades asociados a la gestión de recursos naturales y prevención de la contaminación y, en línea con esto, plantea cuán importante es la reducción de emisiones de efecto invernadero por el grave impacto climático que tienen, señalando además que la mala gestión de dichos riesgos puede impactar significativamente el desempeño financiero de las organizaciones, bien sea por vía sancionatoria, por la creación de pasivos ambientales, paralización productiva por las autoridades fiscalizadoras o por la comunidad y siendo, en oposición, una buena gestión de los aspectos ambientales un factor

relevante para la reducción de costos y por ende para el incremento de valor de la empresa.³¹ Entendiendo el poder de los accionistas para influir en las decisiones corporativas, bien sea a partir de su voto o de la desinversión (o la amenaza de ello), con los consecuentes efectos negativos en el precio de las acciones, amplificadas por la señal que se envía al mercado de descontento con la administración de la compañía³², en la medida que se genere un mayor activismo de estos actores en materia medioambiental, los aspectos (A), se convertirán en un punto crítico de gestión de las finanzas corporativas.

Finalmente, si junto a las consideraciones éticas sobre la conducta medioambiental de las organizaciones y las elecciones de los individuos expuestas, analizamos el contexto medioambiental actual desde una perspectiva puramente económica, por ejemplo revisando el impacto que el cambio climático ha tenido en el PIB de diferentes economías (ver Anexo 3), y entendemos, parafraseando a Mier-Teran, (1997), citado por Fraj-Andrés y otros (2007), que el problema global de deterioro medioambiental es *ante todo un problema económico* y que lo que antes respondía a una acción voluntaria de buenas prácticas por algunas organizaciones se ha transformado en normas obligatorias y no discrecionales en la mayoría de economías desarrolladas³³, es esperable el surgimiento de respuestas del mercado que, en efecto, han llegado en la forma de nuevos emprendimientos orientados a resolver, entre otros desafíos, problemas ambientales, creación de nuevos instrumentos para el financiamiento de proyectos, cuando los mismos pueden demostrar beneficios ambientales medibles, creación de índices bursátiles de sustentabilidad, además de distintos vehículos de inversión, cuyas generalidades revisaremos a continuación:

4.1. Empresas B. Según la Organización Latinoamericana del Sistema B, una empresa B es aquella que, entre otras cosas, tiene la capacidad de cuantificar su impacto ambiental y asume un compromiso a nivel legal, corporativo y personal de incorporar dentro de sus criterios para la toma de decisiones las consecuencias de sus acciones en el medio ambiente, que además usa los mecanismos que ofrece el mercado para resolver problemas ambientales y dentro de sus estatutos amplía el deber fiduciario de dueños y administradores a fin de incorporar intereses no financieros, en línea con su compromiso de mejorar continuamente los impactos socio-ambientales manteniendo altos estándares de desempeño.³⁴

Las empresas B al mismo tiempo buscan el mejor rendimiento financiero y permiten la repartición de utilidades entre accionistas. La filosofía detrás de estas empresas se basa en la

³¹ Bolsa de Comercio de Santiago. Cómo Incorporar Factores Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo: Diseño y Construcción de Reportes de Sostenibilidad. Guía para Emisores. 2016.

³² Galaza, V., Cronaa, B., Dauriachb, A., Scholtensd, B., Steffena, W. (2018). "Finance and the Earth system – Exploring the links between financial actors and non-linear changes in the climate system". Global Environmental Change 53. Pág. 299.

³³ Solís, J. (2008). "Responsabilidad social empresarial: un enfoque alternativo Análisis Económico", vol. XXIII, núm. 53, Pág. 231. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México.

³⁴ <https://sistemab.org/como-me-sumo/>

posible transformación social y ambiental que puede ser lograda a través del mercado, considerando los rendimientos como un medio para lograr sus objetivos y no como un fin en sí mismo y buscando la trascendencia por tres vías: la primera, mediante la solución a problemas sociales y ambientales con los productos y servicios que comercializa, a través de sus prácticas profesionales y ambientales, su relación con la comunidad, proveedores y diferentes partes interesadas, la segunda, cumpliendo con estándares mínimos de desempeño y transparencia a través de la publicación de resultados y generando un impacto social y medio ambiental positivo, validado mediante un riguroso proceso de certificación³⁵ y la tercera, a partir de modificaciones legales para proteger su misión o su propósito empresarial en el que se combina el interés público y privado.³⁶

De acuerdo con B Corps, existen más de 2.500 empresas en más de 50 países alrededor del Mundo con certificación B³⁷.

4.2. Bonos Verdes. Según información entregada por la Bolsa de Comercio de Santiago, los *Green Bond Principles*, fueron creados por la *International Capital Markets Association (ICMA)*, y son instrumentos orientados a financiar o refinanciar total o parcialmente proyectos elegibles como Proyectos Verdes. Según la *World Wildlife Foundation (WWF)* estos bonos deben demostrar beneficios ambientales medibles, de acuerdo con estándares ampliamente aceptados y desarrollados. Para la *Climate Bonds Initiative*, los bonos verdes etiquetados (labelled green bonds) son aquellos donde los recursos se distribuyen entre el financiamiento de nuevos proyectos y el refinanciamiento de proyectos existentes, siempre y cuando todos ellos presenten beneficios ambientales. Por su parte, Banco Mundial los define como títulos de deuda emitidos para captar recursos que específicamente respalden proyectos ambientales o relacionados con el cambio climático.

Este tipo de bonos son considerados como un instrumento de renta fija, pudiendo llegar a otorgar retornos similares, o mejores que otros bonos, pero con el atributo adicional de que serán utilizados taxativamente en soluciones relativas a la sostenibilidad social y/o medioambiental, siendo las segundas conocidas como *Proyectos Verdes*.³⁸

³⁵ Las preguntas en la evaluación de "Impacto B" se organizan en cinco áreas: gobernanza, trabajadores, comunidad, medio ambiente y clientes. La evaluación de impacto B se personaliza según el tamaño, sector y mercado geográfico de una empresa. Sin embargo, dentro de esos parámetros, todavía hay preguntas incluidas en la Evaluación de Impacto B que pueden no ser relevantes para una empresa en particular. En los casos en que una pregunta no es aplicable, los puntos potenciales disponibles para esa pregunta se obtienen en función del desempeño de la empresa en los otros temas relevantes para el actor y se resumen como "puntos N/A". El puntaje máximo es de 200 puntos y la certificación se obtiene a partir de los 80 puntos. <https://bcorporation.net/>

³⁶ Fondo Multilateral de Inversiones. El Fenómeno de las Empresas B en América Latina. Redefiniendo el Éxito Empresarial. Página 7. FOMIN. Miembro del Grupo BID.

³⁷ <https://bcorporation.net/about-b-corps>

³⁸ Bolsa de Comercio de Santiago (2018). "Guía del Segmento de Bonos Verdes y Bonos Sociales en la Bolsa de Comercio de Santiago" Versión 2.0. Chile.

Al cierre del año 2018 el sector Energía era el más relevante en cuanto a la cantidad de emisores de Bonos Verdes, no obstante, en cuanto a la cantidad de bonos en circulación, éste era superado por el sector Edificios, tal y como se muestra en la Tabla N° 2 que contiene la información relativa a la *emisión de bonos relacionados con cambio climático por sector*.

Tabla N° 2
Emisión de Bonos Relacionados con el Cambio Climático

sector	Monto (USDbn)	Proporción	Emisores de bonos	Bonos
Energía	271	23%	292	1,139
Multi-sector	179	15%	177	600
Transporte	532	44%	131	1,361
Edificios	72	6%	102	1,843
Agua	101	8%	89	564
Uso de suelos	37	3%	50	166
Desechos	7	1%	26	55
Otros	0.04	<1%	2	2
Total	1,199	100%	869	5,730

Fuente: Climate Bonds Initiative (2018). "Bonos y Cambio Climático. Estado del Mercado 2018".

Si bien este tipo de instrumento de financiamiento fue colocado por primera vez en 2007 por el Banco Europeo de Inversiones (BEI), más de 10 años atrás, es importante destacar que fue solo a partir de 2013 cuando este mercado empezó a tomar impulso,³⁹ habiéndose emitido en 2018 casi 167 mil millones de dólares, según las cifras de la iniciativa Climate Bond y proyectándose un crecimiento del 9% en este mercado para 2019.⁴⁰

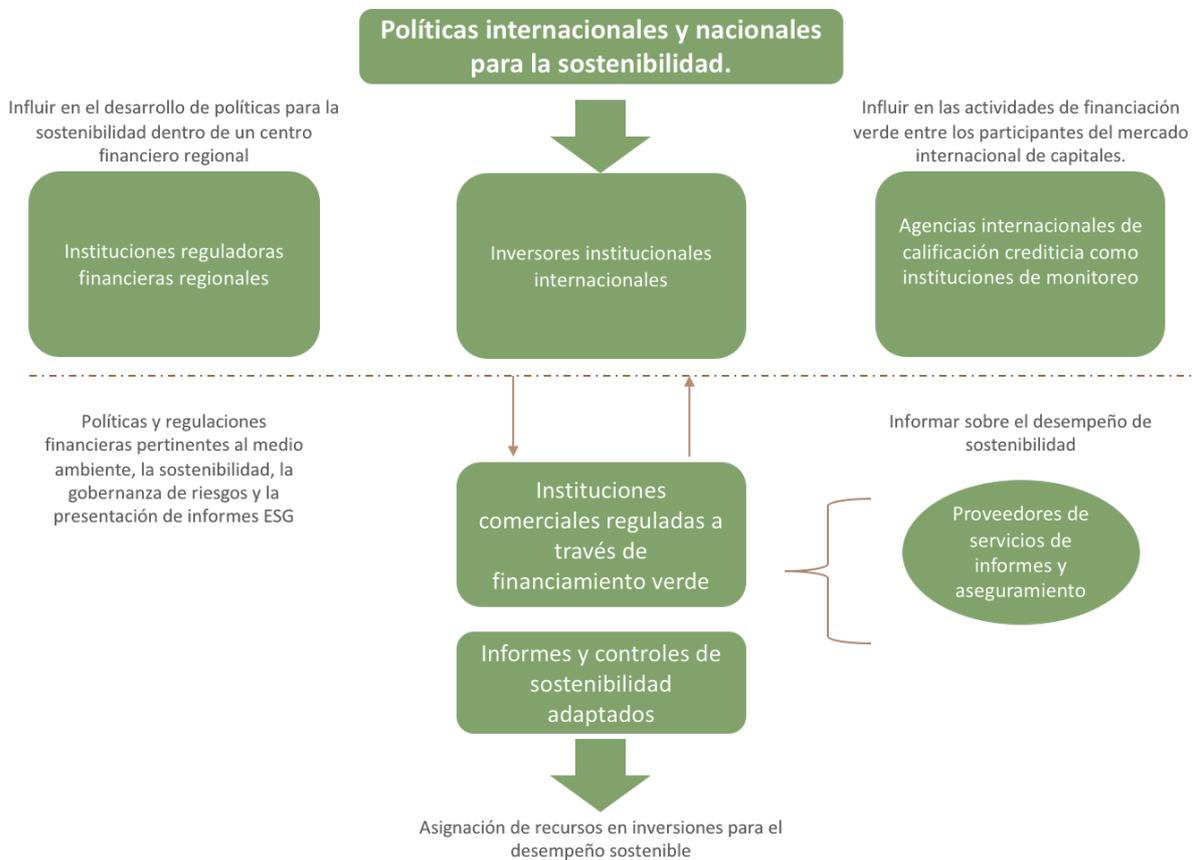
De acuerdo con Artie W. (2018), si bien los inversores institucionales son los principales compradores de bonos verdes, la cantidad de dicha financiación recaudada se ampliará con el tiempo a medida que las partes interesadas, incluidos los inversores institucionales tradicionales y los emergentes, preocupados por la protección del medio ambiente, aumenten su apetito por las oportunidades de inversión sostenible que ofrecen bonos verdes, en línea con la preocupación global de aumentar las acciones orientadas a enfrentar los efectos catastróficos del cambio climático, lo que podría cubrirse mediante un sistema integral de financiamiento verde que promueva el desarrollo complementario de un mercado de acciones

³⁹ <https://www.expoknews.com/como-ha-sido-el-desarrollo-de-los-bonos-verdes-en-el-mundo/>

⁴⁰ <https://www.agorarsc.org/el-mercado-de-los-bonos-verdes-sigue-en-aumento/>

y de financiamiento de deuda para inversiones en proyectos de sostenibilidad, propuesta que se ilustra en la Figura N° 4⁴¹.

Figura N° 4
Emisión de Bonos Relacionados con el Cambio Climático



Fuente: Traducción de Artie W. (2018). "From sustainability accounting to a green financing system: Institutional legitimacy and market heterogeneity in a global financial centre". *Journal of Cleaner Production* 195. Figura N° 1. Pág. 591.

En cuanto a la conveniencia de emitir bonos etiquetados como "verdes" respecto de emitir bonos convencionales, si bien, tal y como lo señalan Gianfrate y Peri (2019) la evidencia es mixta, los mismos autores demostraron empíricamente, a partir del análisis de más de 120 bonos europeos emitidos entre 2013 y 2017 y mediante técnicas de correspondencia de puntaje de propensión, la conveniencia de emitir bonos verdes por sobre la emisión de bonos convencionales en el mercado primario, encontrando evidencia estadísticamente significativa de que los primeros, en promedio, tienen para los emisores un costo menor respecto de sus pares no etiquetados como verdes, tal y como se muestra en la tabla N° 3.

⁴¹ Artie W. (2018). "From sustainability accounting to a green financing system: Institutional legitimacy and market heterogeneity in a global financial centre". *Journal of Cleaner Production* 195. Pág. 590.

Tabla N° 3

Difusión de los Efectos del Tratamiento de Bonos ATT (Etiquetados como Verdes) en el Mercado Primario Respecto de sus Pares Convencionales

Matching:	Neighbours matching (NN = 8)	Neighbours matching (NN = 5)	Neighbours matching (NN = 3)	Radius matching (r = 0.001)	Radius matching (r = 0.0005)	Kernel matching
ATT	-18.47***	-18.56***	-14.90***	-19.40***	-15.17**	-16.74***
Std. Err.	4.37	4.76	5.00	5.88	6.74	4.31
# treated	121	121	121	116	100	121
# untreated	535	385	254	1484	893	2934

Fuente: Gianfrate, G., Peri, M. (2019). "The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds". *Journal of Cleaner Production* 219: 127-135. Tabla N° 2. Pág. 130.

4.3. Índices de Sustentabilidad. Unos de los principales índices de Sustentabilidad son los Dow Jones Sustainability Index (DJSI). De acuerdo a la Bolsa de Comercio de Santiago, fueron lanzados en 1999 como el primer conjunto de benchmarks de sostenibilidad para los mercados mundiales y fueron estructurados a partir de la parametrización del rendimiento de las compañías líderes en el mundo en cuanto a criterios económicos, ambientales y sociales, usando el método de *las mejores de su clase*, lo que implica que solo son incorporadas aquellas compañías altamente sostenibles, que pertenezcan a industrias que cumplan con criterios mínimos de sostenibilidad.

Según Gianfrate y Peri (2019), cada vez más inversionistas institucionales están "descarbonizando" sus carteras y redirigiendo fondos hacia inversiones amigables con el medio ambiente pues entienden que el cambio climático es una amenaza en ascenso para el crecimiento económico a largo plazo⁴². Cuando, sumado a la rentabilidad, existen criterios de sostenibilidad para configurar las carteras de inversión, el DJSI entrega un benchmark objetivo para administrar dicha cartera⁴³, siendo así, podría pensarse que tanto la incorporación como la exclusión de una empresa dentro de este tipo de índices estaría enviando al mercado información específica relativa a si la empresa es o no una empresa sostenible, lo que podría entonces repercutir en su desempeño en el mercado de valores, relación que valdría la pena constatar empíricamente en futuros estudios.

Existen también índices como el Bloomberg Barclays MSCI Global Green Bond Index, que entrega a los inversionistas una medición objetiva del mercado mundial de valores de renta fija, específicamente relacionada con bonos verdes, el DJSI Asia Pacific, DJSI Australia, DJSI Emerging Markets, DJSI Europe, DJSI Korea, DJSI North America, DJSI World Enlarged Index, iShares Green Bond Index Fund (IE) y el FTSE4 Good Global 100 Index, entre otros.

⁴² Gianfrate, G., Peri, M. (2019). "The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds". *Journal of Cleaner Production* 219: 127-135. Tabla N° 2. Pág. 132.

⁴³ S&P Dow Jones Indices y Robecosam (2018). "Dow Jones Sustainability Chile Index Metodología", Pág. 3.

Esta variedad de índices estrechamente ligados a criterios de sustentabilidad y, en particular, a una mayor preocupación global por el medio ambiente, estaría visibilizando un tipo de inversionista, al menos, más consciente de la relevancia que ha tomado para la sociedad la preservación de éste y sus implicaciones en las expectativas del mercado sobre las compañías y por tanto en su desempeño.

4.4. ETF de Sustentabilidad. Junto con la aparición de nuevos índices, destaca también la aparición de ETF que siguen el comportamiento de algunos de ellos. entre estos destaca el ETF iShares Sustainable MSCI Global Impact, que busca replicar los resultados de inversión de un índice compuesto por empresas con impacto positivo que obtienen la mayoría de sus ingresos de productos y servicios que abordan al menos uno de los desafíos sociales y ambientales más importantes del mundo, identificados por los Objetivos de Desarrollo Sustentable de la ONU⁴⁴; también existe el ETF Lyxor UCITS ETF Finvex Sustainability Low Volatility Europe C-EUR (EUR), el iShares KLD Select Social Index Fund (KLD), el iShares KLD 400 Social Index Fund (DSI), el HECO - EcoLogical Strategy ETF y el GIVE - Global Echo ETF Profile, entre otros. La demanda de instrumentos como los ETF de Sustentabilidad y su incorporación en las carteras de inversión estaría evidenciando un mayor apetito de los inversionistas por un tipo de inversión que podría considerarse como más amigable con el medio ambiente (entre otros factores de desempeño).

