

Documento de Trabajo - 2019/06

**Mercados, entidades financieras y bancos centrales ante el cambio
climático: retos y oportunidades**

Clara I. González
(Banco de España)

Soledad Núñez
(Banco de España)

fedea

Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores y no coinciden necesariamente con las de FEDEA.

Mercados, entidades financieras y bancos centrales ante el cambio climático: retos y oportunidades¹

Clara I. González

Banco de España

&

Soledad Núñez

Banco de España

Julio 2019

Resumen

El cambio climático y la transición hacia una economía de bajo carbono involucran al sistema financiero mediante dos vías. Primero, por su papel de canalizador de la financiación necesaria para llevar a cabo las cuantiosas inversiones que requiere el cumplimiento de los Acuerdos de París. En los últimos años, se han producido avances, aún insuficientes, en el desarrollo de nuevos productos, siendo los bonos verdes el instrumento de financiación verde más desarrollado. Segundo, por los riesgos financieros que el cambio climático y la transición hacia una economía de bajo carbono implican que afectan al balance de las entidades financieras y tienen, además, una naturaleza sistémica. Esto hace necesario llevar a cabo un proceso de evaluación de dichos riesgos y de su exposición a ambos, si bien no es una tarea fácil. Hay aún obstáculos y retos que superar, como son la falta de una taxonomía sobre qué es “verde” y qué es “marrón”, la falta de información y de conocimiento de metodologías apropiadas, el horizonte más largo e incierto de estos riesgos, lo cual supone poner en marcha nuevas capacidades e integración de dichos riesgos en toda la organización, así como un enfoque *forward looking*. Por último, las responsabilidades de los bancos centrales en relación a la supervisión de entidades y de la estabilidad financiera determina que también sea necesario que los bancos centrales integren los aspectos relacionados con el cambio climático en sus prácticas supervisoras y macroprudenciales, así como conocer mejor las implicaciones sistémicas que pueden tener para la economía y el conjunto del sistema financiero.

Índice:

1. Introducción
2. Cambio climático y compromiso institucional
3. La financiación de la transición hacia una economía de bajo carbono
 - 3.1. Bonos verdes
 - 3.2. Green bond premium?
 - 3.3. El camino por recorrer
4. Las entidades financieras y el cambio climático: oportunidades y riesgos
 - 4.1. Los riesgos financieros asociados al cambio climático
 - 4.2. ¿Cómo están actuando los bancos?
5. Los bancos centrales también hablan del clima
 - 5.1. La supervisión micro y macro prudencial y el cambio climático
 - 5.2. Utilización “verde” de herramientas prudenciales y de política monetaria
 - 5.3. Cuestión de mandato
 - 5.4. Qué están haciendo los Bancos Centrales
6. Conclusiones

¹ Las opiniones expresadas en el presente artículo son responsabilidad exclusiva de sus autoras y, por tanto, no necesariamente coinciden con los del Banco de España o los del Eurosistema.

1. Introducción

En la actualidad, hay un amplio consenso de que un calentamiento de la Tierra por encima de los 2 °C, con relación a los niveles pre-industriales, tendrá consecuencias económicas y sociales de considerable importancia. Desde el final de la Segunda Guerra Mundial se viene produciendo cambios notables en cuanto al aumento de la temperatura de la atmósfera y de los océanos, disminución de hielo y aumento del nivel del mar según señalaba el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés)² en su Quinto Informe de Evaluación (IPCC, 2014). Según el IPCC ya se ha alcanzado 1 °C de calentamiento con respecto a los niveles preindustriales (con un rango entre 0,8 °C y 1,2 °C) y todas las sendas que plantea suponen el aumento de la temperatura a lo largo del siglo XXI. Al ritmo actual, el calentamiento de 1,5 °C se alcanzaría entre 2030 y 2052 (IPCC, 2018). De cara a la limitación de la temperatura será necesaria la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la puesta en marcha de políticas climáticas decididas y contundentes.

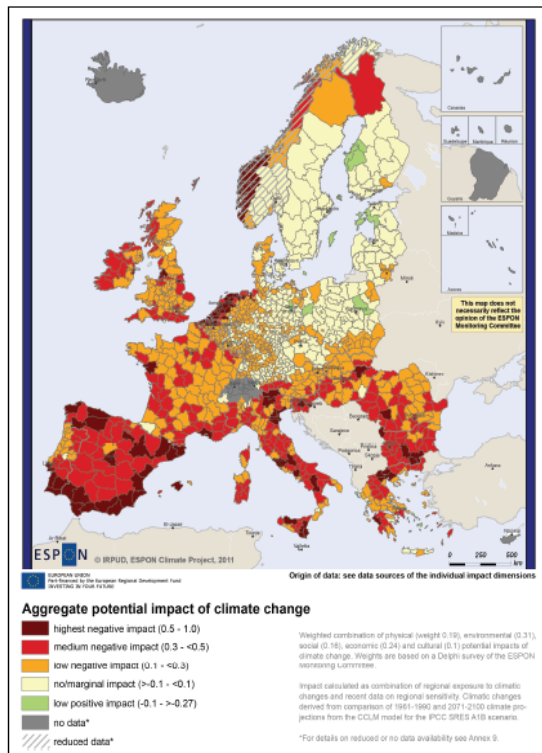
En España, según el análisis de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, 2019), en las últimas décadas se ha producido un aumento de las anomalías cálidas tanto en frecuencia como intensidad. Por otra parte, según el informe elaborado por ESPON Climate (2011), España se encuentra entre los países donde el potencial impacto agregado del cambio climático será de gran intensidad, teniendo en cuenta una combinación de impactos potenciales tanto físicos, como ambiental, social, económico y cultural, siendo uno de los países europeos más afectados (ver gráfico 1A). Además, España se encuentra en comparación europea entre los países con una menor capacidad de adaptación a dicho cambio climático, calculado como la combinación de la capacidad económica, de las infraestructuras, tecnológica, de conocimiento y sensibilización y la capacidad institucional (ver gráfico 1B).

Las implicaciones del cambio climático son amplias y comprenden diversas áreas a nivel económico y social. La firma en 2015 del Acuerdo de París y la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas supuso el punto de partida para unir fuerzas y poner en marcha toda una agenda de políticas que permitan evitar el aumento de la temperatura más allá de 2°C desde niveles preindustriales y caminar hacia una economía completamente descarbonizada. Con este objetivo, así como con el de movilizar los recursos necesarios se están emprendiendo diferentes medidas e iniciativas institucionales.

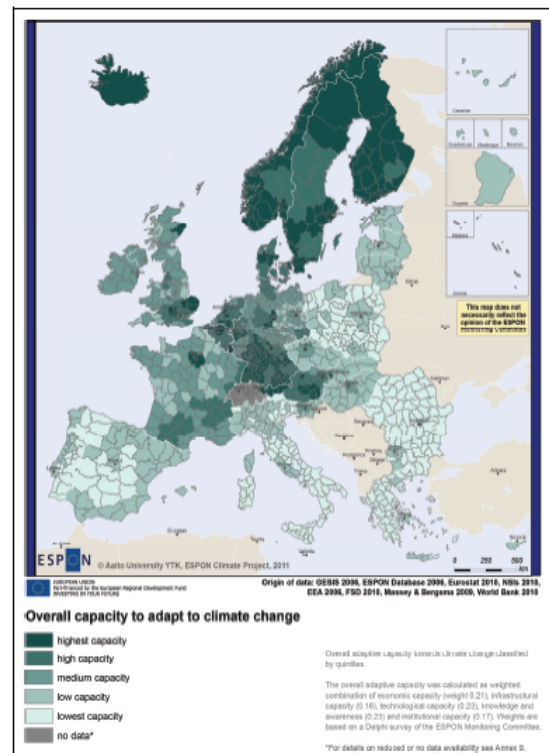
² El IPCC o *Intergovernmental Panel on Climate Change* es una entidad científica creada en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Su objetivo es proporcionar a los gobiernos, a todos los niveles, información científica que pueda ser empleada en el desarrollo de políticas de clima. Los análisis son realizados por centenares de científicos que contribuyen voluntariamente sobre el impacto del cambio climático y riesgos futuros, y cómo la adaptación y mitigación puede reducirlos.

Gráfico 1. Potencial impacto y capacidad de adaptación al cambio climático en Europa

A. Potencial impacto agregado del cambio climático



B. Capacidad de adaptación al cambio climático



Fuente: ESPON Climate (2011)

La transición hacia una economía baja en carbono supone cambios económicos estructurales que afectan a la práctica totalidad de sectores y actividades económicas, que requieren una movilización importante de recursos financieros y, por tanto, la involucración del sector financiero como canalizador de recursos desde ahorradores hacia la necesaria inversión. En la actualidad hay diferentes estimaciones, bajo diferentes escenarios y cobertura de sectores, sobre el volumen de financiación necesaria para alcanzar el objetivo de no superar los 2°C por encima de los niveles pre-industriales. Sin embargo, como se señala en el informe *2020: The Climate Turning Point* de CPI *et al* (2016), parece claro que la inversión adicional anual tendría que superar el billón de dólares³ anuales durante las próximas décadas para lograr una economía de bajo carbono. En este contexto, en los últimos años se ha producido el desarrollo de nuevos instrumentos de financiación verde, siendo los bonos verdes el más avanzado. Desde 2007, que se produjo la primera emisión por el Banco Europeo de Inversiones, el mercado ha sido especialmente activo en los últimos años con emisiones tanto de instituciones financieras, como no financieras e incluso tesoros. A junio de 2019, el volumen vivo de este instrumento es de 630 mm de dólares.

En relación al cambio climático, las entidades financieras se enfrentan tanto a oportunidades como a riesgos. Por el lado de las oportunidades, la canalización de recursos necesarios para la transición supone una oportunidad de negocio en cuanto a su labor de intermediación. Así, los bancos están empezando a ser activos en la emisión de bonos verdes, préstamos sindicados y financiación de proyectos, así como en la oferta de diferentes servicios relacionados con las

³ En este documento se utilizará la escala numérica larga.

finanzas verdes, como son las colocaciones de emisiones, apertura de líneas especiales, asesoramiento, valoración, etc. Sin embargo, por otro lado, los efectos del cambio climático y las actuaciones de cara a mitigarlos también suponen riesgos tanto para las compañías de seguros como para los bancos. En este último caso, tanto los riesgos físicos (aquellos que provienen del aumento en la frecuencia y la severidad de eventos climáticos) como de transición (aquellos vinculados con la transición hacia una economía de bajo carbono como respuesta al cambio climático) pueden manifestarse en riesgos de crédito, de mercado y operacionales, como señala Bank of England (2018). Esto conlleva la necesidad de que los bancos consideren los riesgos relacionados con el cambio climático y la transición hacia una economía de bajo carbono en su gestión integrada de riesgos.

Al mismo tiempo, los bancos centrales y supervisores están incorporando en sus agendas de trabajo el análisis del cambio climático y la valoración de sus riesgos. La motivación es doble, tanto por la necesidad de integrar estos aspectos en sus prácticas supervisoras microprudenciales como por vigilar su potencial naturaleza sistémica que pudiera afectar al conjunto de la economía y el sistema financiero. El desarrollo de iniciativas institucionales como la creación de la *Network for Greening the Financial System* (NGFS) por parte de Bancos Centrales y Supervisores, está contribuyendo a desarrollar un mejor análisis que permita incorporar dichos riesgos en la supervisión micro y macro prudencial. No obstante, en lo que se refiere a jugar un papel más activo para promover la financiación verde, esto es, en la utilización de instrumentos de política monetaria o de política macroprudencial, los bancos centrales, en particular los occidentales, se muestran más cautos.

Si bien en los últimos años se ha avanzado en la financiación verde, en la toma de consideración por parte de los bancos de las oportunidades y riesgos que supone el cambio climático y la transición hacia una economía de bajo carbono, así como en la incorporación de estos aspectos en la supervisión micro y macro prudencial por parte de los bancos centrales, el camino por recorrer es aún largo. Los obstáculos y retos, para avanzar, tanto para inversores e instituciones financieras, como para bancos centrales, no son menores. Entre ellos cabe destacar la falta de información al mercado sobre las exposiciones a los riesgos relacionados con el cambio climático, la falta de unos criterios comunes para definir qué es un activo “verde” y “marrón”, falta de metodologías adecuadas para valorar el impacto del cambio climático en el sistema financiero, el horizonte más largo de estos riesgos con relación al horizonte de decisión de los agentes económicos, etc. Buena parte de estos obstáculos, junto a una falta de políticas decididas y predecibles, pueden explicar la observación generalizada de que el valor de los activos a día de hoy no está incorporando adecuadamente los riesgos climáticos y de transición, de forma que no se está produciendo una asignación adecuada de los recursos financieros. En este contexto, las iniciativas internacionales, como la de la *Task Force on Climate Related Financial Disclosure* (TCFD), de publicar recomendaciones sobre los riesgos asociados al cambio climático, pueden ser de gran ayuda, así como los trabajos de la Comisión Europea para el desarrollo de una taxonomía y estándares.

El objetivo de este artículo es repasar brevemente el estado actual de las finanzas verdes, y en particular, el papel que están desempeñando las entidades financieras y los bancos centrales. Para ello, con objeto de enmarcar el entorno institucional en su vertiente financiera, se realiza en primer lugar un repaso de los compromisos institucionales con el cambio climático y la transición a una economía de bajo carbono. A continuación, en la sección 3, se analizan la evolución de los instrumentos financieros destinados a financiar dicha transición, fundamentalmente de las emisiones de bonos verdes, y, en la sección 4, los riesgos que plantea

el cambio climático para el sistema financiero y en particular para los bancos. En la sección 5, se recoge la aproximación de los bancos centrales a la consideración de aspectos climáticos en el desempeño de sus funciones y las herramientas que pueden poner en marcha para hacer frente a los riesgos que el cambio climático plantea para el sistema financiero. El documento finaliza con unas conclusiones.

