



# TC NOTES

PRACTICAL **LEADERSHIP**  
AND **GUIDANCE** FROM  
**TORONTO CENTRE**

# ADAPTANDO LOS MARCOS MACROPRUDENCIALES A LOS RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

MARZO 2022



# ADAPTANDO LOS MARCOS MACROPRUDENCIALES A LOS RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

## ÍNDICE

Introducción .....	3
Las políticas financieras y el cambio climático .....	4
Tipos de riesgos financieros planteados por el cambio climático .....	5
Riesgos microprudenciales .....	5
Riesgos macroprudenciales .....	6
Las dificultades de reflejar los riesgos del cambio climático en el análisis financiero .....	8
Respuestas a los riesgos planteados por el cambio climático.....	9
Respuestas microprudenciales .....	9
Respuesta macroprudencial .....	10
Adaptando los marcos macroprudenciales a los riesgos del cambio climático.....	11
El cambio climático como un nuevo desafío y la necesidad de adaptar el marco macroprudencial .....	12
Un marco macroprudencial adaptado .....	13
La adaptación propuesta para los marcos macroprudenciales sería un componente adicional de las evaluaciones macroprudenciales y de estabilidad financiera. Complementaría, y no sustituiría, otros aspectos de dichas evaluaciones.....	14
Elementos involucrados en las evaluaciones .....	14
Usos políticos de las evaluaciones .....	15
El uso de políticas macroprudenciales para mitigar riesgos financieros relacionados con el clima .....	16
Conclusiones.....	17
Referencias.....	19

Copyright © Toronto Centre. Todos los derechos reservados.

Toronto Centre le permite descargar, imprimir y utilizar el contenido de este kit de herramientas siempre que (i) dicho uso no tenga fines comerciales; (ii) usted no modifique el contenido de este material; y (iii) cite clara y directamente el contenido como perteneciente al Centro de Toronto.

Salvo lo dispuesto anteriormente, el contenido de esta caja de herramientas no podrá ser transmitido, transcrito, reproducido, almacenado o traducido a cualquier otra forma sin la previa autorización por escrito del Toronto Centre.

La información contenida en este kit de herramientas ha sido resumida y no debe considerarse completa ni exacta en todos sus detalles.

# ADAPTANDO LOS MARCOS MACROPRUDENCIALES A LOS RIESGOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

## Introducción<sup>1</sup>

El cambio climático es uno de los riesgos más importantes para la humanidad. Amenaza con el desastre medioambiental, la desestabilidad económica, el suministro de alimentos, la desigualdad salarial, las metas de desarrollo y la seguridad nacional. Las consecuencias económicas y medioambientales del cambio climático tendrán un impacto negativo en el valor de los activos reales y financieros, en los balances y perfiles de riesgo en los intermediarios financieros y en el funcionamiento de los mercados. El cambio climático implica un riesgo sistémico y representa una amenaza para la estabilidad financiera.<sup>2</sup> El cambio climático implica un riesgo sistémico y representa una amenaza para la estabilidad financiera. La Red de Bancos Centrales y Supervisores para la Ecologización del Sistema Financiero (NGFS) ha hecho un llamado hacia la “integración de los riesgos relacionados con el clima en el seguimiento de la estabilidad financiera y la micro supervisión”.<sup>3</sup>

Las autoridades microprudenciales están empezando a tomar en consideración los riesgos relacionados con el clima como parte de sus principios y prácticas de supervisión.<sup>4</sup> Se le está dando consideración al papel de los bancos centrales a la hora de abordar los riesgos que plantea el cambio climático, incluso como parte de sus mandatos de estabilidad financiera.<sup>5</sup> El IMF está estudiando cómo incorporar los aspectos macrofinancieros del clima en su programa de evaluación del sector financiero (FSAP).<sup>6</sup> Esta Nota del Centro de Toronto examina cómo pueden adaptarse los enfoques macroprudenciales para abordar los riesgos financieros relacionados con el clima.

El marco macroprudencial propuesto en esta Nota proviene de los intercambios de opinión entre el sistema financiero y el cambio climático: el cambio climático crea riesgos para el sistema financiero, lo cual contribuye al cambio climático, a través de la mala distribución de los recursos financieros. La mala distribución de los recursos financieros- la sobrefinanciación de los activos altamente contribuyentes a la emisión de gases de invernadero “marrones” (GEI)- ocurre porque el precio de los activos no refleja los costes sociales del cambio climático. Esto dificulta el cumplimiento de los objetivos climáticos nacionales, lo cual crea un riesgo sistémico para el sistema financiero.

Bajo el marco propuesto, las autoridades macroprudenciales podrían examinar la consistencia de los flujos financieros respecto a los compromisos nacionales bajo el Acuerdo Climático de París (ACP) y recomendar políticas que puedan alinear los flujos con esos compromisos. Cumplir con los compromisos del ACP reducirá los riesgos financieros potencialmente catastróficos del cambio climático y es consistente con el objetivo macroprudencial de mitigar el riesgo sistémico.

---

<sup>1</sup> Esta Nota fue preparada por R. Barry Johnston.

<sup>2</sup> FSB (2020b).

<sup>3</sup> NGFS (2019).

<sup>4</sup> BCBS (2021), IAIS (2021a), IOSCO (2020), y el Centro de Toronto (2021b).

<sup>5</sup> Bolton et al (2020), Demekas y Grippa (2021), y Gruenwald (2020).

<sup>6</sup> Grippa et al (2019).

Las evaluaciones propuestas serían un componente **adicional** a los análisis de la estabilidad macroprudencial y financiera. Estos proveerían aportes críticos para las pruebas de estrés y estabilidad financiera; complementar la supervisión microprudencial de los riesgos relacionados al clima; y ayudar a guiar las políticas para mitigar los riesgos del cambio climático

La sección 2 de la Nota discute los riesgos financieros que el cambio climático plantea y los enfoques micro y macroprudenciales actuales para abordar estos riesgos. La sección 3 describe la propuesta para adaptar los marcos macroprudenciales. La sección 4 concluye.

## Las políticas financieras y el cambio climático

El cambio climático plantea un desafío único para el análisis financiero y para diseñar políticas financieras adecuadas para mitigar los riesgos del cambio climático. Carney (2015) caracterizó el problema como la “tragedia del horizonte”. Mientras que los riesgos físicos del cambio climático serán sentidos durante un largo horizonte temporal con costes potencialmente masivos para las futuras generaciones, el horizonte temporal en el que actúan los mercados, agentes económicos y políticos responsables es mucho más corto. Por ejemplo, las evaluaciones de estabilidad financiera, las pruebas supervisoras de estrés y los marcos supervisores basados en riesgo por lo general tienen un marco temporal de 3 a 5 años.