Sin perjuicio de lo anterior, una de las dificultades identificadas para determinar el grado en que el desempeño de este tipo de instrumentos se relaciona con la mayor preocupación por materias medioambientales y especialmente con las acciones específicas realizadas por las empresas en esa línea, tiene que ver con que, en varios de ellos, el comportamiento medioambiental no es el único criterio en consideración, puesto que también se contempla la relación de la empresa con la sociedad (desde la óptica de las relaciones comunitarias) y las prácticas de gobierno corporativo implementadas. El efecto específico del comportamiento medioambiental de las empresas que componen los índices de sustentabilidad y los ETF en el desempeño de dichos instrumentos, aislando los efectos de su comportamiento con la sociedad y su gobierno corporativo, podría ser una relación por establecer mediante algún estudio posterior.

4.5. Otros Instrumentos Financieros Verdes. Además de las innovaciones e instrumentos mencionados, Wang y Zhia (2016) han hecho referencia a los "Fondos Ambientales y Fondos de Biodiversidad" orientados a apoyar proyectos que específicamente se orientan a conservar la biodiversidad y las actividades comerciales que la protegen, promoviendo la agricultura orgánica, el turismo ecológico y del desarrollo forestal y acuícola sostenible. Además, existen

⁴⁴ <https://www.blackrock.com/mx/productos/283378/ishares-msci-global-impact-etf-fund>

otros instrumentos como los Swaps de deuda por medio ambiente, donde el país acreedor (el más desarrollado) y el país deudor (menos desarrollado) acuerdan que el país deudor puede eximirse de su deuda con la condición de proporcionar recursos al fondo ambiental que esté orientado a proteger la biodiversidad (canje medioambiental), siendo uno de los proyectos de canje de deuda por medio ambiente más relevantes el efectuado entre el gobierno de los Estados Unidos y Polonia por alrededor de 370 millones de dólares⁴⁵.

Para finalizar este capítulo, es importante resaltar que, más allá del atractivo de las innovaciones corporativas y del mercado financiero en materia de inversiones verdes, parte importante del ecosistema financiero es la existencia de un entorno político estable y propicio que, además del apoyo financiero, establezca un régimen regulatorio y fiscal que incentive la inversión privada verde a largo plazo. Dado el riesgo regulatorio inherente percibido por los inversores en todos los contextos, la estabilidad a largo plazo del entorno político es clave para garantizar la inversión y el financiamiento verde, independientemente de cuán innovador o riesgoso sea⁴⁶ (Owen, Brennan y Lyon, 2018).

5. Cambio Climático, ¿Un Nuevo Riesgo Financiero?

De acuerdo con el análisis de Battiston, Mandel, Monasterolo, Schütze y Visentin (2017) el sistema financiero es vulnerable a una crisis sistémica debido a la pérdida de valor que podrían experimentar los activos mantenidos en sectores atingentes a las políticas climáticas (Ej. combustibles fósiles y servicios básicos), destacando que las exposiciones directas e indirectas a dichos sectores representan una gran parte de las carteras de capital de los inversionistas, especialmente para los fondos de inversión y pensiones, sumado al componente de las carteras de préstamos bancarios expuestas a ellos⁴⁷. Por otro lado, de acuerdo con Yoshino, Taghizadeh-Hesary y Nakahigashi (2019), la dependencia de recursos como el carbón, petróleo o gas para la generación de energía, dado el entorno actual, reducirá la capacidad de recuperación de la economía y la hará más propensa a las fluctuaciones en los precios⁴⁸, lo que representa un riesgo en sí mismo.

Tal y como lo señala Luque (2019), las emisiones de CO₂ además de afectar el medio ambiente, afectan la rentabilidad a largo plazo de los activos financieros, especialmente en industrias

⁴⁵ Wang, Y., Zhia, Q. (2016). The role of green finance in environmental protection: Two aspects of market mechanism and policies. *Energy Procedia* 104. Pág. 313.

⁴⁶ Owen, R., Brennan, G., Lyon, F. (2018). Enabling investment for the transition to a low carbon economy: government policy to finance early stage green innovation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31:137–145. Editado por Edited by Bronwyn Hayward and Linda Sygna. Pág. 140.

⁴⁷ Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., Visentin, G., (2017). "A climate stress-test of the financial system". *Nature Climate Change*. Published Online: 27 March 2017. DOI: 10.1038/NCLIMATE3255.

⁴⁸ Yoshino, N., Taghizadeh-Hesary, F., Nakahigashi, M. (2019). "Modelling the social funding and spill-over tax for addressing the green energy financing gap". *Economic Modelling* 77. Pág. 40.

relacionadas con combustibles fósiles o aquellas que en sus operaciones tienen un consumo intensivo en carbono. En esta línea, los inversores también se han hecho mucho más conscientes de los riesgos asociados al cambio y climático y de la relevancia de desinvertir en negocios intensivos en carbono. Literalmente, Luque (2019) señala que el cambio climático es descrito como *"un "riesgo financiero material" que debe tenerse en cuenta en cualquier cálculo de inversión"*⁴⁹. De acuerdo con Glomsrød y Wei (2018) quienes han seguido de cerca los impactos del cambio climático y los riesgos asociados al fenómeno, son las compañías de seguros, quienes, consecuentemente, para el año 2015 presentaban un flujo anual de desinversión de carbón de USD 3.780 billones⁵⁰, señal que no ha debido pasar inadvertida para el resto de los inversionistas institucionales.

Pero los riesgos vinculados al cambio climático no se asocian exclusivamente a las empresas productoras o consumidoras intensivas de CO₂ sino que también afectan a empresas que, debido a las características de su operación, se encuentran mucho más expuestas a fenómenos climáticos extremos. Un ejemplo de la materialización de este tipo de riesgos lo ofrece el caso de la compañía eléctrica Pacific Gas & Electric (PG&E), la mayor compañía de servicios básicos de EEUU, cuya situación de bancarrota, originada a raíz de una serie de incendios forestales provocados por la sequía extrema vivida al Oeste de Estados Unidos, a inicios de 2019, fue denominada por The Wall Street Journal como la "Primera Quiebra del Cambio Climático", donde la materialización del riesgo asociado a un evento climático adverso, catalizó la materialización de riesgos operacionales relativos a seguridad y riesgo sobre los activos físicos (postes, áreas no perturbadas, etc.), lo que su vez derivó en la materialización de riesgos del negocio, tales como la interrupción del negocio y el riesgo reputacional, materializándose finalmente el riesgo financiero de pérdida total de liquidez, derivando finalmente en la quiebra de la compañía. Este caso en particular, además de invitar a replantearse la categoría de "menor riesgo" que se le ha asignado históricamente a las empresas de servicios básicos, en un escenario de crisis climática, evidencia la interacción severa que tiene el riesgo climático con los riesgos asociados a la operación: Crédito, liquidez y adecuación de capital y con los riesgos asociados al negocio: Interrupción del negocio y reputación.

Complementando lo ya dicho, y parafraseando a Mercer (2015), considerado el asesor de inversiones institucionales más grande del mundo, aunque el riesgo asociado al cambio climático no es más importante que el riesgo de capital o riesgo de crédito, si es potencialmente más importante que el riesgo de liquidez⁵¹, lo que muestra una transformación

⁴⁹ <http://www.morningstar.es/es/news/188603/el-riesgo-climatico.aspx>

⁵⁰ Glomsrød Solveig y Wei Taoyuan (2018). Business as unusual: The implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market. Energy for Sustainable Development 44. CICERO Centre for International Climate Research. Pág. 4. Noruega.

⁵¹ Mercer LLC (2015), Investing in a Time of Climate Change. ©International Finance Corporation and the ©UK Department for International Development. Pag. 6.

del enfoque tradicional en el análisis de riesgos, donde, si bien el riesgo asociado al cambio climático ha sido incorporado como un tipo de riesgo país dentro de los llamados “eventos catastróficos” (inundaciones, sequías, incendios forestales por altas temperaturas, etc.), estos han sido típicamente evaluados como eventos aislados que, aunque se asocian a una alta severidad, se ponderan con una baja probabilidad de ocurrencia, subestimando además los efectos de su materialización en un mundo donde las cadenas de suministro intra y extra país tienen una alta complejidad y en muchos casos alta dependencia de factores climáticos.

5.1. El Riesgo por el Cambio Climático para el Inversionista. De acuerdo con un artículo del Diario Financiero, Larry Fink, jefe en BlackRock, una de las empresas de gestión de activos más grandes, envió un mensaje a los CEO a inicios de 2018 alertándolos respecto de que sus empresas debían evidenciar su entendimiento respecto de la manera en que su potencial de crecimiento era afectado por las “tendencias estructurales”, tal como el cambio climático e ir más allá de simplemente ganar dinero⁵².

Por otro lado, continuando con los aportes entregados por el estudio de Mercer (2015), que principalmente estima el impacto del cambio climático en los rendimientos de los portafolios de inversión y que adapta el modelo de inversión utilizado por el mismo Mercer para la configuración de sus propios portafolios, incorporando explícitamente las consideraciones del cambio climático y aislando el impacto estimado en los retornos, se ha demostrado que el cambio climático tendrá un impacto inevitable en los rendimientos de las inversiones, que será más significativo en el sector industrial. Al respecto, se espera que el impacto sea más profundo y negativo en el subsector del carbón (pudiendo alcanzar una erosión de hasta un 138% de los retornos anuales promedio), de manera inversa a lo esperado para el subsector de las energías renovables (que podría incrementar su retorno anual promedio en hasta un 97% dentro de los próximos 10 años). De acuerdo con lo señalado por el referido estudio, la profundidad esperada de los beneficios o perjuicios⁵³ en los mercados y sectores dependerá de la proporción de cambio en la temperatura global y solamente el escenario en que se considera un aumento en la temperatura global de hasta 2°C no tendría repercusiones negativas para inversiones de largo plazo (hasta 2050) que se encuentren bien diversificadas (considerando la cartera total).

En el modelo propuesto por Mercer se han considerado cuatro factores de riesgo asociados a las implicaciones del cambio climático para los inversionistas que se presentan en la Tabla N° 4.

⁵² https://www.df.cl/noticias/opinion/columnistas/pilita-clark/el-lavado-de-imagen-ecologico-de-las-empresas-ya-no-es-aceptable/2019-05-24/181553.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_27052019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285

⁵³ Para evaluar la profundidad de los beneficios o perjuicios, el estudio de Mercer (2015) analiza 4 escenarios: 1. Transformación. 2. Coordinación. 3. Fragmentación (daños menores). Y 4. Fragmentación (Daños Mayores).

Tabla N° 4

Factores de Riesgo para Inversionistas Asociadas al Cambio Climático de Mercer (2015)

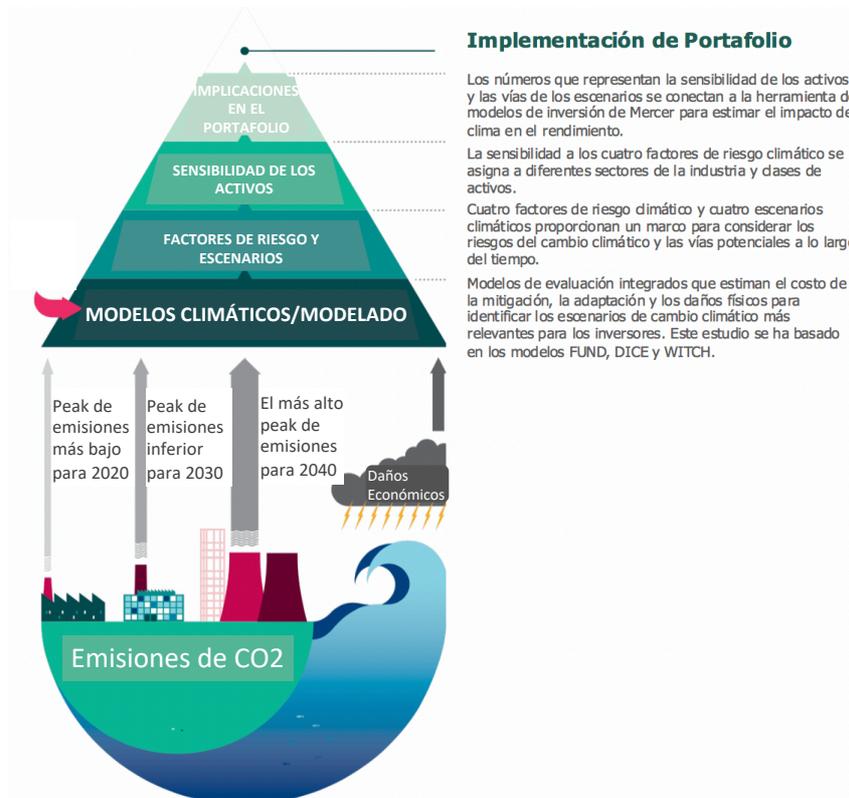
Factor	Descripción
Tecnología (T)	Tasa de progreso e inversión a realizar en tecnología para reducir el uso de carbono.
Recursos (R)	Impacto en las inversiones de patrones climáticos crónicos (por ejemplo, cambios a largo plazo en las precipitaciones) y cambios físicos relacionados.
Impacto (I)	Impacto físico en las inversiones por la incidencia/gravedad aguda del clima (es decir, eventos extremos o catastróficos).
Política (P)	Todos los objetivos internacionales, nacionales y territoriales (sub-nacionales), mandatos legislación y regulaciones destinadas a reducir el riesgo de un mayor cambio climático causado por el hombre o "antropogénico".

Fuente: Mercer LLC (2015), *Investing in a Time of Climate Change*. ©International Finance Corporation and the ©UK Department for International Development. Pag. 27.

Con el ánimo de tener un marco guía para incorporar estas consideraciones en el análisis de riesgo para la construcción de portafolios de inversión, en la Figura N° 5 se presenta el esquema planteado por Mercer (2015) para pasar del modelamiento climático a la implementación de la cartera. Para profundizar en la metodología aplicada, es necesario remitirse al estudio "Investing in a Time of Climate Change".

Figura N° 5

El paso del Modelamiento Climático a la Implementación de Carteras de Inversión de Mercer



Fuente: Traducción de Mercer LLC (2015), *Investing in a Time of Climate Change*. ©International Finance Corporation and the ©UK Department for International Development. Pag. 26.

5.2. El Riesgo por el Cambio Climático para el Acreedor Bancario. De acuerdo con Antoni Ballabriga, Director Global de Negocio en uno de los principales bancos internacionales, los bancos son conscientes del riesgo climático y aquellos que se consideran líderes en sostenibilidad se encuentran desarrollando metodologías para mejorar la comprensión del fenómeno y contar con un modelo de negocio que lo integre⁵⁴. Así, es clara la relevancia que ha tomado el fenómeno del cambio climático en las decisiones financieras no quedando el sector bancario ajeno a ello.

De manera más amplia, el estudio de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018) realizado para evaluar el riesgo crediticio y las oportunidades ante el fenómeno de cambio climático, a partir del análisis de 16 bancos que están probando las Recomendaciones del Grupo de Trabajo de la Junta de Estabilidad Financiera sobre Divulgaciones Financieras relacionadas con el Clima (TCFD- Task Force on Climate-related Financial Disclosures), evaluó los impactos potenciales del riesgo climático en tres escenarios asociados a un aumento de la temperatura promedio mundial de 1,5°C, 2°C y 4°C para finales de siglo. Para el riesgo físico, el grupo se centró en los escenarios de 2°C y 4°C, para reflejar una gama de cambios en el clima y sus impactos asociados bajo la premisa de que el fenómeno del cambio climático puede afectar a los bancos prestatarios y, directa e indirectamente, el rendimiento financiero de diferentes sectores. El estudio considera dentro de los impactos potenciales directos los daños en los activos fijos, cambios en la producción, interrupciones en las cadenas de suministro y patrones cambiantes en la demanda de bienes y servicios y, de modo indirecto, los impactos macroeconómicos tales como cambios en las políticas gubernamentales, regulación sobre la adaptación y la respuesta de la industria de seguros al aumento de los riesgos, lo que se asocia con la posibilidad de que la salud financiera de los prestatarios y el riesgo crediticio en los bancos y sus carteras de préstamos se vea afectado⁵⁵.