2. Cambio climático y compromiso institucional

El Acuerdo de París firmado en 2015 por 195 países, dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, fijó unos objetivos claros, materializados en unas metas concretas: evitar que la temperatura del planeta supere los 2 °C por encima de los niveles pre-industriales, realizar esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C, aumentar la capacidad de adaptación de la economía a los efectos adversos del cambio climático, promover un desarrollo de bajas emisiones de gases de efecto invernadero y, fomentar la financiación de las inversiones necesarias para respaldar un crecimiento sostenible. Cada 5 años, todos los países deben comunicar y mantener sus objetivos nacionales de reducción de emisiones y además deben poner en marcha políticas y medidas nacionales para alcanzar dichos objetivos. A su vez, la implementación del Acuerdo de París es esencial para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible firmados también en 2015 en la Agenda 2030⁴ para el desarrollo sostenible de la ONU.

A partir de entonces, se han puesto en marcha varias iniciativas institucionales relacionadas con la involucración del sistema financiero, tanto a nivel global como europeo. En el ámbito del G-20, en el año 2016 se creó el “*G-20 Green Finance Study Group*” que supuso un punto de partida para compartir experiencias a nivel internacional y que los principales países se implicaran en el desarrollo de medidas para que el sistema financiero sea más sensible al riesgo de cambio climático y lo interiorice en su toma de decisiones. Esos trabajos continuaron en el “*G-20 Sustainable Finance Study Group*” en 2018 donde se plantearon medidas para aumentar la implicación de los inversores institucionales en la financiación de proyectos sostenibles, iniciativas sostenibles en el ámbito del capital riesgo, y análisis de las nuevas tecnologías aplicadas a las finanzas sostenibles.

A nivel europeo, en el año 2014 la Comisión Europea (CE) estableció su marco sobre clima y energía para el período 2020-2030 con la vista puesta en conseguir la descarbonización en el año 2050 y con el objetivo de mandar una señal al mercado para fomentar la inversión privada en nuevos gasoductos, redes eléctricas y tecnologías con bajas emisiones de carbono. Los objetivos para el año 2030 que se plantean son: conseguir al menos una reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990, que al menos el 32% del consumo final de energía para toda la UE proceda de fuentes renovables y conseguir al menos un 32,5% de mejora en eficiencia energética⁵. Con estos objetivos y políticas asociadas se conseguiría reducir las emisiones de efecto invernadero, pero no serían suficientes según European Commission (2018) para conseguir los objetivos de temperatura establecidos por el Acuerdo de París. Por este motivo, la CE actualizó en 2018 su estrategia para avanzar en la

⁴ La Agenda 2030 plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, a su vez cada uno de ellos con unas metas, en total 169 que comprenden tanto el área económica, como social y ambiental en una estrategia a 15 años. Entre los objetivos hay uno de ellos dedicado a “Acción por el Clima”.

⁵ Los objetivos respecto a energías renovables y eficiencia energética corresponden a la revisión de 2018, superiores a los inicialmente establecidos. Ver https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en.

transición a una economía neutra en carbono en 2050, basándose en los objetivos acordados para 2030 y planteando acciones adicionales⁶.

En este proceso, el papel del sector financiero es clave y el denominado “*Action Plan on Financing Sustainable Growth*”, presentado por la Comisión Europea en 2018, contribuirá a la conexión entre la financiación con la agenda de desarrollo sostenible de la Unión Europea. En concreto, este Plan de Acción sobre Financiación Sostenible pretende desarrollar la estrategia de la Unión Europea en finanzas sostenibles e integrar las cuestiones medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG, por sus siglas en inglés) en el sistema financiero europeo⁷. A través de este Plan de Acción, la Comisión Europea refuerza su compromiso con los objetivos de sostenibilidad de la UE, vinculados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, y los objetivos del Acuerdo de París contra el cambio climático. Según dicho Plan de Acción, para lograr los objetivos en materia de clima y energía en el período 2021-2030 habría que cubrir un déficit de inversión anual de casi 180.000 millones de euros.

Los objetivos principales del Plan de Acción de la CE son: i) reorientar los flujos de capital hacia inversiones sostenibles, ii) gestionar los riesgos del cambio climático, la degradación medioambiental y problemas sociales, y iii) fomentar la transparencia y la visión a largo plazo de la actividad económica y financiera. A su vez, cada uno de estos objetivos se concreta en varias acciones en las cuales se está trabajando en la actualidad, por ejemplo, la número 1 se corresponde con el diseño de una taxonomía de sostenibilidad (ver gráfico 2).

Para la consecución de dichos objetivos, y vinculados con algunas de las acciones concretas planeadas, se encuentran en proceso tres propuestas legislativas⁸: un reglamento para establecer un sistema de clasificación unificado, o taxonomía, para las actividades sostenibles, un reglamento sobre la divulgación de información relativa a inversiones sostenibles por parte de inversores institucionales y gestores de activos, y un reglamento para crear una nueva categoría de índices de sostenibilidad de referencia para inversiones (vinculada a la acción 5). Al mismo tiempo, en 2018, la Comisión Europea creó un Grupo Técnico de Expertos (“*Technical Expert Group on Sustainable Finance (TEG)*”) para dar soporte en cuatro áreas clave en el Plan de Acción: i) la taxonomía para determinar si una actividad es sostenible medioambientalmente, ii) una *EU Green Bond Standard*, iii) metodologías de desarrollo de índices climáticos de referencia y iv) guía para la mejora de la información corporativa relacionada con el clima. El TEG publicó en junio de 2019 sus trabajos en las tres primeras áreas y en enero el referente a divulgación de información⁹.

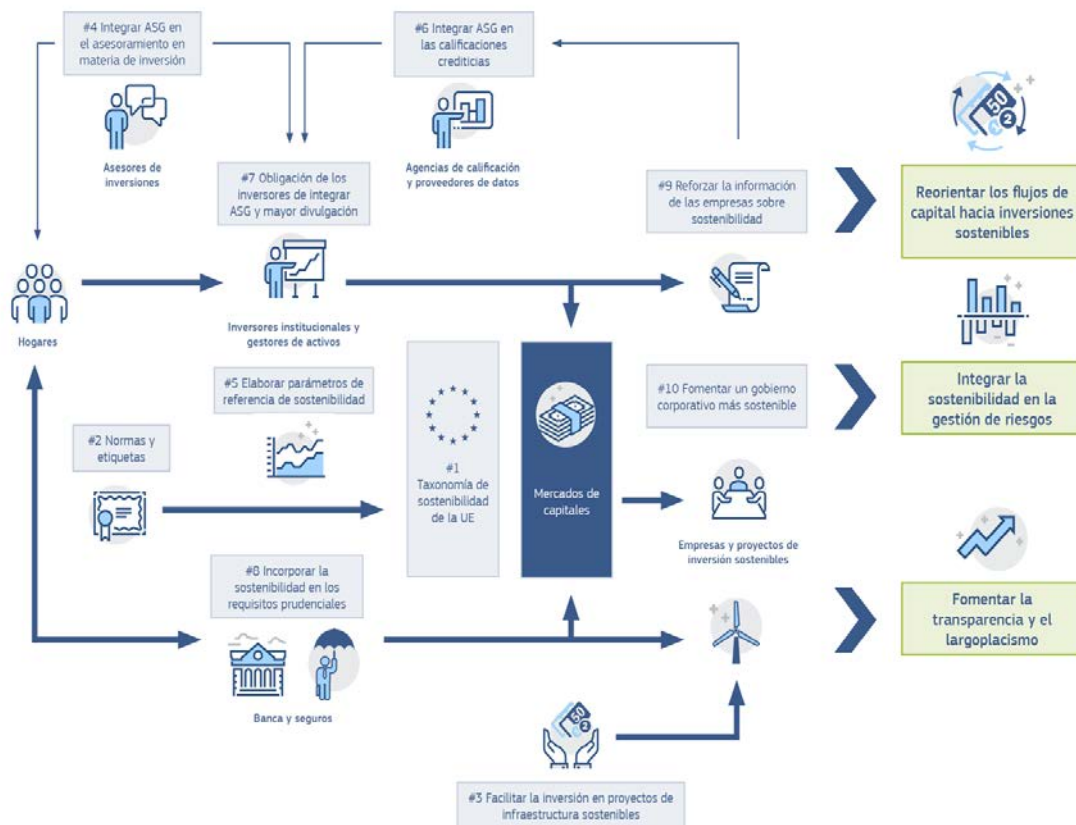
⁶ Para un mayor detalle ver European Commission (2018).

⁷ El término «finanzas sostenibles», según el Plan de Acción, se refiere en general al proceso de tener debidamente en cuenta las cuestiones ambientales y sociales en las decisiones de inversión, lo que se traduce en una mayor inversión en actividades sostenibles y a más largo plazo. Más concretamente, las consideraciones ambientales se refieren a la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, así como al medio ambiente en general y los riesgos conexos (por ejemplo, las catástrofes naturales).

⁸ Para un mayor detalle véase https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance_en#implementing

⁹ Para un mayor detalle véase https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-technical-expert-group_en

Gráfico 2. Objetivos y Acciones del Plan de Acción sobre Financiación Sostenible de la CE



Fuente: European Commission (2018)

En España, el Ministerio para la Transición Energética presentó en 2019 el Marco Estratégico de Energía y Clima con el objetivo de facilitar la transformación de la economía basado en tres ejes: el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030¹⁰, el Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética¹¹, y la Estrategia de Transición Justa¹². El Ministerio estima que este marco movilizará en la próxima década más de 200.000 millones de euros de inversión privada, pública y bajo modelos de colaboración público-privada.

En lo que se refiere al sector financiero, el borrador del APL de Cambio Climático y Transición Energética incluye un artículo dedicado al sector financiero, a través del cual sociedades emisoras de valores, entidades de crédito, aseguradoras y sociedades por razón de tamaño tendrán que proporcionar una mayor información sobre el impacto financiero de los riesgos

¹⁰ Las medias planteadas en el PNIEC permitirían alcanzar los siguientes resultados hasta en el año 2030: reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 21% respecto a 1990, uso de energías renovables sobre el consumo total de energía final del 42%, mejora de eficiencia energética del 39,6% y porcentaje de energía renovable en la generación eléctrica del 74%. El objetivo último a largo plazo es convertir a España en un país neutro en carbono en 2050. Para más detalles véase Miteco (2019).

¹¹ El Anteproyecto de Ley (APL) de Cambio Climático y Transición Energética constituye el marco normativo para la integración de la estrategia en diversos sectores y así impulsar la transición energética.

¹² La Estrategia de Transición Justa pretende facilitar la transición en aquellos sectores y áreas geográficas que se puedan ver más afectados por la transición hacia un modelo económico más sostenible.

asociados al cambio climático. También se establece que el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones realicen conjuntamente un informe de evaluación de los riesgos para el sistema financiero y las políticas para combatirlo.

Como se puede ver en la actualidad hay en marcha un decidido compromiso institucional por contribuir a reducir las implicaciones del cambio climático y caminar hacia una economía de bajo carbono. Para su consecución es necesaria la movilización de recursos y el sector financiero es uno de los canales necesarios para su consecución.

3. La financiación de la transición hacia una economía de bajo carbono

El logro de los objetivos de los Acuerdos de París y, en general, las medidas encaminadas a mitigar los efectos del cambio climático suponen cambios económicos estructurales de gran calado que afectan a la práctica totalidad de los sectores y actividades económicas, particularmente la energía, industrias extractivas, transporte, tratamiento de aguas, tratamiento de residuos, infraestructuras y construcción residencial. Estos cambios económicos conllevan, lógicamente, una movilización importante de recursos financieros de unos sectores a otros y una inversión adicional importante. De esta forma la involucración del sistema financiero en la consecución de una economía descarbonizada se hace absolutamente necesaria.

Hay diferentes estimaciones sobre el volumen de financiación necesaria para alcanzar el objetivo de no sobrepasar los 2°C por encima de los niveles pre-industriales. Así, la Agencia Internacional de la Energía estimaba en 2016 que los objetivos de los Acuerdos de París requerían una inversión bruta anual media de 3,5 billones de dólares durante el período 2016-2050. Por su parte, IRENA (Agencia Internacional de Energía Renovables) calcula que la inversión adicional, a la actual, tendría que ascender a lo largo del período 2015-2030 a 29 billones de dólares y la *New Climate Economy Commission* considera unas necesidades de inversión adicional de 4 billones para el período 2015-2030¹³. Estas estimaciones están realizadas bajo diferentes escenarios y cobertura de sectores, pero tal y como se señala en el informe *2020: The Climate Turning Point* de CPI et al (2016), las estimaciones disponibles dejan claro que la inversión adicional anual media habrá de superar el billón de dólares anuales durante las próximas décadas para lograr una economía con bajo carbono.

La transición hacia una economía de bajo carbono requiere la acción decidida del sector público en políticas, inversiones y recursos, pero la financiación de estas inversiones requiere también, sin duda, la acción del sector privado y la involucración de las entidades financieras en el cumplimiento de su función de canalizar recursos desde los ahorradores hacia los demandantes de fondos a través de múltiples instrumentos de financiación. A fecha de hoy los avances, como se verá más adelante, son sustanciales, pero aún insuficientes, siendo los bonos verdes el instrumento de financiación más utilizado.