Sin embargo, hay un aumento de reconocimiento respecto la amenaza que el cambio climático supone para la estabilidad financiera. Esto se reconoció, por ejemplo, en la creación de la NFGS en 2017. Las evaluaciones nacionales de estabilidad financiera también están empezando a incorporar el riesgo climático en sus análisis.<sup>7</sup> En reconocimiento de los riesgos que plantea el cambio climático, en 2021 el Consejo de Estabilidad Financiera (CEF) publicó un plan de trabajo para abordar los riesgos financieros relacionados con el clima.<sup>8</sup>

Los riesgos financieros relacionados con el clima difieren de los riesgos que usualmente son objeto de análisis de estabilidad financiera y de la política macroprudencial en varios aspectos:

- Los riesgos para el sistema financiero provenientes del cambio climático tienden a ser particularmente inciertos tanto en su gravedad como en el horizonte temporal en el que se materializan. Hay pocos datos como para poder tener una idea de los riesgos.
- Los efectos del cambio climático pueden ser de gran alcance y potencialmente catastróficos desde el punto de vista económico y social por su amplitud y magnitud. El cambio climático podría afectar a una gran variedad de empresas, sectores y geografías de manera muy correlacionada. Las interacciones entre las consecuencias sociales y económicas del cambio climático son poco conocidas.
- Diferentes tipos de riesgos relacionados con el clima pueden materializarse simultáneamente, amplificando sus efectos. Las interacciones podrían estar sujetas a complejos sistemas no lineales y puntos de inflexión de los cuales es imposible tener una idea.

---

<sup>7</sup> Véase también FSB (2020a) y Brunetti et al (2021).

<sup>8</sup> FSB (2021).

- En vista de su potencial amplitud y magnitud, los riesgos relacionados con el clima son imprevisibles en gran medida, y su impacto es irreversible.

## **Tipos de riesgos financieros planteados por el cambio climático**

La naturaleza de los riesgos para la estabilidad financiera respecto al cambio climático es usualmente categorizada en riesgos físicos y riesgos de transición.

- Los riesgos físicos son aquellos asociados a los daños del cambio climático en los activos físicos, por ejemplo, por los fenómenos meteorológicos extremos y la subida del nivel del mar.
- Los riesgos de transición son los asociados a la transición a una economía con menos emisiones de carbono, lo que repercutiría en el valor de los activos, la viabilidad de las industrias y los sectores, y la solvencia de las regiones y las economías nacionales. Los riesgos de transición llevan a la preocupación por los supuestos “activos varados”, es decir, activos que perderían su valor en la transición a una economía con bajas emisiones de carbono.

Es posible que existan importantes interdependencias entre los riesgos físicos y los de transición. Por ejemplo, si la transición es lenta al principio, esto puede aumentar la probabilidad de que los riesgos físicos se materialicen. A su vez, los aumentos bruscos en pérdidas económicas derivadas de fenómenos meteorológicos pueden desencadenar respuestas políticas más bruscas, lo que provocaría mayores riesgos de transición.

Un tercer tipo de riesgo financiero derivado del cambio climático se asocia a puntos de inflexión catastróficos debido a posibles no linealidades y mecanismos de intercambio de opinión. Estos riesgos han sido caracterizados por Bolton et al (2020) como "cisnes verdes", con muchas de las características de los "cisnes negros" que son familiares en la literatura sobre crisis financieras. Los cisnes negros son acontecimientos excepcionales e impredecibles que pueden desencadenar crisis financieras sistémicas debido a interacciones complejas y están asociados a sucesos inesperados en las distribuciones de probabilidad. La principal diferencia entre los cisnes verdes y los negros es la alta probabilidad de que una combinación de riesgos físicos y de transición derivados del cambio climático se materialice en el futuro e interactúe de forma compleja, dando lugar a una dinámica medioambiental, geopolítica, social y económica fundamentalmente imprevisible.

## **Riesgos microprudenciales**

El cambio climático plantea riesgos adicionales para instituciones financieras individuales (riesgos microprudenciales) tales como:

- Riesgo operativo, afectando a todas las instituciones y a la infraestructura financiera por posibles interrupciones de operaciones debidas al aumento de incidencias relacionadas con el clima.
- Riesgo de crédito, especialmente para los bancos, por el impacto del cambio climático o de las políticas relacionadas con el mismo en la capacidad de solvencia de los prestatarios.
- Riesgo de pasivos, sobre todo para las compañías de seguros, debido a la mayor exposición a pérdidas inesperadas debidas al aumento de incidencias relacionadas con el clima.

- Riesgo de mercado y precio de los activos, que afecta a los fondos de pensiones, compañías de seguros, empresas de gestión de activos y bancos, debido al impacto del cambio climático o de las políticas relacionadas con el clima en el valor de los activos.
- Riesgo de liquidez, por el impacto del cambio climático en la profundidad de los mercados de activos sensibles al clima.
- Riesgo de reputación, por la exposición a sectores y activos intensivos en carbono.

## Riesgos macroprudenciales

Además de riesgos microprudenciales, el cambio climático crea riesgos macroprudenciales. Estos son riesgos sistémicos que amenazan el sistema financiero y a la economía real. El riesgo sistémico se define como un deterioro o interrupción de servicios financieros, que tendría el potencial de seriamente impactar de forma negativa la economía real.<sup>9</sup>

El riesgo sistémico se asocia con los intercambios de opinión ente el sistema financiero y la economía real. Dos tipos de intercambios de opinión recibieron atención particular a raíz de crisis financiera global (GFC) de 2008, prociclicidad en los sistemas financieros y en Instituciones Financieras de Importancia Sistémica (SIFIs).<sup>10</sup>

La prociclicidad se refiere a la situación en la que el sector financiero amplifica el impacto de shocks en la economía real. La prociclicidad podría surgir tanto de los riesgos físicos como de los riesgos de transición que plantea el cambio climático. En el caso de los riesgos físicos, un ejemplo sería en donde un aumento de riesgo de inundación por la subida de los niveles del mar condujera a una reducción de la disponibilidad de seguros contra fenómenos meteorológicos graves. El retiro de la cobertura reduce el valor de las garantías (los precios de las viviendas en las zonas propensas a inundaciones) y, como resultado, los bancos retiran el crédito en el sector, lo que provocaría un descenso de la actividad económica.

En cuanto a los riesgos de transición, un ejemplo de prociclicidad surgiría del valor actualmente inflado de los activos marrones, que estaría sujeto a una corrección a medida que las economías fijen el precio de los costes del calentamiento global de los activos marrones. Si la corrección del valor de los activos marrones conduce a una fuerte reducción de los préstamos, podría tener efectos macroeconómicos. Es probable que los riesgos de una corrección desordenada aumenten a medida que se aceleren los ajustes de la industria y las finanzas para alcanzar los objetivos de emisiones netas cero (las llamadas "efecto acantilado").<sup>11</sup>

Las Instituciones Financieras de Importancia Sistémica (SIFIs) son instituciones cuya quiebra, debido a su tamaño, interconexión o falta de sustituibilidad, tendría consecuencias sistémicas para la economía real. Un ejemplo de cómo el cambio climático podría repercutir en las SIFIs sería si creara un canal de contagio que aumentara el riesgo de quiebras conjuntas en las instituciones financieras, incrementando así el impacto potencial en la economía real. Estas quiebras conjuntas podrían ser el resultado de exposiciones comunes a clases de activos marrones que estarían sujetas a pérdidas en la transición a una economía con bajas emisiones de carbono.

---

<sup>9</sup> IMF et al (2009).