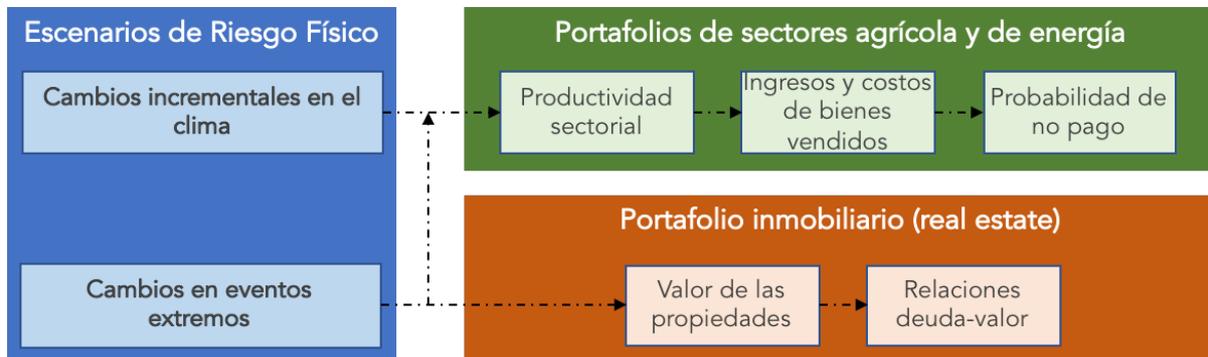
Aunque el estudio referido reconoce brechas de conocimiento, al ser la incorporación del riesgo climático en el análisis financiero un tema relativamente nuevo, se plantea que los riesgos físicos asociados al clima en las carteras de préstamos de los bancos pueden comenzar a evaluarse a partir de un análisis de escenarios y metodologías que permiten ponderar los impactos en las métricas clave de riesgo de crédito. El enfoque general planteado en el estudio y la propuesta metodológica para que los bancos puedan evaluar los impactos de los escenarios de cambio climático en los ingresos, costos y valores de los activos de respaldo de los prestatarios, y la forma en que dichos impactos pueden afectar la probabilidad de incumplimiento y el valor del préstamo se muestran en la Figura N° 6.

⁵⁴ <https://www.bbva.com/es/el-cambio-climatico-es-una-fuente-de-riesgo-financiero/>

⁵⁵ UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), Navigating a New Climate, Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations. PART 2: Physical risks and opportunities. Pág. 8-13.

Figura N° 6

Visión General de las Metodologías de Riesgo Físico de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018)



Fuente: Traducción de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), Navigating a New Climate, Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations. PART 2: Physical risks and opportunities. Pág. 10.

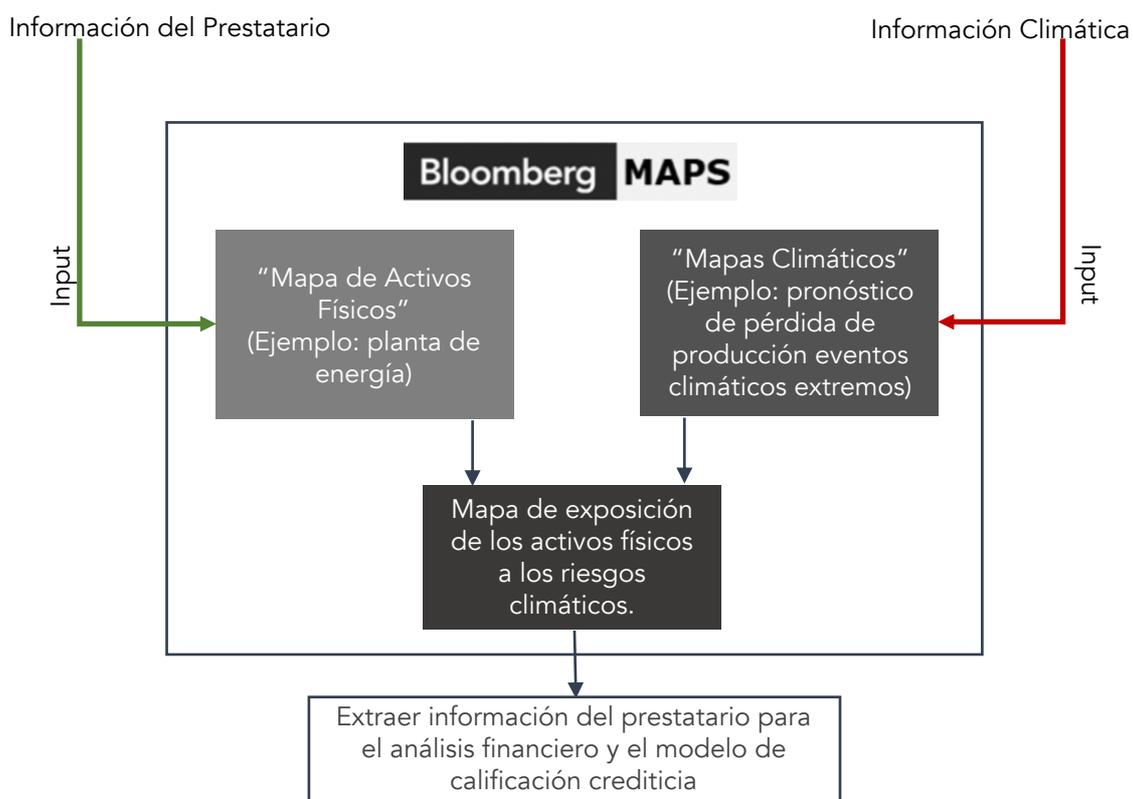
La metodología expone las diferencias en la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático en todos los sectores y fue piloteada en sectores materiales sensibles al clima tales como energía, agricultura y real state. Así mismo, subdividieron los sectores en subsectores para profundizar en las diferencias en la vulnerabilidad climática a nivel de subsector⁵⁶.

Otro mapa de análisis que vale la pena destacar del estudio de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise es el que ilustra el enfoque de Bloomberg MAPS para evaluar el riesgo físico asociado al fenómeno de cambio climático presentado en la Figura N° 7.

Este proceso fue piloteado para determinar el impacto físico del cambio climático en la producción de energía, a través de un mapa de ubicaciones de las centrales eléctricas, "Physical Asset Map", con un "Mapa del clima" de fenómenos meteorológicos extremos observados (ciclones, inundaciones, olas de calor, sequías e incendios forestales), y un conjunto de datos que representan los cambios esperados en la capacidad de producción de energía anual debido a los impactos incrementales del cambio climático. La información de centrales eléctricas fue la entrada para calcular el cambio esperado en los ingresos y el costo de los bienes vendidos de los prestatarios, siendo esta información clave como entrada para los modelos de calificación crediticia.

⁵⁶ Ibid.

Figura N° 7
Diagrama del proceso de enfoque de Bloomberg MAPS



Fuente: Traducción de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), Navigating a New Climate, Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations. PART 2: Physical risks and opportunities. Pág. 39.

El extenso desarrollo del tema evidenciado en el estudio de UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), que ciertamente denota una especial preocupación por el impacto financiero del cambio climático al momento de realizar la evaluación crediticia de las empresas para el otorgamiento de préstamos bancarios, es consistente con las dos conclusiones clave del estudio de Colas y Khaykin (2019), realizado con el objetivo de ayudar a los bancos a integrar los riesgos y oportunidades climáticas dentro de su organización y orientar la implementación de las recomendaciones del Grupo de Trabajo de la Junta de Estabilidad Financiera sobre Divulgación Financiera relacionada con el Clima (TCFD), emitidas en junio de 2017.

El estudio de Colas y Khaykin (2019), se basó en una encuesta aplicada a la industria de servicios financieros sobre concientización en materia de riesgo climático que incorporó 45 bancos a lo largo del mundo (ver detalle de los bancos en Anexo N° 4), concluyendo fundamentalmente lo siguiente:

1. Los bancos deben tratar el riesgo climático como un riesgo financiero, no solo como un riesgo reputacional.
2. Los bancos deben integrar las consideraciones climáticas en la gestión del riesgo financiero⁵⁷.

Uno de los énfasis que hacen Colas y Khaykin (2019), es que el cambio climático puede llevar a un aumento de los riesgos crediticios para los bancos, señalando que mayores expectativas de eventos climáticos adversos pueden impactar el valor de los activos de los prestatarios y por tanto aumentar la probabilidad de incumplimiento en el pago de los créditos. Adicionalmente, plantean que la necesidad de pasar a una economía baja en carbono implica que carteras de colocación en sectores como el minero, de petróleo y gas, entre otros, pueden estar expuestas a riesgos de transición, es decir, aquellos riesgos asociados a las inversiones y transformaciones del modelo de negocio que sean requeridas para avanzar hacia una economía baja en carbono.

Finalmente, el estudio referido propone un marco general de gestión de riesgos, incorporando consideraciones climáticas. El esquema propuesto se muestra en el Anexo N° 5.

5.3. El Riesgo Corporativo por el Cambio Climático y los Derivados Climáticos como una Alternativa de Cobertura. Como ya se ha expuesto, el fenómeno del cambio climático ha implicado una mayor conciencia de los riesgos que los fenómenos meteorológicos (especialmente aquellos considerados fuera de los rangos “normales”) conllevan para las diferentes industrias y sus consiguientes efectos económicos. El desacoplamiento entre la planificación productiva y la llegada de las estaciones, así como los eventos climáticos inesperados (una helada durante el verano), influyen tanto en el comportamiento de consumo como en los costos de producción y consecuentemente en los rendimientos financieros de las empresas. Esto es consistente con lo planteado por UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), en cuanto a que el cambio climático puede debilitar el balance de una empresa debido a las pérdidas que se pueden generar por disminución de la productividad, los impactos en el valor de los activos e incremento de los costos con motivo de necesidades de modificar las operaciones y la escasez de materias primas⁵⁸.

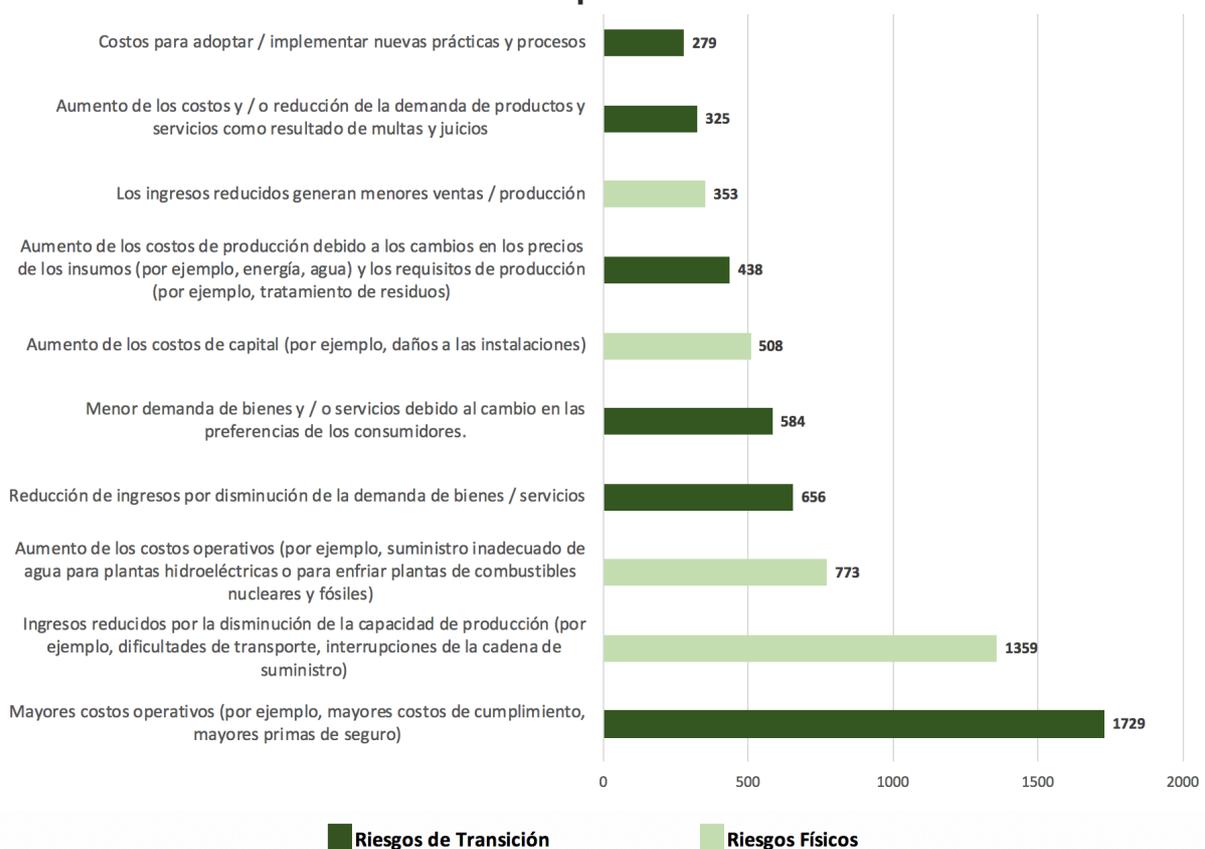
De acuerdo con Romo y Márquez (2018) existen dos tipologías para los riesgos derivados del cambio climático: Riesgos físicos, cuyo origen se encuentra en los desequilibrios del ecosistema, eventos climáticos y geológicos y riesgos de transición, vinculados con el proceso de reconversión a una economía baja en carbono. En el caso de los primeros, estos pueden

⁵⁷ Colas, J. y Khaykin, I. (2019), *Climate Change, Managing a New Financial Risk*. Marsh & Mc Lennan Companies e International Association of Credit Portfolio Managers. Pág. 1.

⁵⁸ UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), *Navigating a New Climate, Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations. PART 2: Physical risks and opportunities*. Pág. 13.

materializarse con gradualidad o de manera abrupta, conllevando daños sobre los activos de las empresas y sus cadenas de suministro, además de tener otras implicaciones en cuanto a los gastos requeridos para hacer frente a su materialización. Por otro lado, los riesgos de transición están vinculados a las políticas públicas de cada país para combatir el cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y pueden afectar a las empresas, ya sea porque recaen sobre su actividad económica o, al igual que los riesgos físicos, sobre el valor de sus activos⁵⁹.

Figura N° 8
10 Principales Impulsores del Impacto Financiero por el Cambio Climático – N° de Empresas



Fuente: Traducción de CDP, *Climate Change Report 2019, Major Risk or Rosy Opportunity, Are companies ready for climate change?*, Pág. 13.

Según el Climate Change Report 2019 el mayor impacto financiero de los riesgos derivados del cambio climático corresponde a mayores costos operativos (por ejemplo, mayores costos de cumplimiento, mayores primas de seguros, etc.), asociados al precio de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y la reducción de los ingresos por la disminución

⁵⁹ Romo, L. y Márquez J. (2010), *el Riesgo de Cambio Climático en los Mercados y las Entidades Financieras: Retos, Medidas e Iniciativas Internacionales*. Banco de España. Revista de Estabilidad Financiera, Núm. 34. Pág. 119.

de la capacidad de producción debida a los impactos físicos del cambio climático. En la Figura N° 8, es posible ver los 10 principales puntos de impacto financiero asociados a la materialización de este tipo de riesgos.

Frente a esta mayor consciencia del impacto financiero que tiene para las organizaciones el fenómeno del cambio climático, surgen estrategias de transferencia de riesgos, en particular respecto de los riesgos físicos, tales como los derivados climáticos, instrumentos de cobertura ante las eventuales pérdidas económicas que se producirían al materializarse dichos riesgos.

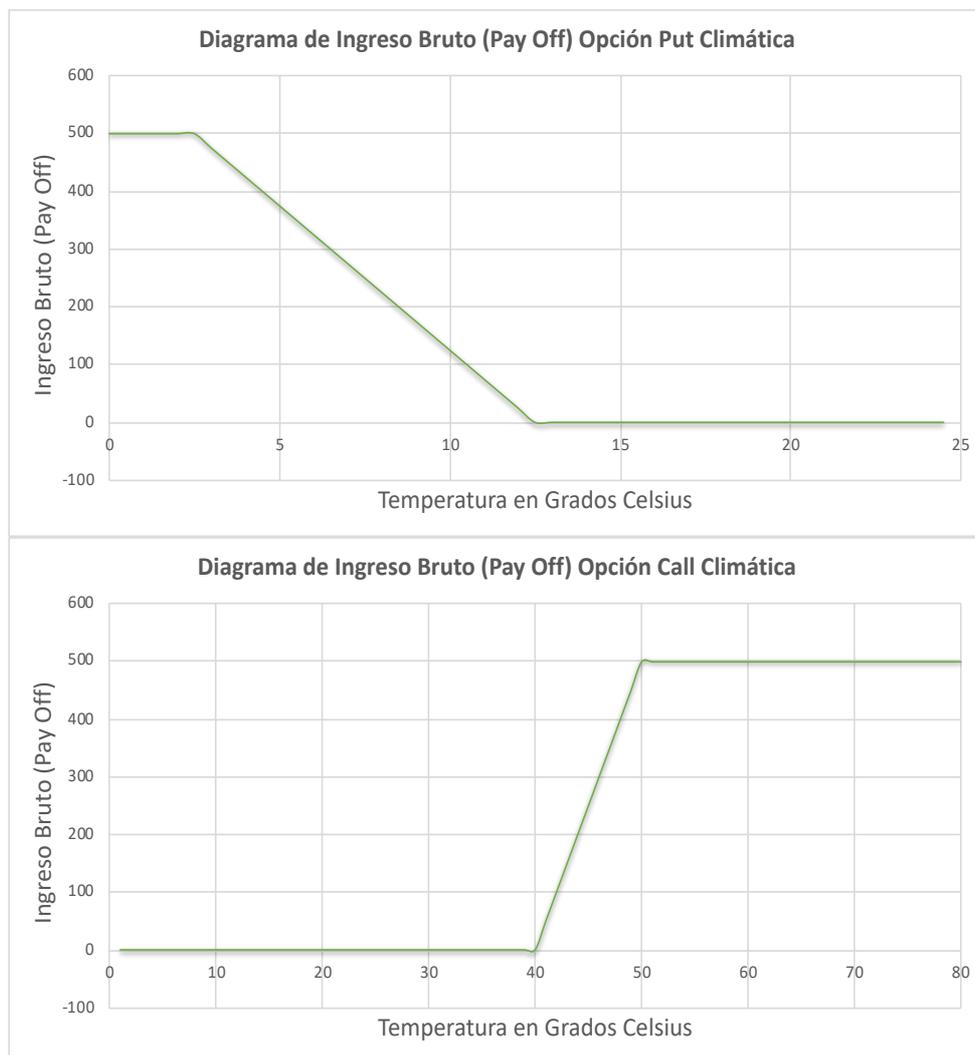
A diferencia de los derivados tradicionales, el precio en los derivados climáticos no depende de un activo subyacente, tal como un commodity o divisa, sino de un parámetro climático como la temperatura, la velocidad del viento, el volumen de precipitaciones, entre otros. En comparación, mientras que en una Opción Put (Call) para un derivado tradicional la cobertura es efectiva a partir del momento en que el precio del subyacente se encuentra por debajo (encima) del precio del ejercicio fijado en el contrato, en una Opción Put (Call) para un derivado climático la cobertura opera cuando el parámetro climático de control se encuentra por debajo (encima) del nivel pactado contractualmente para ese parámetro⁶⁰. Por ejemplo, según información de la FAO existen ciertos cultivos de frutas y hortalizas de origen tropical que experimentan daños fisiológicos si se someten a temperaturas por debajo de +12,5°C; es así como este tipo de productores podrían cubrir el riesgo en el descenso de la temperatura por debajo de ese nivel mediante una Opción Put Climática, estableciendo como valor strike +12,5°C y pactando una compensación para el comprador del instrumento por cada grado Celsius por debajo de esa temperatura. Así también, existen cultivos que se ven afectados por temperaturas superiores a los 40°C, especialmente en territorios con restricciones en el recurso hídrico, casos en los cuales aplicaría la cobertura mediante una Opción Call Climática, estableciendo como valor strike +40°C y pactando una compensación para el comprador del instrumento por cada grado Celsius por encima de dicha temperatura. En los contratos respectivos también habrá de definirse el valor a recibir por cada grado Celsius por sobre o por debajo del valor strike, según corresponda, así como un pago máximo por la opción. Solo para efectos explicativos, suponiendo que se estableciera una compensación por cada grado Celsius por sobre o por debajo del precio strike en cada caso de \$50 y un pago máximo de cada instrumento de \$500; tendríamos los diagramas de pago que se muestran en la Figura N° 9.