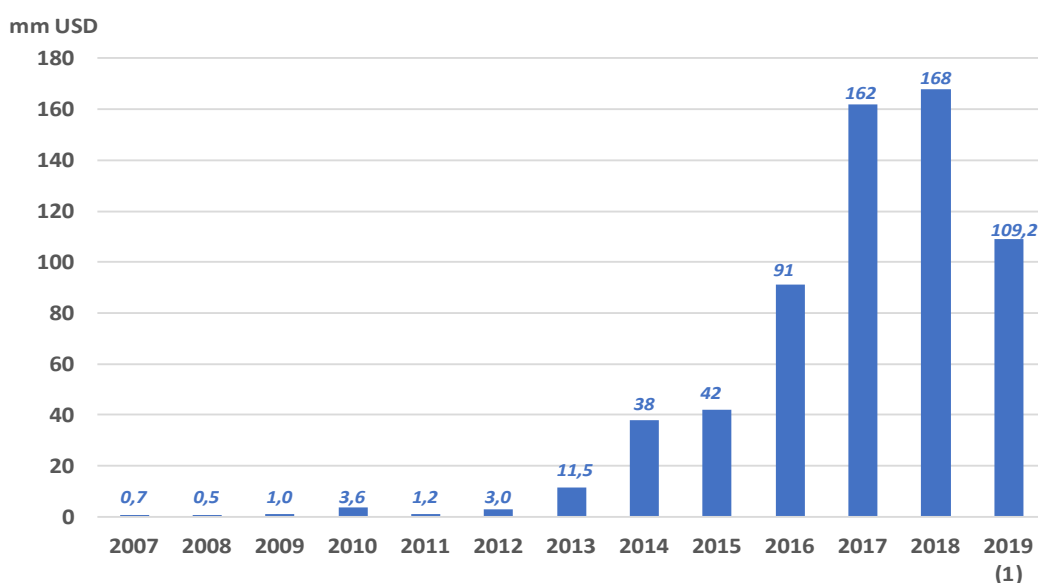
¹³ Ver Climate Policy Initiative (CPI) et al (2016).

3.1. Bonos verdes

Un bono verde es aquel cuyos fondos se destinan a financiar proyectos que guarden una relación directa con la sostenibilidad, la preservación de los medios naturales y la transición hacia una economía de bajo carbono. Para recibir la certificación de bono verde, es necesario que el bono siga unos principios (por ejemplo, los *Green Bond Principles* o GBP)¹⁴, según los cuales el emisor debe identificar la actividad a financiar de forma detallada que debe pertenecer a una categoría elegible¹⁵, cuantificar el impacto, explicar la gestión de los recursos e informar regularmente sobre el uso de los fondos. Generalmente, un evaluador externo¹⁶ certifica que los principios que el emisor declara se siguen fielmente, con objeto de evitar el “lavado verde”, es decir que se declare como verde algo que no lo es.

El gráfico 3 describe la evolución histórica de la emisión de bonos verdes, apreciándose un gran avance en la emisión de estos instrumentos a partir de 2014, coincidiendo con la publicación de los GBP. La emisión acumulada desde 2007 hasta junio de 2019 alcanza los 630 mil millones de dólares. El mercado está siendo especialmente activo en 2019, con emisiones hasta mediados de año que alcanzan los 109 mil millones de dólares.

Gráfico 3. Emisión anual de Bonos Verdes (2007-2019)



(1) Hasta 30 de Junio 2019.

Fuente: *Climate Bonds Initiative*

¹⁴ Los *Green Bond Principles* se elaboraron por ICMA en 2014 y se actualizan, generalmente, una vez al año con objeto de recoger los últimos desarrollos del mercado (ver ICMA (2018)). Otros principios o estándares son los establecidos por *Climate Bond Initiative* o CBI (ver CBI (2019)). Algunas jurisdicciones, como China, han establecido sus propios estándares. Las agencias de rating también han elaborado criterios para valorar el grado “verde” de emisiones destinadas a proyectos potencialmente verdes (así como a tener en consideración aspectos relacionados con el cambio climático en sus rating de empresas financieras y no financieras).

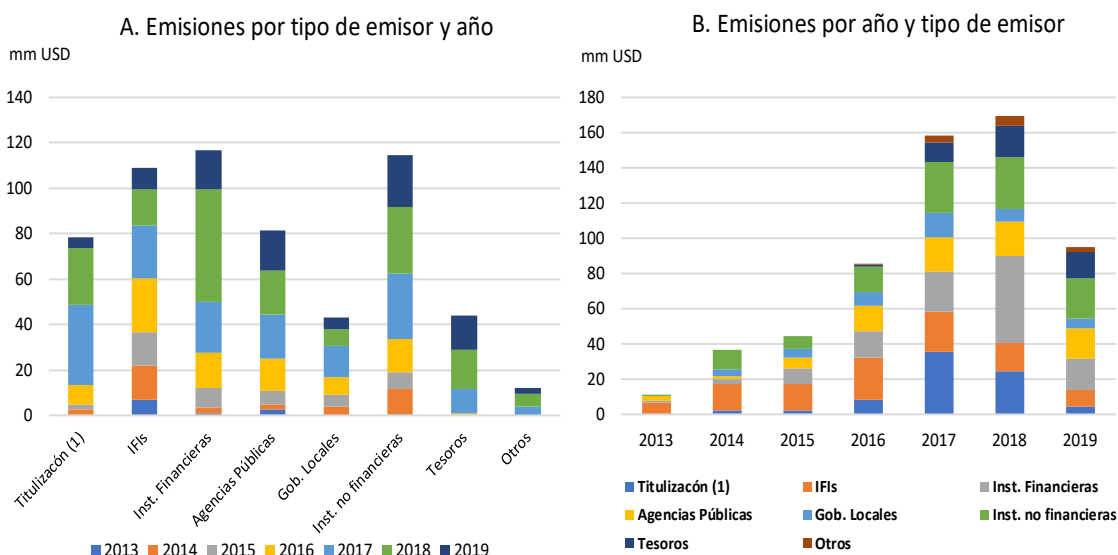
¹⁵ Por ejemplo: proyectos sobre energías renovables eficiencia energética, reducción de emisiones contaminantes, proyectos sobre movilidad sostenible, conservación de la biodiversidad, proyectos tecnológicos para el reciclaje de materiales, Iniciativas para la construcción de edificios sostenibles y otros.

¹⁶ Por ejemplo, Cicero, Sustainalytics, Vigeo Eiris y otros. Actualmente, más del 80% de los bonos verdes tienen un evaluador externo.

La primera emisión de un bono verde la realizó el Banco Europeo de Inversiones en 2007 por un importe de 600 millones de euros. En los años siguientes, la emisión de bonos verdes estuvo dominada por la de instituciones financieras internacionales (el propio BEI, el Banco Mundial, la International Finance Corporation, el FMI y bancos de desarrollo). A partir de 2014, coincidiendo con la publicación de los GBP, comenzaron a incorporarse activamente las entidades financieras, grandes corporaciones, municipalidades, agencias públicas y tesoros. En general, el sector público, junto a las instituciones financieras internacionales, ha sido un importante impulsor del mercado de bonos verdes, con la emisión de bonos verdes por parte de gobiernos locales, regionales, agencias públicas y, más recientemente, tesoros.

El primer tesoro en emitir fue el polaco en diciembre de 2016 con una emisión de 750 millones de euros, seguido muy de cerca por el tesoro francés que emitió 2 mil millones de euros en enero de 2017. Desde entonces, otros tesoros como el belga, lituano, irlandés, indonesio y holandés se han unido a la actividad emisora verde, emitiendo, hasta junio de 2019 un total aproximado de 55 miles de millones de dólares. El tesoro español, entre otros¹⁷, ha anunciado recientemente que llevará a cabo su primera emisión de bonos verdes próximamente. Las entidades financieras, por su parte, han aumentado notablemente su actividad en 2018, siendo las principales emisoras y doblando la emisión de bonos verdes con relación a 2017 (ver gráfico 4). Con relación a las empresas no financieras, las principales emisoras son de los sectores de energía, transporte, gestión y distribución de agua y uso del suelo.

Gráfico 4. Emisiones de bonos verdes por tipo de emisor. 2013-2019



(1) Fondos de titulización que carecen de personalidad jurídica

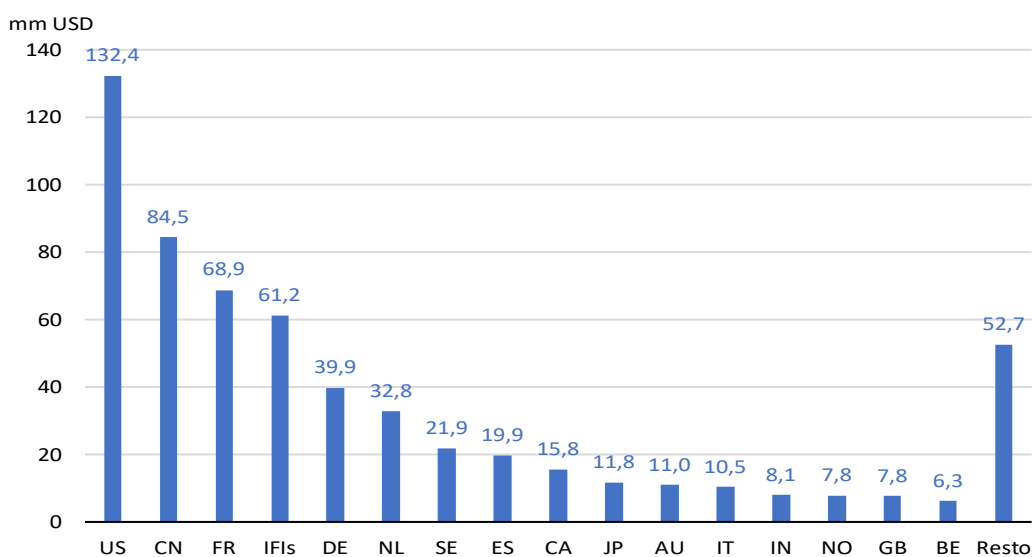
Fuente: Climate Bonds Initiative

¹⁷ Como, por ejemplo, el alemán.

Las emisiones que recogen los gráficos 3 y 4 corresponden a una amplia tipología de bonos: bonos simples, bonos subordinados, bonos garantizados (“covered bonds” o cédulas hipotecarias), bonos islámicos, bonos de titulización y préstamos mayoristas. Entre estos instrumentos, los bonos simples son los más comunes, suponiendo un 59% de las emisiones de bonos verdes de 2018, seguido por los bonos de titulización (15% en 2018) y los bonos garantizados (7,5% en 2018). Con relación a la emisión de bonos verdes de titulización, cabe destacar el papel jugado por la agencia americana con apoyo público Fannie Mae, que tituliza hipotecas concedidas que cumplen ciertas condiciones de eficiencia energética con objeto de refinanciarlas. En 2018, esta agencia ha emitido bonos de titulización por un volumen de 20,1 mil millones de dólares.

Por regiones, la mayor parte de las emisiones corresponde a Europa, con un 36% de las emisiones durante el periodo 2007-2018. Le sigue Norte América, con un 26%, y la región Asia-Pacífico con un 23%. Por su parte, las emisiones de instituciones financieras internacionales alcanzan para el periodo referido los 66 mil millones de dólares, lo que supone un 13% de las emisiones totales. Por países, el principal emisor ha sido EEUU (con 132 mm de dólares acumulados desde 2013), seguido por China (84,5 mm de dólares), Francia (con 68,9 mm de dólares) y las instituciones financieras internacionales con 61,2 mm de dólares. España ocupa el octavo lugar con una emisión de 19,9 mm de dólares (ver gráfico 5).

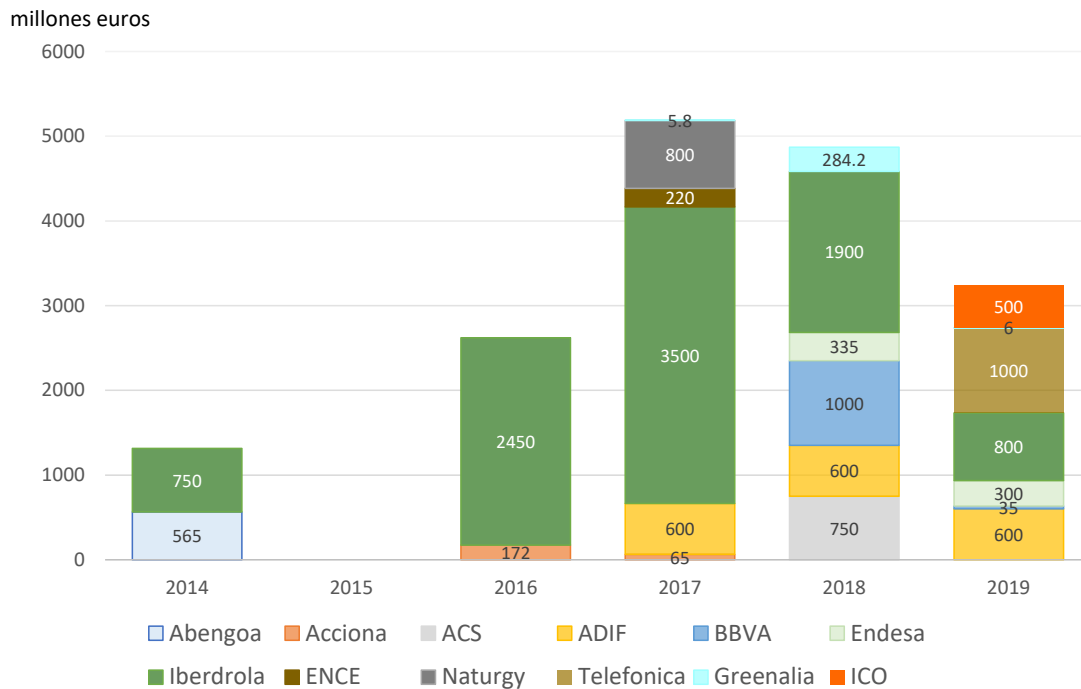
Gráfico 5. Emisión total de bonos verdes por países entre 2013 y 2019



Fuente: Climate Bonds Initiative

La primera emisión de un bono verde español la realizó Iberdrola en 2014 por un importe de 750 millones de euros. Desde 2014 y hasta mayo de 2019 se han emitido un total de 17,2 mil millones de euros, siendo el principal emisor Iberdrola, con 9,4 mil millones de euros (ver gráfico 6). Hasta la fecha, los emisores españoles son principalmente corporaciones no financieras, siendo BBVA e ICO, que se estrenó en marzo de 2019 con una emisión de 500 millones, las únicas entidades financieras que han emitido bonos verdes, si bien, tanto estas entidades como otras han otorgado préstamos verdes.