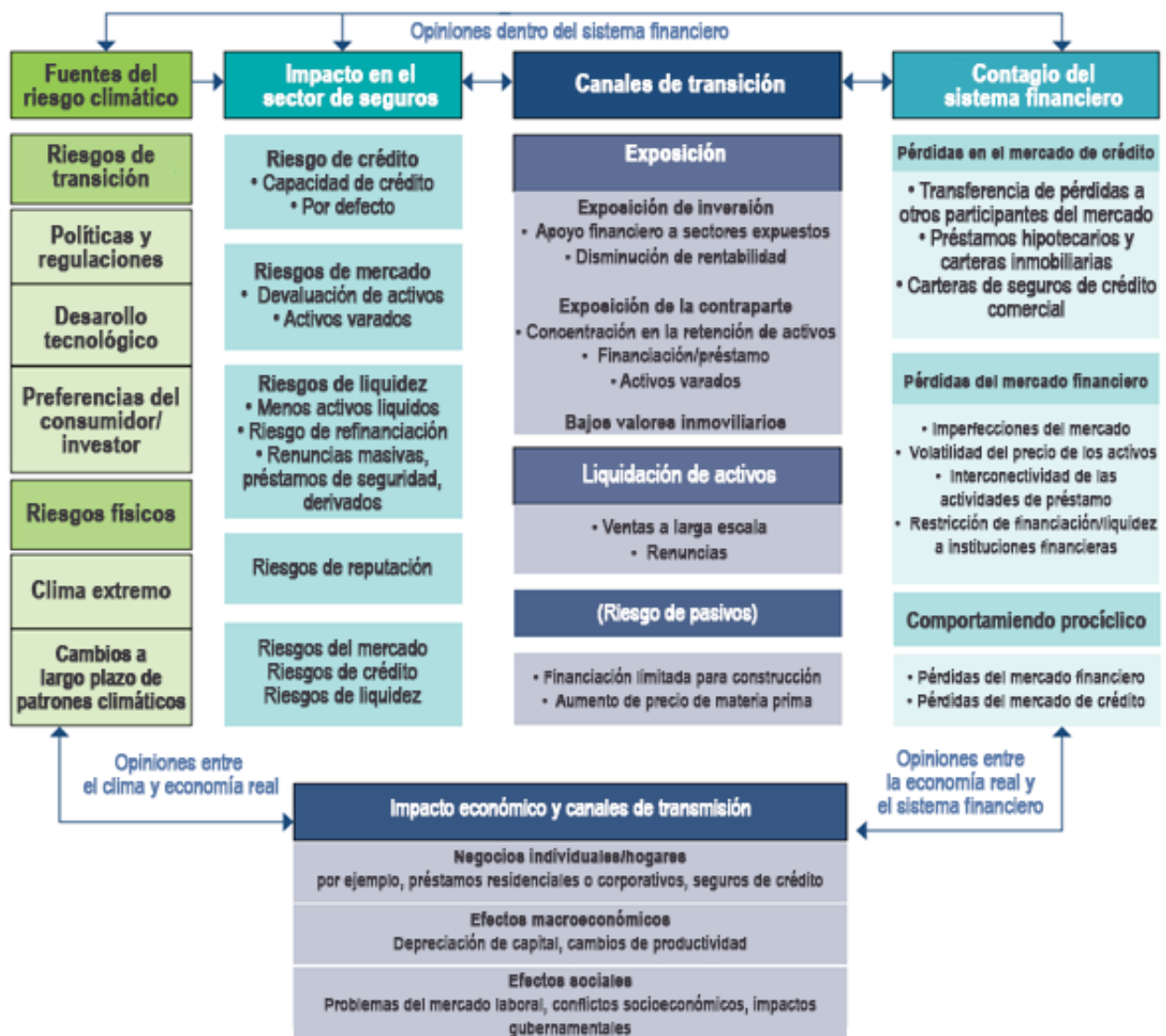
<sup>10</sup> Centro de Toronto (2021a).

<sup>11</sup> El FSB (2020b) discute sobre los numerosos canales por los cuales el cambio climático podría tener un impacto en la estabilidad financiera.

Otra fuente de riesgo sistémico resaltada por el CFG es el crecimiento de instituciones financieras no reguladas que podrían llegar a ser sistémicamente importantes. Esta es también una fuente potencial de riesgo sistémico en relación al cambio climático. La preocupación es que la atención a las finanzas verdes entre las instituciones reguladas, incluso mediante la adopción de nuevas regulaciones financieras relacionadas con el clima, dé lugar a la migración de finanzas marrones al sector no regulado. Esto plantea tres preocupaciones: (1) la transición a una economía verde puede ser silenciada por el sector no regulado; (2) los riesgos de la financiación marrón no estarán regulados; y (3) el sector no regulado de financiación marrón se hará sistémicamente importante y aumentará el riesgo de que una corrección en la fijación de precios de los activos marrones tenga consecuencias sistémicas.

El siguiente gráfico provee un resumen de algunos canales por los cuales el cambio climático puede crear riesgos micro y macroprudenciales.

### Transmisiones por las cuales el cambio climático puede crear riesgos micro y macro financieros



Fuente: IAIS (2021b)

## Las dificultades de reflejar los riesgos del cambio climático en el análisis financiero

A pesar de la discusión anterior sobre cómo el cambio climático puede crear riesgos en el sector financiero, existen numerosas dificultades al tomar en cuenta estos riesgos en las políticas del sector público y en la toma de decisiones del sector privado.

La primera dificultad, y la más fundamental, es que los mercados no incorporan un precio para el cambio climático. El cambio climático es una externalidad: sin la intervención del gobierno, el coste privado, por ejemplo, de la quema de combustibles fósiles (por ejemplo, el precio de la gasolina en las gasolineras), no refleja el coste de liberación de gases de efecto invernadero (GEI) para la sociedad al contribuir al cambio climático. Los productos que generan grandes volúmenes de GEI tendrán un precio inferior al de sus costes sociales en los mercados privados. Los gobiernos pueden hacerle frente a este fallo del mercado imponiendo impuestos a los productos que reflejen la cantidad de GEI emitidos, por ejemplo, a través de impuestos sobre emisiones de carbono. Sin embargo, aunque se reconozca que estos impuestos son la primer mejor solución para hacerle frente al cambio climático, muchos países han encontrado dificultades para aplicarlos en la práctica por diferentes razones. Como resultado, el sector privado, incluyendo las instituciones financieras, toman las decisiones basadas en precios que no reflejan por completo los costes sociales del cambio climático.<sup>12</sup>

La segunda dificultad, a falta de una tarificación adecuada de las emisiones de GEI, es que incluso si el sector privado tuviese en cuenta los costes del cambio climático en sus decisiones, actualmente se carece de información confiable en la que basar esas decisiones. El problema es doble. En primer lugar, la ausencia de una taxonomía generalmente aceptada para distinguir entre activos verdes y marrones. Por supuesto, hay distinciones obvias -por ejemplo, la electricidad generada por carbón comparada con la energía solar-, pero también puede haber complejos problemas contables a la hora de identificar las emisiones de GEI cuando se tienen en cuenta las cadenas de valor totales implicadas en la extracción, producción, transporte y comercialización de diferentes productos. En segundo lugar, las brechas de información y la falta de transparencia en la divulgación por parte de las empresas de sus huellas de carbono.