Es importante precisar que la existencia de infraestructura para la medición del parámetro climático (estación de medición meteorológica), la definición del período del contrato, el

⁶⁰ Se debe precisar que, de acuerdo con lo indicado por Henríquez (2012), el cálculo del nivel pactado corresponderá al índice calculado para el contrato, siendo los índices más utilizados en este tipo de contratos el de días grado, temperatura promedio, temperatura media promedio, temperatura acumulada e índices sobre eventos.

establecimiento del parámetro climático sobre la base del cual establecer los términos del instrumento, la definición de la función de pagos y el índice que agregue la medición del parámetro (para el ejemplo, en estricto rigor, se deben considerar las variables días grado de calentamiento HDD, por sus siglas en inglés y días grado de enfriamiento CDD, por sus siglas en inglés)⁶¹ son condiciones sine qua non para negociar instrumentos financieros derivados sobre el clima.

Figura N° 9
Ejemplo de Diagramas de Ingreso de una Opción Put y una Opción Call Climática



Fuente: Elaboración propia sobre la base del análisis realizado. Los diagramas no consideran la prima pagada por la compra de las opciones.

⁶¹ Hull, J. (2014). "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones", Octava Edición. Pág. 522. Pearson Educación, Área Administración México.

De acuerdo con Henríquez (2012), los derivados climáticos son transados en Estados Unidos, Europa, Japón, Canadá y Australia y la bolsa que opera el mayor número de estos es la Chicago Mercantile Exchange (CME Group)⁶², aunque, según Rodríguez (2012), la mayoría de estas transacciones se realiza en mercados extrabursátiles u Over The Counter (OTC)⁶³.

Si bien las transacciones que involucran derivados climáticos, en sí mismas, no apuntan a revertir o mitigar el daño medioambiental provocado por las actividades productivas, si buscan mitigar algunas de las repercusiones económicas reales que el cambio climático tiene en la economía, poniendo de manifiesto que la búsqueda individual de la maximización de beneficios particulares, sin tomar en cuenta las relaciones causales derivadas de esa conducta (entre las cuales podría estar el daño directo a otros individuos y el medio ambiente) atenta contra la sostenibilidad de tales beneficios.

6. Oportunidades Provenientes del Cambio Climático

Además de la importante oportunidad que tiene la humanidad de replantear sus paradigmas en materia de sustentabilidad y de los principios amparados por el modelo económico actual desde sus orígenes, es claro que las transformaciones necesarias para adaptar toda la cadena productiva ante los efectos e impactos físicos del cambio climático implican inversiones significativas que abren un campo de creación de valor que también vale la pena explorar. Si bien es cierto que, en un mundo donde el capital natural a menudo no tiene precio o está infravalorado, especialmente en los países en vías de desarrollo, con marcos regulatorios y legales débiles (abriendo espacio para una suerte de oportunidades de arbitraje⁶⁴ sobre los recursos naturales y convirtiendo su explotación en un negocio en sí mismo, bastante lucrativo) las actividades ambientalmente degradantes continuarán dominando la economía⁶⁵ (Clarka, Reeda y Sunderlanda, 2018), es un hecho que el activismo ambiental del consumidor final tracciona el replanteamiento de modelos de negocio que fueron concebidos en la era industrial y a su vez posiciona la problemática asociada al cambio climático y desempeño medioambiental de las compañías en la agenda política, promoviendo a su vez un flujo importante de recursos orientados a su solución y, de acuerdo con Shames, (2014), citado por Clarka, Reeda y Sunderlanda (2018), da espacio al surgimiento de iniciativas tales como el Fondo de Biocarbono del Banco Mundial, el Mecanismo de Desarrollo Limpio, el Fondo para

⁶² Henríquez, P. (2012). "Derivados Climáticos: Valorización de Opciones sobre Precipitaciones", Pág. 39. Centro de Finanzas del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, Chile.

⁶³ Rodríguez, Á. (2012). "Derivados Climáticos", Pág. 28. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Universidad de León, España.

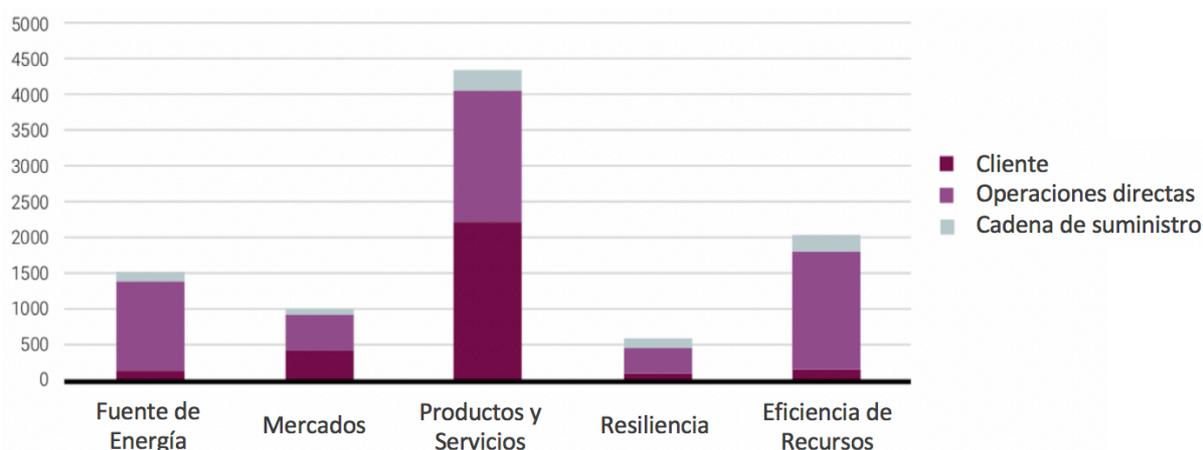
⁶⁴ En finanzas, siguiendo la definición de Villalón, J. y Martínez, J. (2003), "una oportunidad de arbitraje, es una estrategia de inversión que garantiza un resultado positivo con respecto a cierta contingencia con ninguna posibilidad de obtener un resultado negativo y sin realizar inversión alguna".

⁶⁵ Clarka, R., Reeda, J. y Sunderlanda, T. (2018) Bridging funding gaps for climate and sustainable development: Pitfalls, progress and potential of private finance. Land Use Policy 71 335–346.

el Medio Ambiente Mundial y el Fondo Verde para el Clima, orientados a apoyar la agenda global de sustentabilidad, además del surgimiento de fuentes locales e internacionales, así como de fuentes dispares desarrolladas por los gobiernos regionales, instituciones financieras tradicionales como bancos y firmas de capital privado, instituciones financieras de desarrollo, inversiones del sector privado, individuos de alto patrimonio, entre otras, primando en este espacio de inversión las fuentes filantrópicas y gubernamentales⁶⁶.

Figura N° 10

Fuentes de Oportunidades en la Cadena de Valor Originadas por el Cambio Climático



Fuente: Traducción de CDP, *Climate Change Report 2019, Major Risk or Rosy Opportunity, Are companies ready for climate change?*, Pág. 15.

Sumado a lo ya dicho, y para cuantificar el volumen estimado de los flujos provenientes de la inversión verde, resulta importante destacar el balance realizado por The New York Times en su versión en español, basándose en los resultados del informe *Climate Change Report 2019*, donde se resalta que, además del aumento de consciencia respecto de los riesgos derivados del fenómeno del cambio climático, las empresas también han tomado consciencia de las oportunidades que provienen del mismo, cuantificadas en alrededor de 2,1 billones de dólares que se materializarán dentro del próximo quinquenio, destacando que las transformaciones hacia fuentes limpias de energía también conllevan oportunidades de inversión que dinamizan sectores económicos y generan ganancias. Un ejemplo citado en el mismo artículo es el de la firma financiera holandesa ING Group, quien calculó que el proceso de transición hacia una economía baja en carbono y eficiente energéticamente demandará treinta billones de dólares y que, en línea con lo anterior, buscará duplicar su “cartera de finanzas relacionadas con el clima” para 2022⁶⁷. De acuerdo al *Climate Change Report 2019*, la mayoría de las oportunidades se relacionan con la posibilidad de desarrollar nuevos productos y servicios dirigidos a clientes intermedios y finales o específicamente vinculados a los procesos

⁶⁶ *Ibíd.*

⁶⁷ <https://www.nytimes.com/es/2019/06/07/cambio-climatico-impacto-financiero/?smid=fb-espanol&smtyp=cur>

productivos o cadenas de suministro, tales como maquinaria y equipos⁶⁸. La figura N° 10 muestra las fuentes de oportunidad identificadas en la cadena de valor.

Así mismo, de acuerdo con el Informe 2018 de la Comisión Global de Economía y Clima, se estima una inversión de alrededor de 90 billones de dólares hasta 2030 en adaptación de la infraestructura, como respuesta a la amenaza del cambio climático, adicionalmente, plantea que este tipo de adaptación, particularmente asociada al desarrollo de ciudades coordinadas, compactas y conectadas, además de contribuir a la reducción de emisiones podrían generar 17 billones de dólares en ahorros económicos para 2050. Por otro lado, se plantean beneficios económicos estimados en más de 2 billones de dólares por año, asociados a la adaptación de sectores como el agrícola, con foco en su sostenibilidad y en la protección forestal y, en términos generales, plantea que poner el foco en el crecimiento económico, bajo en carbono, tiene el potencial de generar beneficios económicos por hasta 26 billones de dólares hasta el año 2030⁶⁹.

En términos generales y en línea con lo planteado por Schreurs (2012), existen razones de peso para vincular la competitividad económica a la capacidad de ser eficientes en el uso de los recursos naturales y la energía, además de participar en sectores de energía limpia y tecnología ambiental, entendiendo que el cambio climático se vincula a prácticamente a todos los aspectos de la economía. Países como Alemania, Japón, Estados Unidos y China, independientemente de su posición en las negociaciones internacionales acerca del cambio climático, se encuentran en una carrera tecnológica verde, apuesta que no responde exclusivamente a fines altruistas, sino que se vincula con la identificación y aprovechamiento de oportunidades concretas para mejorar su posición competitiva, lo que, por ejemplo, para Alemania ha representado la creación de más de 370.000 nuevos empleos en la industria de energías renovables, contexto que para Linnenluecke, Smith y McKnight (2016) caracteriza lo que han llamado la revolución tecnológica limpia, que impulsará el crecimiento y la riqueza, de la misma manera que lo hicieron las revoluciones industriales previas⁷⁰. En palabras de Ki-Moon, quien fuera el Secretario General de las Naciones Unidas en 2008, año de pleno auge de la crisis "Sub-Prime", citado por Schereus (2012), en la crisis actual hay una oportunidad económica real medida en empleos y crecimiento,⁷¹ lo que vino a reforzar Campiglio (2016), citado por Kemp-Benedict (2018), a raíz de las largas secuelas de la referida crisis, al señalar

⁶⁸ CDP, Climate Change Report 2019, Major Risk or Rosy Opportunity, Are companies ready for climate change?. Pág. 15.

⁶⁹ The global Commission on the Economy and Climate (2018). Unlocking The Inclusive Growth Story Of The 21st Century: Accelerating Climate Action In Urgent Times. New Climate Economy Report. Disponible en www.newclimateeconomy.net.

⁷⁰ Linnenluecke, M., Smith, T., McKnight, B. (2016). Environmental finance: A research agenda for interdisciplinary finance research. *Economic Modelling* 59. Pág.125.

⁷¹ Schreurs, M. (2012). Breaking the impasse in the international climate negotiations: The potential of green technologies, *Energy Policy* 48, 5–12. Alemania.

que las políticas macroeconómicas verdes podrían estimular tanto la inversión como los fondos directos⁷².

Sin perjuicio de lo anterior, resulta muy importante reconocer también la existencia de barreras que limitan la inversión verde. Algunas de ellas se identifican en la Tabla N° 5, con el objeto de dar luces para avanzar en el desarrollo de nuevas investigaciones que permitan mejorar la información disponible sobre el tema y en el desarrollo de políticas públicas que apunten a superar estas barreras.

Tabla N° 5
Barreras para la Inversión Verde y Recomendaciones para Superarlas.

N°	Barrera	Descripción Resumida	Recomendación
1	Brechas de información	Información limitada, inexistente o asimétrica sobre los riesgos asociados con el cambio climático que conducen a una toma de decisiones mal informada.	Centro de información centralizado y organismo convocante, más investigación para recopilar evidencia empírica, aprovechar el historial comprobado de las Instituciones Financieras de Desarrollo (DFI por sus siglas en inglés).
2	Corto plazo	Preferencia para maximizar las ganancias a corto plazo que socava la toma de decisiones de inversión a largo plazo. Las innovaciones en tecnologías "verdes" son más riesgosas y conllevan un mayor grado de incertidumbre con respecto a sus rendimientos futuros (Barbieri, Marzucchi y Rizzo 2018 citado por D'Orazio y Valente, 2019). Debido a su "naturaleza", requieren un capital financiero comprometido a largo plazo paciente y no especulativo.	Reforma institucional y política que reconoce el valor y los beneficios de las estrategias de inversión a largo plazo. Impulso público de la innovación en tecnologías "verdes" por instituciones financieras de desarrollo (nacionales, bilaterales o multinacionales), gobiernos, agencias y fondos climáticos D'Orazio y Valente (2019).
3	Subvaloración del capital natural	Explotación de los recursos naturales debido a una subvaloración que conduce a externalidades negativas (es decir: gases de efecto invernadero sin precio, contaminación del agua).	Reforma de políticas para valorar con precisión los recursos naturales.
4	Compromisos voluntarios	Dependencia de compromisos voluntarios que carecen de recursos y regulación.	Reforma política e institucional, requisitos de informes reglamentarios, acuerdos jurídicamente vinculantes.
5	Problemas Principal-Agente entre Países Desarrollados y Países Receptores de Financiamiento Verde	Transferencias de recursos públicas riesgosas debido a las asimetrías de información, inviabilidad de la aplicación perfecta del contrato a nivel internacional y capacidades inciertas de los receptores para gestionar efectivamente los recursos y medir los resultados alcanzados, debido a sus características idiosincráticas (Brunner y Enting, 2014)	Definición de protocolos internacionales de "transferencias verdes" que mitiguen los costos de transacción, aseguren la transparencia, el uso efectivo de los recursos y la rendición de cuentas. Desarrollo de proyectos piloto que establezcan un modelo de referencia para la comparación y evaluación de los proyectos financiados en función de

⁷² Kemp-Benedict, E. (2018). "Investing in a Green Transition". Ecological Economics 153. Pág. 219.

Nº	Barrera	Descripción Resumida	Recomendación
			parámetros de ejecución conocidos (costos de los factores a nivel local).
6	Incentivos intrínsecos de países donantes de recursos hacia economías en vías de desarrollo	Se ha demostrado que los países donantes de recursos a economías en vías de desarrollo, tal como la de América Latina y el Caribe (ALC), en promedio destinan menos de una quinta parte de los recursos totales a financiamiento verde a través de los Bancos de Desarrollo, mientras que por otro lado suministran recursos a industrias extractivas y de generación de combustibles fósiles. Así mismo, mediante evidencia empírica se ha demostrado que el desempeño ambiental de los donantes es el factor más importante que impulsa las finanzas verdes en ALC. Siendo aquellos países donantes con buena performance ambiental quienes más recursos destinan para el financiamiento verde (Yuana y Gallagher, 2018)	Definición de protocolos internacionales de "financiamiento verde" que aseguren la transparencia y promuevan la veeduría pública por parte de los ciudadanos contribuyentes.
7	Altos costos de capital Wacc en países en vías de desarrollo	Los altos costos de capital en países en vías de desarrollo generan incentivos perversos de inversión en infraestructura energética basada en combustibles fósiles, cuyo costo es menor que el requerido para la implementación de fuentes energéticas bajas en carbono, lo que implica poca efectividad en la fijación de precios del carbono, implementados en los países desarrollados como mecanismo para incentivar la transformación hacia una economía baja en emisiones de CO ₂ (Steckela y Jakoba, 2018).	Eliminación de riesgos políticos, a partir de mayor transparencia, diseño y aplicación de políticas públicas sólidas. Eliminación de riesgos financieros, a partir de la aplicación de garantías proporcionadas por el gobierno en el que se realice la inversión, garantías de préstamos y pólizas de seguro de riesgos (Steckela y Jakoba, 2018).