Gráfico 6. Emisiones de bonos verdes españolas (2014-2019)



Fuente: Climate Bonds Initiative

Nota: Las cifras correspondientes a las empresas no financieras incluyen préstamos de los que son titulares.

3.2. Green bond premium?

Según varios estudios realizados, los bonos verdes se emiten, en media, a un precio mayor que los bonos convencionales comparables, esto es, los inversores están dispuestos a recibir una rentabilidad algo menor, un *green bond Premium* (o *greenium*) por invertir en un bono verde, indicando una alta demanda por estos bonos de inversores con preferencias ambientales y de sostenibilidad.

Así, Ehlers y Packer (2017) comparan el precio de emisión de 21 bonos verdes simples emitidos durante 2014-2017 con el de bonos convencionales de los mismos emisores, con objeto de controlar el riesgo de crédito, concluyendo que, en media, los bonos verdes se emiten con una TIR de unos 18 puntos básicos inferior a la de los bonos convencionales comparables, si bien cinco de los bonos verdes estudiados no consiguieron ninguna ventaja. El estudio también señala que este *green bond premium* de los bonos verdes es mayor para los emisores con menor rating. Fatica et al (2019) también encuentran evidencia de *green bond premium* cuando el emisor es una institución financiera internacional (IFI) o una corporación no financiera y si el bono verde está certificado, pero, sin embargo, si el emisor es una entidad financiera y no está certificado, el *green bond premium* desaparece. Estos resultados indican que el factor reputación medio-ambiental del emisor y la certeza de que la financiación es realmente para un proyecto verde importan a la hora de explicar la existencia de un *green bond premium*. Baker et al (2018) analizan el *green bond premium* en la emisión de bonos verdes municipales americanos para el período 2016-2017, encontrando un *green bond premium* de unos 6 puntos básicos en media y notablemente mayor para los bonos verdes certificados. También encuentra que los

tenedores de estos bonos verdes están muy concentrados, particularmente cuando los bonos verdes están certificados, lo que puede indicar que la demanda proviene de unos inversores muy específicos que mantienen los bonos hasta el vencimiento.

Para el mercado secundario, Zerbib (2016) estima un *green bond premium* de unos 2 puntos básicos con una muestra de 110 bonos verdes emitidos entre 2013 y 2017, siendo el *green bond premium* mayor para emisores con menor rating. Barclays (2015) estima un *greenium* de unos 17 puntos básicos para el índice *Global Green Bond Index* con relación al *Global Credit Index*. Sin embargo, Hachenberg y Shiereck (2018) y Larker y Watts (2019) no encuentran un *green bond premium* apreciable. Bachelet et al (2019), con datos de bonos entre 2013 y 2017, concluyen que los bonos verdes se negocian con unas TIR más bajas que los convencionales sólo si están emitidos por emisores institucionales (como el Banco Mundial) o tienen certificación.

Ehlers y Packer (2017) y Marques y Romo (2018) analizan el retorno de los bonos verdes en comparación a los bonos ordinarios, utilizando los índices de bonos verdes¹⁸ e índices generales de bonos. Ehlers y Packer (2017) concluyen que, para el periodo 2014-2017, los bonos verdes no tienen, en general, un mejor retorno cubierto que los convencionales¹⁹, mientras que Marqués y Romo (2018) obtienen para el período 2017-2018 un ligero retorno positivo para bonos con etiqueta verde. No obstante, los autores de ambos trabajos señalan que los resultados han de tomarse con cautela dada la diferente composición de los índices de bonos verdes frente a los de bonos convencionales en cuanto a vencimientos, volumen vivo, liquidez y otras características más allá de la etiqueta verde que puedan tener un efecto en el rendimiento.

En definitiva, aun cuando hay resultados mixtos, parece que la evidencia se inclina por la existencia de un moderado *green bond premium*. Pero el hecho de que los inversores estén dispuestos a recibir una menor rentabilidad que con un bono ordinario no quiere decir que estén otorgando un menor riesgo a los activos verdes, ya que el recurso de los bonos verdes que se utilizan para los estudios referidos en los párrafos anteriores es el emisor (es decir el banco o la IFI, o el tesoro, etc. que ha emitido el bono), y no el proyecto verde en sí. El *green bond premium* indica o bien un exceso de demanda de inversores que buscan la etiqueta verde o una oferta insuficiente de los mismos (ver Zerbib (2016)).

3.3. El camino por recorrer

No toda la financiación verde proviene de los bonos verdes, pero la de otros instrumentos como financiación de proyectos (*project finance*), autofinanciación, préstamos sindicados y préstamos minoristas (de la que no se cuenta con mucha información), son de menor cuantía. Así, el volumen de préstamos sindicados en 2018 alcanzó los 68 mm de dólares, un 1,5% del total de préstamos sindicados y 2,5 veces menor a la emisión de bonos verdes (ver Bloomberg (2019)). En la primera mitad de 2019, el volumen de préstamos verdes sindicados se ha mostrado menos activa, con un total de unos 22 mil millones de dólares. En definitiva, si bien la emisión de instrumentos verdes ha avanzado de forma destacable en los últimos años, aún es muy insuficiente para llegar a alcanzar el billón de dólares anuales señalado como objetivo y supone una parte muy pequeña de la emisión del total de bonos (un 2,6% en 2018, según BBVA (2019)).

¹⁸ En la actualidad hay cuatro índices de bonos verdes disponibles: BofAML, MSCI/Barclays, Solactive y S&P.

¹⁹ En ambos trabajos se analizan los retornos cubiertos, esto es el rendimiento en dólares que pueden obtenerse cubriendo la cartera del índice de riesgo de tipo de cambio.

La emisión de instrumentos verdes, y en particular de bonos verdes, tiene un potencial de crecimiento importante, pero para ello se han de superar algunas barreras importantes (ver recuadro 2).

Una de las barreras actuales es la diversidad de principios y estándares. En este sentido, el futuro reglamento europeo sobre taxonomía “verde”²⁰ y el de índices de referencia (ver sección 2) que se basarán en el recientemente publicado informe del TEG, ayudará tanto a inversores como a emisores a discernir qué es “verde”. En la misma línea, la publicación de los Principios de los Préstamos Verdes (los GLP)²¹ elaborados por la Loan Market Association en marzo de 2018 pueden ser impulsores de un desarrollo mayor de préstamos verdes.

La demanda de instrumentos verdes también se verá beneficiada a medida que los emisores publiquen información financiera relevante y armonizada sobre los riesgos y políticas con relación al cambio climático. Sin una información apropiada sobre los riesgos financieros del cambio climático no es posible que se valoren correctamente los activos relacionados con el cambio climático y evitar una asignación ineficiente de los recursos.

Monnin (2018a) sostiene que, si los inversores reflejaran correctamente los riesgos climáticos en el valor de los activos, se debería observar unas mayores tasas de descuento en los activos intensivos de carbono ya que están expuestos a mayores riesgos, pero este no parece ser el caso. Así, según cita Monnin (2018a), el Blackrock Investment Institute (2015) analiza cómo los riesgos climáticos se reflejan en el valor de las acciones de un conjunto amplio de sectores en el mercado global, sin encontrar ninguna evidencia relevante de que aquellos valores de empresas más expuestas al cambio climático incorporen una prima de riesgo mayor. Además, si los mercados reflejaran correctamente los riesgos climáticos, también cabría esperar que los precios de los activos reaccionaran a las noticias sobre riesgos climáticos, sin que tampoco parece que sea el caso. Por ejemplo, Batten *et al* (2016), no encuentran ninguna evidencia estadísticamente significativa de una reacción del valor de las acciones de compañías de petróleo y el gas ante noticias relacionadas con la transición hacia una economía de bajo carbono. Otros trabajos que encuentran evidencia de valoraciones incorrectas con relación a los riesgos del cambio climático son Hong, Li y Xu (2017) y Kumar, Xing y Zhang (2018).

Krueger, Sautner y Starks (2019) reportan, basándose en un cuestionario realizado a 439 inversores institucionales, que los inversores consideran en general que los activos están valorados incorrectamente con relación al cambio climático, si bien el desajuste de la valoración lo consideran modesto, sobre todo en los valores de las compañías petrolíferas, fabricantes de automóviles tradicionales y eléctricas. Algo más optimista se muestra Pereira da Silva (2019) que cita un trabajo de investigación del BIS, elaborada por T. Ehlers, K. de Greiff y F. Packer en 2018, en la que se examina si los riesgos del cambio climático, especialmente aquellos relacionados con los riesgos de la política climática, se valoran adecuadamente en el mercado de préstamos sindicados por bancos, concluyendo que las primas por riesgo de cambio climático han subido considerablemente desde los Acuerdos de París y que ello se debe a una mayor concienciación de los inversores con relación al cambio climático.

²⁰ Se prevé por parte de la industria, que el reglamento sobre taxonomía pudiera estar publicado a finales de 2019, entrando en vigor en la segunda mitad de 2020.

²¹ Los Green Loan Principles (GLP) tienen como objetivo crear un marco de estándares y prácticas de mercado y ofrecer una metodología coherente que se pueda utilizar en el conjunto del mercado mayorista de préstamos verdes, procurando que estos instrumentos tengan la necesaria flexibilidad e integridad.

Según mantienen Batten *et al* (2016), una información pública adecuada debería permitir a los participantes del mercado evaluar los riesgos con mayor precisión y evitar invertir en empresas que consideren que están causando grandes externalidades negativas, así como valorar los riesgos asociados con las políticas que limiten el uso de emisiones de CO₂. Se facilitaría así una transición ordenada hacia una economía baja en carbono. Esta información de riesgos climáticos es también imprescindible para formular políticas climáticas eficientes, y para conocer su impacto sobre la estabilidad del sistema financiero.

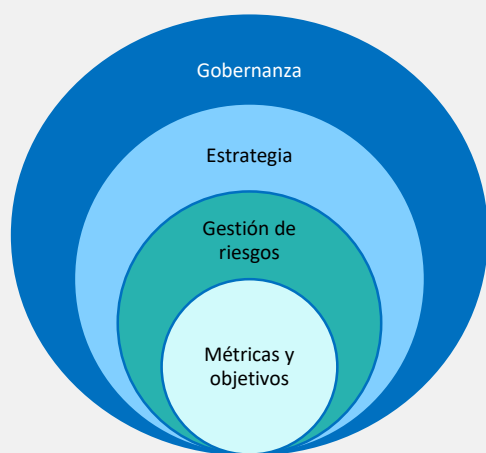
En este contexto, en junio de 2017 el TCFD (*Task Force on Climate Financial Disclosure*), grupo lanzado por el FSB y formado por representantes del sector privado, publicó sus recomendaciones sobre información pública voluntaria, consistente, comparable, veraz y clara sobre riesgos financieros relacionados con el clima para que las compañías y entidades proporcionen información a prestamistas, aseguradores, inversionistas y otras partes interesadas en torno a cuatro bloques: gobernanza, estrategia, gestión de riesgos y métricas y objetivos (ver recuadro 1).

Por último, ha de mencionarse que buena parte de la transición hacia una economía de bajo carbono tendrá que venir de la mano de micro, pequeñas y medianas empresas, sobre todo en los países emergentes y menos desarrollados. Sin embargo, el acceso a la financiación verde por parte de estas empresas es una de las barreras actuales más prominente para un mayor desarrollo de la financiación de una economía sostenible, pues a la usual dificultad de la valoración crediticia de estas micro y pequeñas empresas se añade la dificultad de valorar la rentabilidad de proyectos novedosos. Para mitigar estos obstáculos, buena parte de los bancos de desarrollo e instituciones financieras internacionales están desarrollando y lanzando programas de préstamos verdes para pequeñas y medianas empresas financiados con la emisión de bonos verdes, pero el camino por recorrer es aún amplio. Hasta la fecha, 810 instituciones han firmado su apoyo a las recomendaciones.

Recuadro 1.- *Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD)*

En el año 2015 se creó la Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD) liderada por la industria con el objetivo de promover la efectividad y consistencia de los sistemas voluntarios de *disclosure* sobre riesgos asociados al cambio climático.