La comunidad internacional está priorizando la necesidad de hacerle frente las brechas financieras de información relacionadas con el clima, incluyendo mediante el establecimiento del Grupo de Trabajo sobre Divulgación Financiera Relacionada con el Clima (TCFD)<sup>13</sup> y la creación del Consejo de Normas de Contabilidad de la Sostenibilidad (SASB). El primero tiene como objetivo desarrollar información voluntaria y consistente sobre el riesgo financiero relacionado con el clima para su uso por parte de empresas, bancos e inversores; y el segundo propone normas para la presentación de informes sobre métricas no financieras, medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG).<sup>14</sup>

La tercera dificultad es la falta de datos históricos con los se pueda tener una idea de los riesgos que plantea el cambio climático. La extrapolación de las tendencias históricas sólo puede conducir a una valoración errónea de los riesgos relacionados con el clima, ya que

---

<sup>12</sup> Por supuesto, hay excepciones ya que algunas empresas buscan incluir precios sombra para el carbono en sus decisiones de inversión. Para la discusión entera, véase Coalición de Liderazgo para el Precio del Carbono (2019).

<sup>13</sup> El TCFD se creó en 2015 por el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB), véase también [www.fsb-tcfd.org](http://www.fsb-tcfd.org)

<sup>14</sup> TCFD (2017); <http://www.sasb.org/>



estos riesgos apenas han empezado a materializarse. Por tanto, no se pueden utilizar los enfoques habituales de ideación del riesgo financiero mediante técnicas estadísticas. Este problema se ha denominado como un "obstáculo epistemológico" para la evaluación de los riesgos que plantea el cambio climático.<sup>15</sup> En consecuencia, el análisis estadístico de los riesgos que plantea el cambio climático ha sido sustituido por el desarrollo de un análisis de escenarios destinado a poner de manifiesto los riesgos bajo diferentes trayectorias potenciales de las emisiones y el cambio climático.

La NGFS distingue cuatro escenarios climáticos principales, de gravedad creciente, para resaltar los riesgos físicos y de transición derivados del cambio climático, y ha desarrollado información cuantitativa detallada para los tres primeros de estos escenarios.<sup>16</sup>

- Una transición ordenada (pronta, ambiciosa), consistente con un aumento de la temperatura a 2°C para 2100. Este es el escenario más leve.
- Una transición desordenada (tardía, de acción disruptiva), consistente con el mismo aumento de temperatura, pero amplificando el riesgo de transición.
- Un escenario de "mundo caliente", consistente con un aumento de la temperatura de cercano a 4°C para 2100 y poca o ningún tipo de política de transición, lo cual se centra en el riesgo físico.
- Un escenario tipo "es un poco demasiado tarde", que puede considerarse el peor de los casos y que muestra tanto el riesgo de transición como el físico.<sup>17</sup>

El análisis de escenarios tiene sus limitaciones.<sup>18</sup> En primer lugar, la materialización de los riesgos físicos y de transición depende de múltiples dinámicas no lineales que son extremadamente difíciles de reflejar en escenarios en un contexto general, y aún más difíciles al nivel de datos granulares necesario para realizar evaluaciones de exposiciones a riesgos específicos. Distintos enfoques metodológicos están siendo explorados, y este es un campo de investigación que está desarrollando rápidamente. En segundo lugar, la ausencia de un marco para mitigar el riesgo: el riesgo climático es esencialmente inabarcable, ya que es probable que el cambio climático tenga un impacto en un conjunto muy amplio de activos y actualmente hay muy pocos activos libres de riesgo climático en los que invertir. La ausencia de coberturas del riesgo climático claramente limita lo que el análisis de escenarios puede identificar en términos de acciones para mitigar el riesgo climático.

## Respuestas a los riesgos planteados por el cambio climático

### Respuestas microprudenciales

Los organismos internacionales que establecen las normas de supervisión están respondiendo a los riesgos que plantea el cambio climático mediante la actualización de sus normas y orientaciones de supervisión.

- En 2021, el Comité de Supervisores Bancarios de Basilea (BCBS) publicó, con propósitos de discusión, unos principios para la gestión y supervisión eficaz de los riesgos financieros relacionados con el clima.<sup>19</sup>

---

<sup>15</sup> Pereira da Silva (2019).

<sup>16</sup> NGFS (2020a, 2020b, y 2021a).

<sup>17</sup> Véase también IAIS (2021a) para un ejemplo de la aplicación de estos escenarios en el valor de las carpetas de activos de las compañías de seguros.

<sup>18</sup> Bolton et al (2020).

<sup>19</sup> BCBS (2021).

- La Asociación Internacional de Supervisores de Seguros (IAIS) y el Foro de Seguros Sostenibles (SIF) publicaron, también en 2021, un Documento de Solicitud sobre la Supervisión de Riesgos Relacionados con el Clima en el Sector de Seguros.<sup>20</sup>

Las guías del BCBS y de la IAIS-SIF abarcan temas como el gobierno corporativo y los controles internos; los enfoques de la gestión del riesgo, la solvencia y la liquidez; el uso de escenarios y pruebas de estrés y las funciones de supervisores y divulgadores de información para mitigar los riesgos financieros relacionados con el clima.

- La Organización Internacional de Comisiones de Valores (IOSCO) ha elaborado recomendaciones respecto a los instrumentos financieros sostenibles y a los requisitos de divulgación de los riesgos específicos ambientales, sociales y gubernamentales, resaltando la falta de divulgación y definiciones relacionadas con la sustentabilidad, así como otros retos para la protección de inversores.
- El NGFS ha elaborado guías y está supervisando el progreso de las autoridades nacionales de supervisión en respuesta a los riesgos que plantea el cambio climático.
- El Centro de Toronto emitió un conjunto de herramientas para los supervisores financieros. El conjunto profundiza en las iniciativas antes mencionadas y analiza las preocupaciones relacionadas con el género asociadas a los riesgos relacionados con el clima.

### **Respuesta macroprudencial**

El plan de trabajo del FSB para abordar los riesgos financieros relacionados con el clima identifica cuatro áreas:

- Difusiones de información a nivel de empresa, como base para la fijación de precios y la gestión de los riesgos financieros relacionados con el clima a nivel de entidades individuales y participantes en el mercado;
- Datos, utilizando métricas y difusiones consistentes, para el diagnóstico de las vulnerabilidades relacionadas con el clima;
- Análisis de las vulnerabilidades, para proporcionar las bases para el diseño y la aplicación de marcos y herramientas de regulación y supervisión; y
- Prácticas y herramientas de regulación y supervisión que permitan a las autoridades hacer frente a los riesgos para la estabilidad financiera relacionados con el clima de una manera eficaz.<sup>21</sup>

El plan de trabajo no hace referencia a una respuesta de política macroprudencial a los riesgos planteados por el cambio climático, pero señala la necesidad de "considerar de manera continua... herramientas macroprudenciales adicionales para abordar otros problemas que puedan identificarse y que afecten la estabilidad financiera".<sup>22</sup> Una de las razones es la profunda incertidumbre sobre los precisos riesgos macroprudenciales y la respuesta macroprudencial adecuada. Por lo tanto, se hace énfasis en la mejora de la información, el análisis de la vulnerabilidad y mayor atención a los riesgos climáticos a nivel empresarial, con el apoyo de acciones regulatorias y de supervisión.