Fuente: Para las barreras de la primera a la cuarta, traducción y Adaptación de Clark, Robyn; Reeda, James y Sunderlanda, Terry (2018) Bridging funding gaps for climate and sustainable development: Pitfalls, progress and potential of private finance. *Land Use Policy* 71 (2018). Table 2. Pág. 340. La segunda barrera se complementa con información de D'Orazio, P., Valente, M. (2019). The role of finance in environmental innovation diffusion: An evolutionary modeling approach. *Journal of Economic Behavior and Organization* 162. Pág. 417–418. La quinta barrera planteada es de elaboración propia, basada en Brunner, S., Enting K. (2014). Climate finance: A transaction cost perspective on the structure of state-to-state transfers. *Global Environmental Change* 27 138–143. La sexta barrera planteada, es de elaboración propia, basada en Yuana, F., Gallagher, K. (2018). Greening Development Lending in the Americas: Trends and Determinants. *Ecological Economics* 154 189–200. La séptima barrera planteada es de elaboración propia, basada en Steckela, J. y Jakoba M. (2018). The role of financing cost and de-risking strategies for clean energy investment. *International Economics* 155. Pág. 20–23.

7. El Caso Chileno

Si bien Chile estaría dentro de los países que menos aporta a las emisiones de CO₂⁷³, no ha estado ajeno a la preocupación por los impactos del cambio climático en la economía nacional, ni tampoco a las oportunidades que la mayor consciencia ambiental ofrece. De acuerdo con

⁷³ De acuerdo a Luis Larraín, Director ejecutivo de Libertad y Desarrollo, en entrevista para el Diario Financiero de Chile, las emisiones no superan el 0,23% del total de emisiones globales, mientras que países como China y Estados Unidos generan, en conjunto, más del 40% de ellas. Esta información se encuentra disponible en la versión digital del Martes 10 de septiembre de 2019.

el Global Climate Risk Index 2019, calculado para más de 170 países, para el año 2017 Chile ocupaba el puesto 16 respecto de los países más afectados por la materialización del riesgo climático, con pérdidas sobre el PIB que superaban el billón de dólares⁷⁴, consecuentemente, aunque no es posible afirmar que suficientemente, debido a que no existe información que cuantifique los impactos o defina la efectividad de la priorización hecha, entre 2017 y 2019, un monto superior a los 2.500 millones de dólares del gasto público fue destinado a acciones clasificadas como de protección al medio ambiente, lo que representa un poco más del 1,2% del presupuesto nacional, promedio anual⁷⁵, lo que se suma al movimiento generado desde el mundo privado a partir del surgimiento de organizaciones como Acción Empresas, Carbon Disclosure Project (CDP), Líderes Empresariales Contra el Cambio Climático (CLG-Chile) y el Pacto Global Red Chile, orientadas a desarrollar acciones específicas para que los diferentes sectores productivos del país realicen las acciones e inversiones de adaptación y mitigación necesarias para enfrentar los impactos que el Cambio Climático ha generado y seguirá generando en el país.

Tabla N° 6
Planes Nacionales para Enfrentar el Cambio Climático en Chile

Nombre del Estudio/ Política pública	Referencia
Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022)	(Ministerio del Medio Ambiente, 2017)
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014)	(Ministerio del Medio Ambiente, 2014)
Plan de Adaptación al Cambio Climático Sector Silvoagropecuario (2013)	(Ministerio de Agricultura & Ministerio del Medio Ambiente, 2013)
Plan de adaptación al Cambio Climático del sector Biodiversidad (2014)	(Ministerio de Medio Ambiente, 2014)
Plan de adaptación al Cambio Climático del sector Pesca y Acuicultura (2015)	(Ministerio de Economía Fomento y Turismo & Ministerio del Medio Ambiente, 2015)
Plan de adaptación al Cambio Climático del sector Salud (2017)	(Ministerio de Salud & Ministerio del Medio Ambiente, 2017)
Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de los servicios de la Infraestructura al Cambio Climático (2017)	(Ministerio de Obras Públicas & Ministerio del Medio Ambiente, 2017)

Fuente: Acción Empresas (2019). *Empresas y cambio climático en Chile: el camino hacia una adaptación sostenible*. Centro UC Cambio Global. Tabla N° 3. Pág. 43.

⁷⁴ Eckstein, David, Hutfils, Marie-Lena y Wings, Maik (2019). "Global Climate Risk Index 2019, Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017". Briefing Paper. Think Tank and Research. Germanwatch. Table 4.

⁷⁵ García, N. (2019). Asesoría Técnica Parlamentaria, No SUP: 121175. Biblioteca Nacional del Congreso de Chile. Pág. 6. *El monto en pesos chilenos para los tres años es de 2.678 millones de pesos chilenos*.

En línea con lo anterior, tal y como lo plantea Acción Empresas (2019), asociación chilena conformada por más de 130 empresas que han hecho explícito su compromiso con el desarrollo sustentable de los negocios, la existencia de Políticas Públicas de adaptación y mitigación vinculadas al cambio climático (ver Tabla N° 6), sumadas a los inductores de acción para desarrollar iniciativas de adaptación ante este fenómeno, tales como: nuevas oportunidades de negocio, licencia social para operar, mejora en la reputación, reducción de costos operacionales y continuidad operacional, entre otros, abren espacios para capturar el valor económico proveniente de la transformación del aparato productivo para hacerlo más amigable con el medio ambiente y resiliente a los impactos que el cambio climático genera en las distintas cadenas de valor⁷⁶, los que podrían potenciarse gracias a las expectativas creadas a partir del compromiso realizado por Chile en el marco de la COP25, a través de su Ministro de Hacienda (líder de la Coalición de Ministros de Finanzas para la Acción Climática), respecto de "liderar y aportar en la solución al problema global del cambio climático".⁷⁷

En cuanto a las expresiones concretas en el campo de las finanzas que incorporan las oportunidades y riesgos provenientes de la mayor preocupación por el medio ambiente y el cambio climático, Chile, al igual que el resto del mundo, ha experimentado también el surgimiento de nuevos vehículos de inversión y deuda, además de transformaciones en el enfoque de análisis de riesgos financieros, en respuesta a este fenómeno. A continuación se presentan algunas de estas manifestaciones.

7.1. Las Empresas Chilenas B. Según información entregada por el Diario Financiero, a la fecha existen 160 firmas chilenas con certificación B y se proyecta que para finales de 2019 la cifra alcance las 175 empresas⁷⁸ (solamente durante el primer trimestre de 2019 se habían certificado 67 empresas B, de las cuales, 6 eran chilenas)⁷⁹. Chile ha tenido una participación especialmente activa en la corriente mundial de certificación B, lo que ha implicado que en cabeza de un chileno esté el liderazgo del movimiento global, que se consolidará a partir de la constitución de una organización orientada a integrar tanto a las empresas como a los organismos de certificación del mundo y que tendrá como sede Chile. Según Juan Pablo Larenas (2019), nuevo líder mundial del movimiento de empresas B, el foco de esta nueva organización estará, entre otras cosas, en la gestión con fondos de inversión para que se amplíe el financiamiento a este tipo de empresas.

⁷⁶ Acción Empresas (2019). Empresas y cambio climático en Chile: el camino hacia una adaptación sostenible. Centro UC Cambio Global. Pág. 12.

⁷⁷ <https://www.hacienda.cl/sala-de-prensa/noticias/historico/ministro-de-hacienda-tras-reunion-de.html>

⁷⁸ https://www.df.cl/noticias/empresas/industria/juan-pablo-larenas-liderara-movimiento-de-empresas-b-a-nivel-mundial/2019-08-22/193345.html?utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285

⁷⁹ Esta información fue recopilada manualmente desde la página <https://bcorporation.net/> con corte al 12 de marzo de 2019. En el Anexo 2 se muestra el detalle de las 67 empresas, incluyendo su puntaje obtenido específicamente en el criterio ambiental.

Con el objeto de potenciar la iniciativa privada, en Chile existe también apoyo gubernamental a través de la Corporación para el Fomento de la Producción (Corfo), que mediante el Programa de Fomento a la Calidad (Focal) ofrece un cofinanciamiento individual de aproximadamente USD 5.000 para la implementación y certificación del estándar B a empresas que cumplan con los requisitos de postulación⁸⁰. Así mismo, Corfo cuenta con un instrumento de cofinanciamiento dirigido a proyectos orientados a resolver problemas sociales o medioambientales, dentro de los cuales podrían clasificar las empresas B, a los cuales les ofrece un monto superior a los USD 65.000 para su desarrollo⁸¹.

7.2. Bonos Verdes en Chile. El primer bono etiquetado como verde en Chile fue emitido en abril de 2018, por la empresa Aguas Andinas, marcando un hito histórico para el inicio del financiamiento de proyectos orientados a proteger el medio ambiente y activando en el país un nuevo nicho para el mercado de la deuda. A la fecha se han emitido 5 bonos verdes, detallados en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7
Bonos Verdes Emitidos en Chile a Septiembre de 2019

Emisor	Tercero Verificador	Monto Colocación CLP Miles	Tasa de Colocación	Moneda de Reajuste	Fecha de Colocación
Aguas Andinas	Vigeo Eiris	\$ 40.542.461,80	1,80	UF	18-04-2018
Esval	Vigeo Eiris	\$ 43.297.535,17	2,60	UF	17-01-2019
Aguas Andinas	Vigeo Eiris	\$ 60.458.286,40	2,00	UF	11-04-2019
Hortifrut	Vigeo Eiris	\$ 28.561.955,04	1,56	UF	09-05-2019
Cmpc	Sustainalytics	\$ 73.028.698,15	1,22	UF	04-07-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de información publicada por la Bolsa de Comercio de Santiago. Disponible en https://www.bolsadesantiago.com/#/bonos_verdes

En cuanto a la emisión de bonos soberanos, a partir de junio de 2019, Chile obtuvo la validación internacional necesaria para emitir el primer bono fiscal, siendo el monto máximo de emisión aprobado por hasta US\$ 1.500 millones en los mercados externos. De acuerdo con lo señalado por Felipe Larraín, actual Ministro de Hacienda de Chile, existe un especial apetito de los inversionistas por este tipo de instrumentos, ante la evidencia empírica disponible que demuestra que las tasas obtenidas para ellos son más bajas que para los bonos soberanos sin etiqueta verde comparables, en el mismo plazo y en la misma moneda⁸².

El Flujo Operativo de los Bonos Verdes desde su emisión hasta su colocación y seguimiento, definido para el mercado de valores chileno por la Bolsa de Comercio de Santiago se muestra

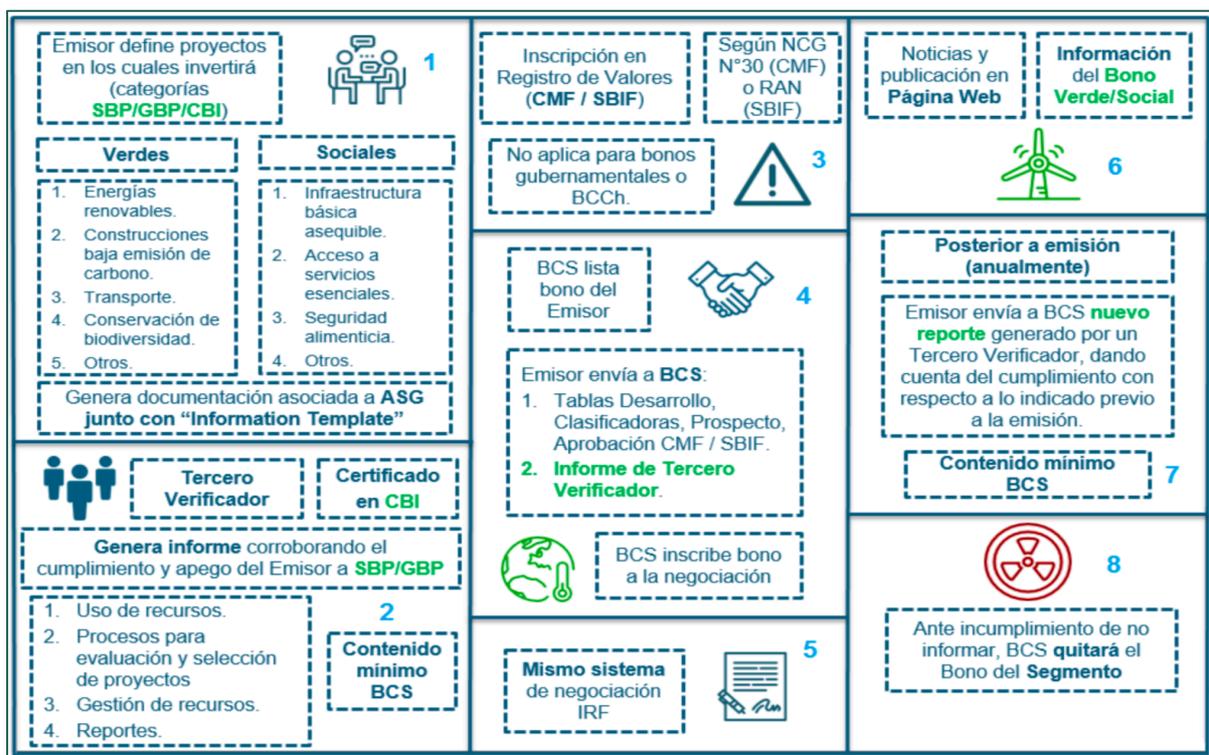
⁸⁰ https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/programa_de_fomento_a_la_calidad_focal_avance_individual

⁸¹ <https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/huella>

⁸² <https://www.hacienda.cl/oficina-de-la-deuda-publica/bonos-verdes.html>

en la Figura N° 11 y es homologable al procedimiento de colocación de este tipo de instrumentos en otros países emisores. Como se muestra en el mismo esquema, si bien la emisión de este tipo de instrumentos se efectúa bajo un procedimiento muy similar al aplicable a otros instrumentos de renta fija (IRF), existe un proceso de verificación de tercera parte tanto ex ante a la emisión del bono, para validar el cumplimiento de los criterios de clasificación en la categoría respectiva, como ex post, a fin de asegurar que efectivamente se está cumpliendo con el objetivo de financiamiento establecido en términos del alcance original del proyecto financiado en cuanto a los beneficios medioambientales ofrecidos originalmente.

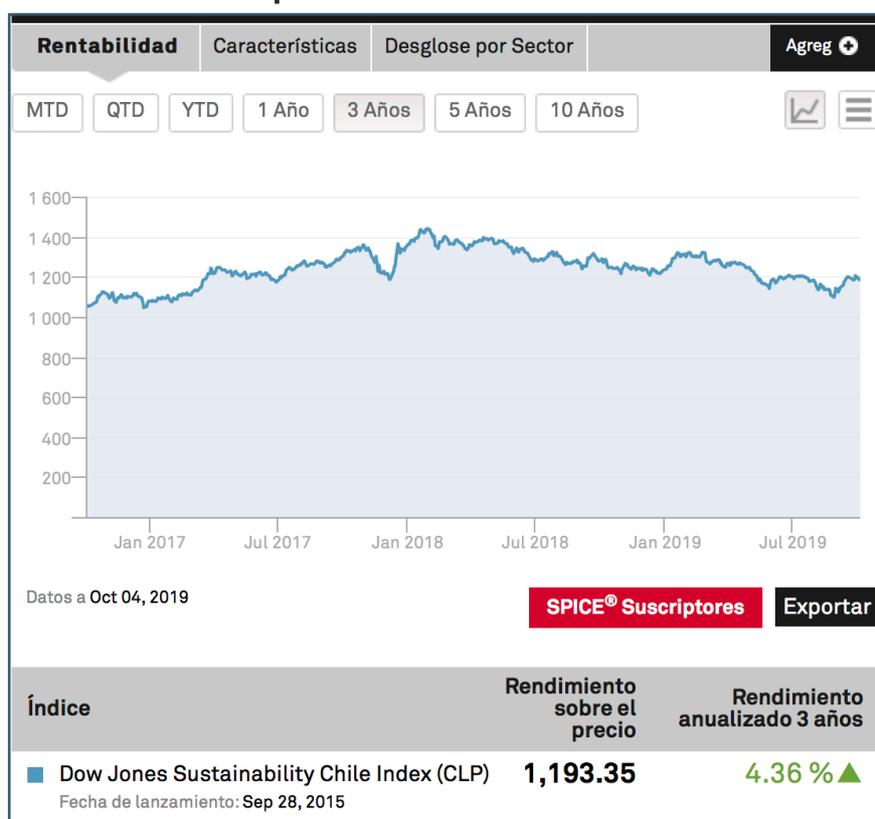
Figura N° 11
Flujo Operativo de los Bonos Verdes de la Bolsa de Comercio de Santiago



Fuente: Guía del Segmento de Bonos Verdes y Bonos Sociales en la Bolsa de Comercio de Santiago, Versión 2.0. Bolsa de Comercio de Santiago 2018.