El TCFD publicó en 2017 una serie de recomendaciones respecto a divulgación de información sobre riesgos financieros relacionados con el clima para que las compañías y entidades proporcionen información a prestamistas, aseguradores, inversores y otras partes interesadas (véase TCFD (2017)). Estas recomendaciones son voluntarias y tienen como objetivo que la información sea consistente, comparable, veraz y clara alrededor de 4 bloques:



Fuente: TCFD (2017)

- 1) *Gobernanza*. Informar sobre gobernanza de la organización en torno a los riesgos y oportunidades relacionados con el clima.
- 2) *Estrategia*. Informar sobre los impactos reales y potenciales de los riesgos y oportunidades relacionados con el clima, y de la estrategia y la planificación financiera de la organización al respecto.
- 3) *Gestión de riesgos*. Informar cómo la organización identifica, evalúa y gestiona los riesgos relacionados con el clima.
- 4) *Métricas y objetivos*. Revele las métricas y los objetivos utilizados para evaluar y gestionar los riesgos y oportunidades relevantes relacionados con el clima.

El apoyo al TCFD sigue aumentando con 810 empresas y otras organizaciones comprometidas a su apoyo hasta julio de 2019. Entre ellas 387 corresponden al sector financiero, de las cuales en España: Banco Santander, Bankia, Bankinter, BBVA, BME y CaixaBank. Además, cinco gobiernos apoyan también el reporte TCFD (Bélgica, Canadá, Francia, Suecia y Reino Unido) y la NGFS promueve su utilización.

En el informe se señala que la divulgación de información financiera relacionada con el clima ha aumentado, tanto en disponibilidad como en calidad desde 2016. Sin embargo, no es suficiente por lo que es necesario que más empresas incorporen el potencial impacto del cambio climático y reporten sus análisis. En particular, es necesario que se mejore la claridad en los potenciales impactos para que permita decisiones financieras informadas. El informe señala que de aquellas empresas que utilizan escenarios, la mayoría no reporta información sobre la capacidad de resistencia de sus estrategias, lo cual supone un gap relevante, si bien algunas de ellas están todavía en proceso de utilizarlos internamente y aprender cómo integrarlos en su estrategia corporativa. Por último, la integración de las cuestiones relacionadas con el clima requiere la participación de múltiples funciones dentro de las organizaciones, siendo especialmente relevante la implicación de las áreas de gestión de riesgos y funciones financieras (véase TCFD (2019)).

4. Las entidades financieras y el cambio climático: oportunidades y riesgos

La transición hacia una economía de bajo carbono ofrece a las entidades financieras unas indudables oportunidades de negocio y, en consecuencia, la actividad de los bancos con relación a las finanzas verdes está creciendo notablemente. Como se ha visto en el apartado anterior, las entidades financieras están emitiendo de forma activa bonos verdes y préstamos sindicados²² y otros préstamos mayoristas. Además, las entidades financieras están ofreciendo todo tipo de servicios relacionados con las finanzas verdes, como son las colocaciones de emisiones, apertura de líneas especiales, asesoramiento, valoración, etc. Según el Risk Assessment Questionnaire realizado por la EBA en junio de 2019, el 90% de los bancos encuestados han desarrollado o planean desarrollar productos verdes y/o servicios basados en consideraciones medioambientales, de los cuales los productos más destacados serían los préstamos hipotecarios verdes y vinculados a la eficiencia energética, seguidos de préstamos verdes relacionados con el sector inmobiliario comercial y préstamos verdes para compra de coches (ver EBA (2019)).

4.1. Los riesgos financieros asociados al cambio climático

Los efectos del cambio climático, así como las actuaciones encaminadas a mitigarlo suponen no solo oportunidades, sino también riesgos para las entidades financieras, en particular, compañías de seguros²³ y bancos. Los riesgos asociados al cambio climático se clasifican en dos grandes categorías: *riesgos físicos* y *riesgos de transición*.

Los *riesgos físicos* son aquellos que surgen como consecuencia de eventos climáticos, geológicos y de cambios en el equilibrio de los ecosistemas (G20 GFSG, 2016), y pueden manifestarse de forma abrupta (esto es, vinculados a un evento concreto como tormentas, huracanes, inundaciones y otras catástrofes naturales), o manifestarse de forma gradual (cambios a más largo plazo en los patrones climáticos, como por ejemplo, un aumento sostenido de las temperaturas que pueden causar un aumento del nivel del mar, olas de calor crónicas o desertización). En cualquier caso, conllevan un daño físico a los activos de las empresas y familias, disrupciones en la cadena de suministro o aumento de los gastos necesarios para afrontarlos (TCFD, 2017).

Los *riesgos de transición* son aquellos riesgos vinculados con la evolución hacia una economía baja en carbono como respuesta al cambio climático. Así, los cambios en las políticas, regulaciones, como límites a las emisiones de CO₂ o impuestos al carbón, y en tecnologías

²² No obstante, como señalan Marqués y Romo (2018), estos préstamos verdes sindicados son todavía muy reducidos en comparación con los préstamos sindicados a compañías de sectores intensivos en CO₂. Es más, en el periodo 2009-2017, los préstamos sindicados a compañías petrolíferas y de gas aumentaron notablemente, si bien a compañías relacionadas con el carbón disminuyeron. Esta actividad puede estar indicando, concluyen los autores, que el aumento de la participación en las finanzas verdes por parte de los bancos puede estar aún demasiado vinculado a la consideración de los riesgos climáticos dentro de su responsabilidad corporativa, más que a una gestión genuina de este tipo de riesgos.

²³ Este trabajo se centra en los efectos del cambio climático en bancos, si bien el sector de seguros es uno de los más afectados. Un reciente informe de PwC y CSFI señalan que las compañías aseguradoras americanas consideran los riesgos relacionados con el cambio climático como el tercer riesgo más importante, y las compañías reaseguradoras como el segundo más importante (véase PwC y CSFI (2017)). En general, los analistas consideran que el sector seguros está más avanzado que el bancario en la incorporación de los aspectos climáticos a su gestión.

pueden provocar una reevaluación de una amplia gama de activos y afectar a las exposiciones de los bancos y otros prestamistas a medida que se evidencian los costes y las oportunidades.

Los riesgos de transición serán menores si la transición se hace de una manera gradual y a tiempo, de forma que las políticas y regulaciones implementadas permitan un desplazamiento ordenado de las inversiones hacia tecnologías de bajo carbono. Por el contrario, si las políticas se introducen tardía y abruptamente, la transición conllevará caída en el valor de los activos, particularmente los de las compañías relacionadas con combustibles fósiles y de las que dependen intensamente de su uso (Carney, 2015). En este sentido, la Prudential Regulatory Authority del Bank of England (BoE) alerta que la ventana de oportunidades para una transición ordenada es finita y se está cerrando (Bank of England, 2018)

Con el actual calentamiento de la tierra, por encima de 1°C sobre los niveles pre-industriales, alguno de estos riesgos ya comienza a materializarse, por lo que la consideración de los mismos por parte de las entidades financieras no es algo que pueda ser ignorado, es algo ya material. Según el IPCC (2014), los riesgos relacionados con eventos extremos, como olas de calor, fuertes precipitaciones e inundaciones costeras, ya son "moderados". Por otra parte, si bien la transición a una economía baja en carbono es un proceso de largo plazo, algunos riesgos de la transición energética pueden materializarse en el corto plazo si los gobiernos deciden implementar impuestos al carbono o restricciones sobre las emisiones de CO₂.

Los riesgos físicos y de transición no son independientes entre sí; cuanto mayor sea el riesgo de transición, menores serán los riesgos físicos a futuro, y viceversa. Dependiendo del grado de intensidad de las políticas y acciones encaminadas a mitigar los efectos del cambio climático, varios escenarios son posibles (ver diagrama 1). Aquellos en los que la acción correctiva es fuerte y temprana presentará riesgos de transición mayores, pero menores riesgos físicos, mientras que, en escenarios con una acción correctiva débil, los riesgos físicos serán sustanciales y probables, mientras que los riesgos de transición serán menores. También son posibles escenarios en los que ambos riesgos sean elevados, por ejemplo, si la acción correctiva es abrupta y tardía, cuando ya algunos de los riesgos físicos son difíciles de evitar.

Diagrama 1: Escenarios climáticos e implicaciones generales



Fuente: Oliver Wyman (2019)

Estos riesgos físicos y de transición se manifiestan en la tipología tradicional de riesgos a los que los bancos se enfrentan en su actividad, esto es, en riesgos de crédito, de mercado, operacionales, etc.

Riesgos de crédito. Por una parte, los fenómenos climáticos extremos pueden causar pérdidas significativas a empresas y viviendas, reduciendo la capacidad de pago de los préstamos con los que se han financiado y dañando el valor de la propiedad. Para los bancos, esto supone un aumento del riesgo crediticio en la medida que aumenta la probabilidad de impago, además de una pérdida de valor de las garantías. Esta pérdida de capacidad de pago y del valor de las garantías puede ocurrir también con los fenómenos climáticos graduales, por ejemplo, a medida que se va desertificando una zona y deteriorándose, en consecuencia, su economía.

Por otra parte, el aumento de los riesgos de crédito puede también derivarse de las exposiciones crediticias a empresas con modelos de negocios que no están alineados con la transición a una economía con bajas emisiones de carbono, que se enfrentan, por tanto, a un mayor riesgo de reducción de las ganancias y de interrupción del negocio, aumentando así la probabilidad de que no puedan pagar los préstamos o cumplir con otras obligaciones financieras, al mismo tiempo que se reduce el valor del negocio.

Riesgos de mercado. Como ya se ha señalado, la transición hacia una economía de bajo carbono, las políticas dirigidas a este objetivo, los cambios en las preferencias de los agentes económicos y los avances tecnológicos pueden llevar a revaluaciones sustanciales y abruptas del precio de los activos (bonos, acciones, etc.), particularmente si esta transición se produce de manera tardía, brusca y poco coordinada. Así, McGlade y Ekins (2015) estiman que limitar el calentamiento en 2°C, implica que el 80% de las reservas de carbón, el 33% de las de petróleo y el 50% de las de gas no podrán utilizarse, lo que supondrá una pérdida de valor de los activos relacionados con estas reservas. Por su parte, los cambios tecnológicos pueden afectar al valor de determinados activos en la medida que supongan desplazamientos bruscos de los procesos y sistemas antiguos a través de un proceso de destrucción creativa (TCFD, 2017). Así mismo, cambios en las expectativas de los consumidores, empresas e inversores sobre futuras regulaciones o cambios tecnológicos pueden dar lugar a cambios bruscos en el valor de los activos.

Adicionalmente, la creciente frecuencia de fenómenos climáticos severos puede tener un efecto adverso en el crecimiento económico y su potencial en aquellos países vulnerables a los cambios climáticos, impactando así al valor de su deuda soberana con un mayor coste de financiación y menor acceso a los mercados.

Riesgo operacional. Los fenómenos climáticos severos pueden afectar la continuidad del negocio, incluidas las redes de sucursales, oficinas, infraestructura, procesos y personal. Los precios de inputs como energía, agua y seguros podrían aumentar y con ello los costes operativos.

Riesgo de reputación: Los riesgos de transición pueden materializarse también en riesgos de reputación si clientes e inversores perciben que los bancos no se alinean adecuadamente con los objetivos de la transición hacia una economía de bajo carbono.

Riesgo de responsabilidad/legales: Estos riesgos pueden surgir si las partes que han sufrido pérdidas por la materialización de los riesgos físicos y de transición intentan recuperar éstas por

parte de aquellos a quienes consideran responsables²⁴. Este riesgo puede afectar a los bancos directamente o indirectamente, esto es, a través del impacto que pueda tener en empresas con las que los bancos tengan exposición.

Si bien los riesgos físicos y de transición se clasifican dentro de los riesgos ordinarios a los que se enfrenta un banco, presentan características diferenciales con relación a los restantes riesgos²⁵ que dificultan su valoración. Así, en primer lugar, los riesgos relacionados con el cambio climático tienen un *amplio alcance*, ya que son relevantes para múltiples líneas de negocios, sectores y geografías, por lo que el impacto total en la entidad, y en el sistema financiero, puede ser mayor que para otros tipos de riesgos. En segundo lugar, tienen un *horizonte temporal largo e indefinido*. En efecto, el horizonte temporal en el que pueden materializarse es de longitud mayor (y desconocida) a la de los horizontes utilizados en la planificación de negocios y valoración de riesgos, siendo ésta una de las manifestaciones de lo que el gobernador del Bank of England, Mark Carney denomina la “*tragedia del horizonte*”²⁶. Los riesgos del cambio climático son, por otra parte, *de ocurrencia previsible*, habiendo un alto grado de certeza de que alguna combinación de riesgos físicos y de transición se materializará. Por último, son riesgos que *dependen de acciones que se tomen en el corto plazo*, ya que en buena medida la magnitud del impacto futuro vendrá determinada por las acciones que se tomen hoy por parte de gobiernos, empresas, inversores, consumidores, bancos y otros actores, es decir, tienen una naturaleza endógena (ver Battiston (2019)).

Además de las oportunidades y riesgos que el cambio climático supone para los bancos, existe una creciente presión por parte de clientes, inversores y reguladores para que los bancos faciliten información pública sobre sus exposiciones y acciones relacionadas con el cambio climático. Esta información, como se ha señalado anteriormente, se hace necesaria para una valoración efectiva de los riesgos financieros relacionados con el clima y una asignación eficiente de los recursos. En este sentido, cabe mencionar que 374 entidades financieras han firmado el documento de apoyo de las recomendaciones de la TCFD, lo que significa que publicarán la información relacionada con los riesgos del cambio climático siguiendo los estándares establecidos por la TCFD.

4.2. ¿Cómo están actuando los bancos?