Otros autores han considerado lo que podría implicar una respuesta macroprudencial al cambio climático. El ajuste de los requisitos de capital respecto al riesgo climático

---

<sup>20</sup> IAIS (2021a).

<sup>21</sup> FSB (2021).

<sup>22</sup> *Ibid* página 29.

representa, por mucho, la herramienta política más discutida.<sup>23</sup> Podría aplicarse un "factor de apoyo verde" (GSF) o un "factor de penalización marrón" (BPF) a los requisitos mínimos de capital, así reduciendo, respectivamente, las ponderaciones de riesgo de las inversiones respetuosas con el clima (verdes) o aumentando las ponderaciones de riesgo de las inversiones intensivas en carbono. En general, se prefiere un BPF, permitiendo integrar el "riesgo por carbono" añadido a las evaluaciones generales de riesgo-rendimiento. Una mayor ponderación del riesgo para los préstamos que conlleven riesgos de carbono podría tener en cuenta el riesgo sistémico de invertir en actividades con altas emisiones de carbono y podría desalentar a más inversiones marrones. También podría contribuir a aumentar las reservas de capital de los bancos para soportar las pérdidas derivadas de los riesgos de transición relacionados con el clima.

También se ha propuesto una forma de colchón de capital anticíclico (CCyB) para los riesgos climáticos.<sup>24</sup> El concepto es que el sistema financiero actualmente se encuentra en medio de un muy largo ciclo ascendente en la concesión de créditos a los sectores intensivos en carbono, y que ese ciclo acabará a medida que se apliquen los objetivos del ACP. Para acumular reservas adicionales de capital como anticipación de riesgos de transición para una economía con bajas emisiones de carbono, podría aplicarse un complemento de capital adicional para los riesgos de carbono.

Otra propuesta es incluir las exposiciones a los activos intensivos en carbono como un criterio adicional en la identificación de las SIFI. Estas exposiciones podrían aumentar el riesgo de contagio entre las instituciones financieras, ya que estos activos podrían quedar "varados" como parte de la transición a la economía de bajas emisiones de carbono, aumentando el riesgo de quiebras colectivas en las instituciones con altas exposiciones a estos activos, creando un riesgo sistémico.

Una de las dificultades de estas propuestas radica en su diseño y cuantificación, ya que no existe información histórica en la que pueda basarse su aplicación. Además, existen dudas sobre su posible eficacia y su potencial para tener consecuencias no deseadas (véase la siguiente sección). En lo que respecta a la identificación de las SIFI, el marco actual ya permite tener en cuenta las exposiciones comunes que podrían dar lugar a un contagio.

## **Adaptando los marcos macroprudenciales a los riesgos del cambio climático**

Los marcos de análisis macroprudencial han evolucionado con el tiempo para responder a las inquietudes sobre la estabilidad financiera. Por ejemplo, en los primeros análisis de los años setenta y ochenta se examinaba cómo los países podían liberalizar sus sistemas financieros y evitar las crisis financieras. En respuesta a las crisis financieras de los años ochenta y noventa, los bancos centrales empezaron a desarrollar propuestas para evaluar las vulnerabilidades del sistema financiero, y así el IMF y el Banco Mundial iniciaron el FSAP. El CFG de 2008 resaltó las deficiencias de los enfoques de regulación microprudencial y dio impulso a una amplia adopción de marcos macroprudenciales y al

---

<sup>23</sup> Bolton et al (2020), Nieto (2019) y Grunewald (2020). Los requisitos de capital ajustados al riesgo climático se considerarían una herramienta macroprudencial cuando se diseñan y aplican para abordar el riesgo del sistema financiero en su totalidad, en lugar del riesgo de las exposiciones en la hoja de balance de un banco individual. También podrían extenderse a la ponderación del riesgo de los activos en las hojas de balance de las compañías de seguros como parte del cálculo del coeficiente de solvencia.

<sup>24</sup> Grunewald (2020).

desarrollo de herramientas macroprudenciales. En esta sección se discute cómo pueden evolucionar los marcos macroprudenciales para abordar los riesgos financieros derivados del cambio climático.

## **El cambio climático como un nuevo desafío y la necesidad de adaptar el marco macroprudencial**

El cambio climático plantea un nuevo desafío macroprudencial. Los marcos macroprudenciales se ocupan de dos problemáticas: la identificación y la mitigación del riesgo sistémico (la prevención de crisis financieras). Como ya se ha mencionado, los aspectos singulares del cambio climático hacen que ambas problemáticas sean muy difíciles: los riesgos financieros se materializarán en largos horizontes temporales y conllevan una incertidumbre extrema. Sin embargo, existe un alto grado de certeza de que, si no se cumplen los objetivos climáticos, los riesgos se materializarán, y muy probablemente en forma de un catastrófico evento de cisne verde. El reto es cómo formular un marco y una política macroprudencial para abordar este enigma.

El riesgo sistémico implica el riesgo de que un deterioro o un fallo en el sistema financiero tenga un impacto negativo significativo en la economía real. Al ver las fuentes del riesgo sistémico, es necesario tener en consideración:

- El impacto del cambio climático en el sistema financiero;
- El impacto del sistema financiero en el cambio climático; y
- Los intercambios de opinión entre el cambio climático y el sistema financiero que puedan amplificar estos impactos y convertirse en una fuente de inestabilidad para el sistema financiero y la economía real.

La última consideración debería ser la preocupación principal de las políticas macroprudenciales.

El sistema financiero influye en el cambio climático principalmente a través de la asignación de su cartera financiera, y de si apoya, y en qué medida, las actividades verdes frente a las marrones. El sistema financiero es el canal principal de asignación de recursos financieros en la economía. Los canales incluyen las políticas de préstamo de los bancos y las asignaciones de activos de las empresas de pensiones, seguros y gestión de activos. Es poco probable que se alcancen los objetivos climáticos si no se apoyan en la asignación de recursos a través del sistema financiero. El incumplimiento de esos objetivos creará riesgo sistémico.

La definición de riesgo sistémico -un deterioro o interrupción del flujo de servicios financieros que tiene consecuencias negativas para la economía real- se desarrolló tras la CFG para subsanar las deficiencias de los mecanismos de supervisión microprudencial a la hora de prevenir las crisis financieras. Los marcos microprudenciales anteriores a la CFG no tenían en cuenta las externalidades del sistema financiero, centrándose únicamente en los riesgos de las instituciones, mercados o instrumentos individuales, y no en los posibles efectos secundarios.

Aunque algunos de los riesgos sistémicos que plantea el cambio climático tienen características similares a las consideradas a raíz del CFG, los riesgos sistémicos del clima plantean un reto de otro orden: los desafíos de la identificación y la mitigación de los riesgos ante una incertidumbre extrema y largos horizontes temporales. En este contexto, el concepto de "deterioro" del flujo de servicios financieros requiere una interpretación consistente con los intercambios de opinión entre el sistema financiero y los riesgos que plantea el cambio climático, que surgen en un horizonte temporal más largo. Los flujos

financieros contribuyen al riesgo sistémico (cisnes verdes) si no apoyan los objetivos climáticos. La mala asignación de recursos financieros puede considerarse un "deterioro" y una preocupación macroprudencial. Los flujos financieros contribuyen al riesgo sistémico (cisnes verdes) si no apoyan los objetivos climáticos. La mala asignación de recursos financieros puede considerarse como un "deterioro" y una preocupación macroprudencial.