7.3. Índice de Sustentabilidad en Chile. En Chile existe el Dow Jones Sustainability Chile Index (DJSI Chile), promovido por la Bolsa de Comercio de Santiago cuyo objetivo explícito es entregar más información a los inversionistas de las empresas emisoras del mercado de valores local. Está conformado por 21 empresas y es considerado una herramienta relevante para la toma de decisiones de inversionistas que incorporan como criterio de decisión los aspectos ASG al momento de realizar una inversión. Este índice fue lanzado en Chile en el año 2015 y el rendimiento anualizado para los últimos tres años asciende a 4,36%, desempeño que se exhibe en la Figura N° 12.

Figura N° 12
Desempeño del DJSI Chile 2016 a 2019



Fuente: <https://espanol.spindices.com/indices/equity/dow-jones-sustainability-chile-index-clp>

7.4. Fondos de Inversión de Impacto en Chile. De acuerdo con Sánchez (2019) este tipo de inversión apunta a generar un impacto social o medioambiental medible que ofrezca retornos positivos y se encuentra en un punto medio entre la inversión financiera tradicional y la inversión filantrópica, distinguiéndose dos tipos de inversionista de impacto, aquellos que persiguen retornos de mercado, pero que además se preocupan por el impacto social y medioambiental y aquellos que estarían dispuestos a financiar proyectos u organizaciones sin esperar un retorno pero que sí exigen que se materialice el impacto social o medioambiental esperado. Así mismo, de acuerdo con Sánchez (2019) se estima que los fondos de inversión de impacto en Chile administran más de USD 138 millones en activos. Algunos de los Fondos de Impacto Medioambiental referidos por Sánchez (2019) con sus respectivos montos asociados a enero de 2019 son:

- FIS – Ameris: USD 14 millones de activos administrados.
- FEN Ventures: USD 21 millones de activos administrados.
- Sudamerik: USD 5,2 millones de activos administrados.
- Chileglobal Ventures – Fundación Chile: USD 18 millones de activos administrados.
- Crowdfunding Doble Impacto: CLP\$ 3.000 millones de transacciones acumuladas.
- Crowdfunding Broota CLP\$ 4.550 millones de transacciones acumuladas.

7.5. Nuevo Riesgo Financiero para las Empresas Chilenas. Como ya se ha dicho, existiría cierto consenso en cuanto a la vulnerabilidad del sistema financiero global a una crisis sistémica proveniente, tanto de las decisiones políticas orientadas a enfrentar el fenómeno del cambio climático, como del fenómeno en sí mismo y su serio impacto en el valor de los activos y en las cadenas de suministro. En Chile este escenario es inminente y sería un acto de negligencia humana y financiera mantenerse ciego ante una realidad que, especialmente en los últimos años, ha golpeado seriamente la economía nacional. Como lo expresaría Christensen (2019), estos riesgos no pueden ser desatendidos, "realmente existen y, más allá de lo que es correcto o no, financieramente es rentable hacer algo al respecto"⁸³.

En este contexto, si bien las opiniones son mixtas respecto de la veracidad, inminencia y acciones necesarias para enfrentar la crisis climática en el país, existen actores del mundo público y privado que, convencidos de la relevancia de este tema para asegurar la sostenibilidad económica en el mediano y largo plazo, han tomado posiciones activas para enfrentar el marco de riesgos que ha traído para la economía nacional la crisis climática. En esta línea, es destacable el levantamiento realizado por Acción Empresas, quienes, a partir de una encuesta aplicada a 142 personas de 128 empresas asociadas, identificaron la percepción de los encuestados sobre el nivel de afectación que podría tener su empresa como resultado del cambio climático y su nivel de preparación para adaptarse al este fenómeno.

Si bien los resultados obtenidos, presentados en la Figura N° 13, podrían resultar poco representativos, dado el tamaño de la muestra, es destacable la iniciativa tomada por esta asociación, entendiendo que la etapa diagnóstica con un componente auto crítico, es un primer paso para tomar acciones efectivas y con mayor grado de pertinencia para hacerle frente al fenómeno climático y reconociendo además la importancia de que empresas importantes para la economía del país, tales como Aguas Andinas, Cmpc, Carozzi, Transelec, CCU, BHP Billiton, Falabella y Banco BCI, entre otras, hayan participado activamente en el proceso.

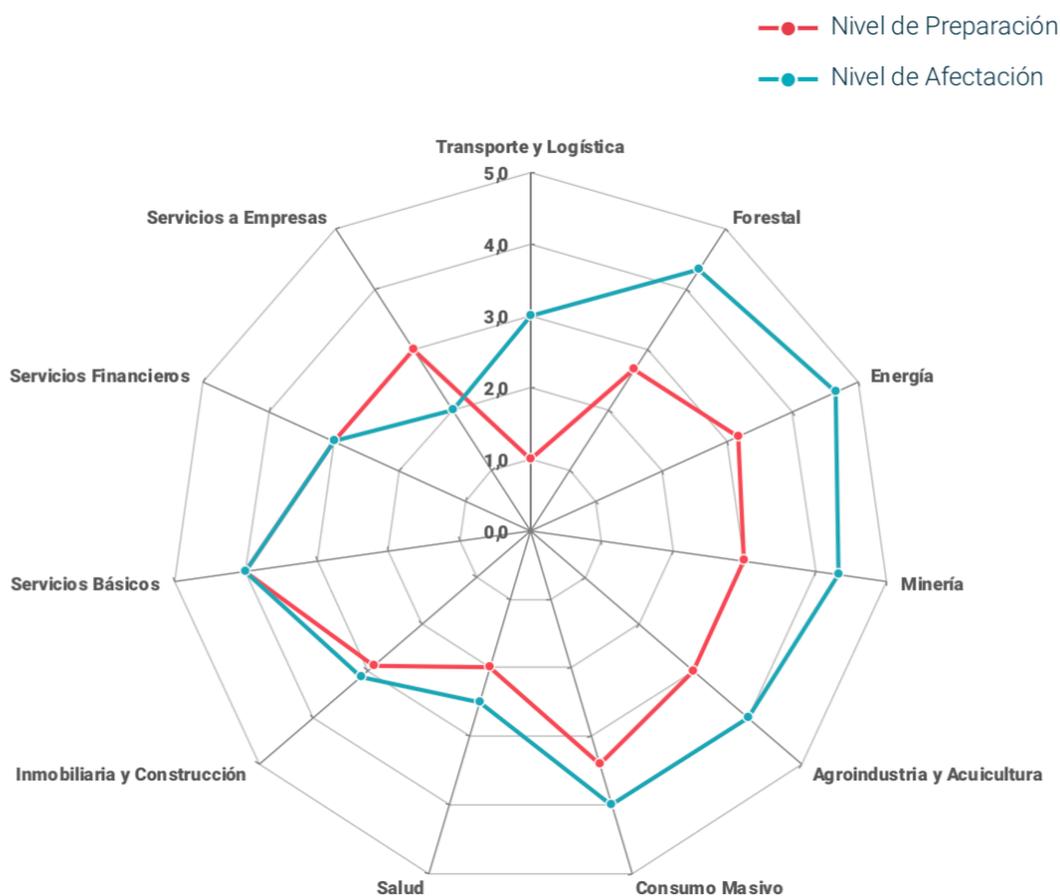
Existen también hechos objetivos en Chile que difícilmente se pueden obviar, tales como lo que se ha denominado la mega sequía de 2019 y que afecta especialmente la zona que va desde Coquimbo a Maule y que particularmente ha tenido un impacto importante en el sector agrícola, previéndose un escenario de estrés hídrico a materializarse dentro de los próximos 20 años⁸⁴, que además de encarecer el costo de este recurso como factor de producción,

⁸³ Emol.com - <https://www.emol.com/noticias/Economia/2019/08/31/959770/Christensen-inversiones-sustentables.html>. El Chileno Axel Christensen se desempeña como Director de Estrategia de Inversiones para América Latina e Iberia en BlackRock.

⁸⁴ https://www.df.cl/noticias/economia-y-politica/macro/los-cuantiosos-costos-de-los-tiempos-de-sequia/2019-08-30/180843.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_02092019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285

podría implicar su total desabastecimiento, limitando consecuentemente su uso al consumo humano, con el riesgo de impactar el valor de las inversiones en diferentes tipos de activos, tanto industriales como en real estate.

Figura N° 13
Nivel de Afectación y Preparación para la Adaptación ante el Cambio Climático Percibido según Sector



Fuente: Acción Empresas (2019). Empresas y cambio climático en Chile: el camino hacia una adaptación sostenible. Centro UC Cambio Global. Pág. 75, Figura N° 18.

Por otro lado, sumado a los riesgos inherentes a la cadena de valor y encadenamientos productivos con origen en la materialización de los fenómenos climáticos extremos, existen otros riesgos exógenos a las organizaciones que se vinculan directamente con los compromisos de mitigación y adaptación asumidos por Chile en el marco internacional y que trazan el marco de políticas públicas en materia de cambio climático de las cuales se desprenden exigencias generales o sectoriales específicas que podrían representar una amenaza a la continuidad operacional de las compañías, pertinencia o vigencia de sus modelos de negocio, o, en términos más amplios y por razones de causalidad, a su solvencia financiera.

Los compromisos vigentes de Chile en materia de intensidad de emisiones y mitigación, declarados por el Ministerio de Medio Ambiente (2018) en el Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre el cambio Climático, cuya obligatoriedad de cumplimiento podría tener las implicaciones señaladas son⁸⁵:

1. Reducir emisiones de CO₂ por unidad de PIB en 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, para el 2030 (condicionado al crecimiento económico).
2. Aumentar la reducción de emisiones de CO₂ por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución de entre 35 % y 45 % con respecto al nivel alcanzado en 2007, para el 2030 (condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales y al crecimiento económico).
3. Manejo sustentable y recuperación de 100.000 hectáreas de bosque, principalmente nativo, que representará capturas y reducción de Gases de Efecto Invernadero de alrededor de 600.000 toneladas de CO₂ equivalente anuales, a partir de 2030 (condicionado a la aprobación de modificaciones de la Ley sobre Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal).
4. Forestar 100.000 hectáreas, en su mayoría con especies nativas, que representarán capturas de entre 900.000 y 1.200.000 toneladas de CO₂ equivalente anuales, a partir de 2030. (condicionado a la prórroga del Decreto Ley 701 y a la aprobación de una nueva Ley de Fomento Forestal).
5. Meta de intensidad de carbono, expresada en emisiones de GEI por unidad de PIB (toneladas de CO₂ equivalente por unidad de PIB en millones de CLP\$ 2011), que incluye a todos los sectores cuantificados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (1990 - 2010), excepto el sector de UTCUTS⁸⁶.
6. Una meta expresada en toneladas de CO₂ equivalente del sector UTCUTS.

En línea con los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) definidos por Chile, se presume que el sector con mayor exposición a los riesgos asociados al marco normativo legal, resultante de la implementación de dichos compromisos, sería el de energía, considerando que, tal y como se muestra en la figura N° 14, es el sector que genera un mayor volumen de emisiones de gases de efecto invernadero.

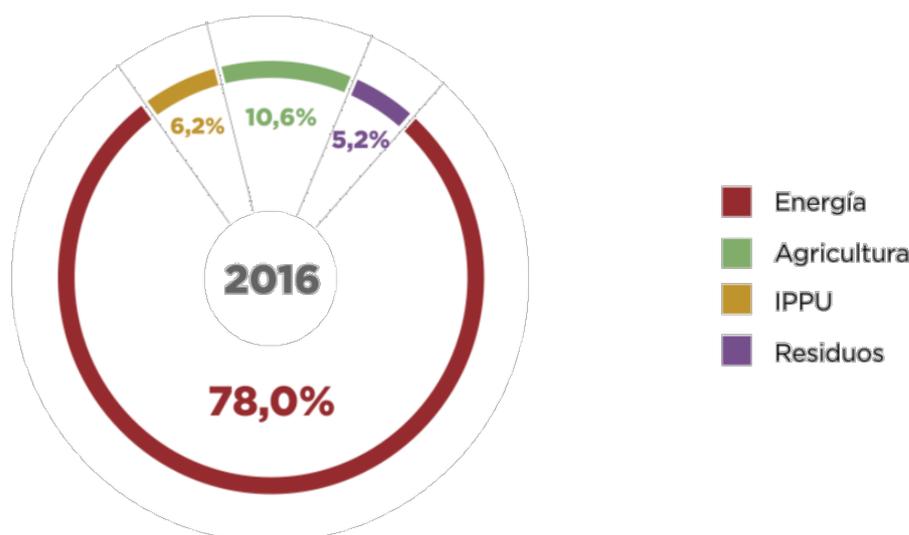
Algunos de los cambios concretos en el marco normativo legal chileno, que implican la aparición de nuevos riesgos a gestionar por las organizaciones como respuesta al fenómeno

⁸⁵ Ministerio de Medio Ambiente (2018). "Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". gef y PNUD. Pág. 18 y 120.

⁸⁶ Según la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, este sector corresponde al uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura.

del cambio climático, incluyen el proyecto de ley sobre delitos ambientales⁸⁷, el impuesto verde a las fuentes fijas contaminantes, creado en la reforma tributaria de 2014 (actualmente se encuentra en proceso de modificación)⁸⁸ y la norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico⁸⁹.

Figura N° 14
Distribución de las Emisiones de GEI Totales de Chile por Sector



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del Ministerio de Medio Ambiente (2018). Ministerio de Medio Ambiente (2018). "Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". gef y PNUD. Pág. 75, Figura N° 3.

Es importante destacar también la preocupación de la banca chilena en cuanto a la temática expuesta y a los riesgos para los diferentes sectores del país, en particular para aquellos que se encuentran más expuestos a los parámetros climáticos, tal como es el caso del sector agrícola. En esta línea, de acuerdo con Lehmann, S. (2019), citando el estudio de Kompas, Van Ha y Nhu (2018), se estima que dentro de los próximos 25 años Chile deberá incurrir en costos de USD 130 millones por año para hacerle frente al calentamiento global y, de no tomar medidas oportunas de mitigación y adaptación, estos podrían ascender a los USD 7 billones anuales para los próximos 80 años⁹⁰, siendo este un escenario de alta exposición a riesgos cuyo nivel de impacto y severidad atentan con la sostenibilidad de aquellas compañías que no los gestionen con la efectividad necesaria.

⁸⁷ <https://mma.gob.cl/gobierno-presenta-proyecto-de-ley-sobre-delitos-ambientales-que-busca-prevenir-danos-graves-al-patrimonio-natural/>

⁸⁸ <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=61807&prmTIPO=ACTACOMISION>

⁸⁹ <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1057059>

⁹⁰ https://www.df.cl/noticias/opinion/columnistas/sergio-lehmann/ojo-con-los-costos-del-calentamiento-global/2019-08-30/201954.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_02092019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285. Entrevista a Sergio Lehmann Economista Jefe del Banco BCI.

El camino que deberá recorrer Chile en materia de adaptación y mitigación ante los impactos que el cambio climático está teniendo y que continuarán manifestándose en su matriz productiva, caracterizada por ser fundamentalmente extractiva, requerirá de un esfuerzo político y público-privado importante. A la fecha, los compromisos realizados en el anteproyecto de actualización de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), plantean desafíos importantes en materia de mitigación, principalmente para los sectores minero, acuícola y financiero y será tarea de los próximos años darle la celeridad necesaria a las transformaciones requeridas en el aparato productivo para asegurar su sostenibilidad en el mediano y largo plazo. Según el Diario Financiero (2019), las metas generales propuestas por Chile en el referido documento y que serán presentadas oficialmente en el marco de la COP 25, a desarrollarse en el país en el mes de diciembre de 2019, se mencionan a continuación:

1. Aumento de las áreas marinas protegidas y definición de planes de manejo o administración.
2. Definición de una metodología y línea base para medición de la huella hídrica y definición de planes estratégicos de cuenca para la gestión de recursos hídricos para 2030.
3. Entrega de recomendaciones al sector financiero para incorporar riesgos climáticos en las decisiones de crédito e inversión.
4. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 45% al año 2030, respecto de la medición 2016.
5. Reducción de entre un 10% y un 25% de las emisiones totales de carbono negro⁹¹.

8. Conclusión

La creciente participación social en espacios de influencia y decisión y la mayor conciencia social respecto del impacto que las decisiones individuales tienen en el medio ambiente han implicado cambios importantes en el mundo corporativo y en el mercado financiero. Es probable que, "la empresa", como uno de los actores relevantes en el modelo tradicional de oferta y demanda siga anclada en el individualismo, desde la perspectiva de la búsqueda de beneficios particulares como único incentivo para el desarrollo de sus actividades productivas, así como es esperable que los inversionistas (accionistas y bonistas) y fiduciarios sigan persiguiendo la maximización de la rentabilidad de sus inversiones, sin embargo, es claro que

⁹¹ De acuerdo con la nota publicada por el Diario Financiero del 17 de octubre de 2019, el carbono negro es aquel que proviene del consumo de diésel para transporte terrestre, uso de leña de calefacción y otras fuentes. https://www.df.cl/noticias/empresas/industria/especialistas-analizan-punto-por-punto-las-metas-con-que-chile-quiere-llegar-a-la-cop25/2019-10-16/211800.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_17102019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=S9vTa_ZHoddUdywV-aNm5fubmYKvQ_PN

la sociedad, o planteado de otro modo, los consumidores o clientes finales, hoy en día no buscan exclusivamente satisfacer sus propios intereses, sino que cada vez son más quienes, conscientes del impacto de sus decisiones en el entorno que los rodea, han dejado de tomar decisiones de consumo a cualquier costo, y esta transformación, que yo llamaría valórica, en el comportamiento de consumo pone de manifiesto una tendencia que no es ajena a las decisiones corporativas y de mercado que involucran tanto a administradores como a inversionistas y fiduciarios, dados los efectos que puede tener en los resultados de corto, mediano y largo plazo esperados por las empresas y por tanto en su capacidad de crear valor, ergo en su valor mismo. Es así como ha tomado mayor relevancia la inversión responsable, sustentada en el reconocimiento y gestión de aspectos ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG), entendiendo, desde diferentes perspectivas de análisis (acreedores, inversionistas, fiduciarios, etc.) las consecuencias negativas que puede traer para la sustentabilidad económica de las compañías no incorporarlos como criterios relevantes en la toma de decisiones.