Tanto las oportunidades de negocio que ofrece la transición hacia una economía de bajo carbono para los bancos como los riesgos físicos y de transición que implica el cambio climático y las presiones para la publicación relevante con relación a los efectos financieros de cambio climático es algo que, si bien tendrá sus mayores manifestaciones en el futuro, se está

²⁴ Por ejemplo, en enero de 2019, la empresa californiana PG&E (Pacific Gas and Electricity) solicitó la suspensión de pagos a la vista de demandas por más de 30 mil millones de dólares por responsabilidad en los incendios forestales de 2017 y 2018 que devastaron su zona de influencia. Según diversos expertos, estos incendios, precedidos de una fuerte sequía, fueron consecuencia del cambio climático y se responsabiliza a PG&E de no haber introducido innovaciones tecnológicas y medidas preventivas que hubieran podido mitigar el daño. Según los analistas, casos como este pasarán a ser más frecuentes.

²⁵ Ver Bank of England (2018) y NGFS (2019).

²⁶ La tragedia del horizonte se manifiesta como consecuencia de que los impactos catastróficos que pueda traer el cambio climático se materializarán fundamentalmente más allá de los horizontes de decisión tradicionales de los diferentes agentes económicos: empresas, inversores, bancos, gobiernos, bancos centrales, etc. La materialización de los riesgos del cambio climático supone, en definitiva, un coste para las generaciones futuras que la generación actual no tiene un fuerte incentivo a paliar. Ver Carney (2015).

produciendo ya hoy, como ya se ha señalado. Por ejemplo, hay evidencia de la cada vez mayor frecuencia de eventos climáticos adversos, y algunas políticas encaminadas al cumplimiento de los objetivos de los Acuerdos de París están ya vigentes en algunos países, a la vez que se están produciendo innovaciones tecnológicas que tendrán más o menos éxito en el futuro.

En consecuencia a lo anterior, los bancos, que hasta bien recientemente limitaban las cuestiones relacionadas con el cambio climático a un aspecto más de la responsabilidad social corporativa, van teniendo en consideración de forma creciente las oportunidades y riesgos relacionados con el cambio climático, incorporándolo a su gestión central de negocios.

Ha habido avance, pero aún queda mucho por recorrer, en parte porque los retos y obstáculos a los que se enfrentan para poder llevar una gestión adecuada de las oportunidades y riesgos del cambio climático son sustanciales (ver recuadro 2). En efecto, a día de hoy valorar las oportunidades de los negocios relacionados con la transición no es una tarea fácil. La valoración de los riesgos también es una labor complicada, pues requiere el diseño de posibles escenarios, conocer el impacto económico en cada uno de estos escenarios, valorar los riesgos financieros que ese impacto económico puede suponer, tener un horizonte de previsión y acción más largo que el estándar, etc. En definitiva, como concluye Monnin (2018a), la evaluación de los riesgos climáticos requiere metodologías basadas en escenarios “*forward looking*”, con vínculos complejos de causa y efecto y usando datos e información que no se han observado en el pasado. Todo ello requiere, además, contar con una taxonomía generalmente aceptada sobre qué es verde y qué no lo es, así como de metodologías novedosas y armonizadas, de forma que los análisis realizados por distintos bancos sean comparables.

Con relación al grado de “implicación” por parte de los bancos, en un cuestionario realizado por el Bank of England (BoE) al 90% del sector bancario británico se concluye²⁷ que un 30% del sector podría clasificarse como simplemente “responsable”, con un enfoque basado en la perspectiva de Responsabilidad Social Corporativa, centrado en los riesgos de reputación. Otro 60% del sector puede clasificarse de “receptivo”: el cambio climático se ve como un riesgo financiero, aunque desde una perspectiva relativamente estrecha y de corto plazo. Finalmente, un 10% sería “estratégico”, con un enfoque más integral de los riesgos financieros y oportunidades de negocio e involucrando al Consejo de Administración, procurando así una transición ordenada.

La Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR) de Francia, también ha realizado una encuesta a bancos y compañías de seguros de la que se concluye que se ha producido un avance significativo en los últimos años respecto a la gobernanza de los riesgos de cambio climático y que se están integrando gradualmente en la gestión de riesgos financieros. Sin embargo, también se señala que el progreso es heterogéneo y todavía falta una adaptación operacional de las estrategias de negocio considerable²⁸.

Sabine Lautenschläger (2019), consejera ejecutiva del BCE, señala que de un proyecto piloto conducido por el BCE para obtener información de cómo se están aproximando los bancos a los retos que suponen las consideraciones relacionadas con el cambio climático, se concluye que si bien los bancos son conscientes de los riesgos del cambio climático, la mayor parte de ellos tienen un enfoque de responsabilidad social corporativa en vez desde una perspectiva de la gestión de riesgos.

²⁷ Ver Bank of England (2018).

²⁸ Para un mayor detalle del sector bancario ver ACPR (2019a) y para el sector seguros ver ACPR (2019b).

Recuadro 2. Obstáculos y retos para avanzar

El avance de la financiación verde, así como de la toma en consideración de los bancos de las oportunidades y los riesgos por parte de los bancos y de la incorporación de los aspectos del cambio climático en la supervisión micro y macro prudencial por parte de los bancos centrales ha sido notable, si bien aún queda camino por avanzar. Para este avance es necesario que se superen una serie de obstáculos y retos, varios de los cuales están detrás de la percepción generalizada de que los precios de los activos no están reflejando adecuadamente los riesgos climáticos, en particular lo de transición, lo que, a su vez, genera una asignación poco eficiente de los recursos financieros y tiene efectos adversos sobre la estabilidad financiera.

Entre estos obstáculos cabe destacar:

- **Insuficiente información pública.** Sin una información pública sobre exposiciones los riesgos financieros relacionados con el clima, no es posible que se valoren correctamente los impactos del cambio climático en los activos financieros y evitar una asignación ineficiente de los recursos. Esta información pública es crucial para que empresas, inversores y consumidores tomen las decisiones adecuadas, para que los bancos puedan valorar sus exposiciones y los gobiernos formulen las políticas y para que los supervisores puedan valorar los impactos en el sistema financiero. Es necesario, además que la divulgación de esta información se haga de manera armonizada a nivel internacional. En este sentido, las recomendaciones formuladas por la TCFD y sus guías de implementación es un avance.
- **Taxonomía común.** Una parte importante de las acciones a llevar a cabo por inversores, bancos y supervisores necesita de una taxonomía que permita conocer qué es “verde” y qué es “marrón” con criterios estandarizados a nivel global. El futuro reglamento de la UE sobre taxonomía será un avance, pero desafortunadamente, sólo abarca el ámbito “verde”.
- **Desajuste temporal entre la acción y el impacto (la tragedia del horizonte).** El impacto que puedan tener buena parte de los riesgos relacionados con el cambio climático supera el horizonte de decisiones de inversores, bancos, supervisores y otros agentes afectados, sin embargo, el impacto futuro depende de las acciones que se tomen hoy. Este desajuste temporal produce una falta de percepción o de concienciación sobre los riesgos del cambio climático. Una perspectiva de largo plazo es requerida para asegurar, por parte de todos los agentes, que las decisiones que se toman hoy tienen en consideración los impactos futuros.
- **Falta de metodologías adecuadas.** La evaluación de los riesgos climáticos requiere metodologías basadas en escenarios *forward-looking*, con interacciones de causa-efecto complejas entre clima-economía-sector financiero y en datos que no se han observado en el pasado. Como señala la *Network for Greening the Financial System (NGFS)*, las herramientas y metodologías para evaluar los riesgos financieros climáticos se encuentran en una etapa temprana, aunque en proceso de claro avance.
- **Falta de datos.** La disponibilidad de datos es limitada, lo que resta capacidad a supervisores e instituciones financieras de poder valorar adecuadamente los riesgos. El acceso a datos a nivel individual de activos con información granular del sector de actividad del emisor es particularmente limitada.

Oliver Wyman junto con la International Association of Credit Portfolio Managers (IACPM) condujeron, en noviembre de 2018, una encuesta a 45 grandes bancos de todos los continentes para analizar el grado de alerta sobre los riesgos relacionados con el cambio climático²⁹. De estos 45 bancos, 26 declaran que implementarán íntegramente las recomendaciones del TCFD, 13 que lo harán de forma parcial y 6 que no lo harán. No obstante, la mayor parte de estos bancos reconocen que la implementación de estas recomendaciones les llevará tiempo y un considerable esfuerzo. Así, por lo que se refiere a las recomendaciones sobre gestión de los riesgos del cambio climático, sólo 4 bancos manifiestan que les llevara alrededor de un año, mientras que 25 estiman que les llevará entre dos y tres años, y 10 bancos que les llevará entre cuatro y cinco años³⁰. Más optimistas se muestran con relación a la implementación de las recomendaciones sobre gobernanza, para las que 17 bancos estiman que les llevará un año, otros 17 que entre dos y tres años y 5 que entre 4 y cinco años.

Preguntados si están llevando a cabo análisis de escenarios de riesgos financieros climáticos, sólo 8 bancos responden positivamente, si bien manifiestan, una buena parte de ellos, que por el momento tienen un alcance limitado y más cualitativo que cuantitativo. Un 25% de los bancos declara que están trabajando en la incorporación de escenarios de riesgos climáticos, pero que se encuentran aún en una fase de pruebas, mientras que un 46% manifiesta que lo están considerando para realizarlo en el futuro y un 18% responde negativamente.

La encuesta de Oliver Wyman y IACPM también pregunta si los riesgos climáticos son tenidos en cuenta en el proceso de valoración de la calidad crediticia de los prestatarios. Dos bancos declaran que lo tienen en cuenta explícitamente, incluyéndolos como una variable del modelo de valoración, 10 bancos manifiestan que lo capturan indirectamente, mediante variables relacionadas o valoraciones cualitativas y 17 bancos declaran que no los tienen en consideración. Además, la mayor parte de los bancos, un 92%, reconoce que no tienen información interna suficiente para poder incluir los aspectos climáticos en el proceso de valoración crediticia. Por último, una buena parte de los bancos, el 53%, que imponen límites a las exposiciones a actividades relacionadas con el carbón.

En definitiva, si bien la transición hacia una economía de bajo carbono conlleva oportunidades de negocio, el cambio climático y las políticas y acciones que se implementen para paliarlo también implican riesgos para los bancos. Ambos, oportunidades y riesgos empiezan a estar ahí, así como la presión de la comunidad financiera para que los bancos publiquen sus políticas y gestión con relación al cambio climático, lo que requiere una actuación decidida de los bancos, de forma que los aspectos relacionados con el cambio climático deben de pasar del ámbito de la RSC al del marco operacional y de riesgos general. Pero no es una tarea fácil. Así, con relación a la valoración de los riesgos los obstáculos son importantes, por falta de información, de conocimiento de metodologías apropiadas, por requerir un enfoque de corto y largo plazo. El sector necesita para ello crear nuevas capacidades y desarrollar “mejores prácticas”, aspectos en los que sus supervisores deben cooperar.

²⁹ Ver Oliver Wyman y IACPM (2019).

³⁰ Este largo período de implementación indica la dificultad de la implementación de las recomendaciones del TCFD. Por ello, varias instituciones como el Climate Disclosure Standards Board (CDSB) y el Sustainability Accounting Standards Board (SASB), xBRL Standard Board, UNEP Finance Initiative (junto a 16 grandes bancos) y la propia TCFD están emitiendo guías de implementación y realizando ejercicios pilotos.

5. Los bancos centrales también hablan del clima

5.1. La supervisión micro y macro prudencial y el cambio climático

En la medida que los riesgos físicos y de transición afectan a las entidades financieras, los bancos centrales o supervisores (si esta tarea no está encomendada al banco central), en su función de velar por la seguridad y solvencia de las entidades supervisadas han de tener en consideración los riesgos relacionados con el cambio climático. En este sentido, los bancos centrales han de integrar los aspectos relacionados con el cambio climático en sus prácticas supervisoras, requiriendo información a los supervisados sobre su exposición a los riesgos climáticos, sobre la gestión de los mismos y sobre su política y gobernanza con relación al cambio climático y a la transición hacia una economía de bajo carbono en su labor supervisora. Al igual que para las entidades financieras, para los bancos centrales, esta no es una tarea fácil, necesitan también entender los riesgos climáticos y crear capacidades.

Además, los riesgos del cambio climático tienen una naturaleza sistémica, afectando al conjunto de las economías y pudiendo tener un gran impacto. Así, con relación a los riesgos físicos, los desastres naturales que pueden tener lugar pueden dar lugar a la total o cuasi total interrupción de la actividad económica, a escaseces de recursos, a interrupciones prolongadas de suministros de recursos vitales y a tener que destinar cuantiosos recursos financieros a la reconstrucción. Por su parte, los riesgos físicos de carácter gradual pueden llevar a la despoblación de zonas y a una pérdida importante del potencial económico. Los fenómenos migratorios masivos y la inestabilidad política son también riesgos sistémicos a tener en cuenta.

Sin una acción decidida por parte de los gobiernos, pero también por el resto de agentes económicos, los impactos físicos del cambio climático en la segunda mitad del siglo serán sustanciales. Como menciona la NGFS (2019), algunos estudios estiman que la renta global media puede reducirse en un 25% hacia finales de siglo y una pérdida de valor de los activos en manos privadas también sustancial, pudiendo alcanzar la pérdida esperada entre siete y trece billones de dólares, dependiendo del grado de calentamiento que se alcance en 2100 (ver Economist Intelligence Unit (2015)). Dietz et al (2016) encuentran que en un escenario sin política de transición hacia una economía de bajo carbono (escenario con un calentamiento del 2,5°C), el valor en riesgo (VaR) esperado de los activos globales privados no bancarios que había en 2013 sería del 1,8%, lo que equivale aproximadamente 2,5 billones de dólares, estando la mayor parte del riesgo en la cola, con un VaR en el percentil del 99% del 16,7% o 24,2 billones de dólares.