## **Un marco macroprudencial adaptado**

Las siguientes propuestas explican detalladamente el razonamiento y la propuesta de adaptar los marcos macroprudenciales para abordar los riesgos sistémicos planteados por el cambio climático.

Propuesta 1: La mejor estrategia para mitigar el riesgo financiero sistémico del cambio climático es cumplir los objetivos de emisión de GEI, tal y como se han comprometido las autoridades nacionales en el marco del ACP. Esto evitaría las peores consecuencias para la sociedad, las economías y los sistemas financieros. El cumplimiento de los objetivos reduciría la probabilidad de alcanzar puntos de inflexión y de enfrentarse a cisnes verdes.

Propuesta 2: El sector financiero es el principal motor de la economía para asignar los recursos a su uso más productivo y distribuir los riesgos de forma eficiente. El sector financiero debe desempeñar un papel central para que los flujos financieros sean más consistentes en la transición hacia una economía resistente al clima y con bajas emisiones de carbono, cumpliendo con los objetivos nacionales establecidos en el marco del ACP. Si los flujos financieros son inconsistentes con los objetivos climáticos, es muy poco probable que éstos puedan alcanzarse.

Propuesta 3: La fijación actual de precios de los activos no refleja los costes sociales de las emisiones de GEI en su contribución al cambio climático, ya sea porque la fijación de los precios del carbono es incompleta o porque otras políticas no son totalmente eficaces para reflejar estos costes sociales. Por lo tanto, es probable que los sistemas financieros sean ineficientes a la hora de asignar los recursos financieros de forma consistente con los objetivos climáticos.

Propuesta 4: La asignación ineficiente de los recursos financieros favorecerá las inversiones marrones por encima de las verdes y aumentará el riesgo de sobrepasar los objetivos climáticos.

Propuesta 5: Al aumentar el riesgo de que no se cumplan los objetivos climáticos, la mala asignación de los recursos financieros contribuye a los riesgos sistémicos (cisnes verdes) y, por tanto, es una preocupación macroprudencial.

Un marco macroprudencial para abordar los riesgos sistémicos planteados por el cambio climático debería, por tanto, ocuparse de la estructura de los flujos financieros y de si son consistentes y apoyan los objetivos de emisiones de GEI. Esto es consistente con el artículo 2.1.c del Acuerdo de París, cuyo objetivo es "hacer que los flujos financieros sean consistentes con un camino hacia el descenso de emisiones de gases de efecto invernadero y un desarrollo resistente al clima" (CMNUCC (2015)). Como señala el FSB (2020b), una transición gradual y bien anticipada hacia una economía baja en carbono tiene un impacto relativamente contenido en los precios de los activos y es menos probable que tenga implicaciones materiales para la estabilidad financiera.

El marco macroprudencial tendría como objetivo la consistencia de los flujos financieros con los objetivos y estrategias climáticas nacionales. Este enfoque integraría el marco macroprudencial en la estrategia nacional más amplia para alcanzar los objetivos climáticos

y proporcionaría una perspectiva macrofinanciera en el diseño y la aplicación de dichos objetivos.

La adaptación propuesta tiene otra ventaja, ya que ayuda a abordar "la tragedia del horizonte". En vez de tratar de "mirar a través del cristal oscuro" en un intento de entender los riesgos en un contexto de extrema incertidumbre, la tarea se convierte en evaluar si la estructura actual de los flujos financieros es consistente con los objetivos climáticos nacionales y los apoya y, de ser necesario, recomendar políticas que puedan hacer que los flujos sean consistentes con los objetivos climáticos. Los objetivos climáticos se establecen en horizontes temporales más cortos y en el contexto de estrategias específicas de mitigación de GEI.

La adaptación propuesta para los marcos macroprudenciales sería un componente adicional de las evaluaciones macroprudenciales y de estabilidad financiera. Complementaría, y no sustituiría, otros aspectos de dichas evaluaciones.

## **Elementos involucrados en las evaluaciones**

El desafío clave en la preparación de evaluaciones será el de vincular la composición de activos financieros y préstamos con los objetivos climáticos. Los pasos para este proceso podrían ser los siguientes:

- 1) Calcular el presupuesto total de carbono consistente con el cumplimiento del objetivo climático y traducir esto en objetivos nacionales de emisiones de GEI;
- 2) Calcular el nivel actual de emisiones y el ajuste necesario para cumplir los objetivos de emisiones;
- 3) Estimar la contribución de los distintos sectores, industrias y empresas a las emisiones;
- 4) Vincular la composición de los préstamos, activos y balances del sistema financiero con las emisiones de los diferentes sectores, industrias y empresas;
- 5) Evaluar los ajustes necesarios en la composición de los préstamos, activos y balances que sean consistentes con el logro de los objetivos de emisiones.

El último paso proveería un estimado de transición necesario en el sector financiero para alcanzar las metas climáticas.

Para obtener las estimaciones habría que analizar, en primer lugar, las fuentes de financiación de la transición a una economía baja en carbono: el sector financiero nacional, el gobierno, la autofinanciación de la industria y los flujos procedentes del extranjero. Y dentro del sector financiero, una asignación entre las clases de activos financieros (préstamos, bonos, valores) y entre los diferentes intermediarios financieros (bancos, seguros, fondos de pensiones, gestores de activos y otros intermediarios financieros). Un enfoque al flujo de fondos podría proporcionar el marco analítico.

En segundo lugar, un método analítico para vincular la composición de los préstamos y los activos a las emisiones. Por ejemplo, el Informe de Estabilidad Financiera Global del FMI (de octubre de 2021) explora el papel de los fondos de inversión en la transición a una economía baja en carbono. El análisis desarrolla dos puntuaciones clave para resumir la exposición de un fondo de inversión a una economía baja en carbono y la intensidad de carbono. Tolkki et al (2021) utilizan datos granulares de Finlandia y muestran cómo es posible vincular el nivel absoluto de emisiones con los préstamos bancarios a las empresas financieras nacionales no bancarias. Su análisis también ilustra cómo los objetivos nacionales de emisiones pueden traducirse en objetivos para la huella de carbono de la

cartera de préstamos. Faiella y Lavecchia (2020) estiman las emisiones en la cartera de préstamos utilizando las exposiciones de los préstamos a las industrias críticas en carbono.

Uno de los retos a la hora de derivar las estimaciones serían los flujos financieros a través del sector no regulado. Este sector podría ser cada vez más importante, especialmente si las políticas promueven la desintermediación del sector regulado. Este riesgo ya es evidente en el papel que desempeña el capital riesgo en la adquisición de activos marrones de los que se desprenden las empresas que cotizan en bolsa para responder a las preocupaciones de los accionistas sobre el riesgo climático, y esto podría expandirse con el incremento de atención microprudencial a los riesgos relacionados con el clima en el sector financiero regulado.