El riesgo asociado al cambio climático y específicamente vinculado a materias medio ambientales había estado históricamente clasificado dentro de la tipología de riesgo país dentro de los llamados "eventos catastróficos" o en la tipología operacional catalogado como un riesgo "reputacional", asociado al impacto que podría tener un mal comportamiento ambiental en la imagen de las compañías, no obstante, la frecuencia y crudeza con la que el fenómeno del cambio climático ha impactado los factores productivos y las cadenas de valor de diferentes industrias ha hecho que este tipo de riesgo adquiriera una importancia específica y escale para ser abordado de un modo más serio, metódico y sistemático, tanto por inversionistas como por acreedores y por las organizaciones mismas.

Sea por una mera capacidad de leer las señales del mercado, por obligación legal, por una mayor latencia de riesgos vinculados al cambio climático o por un compromiso genuino con la preservación del planeta y de la especie humana, el mercado ha incorporado diferentes mecanismos, iniciativas e instrumentos que promueven una mayor toma de responsabilidad con el medio ambiente y una mayor consciencia de la relación entre los procesos productivos y el cambio climático por parte de administradores, dueños, inversionistas y fiduciarios. Bien por la vía misma de las penalizaciones de naturaleza legal o en el valor bursátil de las compañías con malos desempeños ambientales, de la creación de instrumentos de deuda orientados exclusivamente al financiamiento de proyectos que aportan a la conservación medioambiental, tales como los Green Bonds, del surgimiento de nuevos emprendimientos donde el core business está en revertir los efectos del cambio climático, como es el caso de algunas de las empresas con certificación B, o bien por vía del surgimiento de nuevos instrumentos de inversión vinculados a empresas con un alto desempeño en materia de sustentabilidad, tales como los Índices e ETF de sustentabilidad, o de instrumentos de

cobertura relacionados con los fenómenos climáticos, tales como los Derivados Climáticos, los impactos medioambientales, especialmente aquellos producidos como consecuencia de la economía de mercado, están retroalimentando el modelo económico y productivo con un protagonismo sin precedentes implicando, al menos, el cuestionamiento de la búsqueda de la maximización del bienestar individual como mecanismo para generar beneficios económicos sostenibles y la necesidad de configurar un nuevo paradigma de desarrollo sostenible. En países como Chile, este mensaje se ha recibido e incorporado de diferente manera en las dimensiones pública y privada y, si bien aún queda un largo camino por recorrer, siendo necesario y estratégico fortalecer las articulaciones en estas dos dimensiones para acelerar los procesos de transformación requeridos, se ha trazado una hoja de ruta orientada a la sustentabilidad medioambiental, en el marco de los compromisos internacionales asumidos por el país, entendiendo que es también ese el camino para asegurar su sostenibilidad económica y capturar el valor que siempre se encuentra latente en los escenarios de crisis.

Este replanteamiento del modelo y las consecuentes transformaciones que se han generado en el campo de las finanzas corporativas y de mercado, también han dado espacio a la configuración de una nueva línea de profundización académica denominada finanzas medioambientales. Este trabajo, ha buscado jerarquizar y sistematizar la información asociada a las líneas tradicionales de enseñanza de las finanzas, tales como las finanzas corporativas, análisis de riesgo financiero, mercado de capitales, derivados financieros, instrumentos financieros, además de un área más novedosa asociada a las finanzas conductuales, que han sido permeadas de una u otra manera por este cambio de paradigma, con el ánimo de contribuir a los necesarios procesos de actualización de contenidos curriculares en el campo de las finanzas, además de aportar al enfoque transdisciplinario para el desarrollo de soluciones construidas a partir de la sinergia de diferentes campos del conocimiento.

Como reflexión final, es esperanzador pensar en la empatía como un valor que naturalmente tiene la capacidad de "crear valor" y que, existiendo los incentivos para tener una mirada más íntegra de la economía, la implementación de acciones en pro de la mejora y conservación del medio ambiente desde la operación, el financiamiento de empresas y proyectos con valor medioambiental o el surgimiento de más emprendimientos orientados a reparar el daño que le hemos causado al planeta, entre otras, irá en escalada y que hoy solo estamos viendo la punta del iceberg de un proceso de transformación valórica de la sociedad que ha trascendido organizaciones y mercados y que nos conducirá al siguiente nivel en el camino de nuestra evolución como especie.

Bibliografía:

1. Abidin S., Muhammad N., Reddy K. y Scrimgeour F. (2015). "The Relationship Between Environmental Performance and Financial Performance in Periods of Growth and Contraction: Evidence from Australian Publicly Listed Companies". *Journal of Cleaner Production*. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.04.039. *Journal of Cleaner Production*.
2. Acción Empresas (2019). *Empresas y cambio climático en Chile: el camino hacia una adaptación sostenible*. Centro UC Cambio Global. http://www.accionempresas.cl/wp-content/uploads/2019/06/Empresas_cambio_climatico.pdf
3. Al-Tuwaijri, Sulaiman y Christensen Theodore. (2003). "The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: A simultaneous equations approach". *SSRN Electronic Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.405643. *SSRN Electronic Journal*
4. Artie W. (2018). "From sustainability accounting to a green financing system: Institutional legitimacy and market heterogeneity in a global financial centre". *Journal of Cleaner Production* 195, 585-592.
5. Ballesteros, E., Bravo, M. Pérez-Gladish, B., Arenas-Parra, M., Plà-Santamaria, D. (2012). "Socially Responsible Investment: A multicriteria approach to portfolio selection combining ethical and financial objectives". *European Journal of Operational Research* 216, 487–494.
6. Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., Visentin, G., (2017). "A climate stress-test of the financial system". *Nature Climate Change*. Published Online: 27 March 2017. DOI: 10.1038/NCLIMATE3255. *Nature Climate Change*.
7. Bolsa de Comercio de Santiago (2018). "Guía del Segmento de Bonos Verdes y Bonos Sociales en la Bolsa de Comercio de Santiago" Versión 2.0. Chile.
<https://servicioscms.bolsadesantiago.com/Corporativo/Documentos/Gu%C3%ADa%20Segmento%20de%20Bonos%20Verdes%20y%20Sociales%20VF.PDF>
8. Bolsa de Comercio de Santiago (2017). "Guía de Inversión Responsable de la Bolsa de Santiago". Chile.
<http://www.contrapartecentral.cl/Biblioteca%20de%20Archivos/Extension/GUIA%20DE%20INVERSION%20RESPONSABLE.pdf>
9. Bolsa de Comercio de Santiago (2016). "Cómo Incorporar Factores Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo: Diseño y Construcción de Reportes de Sostenibilidad. Guía para Emisores". Chile.
<https://servicioscms.bolsadesantiago.com/noticias/SiteAssets/Paginas/Forms/EditForm/Gu%C3%ADa%20Sostenibilidad%20de%20Emisores%20Bolsa%20de%20Santiago.pdf>

10. Brunner, S., Enting K. (2014). "Climate finance: A transaction cost perspective on the structure of state-to-state transfers". *Global Environmental Change* 27, 138–143.
11. Campiglio, E. (2016). "Beyond carbon pricing: the role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy". *Ecol. Econ.* 121, 220–230.
12. CDP, "Climate Change Report 2019, Major Risk or Rosy Opportunity, Are Companies Ready for Climate Change?". https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/004/588/original/CDP_Climate_Change_report_2019.pdf?1562321876
13. Clarka, Robyn; Reeda, James y Sunderlanda, Terry (2018) "Bridging funding gaps for climate and sustainable development: Pitfalls, progress and potential of private finance". *Land Use Policy* 71, 335–346.
14. Climate Bonds Initiative (2018). "Bonos y Cambio Climático. Estado del Mercado 2018". Inglaterra. https://www.climatebonds.net/files/files/cbi_sotm_2018_spanish.pdf
15. Colas, John y Khaykin, Ilya (2019), "Climate Change, Managing a New Financial Risk". Marsh & Mc Lennan Companies e International Association of Credit Portfolio Managers. https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2019/feb/Oliver_Wyman_Climate_Change_Managing_a_New_Financial_Risk1.pdf
16. Dafermos, Y., Nikolaidi M., y Galanis G. (2018). "Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy"., *Ecological Economics* 152, 219–234.
17. D'Elia, Vanesa (2009). "El Sujeto Económico y la Racionalidad en Adam Smith". *Revista de Economía Institucional*, vol. 11, Nº 21, segundo semestre/2009, Pág. 37-43. Argentina.
18. Déniz-Mayor y Verona Martel (2012). "Gestión ambientalmente responsable y valor de mercado de las acciones en situaciones de crisis financieras". *investigación económica*, vol. LXXI, 281, julio-septiembre de 2012, Pág. 117-148.
19. D'Orazio, P., Valente, M. (2019). "The role of finance in environmental innovation diffusion: An evolutionary modeling approach". *Journal of Economic Behavior and Organization* 162: 417–439
20. Drucker, Peter (1992). "The New Society of Organizations," *Harvard Business Review*, september–october 1992 issue. <https://hbr.org/1992/09/the-new-society-of-organizations>
21. Eckstein, David, Hutfils, Marie-Lena y Wingses, Maik (2019). "Global Climate Risk Index 2019, Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017". Briefing Paper. Think Tank and Research. Germanwatch. https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202019_2.pdf

22. Fondo Multilateral de Inversiones (2005). Miembro del Grupo BID. "El Fenómeno de las Empresas B en América Latina. Redefiniendo el Éxito Empresarial". Estados Unidos.
https://www.sistemab.org/wp-content/uploads/2013/02/MIF2014_EmpresasB-America-Latina.pdf
23. Fraj Andrés, Elena; Martínez Salinas, Eva y Matute Vallejo, Jorge (2007). "Perfil de las empresas Industriales que Desarrollan Estrategias Corporativas y de Marketing Medioambiental". *Universia Business Review*, núm. 13, primer trimestre, 2007, Pág. 26-41. Portal Universia S.A., España.
24. Galaza, V., Cronaa, B., Dauriachb, A., Scholtensd, B., Steffena, W. (2018). "Finance and the Earth system – Exploring the links between financial actors and non-linear changes in the climate system". *Global Environmental Change* 53, 296–302.
25. García, N. (2019). Asesoría Técnica Parlamentaria, Nº SUP: 121175. Biblioteca Nacional del Congreso de Chile.
26. Gianfrate, G., Peri, M. (2019). "The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds". *Journal of Cleaner Production* 219: 127-135.
27. Gómez, León (2005). "Adam Smith (1723-1790): algunos antecedentes olvidados". VIII Congreso AEHE, Sesión: De la Escuela Clásica a la síntesis neoclásica. Universidad Europea de Madrid. España.
28. Grasso, Marco (2010). "An ethical approach to climate adaptation finance". *Global Environmental Change* 20 Pág. 74–81. Dipartimento di Scienze Economico Aziendali, Università degli Studi di Milano Bicocca, Via Bicocca degli Arcimboldi, 8, 20126 Milano, Italy.
29. Glomsrød, Solveig y Wei Taoyuan (2018). "Business as unusual: The implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market". *Energy for Sustainable Development* Vol. 44. Pág. 1-10. CICERO Centre for International Climate Research. Noruega.
30. Henríquez, Patricio (2012). "Derivados Climáticos: Valorización de Opciones sobre Precipitaciones". Centro de Finanzas del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile, Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111524>
31. Hull, J. (2014). "Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones", Octava Edición. Pág. 522. Pearson Educación, Área Administración. México.
32. Jarpa Rodríguez, Adrian (2017). "Derivados Climáticos: Una nueva Herramienta de Cobertura de Riesgos en el Sector Agrícola". Universidad Técnica Federico Santa María. Chile.
33. Kemp-Benedict, E. (2018). "Investing in a Green Transition". *Ecological Economics* 153, 218–236. <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/23113>
34. Kotchen, M., Costello, C. (2018). "Maximizing the impact of climate finance: Funding projects or pilot projects?". *Journal of Environmental Economics and Management* 92, 270–281

35. Lecaros, Juan (2013). "La ética Medio Ambiental: Principios y Valores para una Ciudadanía". Acta Bioética 19 (2), Chile. <http://www.bibliotecaminsal.cl/la-etica-medio-ambiental-principios-y-valores-para-una-ciudadania-responsable-en-la-sociedad-global/>
36. Linnenluecke, M., Smith, T., McKnight, B. (2016). "Environmental finance: A research agenda for interdisciplinary finance research". *Economic Modelling* 59, 124–130.
37. Magrin, G. (2015). "Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe". *Estudios del Cambio Climático en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
http://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/2._adaptacion_lmgalindo.pdf
38. Martínez, J. y Villalón J. (2003). "Arbitraje y valoración de activos financieros". Rect@. Actas_11. Research Gate.
39. Markandya A., Antimiani A., Costantini V., Martini C., Palma A., Tommasino M.C. (2015). "Analyzing Trade-offs in International Climate Policy Options: The Case of the Green Climate Fund". *World Development* Vol. 74, 93–107.
40. Mercer LLC (2015), "Health wealth career, Investing in a Time of Climate Change". ©International Finance Corporation and the ©UK Department for International Development. Reino Unido.
<https://www.mercer.com/our-thinking/wealth/climate-change-the-sequel.html>
41. Ministerio de Medio Ambiente (2018). "Tercer Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático". gef y PNUD.
<https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/12/3rd-BUR-Chile-SPanish.pdf>
42. Morshadul, H., Nekmahmud M., Yajuan, L., Patwary M., (2019). "Green business value chain: A systematic review". *Sustainable Production and Consumption*. Pág. 2.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2019.08.003>.
43. Nestlé, (2019). "Cuadernos de reflexión en torno a la práctica empresarial responsable". Nestlé Nº 2 – 2009, España.
https://books.google.cl/books/about/Cuadernos_de_reflexión_en_torno_a_la_pr.html?id=2e9xswEACAAJ&redir_esc=y
44. Owen, R., Brennan, G., Lyon, F. (2018). "Enabling investment for the transition to a low carbon economy: government policy to finance early stage green innovation". *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31:137–145. Editado por Bronwyn Hayward and Linda Sygna.
45. Paraque, B., Revelli, C. (2019). "Ethico-economic analysis of impact finance: The case of Green Bonds". *Research in International Business and Finance* 47, 57–66.
46. Peña, José A. (2007). "El problema de Smith y la relación entre moral y economía". *ISEGORÍA. Revista de Filosofía Moral y Política* No. 36, enero-junio, 2007, 81-103. España.

47. Peterson, Lauri y Skovgaard Jakob (2019). "Bureaucratic politics and the allocation of climate finance". *World Development* 117, 72–97.
48. Pickering Jonathan, Skovgaard Jakob, Kim Soyeun, Roberts J. Timmons, Rossati David, Stadelmann Martin y Hendrikje Reich (2014). "Acting on Climate Finance Pledges: Inter-Agency Dynamics and Relationships with Aid in Contributor States". *World Development* Vol. 68, 149–162.
49. Ritchie, J., Dowlatabadi, H., (2014). "Understanding the shadow impacts of investment and divestment decisions: adapting economic input-output models to calculate biophysical factors of financial returns". *Ecol. Econ.* 106, 132–140.
50. Rodríguez, Ángel (2012). "Derivados Climáticos", Trabajo para optar al grado en Grado en Administración y Dirección de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de León, España.
https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1893/71551554A_GADE_septiembre12.pdf?sequence=1
51. Romo, Luna y Márquez, José (2010), "El Riesgo de Cambio Climático en los Mercados y las Entidades Financieras: Retos, Medidas e Iniciativas Internacionales". Banco de España. *Revista de Estabilidad Financiera*, N° 34. España.
https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/RevistaEstabilidadFinanciera/18/MAYO/Articulo_Marques__Romo.pdf
52. Sánchez, V. (2019). "Guía para la Inversión de Impacto en Chile". Asociación Chilena Administradora de Fondos de Inversión y Pontificia Universidad Católica de Chile.
<http://www.acafi.cl/wp-content/uploads/2019/05/Gu%C3%ADa-de-Inversi%C3%B3n-de-Impacto-y-ABC-INV-final.pdf>
53. Schreurs, M. (2012). "Breaking the impasse in the international climate negotiations: The potential of green technologies". *Energy Policy* 48, 5–12. Alemania.
54. Smith, Adam (2015). "La Riqueza de las Naciones". Edición de Carlos Rodríguez Braun. Editorial EpuLibre. España.
55. Solís González, José Luis (2008). "Responsabilidad social empresarial: un enfoque alternativo Análisis Económico", vol. XXIII, N° 53, 227-252. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México.
56. Steckela, J. y Jakoba M. (2018). The role of financing cost and de-risking strategies for clean energy investment. *International Economics* 155: 19–28.
57. S&P Dow Jones Índices (2017). "Renta Variable, Dow Jones Sustainability™ Chile Index".
58. S&P Dow Jones Índices y Robecosam (2018). "Dow Jones Sustainability Chile Index Metodología".
59. Taghizadeh-Hesarya, T., Yoshinob, N. (2019). "The way to induce private participation in green finance and investment". *Finance Research Letters* 31: 98–103.