Por otra parte, la transición hacia una economía de bajo carbono, que supone un cambio estructural económico de calado, también conlleva costes y riesgos con implicaciones para la estabilidad financiera. El proceso de transición puede acarrear pérdidas de valor sustancial en algunos activos (“stranded assets”), bruscas revalorizaciones en otros, precios desajustados y volatilidad exacerbada, con el consiguiente perjuicio para tenedores y emisores y para el sistema financiero en general. Dafermos et al (2018) analizan los efectos del cambio climático usando y simulando un modelo, que denominan DEFINE (Dynamic-Ecosystem-FINance-Economy), que recoge las interacciones entre el ecosistema, el sistema financiero y la macroeconomía, concluyendo que los efectos en la estabilidad financiera se producen por tres vías: primero, las catástrofes económicas como consecuencia del cambio climático llevarían a una destrucción del capital de las empresas y a la reducción de su rentabilidad, lo que produciría un aumento de la morosidad empresarial que afectaría a empresas financieras y no financieras. Segundo, los

daños climáticos pueden llevar a una reasignación de los activos que causaría un deterioro gradual del precio de los bonos corporativos, y tercero porque los efectos macroeconómicos adversos llevarían a una disminución del crédito, exacerbando así el deterioro macroeconómico. El trabajo del ESRB (2016) señala que mientras los riesgos sistémicos de una transición a una economía de bajo carbono gradual son limitados, los de una transición tardía y abrupta serían considerables, actuando vía el impacto macroeconómico de los cambios abruptos en el uso de energía, con posible escasez de oferta de energías alternativas, vía la revaluación súbita de activos intensivos en carbono; y también a través de un aumento de la incidencia de catástrofes naturales.

El alcance del riesgo sistémico potencial para el sistema financiero asociado a los daños climáticos y la transición hacia una economía de bajo carbono han suscitado preocupación entre los bancos centrales como instituciones responsables de garantizar la estabilidad financiera. Desde el discurso *“Breaking the Tragedy of the Horizon: Climate Change and Financial Stability”* pronunciado en 2015 por el gobernador del Banco de Inglaterra, Mark Carney, los bancos centrales han ido reconociendo de forma creciente la necesidad de incorporar las implicaciones del cambio climático en sus análisis de estabilidad financiera y en sus ejercicios de resistencia de los sistemas financieros de su incumbencia (ver Carney (2015)).

Para esta labor, es necesario que los bancos centrales realicen análisis de impacto económico en distintos escenarios y el consiguiente impacto financiero en cada uno de ellos, un ejercicio que se enfrenta a similares o mayores dificultades a las señaladas para los bancos (ver recuadro 2). En efecto, la valoración de los riesgos financieros requiere, en primer lugar, datos de difícil disponibilidad. En segundo lugar requiere modelizaciones novedosas de interacciones dinámicas entre la economía real, el sistema financiero, el cambio climático y las políticas de transición, ya que, por un lado, los modelos existentes para modelizar las interacciones entre la economía (los Integrated Assessment Models, IAM)³¹ y el clima no incluyen el canal financiero, y por otro, los modelos generalmente usados por los bancos centrales en sus análisis macroeconómicos no incluyen factores relacionados con el cambio climático y la transición energética y no tienen en cuenta la interacción de agentes heterogéneos en un entorno de incertidumbre fundamental (ver Campiglio et al (2018))³².

La toma de conciencia por parte de los bancos centrales de la importancia de los aspectos relacionados para el cambio climático en sus responsabilidades de supervisión micro prudencial y macro prudencial, así como la constatación de que se trata de tareas complejas que requieren una coordinación internacional, motivó la creación en diciembre de 2017, a iniciativa del Banco de Francia, del *Network for Greening the Financial System* (NGFS) que agrupa en la actualidad a 42 bancos centrales y autoridades supervisoras³³, con el objetivo de intercambiar experiencias

³¹ Estos modelos están basados en el trabajo pionero del premio Nobel de Economía de 2018, W. D. Nordhaus, *Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change*, MIT Press, 1994

³² No obstante, se está produciendo un notable avance con relación a la modelización macroeconómica-climática-financiera. Ver por ejemplo: Balin et al (2017), Fontana y Sawyer (2016), Monasterolo y Raberto (2018), Dafermos et al (2017), Dafermos et al (2018), Stolbova et al (2018), Bovari et al (2018), Lamperti et al (2018), Roncoroni et al (2019) y otros.

³³ El gran ausente, por el momento, es la Reserva Federal. No obstante, en una carta dirigida al senador B. Scholtz, J. Powell manifiesta que la Fed está utilizando la autoridad y herramientas a su alcance para preparar a las entidades financieras ante eventos climáticos severos. Powell declara también que los riesgos climáticos no encajan bien en su actual marco de evaluación de la estabilidad financiera, dada su naturaleza y largo horizonte, por lo que en este aspecto se apoyan en las investigaciones en curso de

y conocimiento con relación a la supervisión micro y macro prudencial de los aspectos relacionados con el cambio climático, identificar las mejores prácticas y promover la financiación verde. El NGFS publicó su primer informe en abril de 2019, en el que realiza una serie de recomendaciones (ver recuadro 3) entre las que se incluye que los bancos centrales integren los riesgos relacionados con el cambio climático en la monitorización de la estabilidad financiera y en la supervisión bancaria y requieran a sus bancos supervisados la gestión explícita de los riesgos del cambio climático.

Los bancos centrales también han comenzado a hablar de los efectos del cambio climático con relación a la estabilidad de precios. Así, en un discurso de noviembre de 2018, Benoît Coeuré³⁴, Consejero Ejecutivo del BCE, manifestaba que el efecto del cambio climático en la política monetaria se produce tanto si no hay actuación para mitigar los efectos del cambio climático como si la hay, es decir, tanto si se materializan los riesgos físicos como si lo hacen los de transición. En su opinión, si no se actúa contra el cambio climático, la identificación de los shocks relevantes para las proyecciones de inflación en el medio plazo será más compleja. Además, las más probables catástrofes naturales pueden erosionar el espacio de la política monetaria convencional con mayor frecuencia, aumentando el número de ocasiones en que los bancos centrales tengan que enfrentarse a un *trade-off* entre precios estables y crecimiento. Por otra parte, si se actúa para hacer frente al cambio climático, las implicaciones para la política monetaria podrían ser igualmente relevantes, en particular si el cambio asociado al mix energético modifica los precios relativos de forma que desestabilice las expectativas de inflación a medio plazo.

El gobernador del Banque de France, François Villeroy (2019) considera que los efectos del cambio climático pueden dar lugar a tensiones inflacionistas en el medio plazo a través de su impacto en los precios agrícolas y de energía. Además, las condiciones climáticas extremas pueden tener un impacto más amplio en la economía afectando al PIB y a las estructuras de precios. En este contexto, la política monetaria se enfrentará a shocks sostenidos cuyo impacto se extiende por toda la economía, debiendo jugar su papel para lograr el reequilibrio gradual de estructura de precios, en línea con su objetivo último, esto es, la estabilidad de precios.

De nuevo, no es una tarea fácil, dada la difícil predicción en cuanto a su naturaleza, frecuencia e intensidad de los efectos del cambio climático. Por tanto, en opinión de Villeroy (2019) se hace necesario un mejor entendimiento por parte de los bancos centrales de cómo conducir la política monetaria en un contexto de cambio climático, y de medidas encaminadas a la reducción de las emisiones de efecto invernadero, que dan lugar a shocks negativos más frecuentes y severos. Con tal fin, los modelos de predicción usualmente utilizados por los bancos centrales, desarrollados para analizar tendencias de medio plazo, tendrán que ser revisados según Villeroy (2019).

académicos, de sus propios investigadores y de los expertos para entender y medir mejor los riesgos climáticos. Rusia y Arabia Saudí, tampoco se encuentran entre los miembros del NGFS.

³⁴ Ver Couré (2018).

Recuadro 3. Recomendaciones del *Network for Greening the Financial System* (NGFS)

La NGFS ha emitido en abril de 2019 seis recomendaciones que se espera que inspiren a los bancos centrales y supervisores, tanto miembros como no miembros, y también a otros participantes del sistema financiero, a tomar las medidas necesarias para impulsar un sistema financiero más verde (véase NGFS (2019)). No son obligatorias y reflejan las mejores prácticas identificadas por los miembros de la NGFS para facilitar el papel del sector financiero en alcanzar los objetivos del Acuerdo de París. En concreto las seis recomendaciones son:

- 1) **Integración de los riesgos relacionados con el clima en el seguimiento de la estabilidad financiera y la microsupervisión.** Con esta finalidad se deberían evaluar los riesgos identificando canales de transmisión, adoptando indicadores de riesgos y llevando a cabo análisis cuantitativo.
- 2) **Integración de los factores de sostenibilidad en la gestión de la cartera propia.** Se anima a los bancos centrales a liderar dando ejemplo en sus propias operaciones, reconociendo las diferencias institucionales, lo que supone integrar los factores de sostenibilidad en la gestión de algunas de sus carteras como son las correspondientes a los fondos propios, fondos de pensiones y reservas.
- 3) **Cerrar las brechas de datos.** Se recomienda que las autoridades compartan datos y si es posible se pongan a disposición públicamente.
- 4) **Crear conciencia y capacidad intelectual, así como fomentar la asistencia técnica y el intercambio de conocimientos.** La NGFS anima a los bancos centrales, supervisores e instituciones financieras a crear capacidad interna y colaborar dentro de sus instituciones y con el exterior para mejorar el entendimiento sobre cómo los riesgos climáticos se traducen en riesgos financieros y oportunidades.
- 5) **Lograr una información sólida y coherente a nivel internacional sobre el clima y el medio ambiente.** Se enfatiza la importancia de un marco de reporte de información y apoya las recomendaciones de la TCFD.
- 6) **Apoyar el desarrollo de una taxonomía de las actividades económica.** De esta forma se mejora la transparencia respecto a aquellas actividades económicas que contribuyen a la transición hacia una economía verde y de bajo carbono, así como aquellas que están más expuestas a los riesgos climáticos (físicos y de transición).

Las cuatro primeras son de aplicación al trabajo de los bancos centrales y supervisores, mientras que las dos últimas van más dirigidas a los decisores de las políticas para facilitar el trabajo de los bancos centrales y supervisores. La NGFS está trabajando en: i) un manual sobre la gestión del riesgo climático y medioambiental para supervisores e instituciones financieras, ii) guías voluntarias sobre el análisis de riesgos basados en escenarios y iii) mejores prácticas para incorporar criterios de sostenibilidad en la gestión de las carteras propias de los bancos centrales. Se espera que los resultados de estos trabajos se publiquen en 2020.

5.2. Utilización “verde” de herramientas prudenciales y de política monetaria

Existe un ya amplio, y creciente, consenso entre los bancos centrales sobre la oportunidad de incorporar los efectos del cambio climático y de la transición hacia una economía sostenible en su labor supervisora micro y macro prudencial, fundamentalmente mediante la utilización de instrumentos de Pilar 2 y Pilar 3: requerir a los bancos que realicen una valoración de su exposición a los riesgos del cambio climático, que realicen ejercicios de stress test introduciendo los riesgos relacionados con el cambio climático³⁵; que publiquen información al respecto, así como de la necesidad de desarrollar metodologías que tengan en cuenta esos efectos para la valoración del impacto climático y de la transición en el conjunto del sistema financiero; de la necesidad de llevar a cabo stress test que valoren la resiliencia del sistema financiero a los efectos del cambio climático y de los de transición y la conveniencia de “predicar con el ejemplo”, esto es incorporando criterios “verdes” en la gestión de sus cartera propia, así como en la de los fondos que gestionan³⁶.

Sin embargo, el papel activo que los bancos centrales pudieran jugar en el fomento de financiación verde, esto es, en facilitar la movilización de los fondos necesarios para lograr una economía baja en carbono, mediante la utilización de instrumentos de política monetaria y prudenciales (coeficientes de reserva diferenciados, requisitos de capital regulatorio diferenciados, ratios de liquidez favorecedores de la financiación verde, ratios de apalancamiento sectoriales, límites al crédito “marrón”, etc.) es más controvertida.

Los defensores de la utilización “verde” de estas herramientas alegan que, si bien la transición hacia una economía baja en carbono es principalmente responsabilidad de los gobiernos mediante programas de inversiones, medidas regulatorias (por ejemplo, medidas de eficiencia energética) y fiscales (por ejemplo, la imposición de un impuesto al carbono), existen fallos de los mercados financieros que determinan que los precios de los activos no reflejen adecuadamente los costes y externalidades negativas y positivas, de forma que no se producen los incentivos suficientes para la canalización de los recursos necesarios para la financiación de la transición hacia una economía de bajo carbono, pudiéndose producir, además, efectos adversos para la estabilidad financiera. Por otra parte, también se argumenta que la regulación prudencial introducida con Basilea III contiene elementos que desincentiva la financiación verde por parte de los bancos. Así, D’Oracio, Monnin y Popoyan (2019) mantienen que tanto el capital regulatorio como las ratios de liquidez no tienen en consideración los riesgos del cambio climático en las exposiciones, lo que equivale a omitir una fuente de riesgo en algunos de los activos (en los intensivos en carbono) y, con ello, a favorecer su financiación y una inadecuada asignación del crédito en detrimento de los activos verdes.