Las evaluaciones requerirán mejoras en la recopilación de datos, incluyendo la aplicación de las iniciativas sobre taxonomías y difusión de información, y para llenar los vacíos de información mencionados en la sección 2. Sería necesario recopilar datos macrofinancieros sobre las emisiones de carbono por sectores e industrias. También puede que sea necesario adoptar iniciativas adicionales para la difusión y recopilación de datos, tales como una aplicación más amplia de la puntuación ESG de las inversiones y el desarrollo de puntuaciones para resumir las exposiciones a la intensidad del carbono.<sup>25</sup>

## Usos políticos de las evaluaciones

Las evaluaciones podrían ser usadas en diferentes discusiones y análisis políticos para mitigar los riesgos del cambio climático.

En primer lugar, al proporcionar orientación sobre la magnitud de la transición necesaria en los flujos financieros para cumplir los objetivos climáticos, las evaluaciones constituirían una aportación a las revisiones de la estabilidad financiera y a las pruebas macroprudenciales de estrés. La identificación de la magnitud global de la transición y su distribución entre los distintos intermediarios (bancos, seguros, pensiones, gestores de activos y otros) y las clases de activos sería un componente clave en el diseño de las pruebas de estrés de forma detallada, y también una referencia útil para las pruebas de estrés de instituciones individuales. Estas pruebas podrían examinar los posibles intercambios de opinión sobre la transición en diferentes intermediarios y clases de activos, añadiendo una perspectiva macroprudencial a las pruebas de estrés para las instituciones individuales y los sectores intermediarios.

En segundo lugar, las evaluaciones proporcionarían una perspectiva macroprudencial como aportación a la supervisión microprudencial. Las evaluaciones macroprudenciales pueden ayudar a guiar la supervisión basada en riesgo. Las evaluaciones de la transición necesaria en los balances y clases de activos de los intermediarios financieros proporcionarían un criterio para las revisiones microprudenciales, y complementarían las recomendaciones microprudenciales de los organismos internacionales sobre los riesgos relacionados con el clima. La integración de las políticas macro y microprudenciales se discute en el Centro de Toronto (2021a).

En tercer lugar, las evaluaciones ayudarían a identificar la necesidad y la urgencia de acciones políticas públicas adicionales en el ámbito financiero para alcanzar los objetivos climáticos. Las acciones políticas podrían incluir la adopción de un precio consistente del carbono en las evaluaciones de préstamos y activos como una primera mejor solución. Por ejemplo, las evaluaciones podrían explorar los avances en la aplicación de un precio

---

<sup>25</sup> IMF (2021).

sombra adecuado para el carbono en las decisiones financieras.<sup>26</sup> Se dispone de estimaciones sobre el precio sombra del carbono que son consistentes con el cumplimiento de los objetivos de emisión del ACP. Sin embargo, la aplicación del precio del carbono en las decisiones de asignación de activos es muy desigual.<sup>27</sup>

Otras medidas políticas podrían incluir el desarrollo y la aplicación de mecanismos financieros que puedan tanto cubrir el déficit de financiación climática como satisfacer las necesidades de riesgo y rendimiento de los inversores. Entre estos últimos instrumentos se encuentran la financiación en condiciones favorables, las garantías de préstamos, los seguros de pólizas, las facilidades de liquidez en divisas, los fondos de pignoración y las acciones subordinadas.<sup>28</sup> Se ha demostrado que el etiquetado de sustentabilidad es un importante motor de los flujos hacia las inversiones sustentables.<sup>29</sup> Las evaluaciones también podrían ayudar a enmarcar un debate sobre el uso de instrumentos específicos de política macroprudencial para abordar los riesgos relacionados con el clima (véase más adelante).

En cuarto lugar, las evaluaciones servirían para comprobar la consistencia de la estrategia climática en general. Particularmente, al identificar la magnitud de la transición financiera necesaria para alcanzar los objetivos climáticos, las evaluaciones proporcionarían una guía sobre su viabilidad y sus efectos potencialmente desestabilizadores. Por ejemplo, si se evalúa que la magnitud del ajuste de los flujos financieros es muy grande, esto sería tanto un llamado a la acción como una advertencia de que la transición financiera hacia una economía de bajas emisiones de carbono sería potencialmente desestabilizadora. En ese caso, estas conclusiones podrían dar una opinión sobre el diseño de la estrategia climática.

## **El uso de políticas macroprudenciales para mitigar riesgos financieros relacionados con el clima**

Una quinta área política es el uso potencial de herramientas macroprudenciales para abordar los riesgos financieros relacionados con el clima. Las consideraciones incluyen los propósitos y el diseño de herramientas, su probable eficacia y las posibles consecuencias no deseadas.

Las herramientas macroprudenciales, como el CCyB y las cargas de capital de las SIFI, se diseñaron tras el CFG principalmente para mejorar los amortiguadores contra las pérdidas en el sistema financiero que podrían generar un riesgo sistémico. Estas herramientas tienen el beneficio secundario de ir contra la corriente para ayudar a reducir la acumulación de riesgos sistémicos: el crecimiento del crédito bancario en el caso del CCyB y de desalentar a las SIFI en el caso de las cargas de capital de las SIFI. Algunas otras herramientas macroprudenciales, como las relaciones de préstamo-valor (LTV) y de deuda-ingreso (DTI), están diseñadas principalmente para ir contra la corriente, mientras que otras, como los ajustes en las ponderaciones de riesgo, tienen objetivos y beneficios similares al CCyB.

En el caso de los riesgos relacionados con el clima, en los que las pérdidas son altamente inciertas, el objetivo principal de las herramientas macroprudenciales sería el de ir en contra de la corriente; desalentar la financiación marrón y/o fomentar la financiación verde. Un beneficio secundario sería el de la creación de amortiguadores adicionales contra las pérdidas financieras relacionadas con el clima.

---

<sup>26</sup> Banco Mundial (2017).

<sup>27</sup> Alianza de Líderes sobre la Fijación del Precio del Carbono (2019).

<sup>28</sup> Véase también Feyen et al (2020) y la Comisión Europea (2021).

<sup>29</sup> IMF (2021).



Aunque el uso de herramientas macroprudenciales para mitigar los riesgos del cambio climático es una propuesta atractiva, su aplicación presenta dificultades:

- **El diseño del instrumento:** el CCyB y los ajustes en las ponderaciones de riesgo se diseñaron para abordar las fuentes específicas de riesgo sistémico de los bancos: el crecimiento procíclico del crédito bancario. Los riesgos relacionados con el clima son aplicados a las compañías de seguros, los fondos de pensiones y los gestores de activos, así como a los bancos, y a todas las clases de activos. Un CCyB relacionado con el clima y los ajustes de las ponderaciones de riesgo tendrían que diseñarse para aplicarse de forma muy amplia, lo que impone serias limitaciones prácticas.
- **Eficacia:** la eficacia del CCyB y de otras herramientas para ir en contra de la corriente es incierta. Existe el argumento de que, dada la magnitud de los riesgos financieros relacionados con el clima, nada debería quedar fuera de la mesa incluso si la eficacia es incierta, pero nos obliga a preguntar sobre las consecuencias no deseadas.
- **Consecuencias no deseadas:** la aplicación de las herramientas a las instituciones financieras reguladas podría acelerar la desintermediación de la financiación marrón hacia el sector no regulado, lo que no mitigaría el riesgo sistémico que supone el cambio climático.