60. The global Commission on the Economy and Climate (2018). Unlocking The Inclusive Growth Story Of The 21st Century: Accelerating Climate Action In Urgent Times. New Climate Economy Report.
www.newclimateeconomy.net.
61. UNIAPAC (2008). "La Rentabilidad de Los Valores". Primera Edición. UNIAPAC Latinoamericana.
https://www.academia.edu/8276958/La_rentabilidad_de_los_valores
62. UN Environment Finance Initiative y Acclimatise (2018), "Assessing credit risk and opportunity in a changing climate: Outputs of a working group of 16 banks piloting the TCFD Recommendations. PART 2: Physical risks and opportunities".
<https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/NAVIGATING-A-NEW-CLIMATE.pdf>
63. Wang, Y., Zhia, Q, (2016). "The role of green finance in environmental protection: Two aspects of market mechanism and policies". Energy Procedia 104: 311 – 316.
64. Wua, D., Yanga, L., Olsonc, D. (2019). "Green supply chain management under capital constraint". International Journal of Production Economics 215, 3–10.
65. Yoshino, N., Taghizadeh–Hesary, F., Nakahigashi, M. (2019). "Modelling the social funding and spill-over tax for addressing the green energy financing gap". Economic Modelling 77, 34–41.
66. Yuana, F., Gallagher, K. (2018). "Greening Development Lending in the Americas: Trends and Determinants", Ecological Economics 154, 189–200.
67. Zechner, J. y Heinkel R. (2001). "The Effect of Green Investment on Corporate Behavior Journal". Financial and Quantitative Analysis, Vol 36 N° 4, December 2001. Pág. 431-449. School of Business Administration. University of Washington, Seattle. WA 98195. Estados Unidos.

Links y Noticias Consultados (Última fecha de revisión: 05 de octubre de 2019):

1. <https://bcorporation.net/>
2. <https://sistemab.org/>
3. <https://www.hacienda.cl/sala-de-prensa/noticias/historico/ministro-de-hacienda-tras-reunion-de.html>
4. <https://www.hacienda.cl/oficina-de-la-deuda-publica/bonos-verdes.html>
5. <https://www.theeconomyjournal.com/texto-diario/mostrar/591451/impacto-cambio-climatico-economia>
6. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/sector-financiero-chileno-se-suma-la-tendencia-mundial-instrumentos-verdes/245616/#>
7. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/economia-verde-en-los-portafolios-de-inversion>
8. <https://www.nytimes.com/es/2019/06/07/cambio-climatico-impacto-financiero/?smid=fb-espanol&smtyp=cur>
9. <https://m.fundssociety.com/es/opinion/como-puedo-invertir-en-indices-de-sostenibilidad-con-fondos-y-etfs>
10. <https://www.milenio.com/estados/premian-londres-cdmx-emision-bono-verde>
11. <https://economipedia.com/definiciones/juego-suma-cero.html>
12. <http://www.expansion.com/opinion/2017/05/26/59271c87468aeb4e468b4616.html>
13. <https://www.expoknews.com/como-ha-sido-el-desarrollo-de-los-bonos-verdes-en-el-mundo/>
14. <https://www.agorarsc.org/el-mercado-de-los-bonos-verdes-sigue-en-aumento/>

15. <http://www.bolsadesantiago.com/noticias/Paginas/Bolsa-de-Comercio-de-Santiago-pone-a-disposici3n-de-inversionistas-nuevo-Segmento-de-Bonos-Verdes-y-Sociales.aspx>
16. <https://www.bourse.lu/lgx>
17. <https://www.climatebonds.net>
18. <https://www.icmagroup.org>
19. <https://www.spdji.com>
20. <https://espanol.spindices.com/indices/equity/dow-jones-sustainability-chile-index-clp>
21. <https://www.germanwatch.org/en/cr>
22. <http://www.morningstar.es/es/news/188603/el-riesgo-clim3tico.aspx>
23. https://www.df.cl/noticias/opinion/columnistas/pilita-clark/el-lavado-de-imagen-ecologico-de-las-empresas-ya-no-es-aceptable/2019-05-24/181553.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_27052019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285
24. https://www.df.cl/noticias/opinion/columnistas/luis-larrain/chile-y-el-cambio-climatico/2019-09-09/184316.html?utm_source=email&utm_medium=email&utm_campaign=Titulares_10092019&utm_content=Link_Nota&utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285
25. <https://www.df.cl/noticias/tendencias/tendencia/cambio-climatico-las-empresas-ya-han-enfrentado-desastres-naturales/2019-02-27/160641.html>
26. https://www.df.cl/noticias/empresas/industria/juan-pablo-larenas-liderara-movimiento-de-empresas-b-a-nivel-mundial/2019-08-22/193345.html?utm_mc=7f8abce043202f1fddd6fdee3b226285
27. <https://www.bbva.com/es/el-cambio-climatico-es-una-fuente-de-riesgo-financiero/>
28. <https://www.emol.com/noticias/Economia/2019/08/31/959770/Christensen-inversiones-sustentables.html>
29. <https://mma.gob.cl/gobierno-presenta-proyecto-de-ley-sobre-delitos-ambientales-que-busca-prevenir-danos-graves-al-patrimonio-natural/>
30. <https://www.camara.cl/pdf.aspx?prmID=61807&prmTIPO=ACTACOMISION>
31. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1057059>
32. <https://www.wsj.com/articles/pg-e-wildfires-and-the-first-climate-change-bankruptcy-11547820006>

Anexo N° 1 Ejemplo de Desempeño de los Índices de Sustentabilidad en los Mercados de Brasil y España respecto de sus Índices más Representativos

RENTABILIDAD DEL ISE¹³ VERSUS EL ÍNDICE DE MERCADO BRASILEÑO (BM&FBOVESPA)



Fuente: Bloomberg 2016.

Fuente: Bolsa de Comercio de Santiago. *Cómo Incorporar Factores Ambientales, Sociales y de Gobierno Corporativo: Diseño y Construcción de Reportes de Sostenibilidad. Guía para Emisores. Pag. 21. 2016.*

RENTABILIDAD DEL ÍNDICE FTSE4GOOD IBEX¹⁴ VERSUS AL ÍNDICE IBEX35 DE LAS BOLSAS Y MERCADOS ESPAÑOLES (BME).



13. El ISE es el indicador de rendimiento promedio de los precios accionarios de un máximo de 40 empresas con reconocido compromiso en sostenibilidad corporativa en la BM&FBovespa.

14. FTSE4Good IBEX comprende empresas de las Bolsas y Mercados Españoles (BME) que cumplen con los criterios de elegibilidad en sostenibilidad, pertenecientes al índice IBEX 35 de BME y al índice FTSE Spain All Cap.

Anexo N° 2 Empresas con Certificación B y Puntaje obtenido en la Evaluación del Criterio Ambiental

No.	Empresa	País	Sector	Puntaje Área Medioambiental
1	Ocean Brands	Canadá	Ventas Mayoristas /Minorista	26,8
2	Bagito	Estados Unidos	Ventas Mayoristas /Minorista	27,4
3	Will	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	22,0
4	Morton Solar	Estados Unidos	Servicio con Huella Ambiental Significativa	46,9
5	Wongtschowski & Zanotta Advogados	Brasil	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,2
6	Farmacie Fiorentine AFAM SpA SB	Italia	Ventas Mayoristas /Minorista	17,7
7	Classcraft	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	4,5
8	LOACOM	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	7,3
9	norsys	Francia	Servicio con Menor Huella Ambiental	9,2
10	Conservas Antonio Pérez Lafuente S.A.	España	Manufactura	33,6
11	Truefaux Films Inc	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	15,1
12	Sloco Massage & Wellness Spa.	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	12,8
13	Help Scout	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	12,1
14	CNote Group, Inc.	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	0,0
15	Pacific Nut Company Chile S.A	Chile	Agricultura	31,5
16	Textiles y Confecciones Eco Sustentables SpA	Chile	Manufactura	29,3
17	Atticus	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	4,7
18	Elementos Argentinos	Argentina	Ventas Mayoristas /Minorista	11,8
19	Towerbrook Capital Partners L.P	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	5,4
20	Openly	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	9,3
21	Hudi	Francia	Servicio con Huella Ambiental Significativa	24,7
22	We First	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,7
23	Wessanen UK	Reino Unido	Manufactura	28,1
24	Mortgage360	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,9
25	Torani	Estados Unidos	Manufactura	22,7
26	Ediciones SM SAC	Perú	Ventas Mayoristas /Minorista	24,5
27	Hemper	España	Ventas Mayoristas /Minorista	13,8
28	SRI Quality System Registrar	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	9,4
29	PenFinancial Credit Union Limited	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	2,2
30	PHENIX	Francia	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,8
31	Goodwings	Dinamarca	Servicio con Menor Huella Ambiental	3,6
32	Kaffe Bueno ApS	Dinamarca	Ventas Mayoristas /Minorista	15,9
33	Olivia Saladas	Brasil	Servicio con Huella Ambiental Significativa	29,0
34	Creer Hacer	Argentina	Servicio con Menor Huella Ambiental	1,5
35	Natural Development, Inc.	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,5
36	Annona Sustainable Investments BV	Utrecht, Países Bajos	Servicio con Menor Huella Ambiental	0,5
37	Sea to Sky Removele	Canadá	Servicio con Huella Ambiental Significativa	37,5
38	Todo Accesible SC	México	Servicio con Menor Huella Ambiental	7,3
39	One Better Ventures II, LLC	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,1
40	Banque Raiffeisen Région Genève Rhône	Suiza	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,8
41	Only Natural Pet	Estados Unidos	Ventas Mayoristas /Minorista	30,5
42	Sinba	Perú	Manufactura	42,8
43	The Morne Wine Company dba Brooks Wines	Estados Unidos	Agricultura	34,1
44	Virtus	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,7
45	Nutricare	Australia	Ventas Mayoristas /Minorista	44,4
46	Enviro-Mark Solutions	Nueva Zelanda	Servicio con Menor Huella Ambiental	10,2

No.	Empresa	País	Sector	Puntaje Área Medioambiental
47	Solar Now	Uganda	Ventas Mayoristas /Minorista	37,2
48	CoGo - Connecting Good	Nueva Zelanda	Servicio con Menor Huella Ambiental	3,5
49	DAME	Reino Unido	Ventas Mayoristas /Minorista	26,0
50	ARU	Suiza	Servicio con Menor Huella Ambiental	5,2
51	Success Rehabilitation	Estados Unidos	Servicio con Huella Ambiental Significativa	5,0
52	Done	Argentina	Servicio con Menor Huella Ambiental	3,1
53	Las Tacuaras S.A.	Paraguay	Manufactura	19,1
54	Vegetarian Express Ltd.	Reino Unido	Ventas Mayoristas /Minorista	32,3
55	Native Trails, Inc.	Estados Unidos	Ventas Mayoristas /Minorista	21,3
56	Sagent	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	12,6
57	Lacteos y turismo Playa Venado	Chile	Manufactura	18,5
58	Sair da Casca	Portugal	Servicio con Menor Huella Ambiental	11,3
59	Scrumbles	Reino Unido	Ventas Mayoristas /Minorista	13,2
60	Sustenta Consultores SpA	Chile	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,8
61	Lex Ultima	Estados Unidos	Servicio con Menor Huella Ambiental	11,7
62	L&Co Design Ltd.	Reino Unido	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,3
63	Talsom	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	6,9
64	Marketgreen	Chile	Servicio con Menor Huella Ambiental	34,6
65	Ciudad Luz	Chile	Servicio con Huella Ambiental Significativa	43,3
66	Way2Global Srl SB	Italia	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,5
67	Active Impact Investments	Canadá	Servicio con Menor Huella Ambiental	8,6

Fuente: Elaboración propia, a partir de información disponible en el directorio de empresas con certificación B, obtenida con corte al 12 de marzo de 2019, en <https://bcorporation.net/>

Anexo N° 3

3. a. Índice de Riesgo Climático para 2017: Los 10 países más afectados.

Ranking 2017 (2016)	Country	CRI score	Death toll	Deaths per 100 000 inhabitants	Absolute losses (in million US\$ PPP)	Losses per unit GDP in %	Human Development Index 2017 ¹⁰
1 (105)	Puerto Rico ¹¹	1.50	2 978	90.242	82 315.240	63.328	-
2 (4)	Sri Lanka	9.00	246	1.147	3 129.351	1.135	76
3 (120)	Dominica	9.33	31	43.662	1 686.894	215.440	103
4 (14)	Nepal	10.50	164	0.559	1 909.982	2.412	149
5 (39)	Peru	10.67	147	0.462	6 240.625	1.450	89
6 (5)	Vietnam	13.50	298	0.318	4 052.312	0.625	116
7 (58)	Madagascar	15.00	89	0.347	693.043	1.739	161
8 (120)	Sierra Leone	15.67	500	6.749	99.102	0.858	184
9 (13)	Bangladesh	16.00	407	0.249	2 826.678	0.410	136
10 (20)	Thailand	16.33	176	0.255	4 371.160	0.354	83

PPP = Purchasing Power Parities. GDP = Gross Domestic Product.

Fuente: Tabla 1 "Global Climate Risk Index 2019, Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017".

3. b. Índice de riesgo climático a largo plazo (CRI): Los 10 países más afectados de 1998 a 2017 (promedios anuales)

CRI 1998–2017 (1997–2016)	Country	CRI score	Death toll	Deaths per 100 000 inhabitants	Total losses in million US\$ PPP	Losses per unit GDP in %	Number of events (total 1998–2017)
1 (100)	Puerto Rico	7.83	150.05	4.061	5 033.16	4.204	25
2 (1)	Honduras	13.00	302.45	4.215	556.56	1.846	66
3 (3)	Myanmar	13.17	7 048.85	14.392	1 275.96	0.661	47
4 (2)	Haiti	15.17	281.30	2.921	418.21	2.642	77
5 (5)	Philippines	19.67	867.40	0.971	2 932.15	0.576	307
6 (4)	Nicaragua	20.33	163.60	2.945	223.25	1.009	45
7 (6)	Bangladesh	26.67	635.50	0.433	2 403.84	0.640	190
8 (7)	Pakistan	30.17	512.40	0.315	3 826.03	0.567	145
9 (8)	Vietnam	31.67	296.40	0.350	2 064.74	0.516	220
10 (44)	Dominica	33.00	3.35	4.718	132.59	21.205	8

Fuente: Tabla 2 "Global Climate Risk Index 2019, Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017".

Para ver el informe completo, consultar <https://www.germanwatch.org/en/cri>

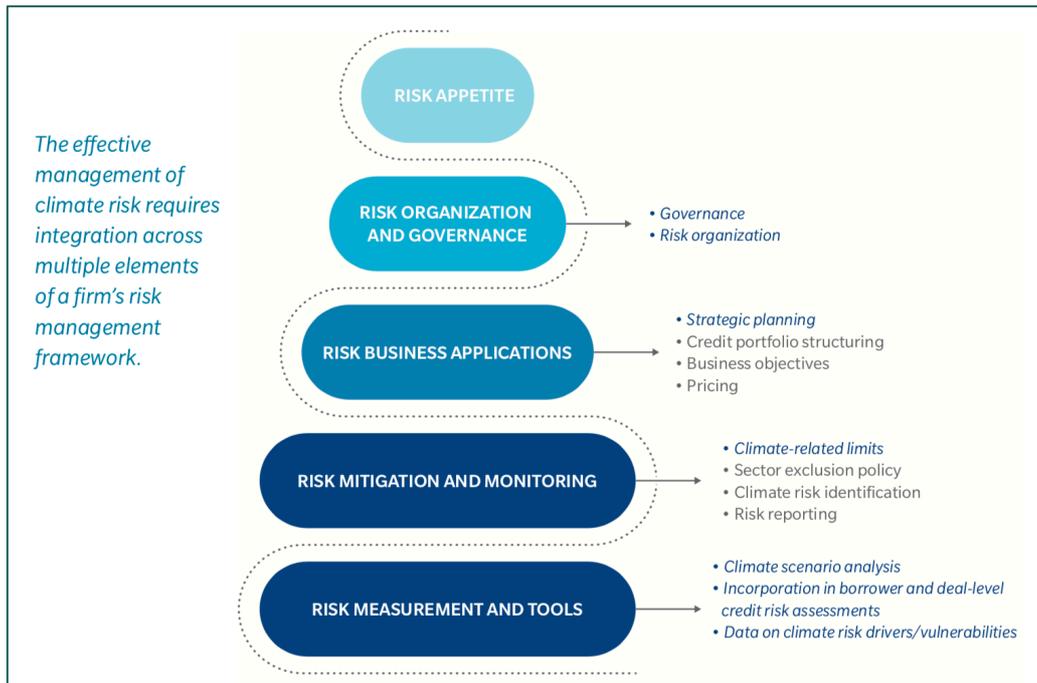
Anexo N° 4

45 Organizaciones de la Industria de Servicios Financieros Encuestadas sobre Concientización respecto del Riesgo Climático



Fuente: Oliver Wyman/IACPM Survey (November 2018), citado por Colas, John y Khaykin, Ilya (2019), *Climate Change, Managing a New Financial Risk*. Marsh & Mc Lennan Companies e International Association of Credit Portfolio Managers. Pág. 2.

Anexo N° 5



Fuente: Oliver Wyman/IACPM Survey (November 2018), citado por Colas, John y Khaykin, Ilya (2019), Climate Change, Managing a New Financial Risk. Marsh & Mc Lennan Companies e International Association of Credit Portfolio Managers. Pág. 10.