Por las razones antes mencionadas, la utilidad de las herramientas macroprudenciales específicas para mitigar los riesgos financieros relacionados con el clima, o al menos las que se han considerado hasta la fecha, puede ser limitada. La función principal del marco macroprudencial sería identificar la transición del sector financiero, lo que implica el cumplimiento de los objetivos climáticos y, por lo tanto, aportar una contribución al análisis de los riesgos para la estabilidad financiera de esa transición, así como también informar sobre las respuestas políticas más amplias para mitigar los riesgos que plantea el cambio climático.

## Conclusiones

El cambio climático plantea una variedad de nuevos desafíos para las políticas macroprudenciales. En particular, existe un enigma básico. Los riesgos financieros del cambio climático se materializarán en largos horizontes temporales e implican complejas no linealidades y puntos de inflexión, además de que su cuantificación implica extrema incertidumbre. Sin embargo, hay un alto grado de certeza de que, si no se cumplen los objetivos climáticos, los riesgos se materializarán, y muy probablemente en forma de un catastrófico evento de cisne verde.

Esta Nota realiza una propuesta de marco para que los responsables de la política macroprudencial respondan a los riesgos sistémicos que plantea el cambio climático. El marco involucra cierta adaptación de los marcos macroprudenciales existentes para reflejar los intercambios de opinión a largo plazo entre el sistema financiero y el cambio climático respecto la creación de riesgo sistémico para el sistema financiero.

El marco adaptado se centra en el papel del sistema financiero en el logro de los objetivos climáticos nacionales como la mejor estrategia para mitigar el riesgo sistémico que plantea cambio climático en el sistema financiero. El marco tiene la ventaja de integrar el marco macroprudencial en la estrategia climática nacional, de complementar otras iniciativas de lucha contra el cambio climático y de ayudar a abordar la "tragedia del horizonte" en el diseño de la respuesta política macroprudencial.

El marco propuesto sería un componente adicional de las evaluaciones macroprudenciales y de estabilidad financiera. Los resultados de las evaluaciones informarían el análisis de los riesgos para la estabilidad financiera de la transición a una economía con bajas emisiones de carbono, y el diseño de respuestas del sector financiero y de políticas más amplias. El enfoque macroprudencial complementaría las iniciativas microprudenciales.

El análisis macroprudencial se ha adaptado a lo largo del tiempo para hacer frente a los problemas de estabilidad financiera. Parece que ha llegado el momento de realizar otra adaptación para reflejar los verdaderos desafíos a la estabilidad financiera que plantea el cambio climático.

## Referencias

- Basel Committee on Banking Supervision. [Consultative Document Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks](#). Noviembre 2021.
- Bolton, P., Depres, M., Pereira da Silva, L. A., Samam, F. and Svartzman, R. [The green swan. Central banking and financial stability in the age of climate change](#). January 2020.
- Brunetti, C., et al. [Climate Change and Financial Stability](#). FEDS Notes. Marzo 2021.
- Carbon Pricing Leadership Coalition. [Report of High Level Commission on Carbon Pricing and Competitiveness](#). World Bank. 2019.
- Carney, M. [Breaking the Tragedy of the Horizon - Climate Change and Financial Stability](#). Septiembre 2015.
- Demekas, D. and Grippa, P. [Financial Regulation, Climate Change and the Transition to a Low-carbon Economy](#). IMF Working Paper 21/291. Diciembre 2021.
- European Commission. [Strategy for Financing the Transition to a Sustainable Economy](#). Julio 2021.
- Faiella, I. and Lavecchia, L. [The carbon footprint of Italian loans](#). Bank of Italy Occasional Paper 557. Abril 2020.
- Financial Stability Board. [Stocktake of financial authorities' experience in including physical and transition climate risk as part of their financial stability monitoring](#). Julio 2020a.
- Financial Stability Board. [The Implications of Climate Change for Financial Stability](#). November 2020b.
- Financial Stability Board. [Road map to address climate related financial risk](#). Julio 2021.
- Feyen, E. et al. [Macro-Financial Aspects of Climate Change](#). World Bank Policy Research Working Paper 9109. Enero 2020.
- Grippa, P., Schmittmann, J. and Felix Suntheim, F. [Climate Change and Financial Risk](#). Diciembre 2019.
- Grunewald, Seriana. [Climate Change as Systemic Risk – are macroprudential authorities up to the task?](#) EBI Working Paper 62. Abril 2020.
- International Association of Insurance Supervisors. [Application Paper on the Supervision of Climate-related Risks in the Insurance Sector](#). Mayo 2021a.
- International Association of Insurance Supervisors. [The Impact of Climate Change on the Financial Stability of the Insurance Sector](#). Septiembre 2021b.
- International Organisation of Securities Commissions. [Sustainable Finance and the Role of Securities Regulators and IOSCO](#). Abril 2020.
- International Monetary Fund, Bank for International Settlements and Financial Stability Board. [Guidance to Assess Systemically Important Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations](#). Octubre 2009.
- International Monetary Fund. [Global Financial Stability Report](#). Chapter 3. Octubre 2021.

- Johnston, R. Barry and Sundararajan, V. [Sequencing Financial Sector Reform: Country Experiences and Issues](#). International Monetary Fund. 1999.
- Johnston, R. Barry, Chai, J. Schumacher, L. [Assessing financial system vulnerabilities](#). IMF Working Paper 00/76. Abril 2000.
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. [A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk](#). Abril 2019.
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. [Guide to Climate Scenario Analysis for Central Banks and Supervisors](#). Junio 2020a.
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. [Climate Scenarios for central banks and supervisors](#). Junio 2020b.
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. [Climate Scenarios for central banks and supervisors](#). Junio 2021a.
- Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System. [Progress Report on the Guidance for Supervisors](#). Octubre 2021b.
- Nieto, M. [Banks, climate risk and financial stability](#). Journal of Financial Regulation and Compliance, V. Mayo 2019.
- Pereira da Silva, L. [Research on climate-related risks and financial stability: An "epistemological break"?](#) Remarks at the Conference of the Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System. Abril 2019.
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures. [Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures, Final Report](#). Junio 2017.
- Toronto Centre. [Integrating Micro Prudential Supervision with Macroprudential Policy](#). Marzo 2021.
- Toronto Centre. [A Climate Risk Toolkit for Financial Supervisors](#). Septiembre 2021.
- Tolkki, V., Hirvonen, A. and Karhu, A. [Carbon Footprint of Bank Loans to Domestic Non-Financial Corporations](#). Paper presented to 9th IMF Statistical Forum: Measuring Climate Change: The Economic and Financial Dimensions. Noviembre 2021.
- UNFCC. [The Paris Agreement](#). Diciembre 2015.
- World Bank. [Shadow Price of Carbon in Economic Analysis](#). Noviembre 2017.

Nota: Esta es una traducción del original en inglés y puede contener algunos errores.