En este contexto, en el ámbito europeo, incluyendo el Parlamento Europeo, ha habido varias propuestas, para que el BCE y el Bank of England (BoE) introduzcan en sus programas de compras de bonos corporativos (el CSPP en el caso del BCE) criterios de financiación verde (lo que se ha venido en llamar “green QE”) o incluso que abran un programa especial de compras de “activos verdes”. El BCE lleva a cabo bajo el principio de “neutralidad de mercado”, esto es

³⁵ El Comité Científico del European Systemic Risk Board propuso en 2016 la incorporación de los riesgos relacionados con el clima en las pruebas de resistencia y la incorporación de un escenario de aterrizaje brusco en el escenario adverso de los escenarios macroeconómicos. En el medio plazo, también se planteaba la consideración de desarrollar “carbon stress test” específicos, aunque se reconocía que su metodología se encuentra en desarrollo y depende de las sendas de emisiones que se consideren (ESRB, 2016).

³⁶ Ver recomendaciones de NGFS en recuadro 3.

manteniendo en la cartera adquirida la estructura de vencimientos y los pesos sectoriales del total de bonos vivos. Diversos estudios concluyen que la aplicación de este principio de neutralidad tiene como resultado un sesgo “marrón”, esto es, hacia sectores intensivos en carbón, dado el mayor volumen, rating y liquidez de los bonos *marrones*, lo que implica contribuir a una valoración inadecuada de los riesgos climáticos, con posibles efectos adversos sobre la estabilidad financiera y un incumplimiento con el compromiso adquirido de apoyar la movilización de recursos para financiar la transición (ver, por ejemplo, Monnin (2018b), Matikanen et al (2017), Battiston y Monasterolo (2019) y Shoenmaker (2019)).

Así, Matikanen et al (2017) encuentran que tanto las carteras adquiridas por el BCE como por el Bank of England tienen sesgos hacia empresas con actividades intensivas en carbón. Así, en el caso del BCE estiman que en el 62% de las compras de bonos corporativos, los emisores son empresas de sectores, tales como energía e industria, que son responsables del 59% de las emisiones de gases de efecto invernadero, mientras que suponen el 18% del valor añadido bruto. En el caso del BoE, el 49% de las compras se realizan a emisores que en su conjunto son responsables del 52% de la emisión de gases con efecto invernadero y que aportan solo el 12% del valor añadido bruto. Battiston y Monasterolo (2019), utilizando una información más granular, a nivel de NACE4, que permite un cálculo más preciso del grado de utilización de carbono, llegan a la misma conclusión: los bonos emitidos por compañías intensivas en carbono, en particular de sectores como el transporte intensivo en carbono, combustibles fósiles, energía intensiva en carbono y de otras “utilities”, son los que tienen un mayor peso en la cartera del APP de bonos corporativos.

En vista de este sesgo hacia activos marrones en la compra de activos, Maitenaken *et al* (2017) consideran que el BCE y el BoE deben analizar el impacto de sus políticas de compras de activos en el precio de los activos “marrones” y, si concluyen que están contribuyendo a un precio desajustado con los riesgos, deben actuar en consecuencia. Monnin (2018b) mantiene que los bancos centrales deben de incorporar una valoración de los riesgos climáticos en sus criterios de compra de activos y política de colateral. Shoenmaker (2019) propone introducir gradualmente en los criterios de compra de activos y de valoración del colateral un factor penalizador proporcional a la intensidad de CO₂ que utilizan las empresas emisoras de los activos adquiridos, argumentando que de esta forma no se alteraría la estructura de vencimientos de la actual cartera. Propuesta similar es realizada por Battiston y Monasterolo (2019). Dafermos et al (2018) calibran un modelo en el que introducen un *green QE* concluyendo que tendría efectos beneficiosos para la financiación de la transición, si bien para que los efectos sean significativos, el *green QE* tendría que ser complementario a otras medidas gubernamentales. Monasterolo y Raberto (2018) calibran también el efecto de un programa de compras de bonos verdes encontrando efectos beneficiosos en la inversión verde y otras variables macroeconómicas, si bien dichas compras tendrían un efecto negativo en la desigualdad de la renta.

Sin embargo, los bancos centrales, y en concreto los pertenecientes al eurosistema, no se muestran, hasta el momento, muy partidarios del *green QE*. Así, el gobernador del Bundesbank, J. Weidmann (2017) ante la posibilidad de utilizar las compras de bonos o la política de colateral para favorecer la financiación verde sostiene que el mandato del Eurosistema es mantener la estabilidad de precios y, para lograr dicho objetivo, no debe sobrecargarse a la política monetaria con otros objetivos, siendo, además la neutralidad un principio fundamental del marco operativo del Eurosistema por lo que, con objeto de no abrir la caja de Pandora, no se debería otorgar un trato preferencial a los bonos verdes, ya sea en el APP o en la política de colateral. Algo más ambiguo se muestra el Consejero Ejecutivo del ECB, B. Coeuré (2018), que

manifiesta que el BCE, actuando de acuerdo a su mandato, puede y debe apoyar activamente la transición a una economía baja en carbono principalmente de dos maneras: primero, ayudando a definir las reglas del juego y, segundo, actuando en consecuencia, sin perjudicar la estabilidad de precios. Draghi (2018) mantiene que el APP de bonos corporativos tiene como objetivo final contribuir al logro de la estabilidad de precios por lo que, para evitar distorsiones en los mercados y salvaguardar la competencia, la compra de activos se guía por el principio de neutralidad y gestión de riesgos, evitando cualquier discriminación sobre la actividad del emisor³⁷. El gobernador del Banque de France, François Villeroy (2019) considera que un Green QE podría introducir distorsiones en el mercado, dado el escaso volumen del mercado de bonos verdes y que la consideración de factores climáticos en la política de colateral requiere un estudio más profundo de los riesgos climáticos y la existencia de una taxonomía bien definida sobre los que es *verde* y lo que es *marrón*.

Con relación a las herramientas prudenciales del Pilar 1, una propuesta que ha recibido especial atención es la de introducir requerimientos de capital regulatorio diferenciados tales como un “*green supporting factor*” (GSF), esto es una ponderación rebajada del riesgo en aquellas exposiciones *verdes* para el cálculo del capital regulatorio de los bancos, o, alternativamente, una ponderación penalizadora para aquellas exposiciones *marrones* (un “*brown penalizing factor*”, BPF), sugeridas por el Parlamento Europeo, el Comisario V. Dombrosvskis y la Asociación Bancaria Europea, entre otros. Los proponentes de estas medidas argumentan que un GSF, o un BPF, alinearían más adecuadamente los consumos de capital regulatorio con los riesgos verdaderamente asumidos, además de incentivar la financiación verde.

En general, los analistas y académicos no consideran adecuada, al menos por el momento, la introducción de un GSF, alegando que la evidencia disponible no es concluyente para determinar que los activos verdes tienen un menor riesgo y que su introducción implicaría un menor capital, no teniendo actualmente los bancos unos niveles de capital muy holgados, lo que podría tener consecuencias adversas para la estabilidad financiera (ver, por ejemplo, Dankert et al (2018), Boot y Schoenmaker (2018), D’Orazio y Popoyan (2019), European Financial Services Roundtable, EFR (2017)). Por el contrario, el BPF sí ha generado más apoyos, por considerarse más en línea con la regulación prudencial, basada en riesgos, ya que el aumento de capital que supondría daría más colchón a los bancos para soportar los posibles deterioros en activos causados por una aceleración de la transición hacia una economía de bajo carbono, desincentivando a su vez las inversiones que contribuyen al cambio climático, lo que podría reducir el riesgo sistémico (ver, por ejemplo, Monnin (2018b), D’Orazio y Popoyan (2019), Boot y Schoenmaker (2018), Campiglio et al (2018)). No obstante, la introducción de un BPF tendrá que estar precedida por una clara taxonomía de activos “*marrones*”, algo en lo que, hoy por hoy, a nivel internacional no se está trabajando, y nuevas metodologías para valorar el riesgo de crédito, ya que los modelos basados en datos históricos no son aplicables, al ser la transición energética un fenómeno nuevo.

Los bancos centrales no se muestran, al menos por ahora, muy partidarios de la introducción de requisitos de capital diferenciados, sobre todo de un GSF. Así, M Carney (2018)³⁸, gobernador del Bank of England, se muestra contrario a la introducción de un GSF, manteniendo que los bancos centrales no pueden sustituir a los gobiernos en sus responsabilidades para cumplir los

³⁷ No obstante, siguiendo esta política, el ECB ha adquirido una pequeña cantidad de bonos verdes (que guarda relación con el reducido volumen de bonos verdes que a día de hoy existen), por lo que Draghi (2018) sostiene que de esta manera puede decirse que el ECB contribuye a la financiación verde.

³⁸ M. Carney (2018), entrevista en el Financial Times.

objetivos marcados en los Acuerdos de París, si bien se muestra menos contrario a la introducción de un BPF para aquellas exposiciones en las que se demuestre que tienen un gran daño ecológico y, por tanto, un mayor riesgo. La misma posición ha manifestado el gobernador del Banco de Francia, F. Villeroy de Galhau (2018). Sabine Lautenschläger, consejera ejecutiva del BCE (2019), mantiene que cualquier cambio en el marco prudencial debe de obedecer exclusivamente a criterios prudenciales. En general, los bancos centrales consideran que en su política prudencial no caben criterios de política económica y, por tanto, sólo si se comprueba que los activos verdes tienen un menor riesgo a otros, o que los marrones suponen un riesgo diferencialmente elevado con relación a otras exposiciones cabría considerar la introducción de un GSF o de un BSF, pero que para tal comprobación es necesaria una evidencia empírica y analítica que hoy por hoy no está disponible y, además, se requeriría contar con una taxonomía precisa de qué es verde y qué es marrón. Esta misma posición es mantenida por el NGFS (2018) y, por tanto, por un buen número de bancos centrales.

Por último, los bancos centrales pueden ejercer su poder de persuasión para fomentar la concienciación de la importancia de la toma en consideración de los riesgos climáticos y de la financiación verde entre los distintos agentes económicos. En este sentido, la incorporación de estos aspectos en su agenda es una señal importante, pero además las reuniones con el sector, la organización de seminarios y jornadas de trabajo, así como la realización de trabajos de investigación sobre el tema pueden ser también de gran ayuda.

5.3. Cuestión de mandato

En definitiva, el alcance de la involucración de los bancos centrales con relación al cambio climático depende fundamentalmente del mandato que tengan y de la interpretación que se le dé a ese mandato. La mayor parte de los bancos, y en particular los occidentales, tienen como objetivo principal la estabilidad de precios. Este objetivo principal se basa en el entendimiento teórico y empírico de que una inflación baja y estable es una condición necesaria para el crecimiento o el desarrollo. Además de mantener una inflación baja y estable, salvaguardar la estabilidad financiera es otra de las funciones que generalmente se encomienda a los bancos centrales³⁹, y también en un número importante de bancos centrales tienen encomendada la supervisión prudencial de entidades financieras. Estos mandatos son los que justifican la toma en consideración de los aspectos del cambio climático y de la transición energética en la supervisión micro y macroprudencial así como en la vigilancia de la monitorización de los efectos sobre la estabilidad de precios, pero no determina que vayan más allá en promover activamente la sostenibilidad y las finanzas verdes (ver Dikau y Volz (2018)).

Ahora bien, para que los bancos centrales asuman un papel activo mediante el establecimiento de incentivos hacia la financiación verde o penalizadores de la financiación *marrón* se requiere un mandato legal explícito sobre objetivos ambientales y de sostenibilidad (ver Dikau y Volz, 2018), dadas las potenciales distorsiones que las intervenciones directas encaminadas a promover la financiación verde puedan tener en los mercados y el posible conflicto con sus objetivos. Dikau y Volz (2019a) llevan a cabo un análisis de los mandatos de 133 bancos centrales concluyendo que en solo 16 casos se incluye explícitamente la promoción de un crecimiento sostenible. En otros 38 bancos centrales, el mandato incluye como objetivo secundario, si bien

³⁹ Con frecuencia, esta responsabilidad sobre la estabilidad financiera se comparte con el gobierno y otros supervisores o con una autoridad independiente.

supeditado al de la estabilidad de precios, el apoyo a los objetivos de política económica de los gobiernos, lo que, como manifiestan Dikau y Volz (2019b), como consecuencia de los Acuerdos de París incluye casi irremediablemente el crecimiento sostenible⁴⁰.

En la mayoría de las economías avanzadas, los bancos centrales tienen un mandato relativamente estrecho con relación al crecimiento sostenible, bien por ser secundario y supeditado al principal, bien por no estar explicitado en absoluto, lo que explica que muestren cierta cautela a la hora de utilizar herramientas prudenciales o de política monetaria en apoyo de las finanzas verdes por motivos diferentes a los prudenciales o de estabilidad financiera. Por el contrario, en un buen número de economías en desarrollo y emergentes, los mandatos de los bancos centrales son más amplios e incluyen la sostenibilidad, así como los objetivos sociales y económicos. Esto se refleja en el hecho de que los bancos centrales en muchas economías en desarrollo y emergentes han sido comparativamente más activos en la promoción de las finanzas verdes y el desarrollo sostenible, como se analiza a continuación.

5.4. *Qué están haciendo los Bancos Centrales*

Algunos bancos centrales están poniendo en marcha distintas iniciativas relacionadas con la incorporación de los aspectos del cambio climático en sus políticas, de las cuales el cuadro 1 ofrece un resumen. Así, en varias instituciones se está llevando a cabo el análisis de la exposición de sus sistemas financieros a los riesgos del cambio climático y en particular a los sectores que se verán más afectados por la transición a una economía baja en carbono. En este sentido, el Banco Central Europeo en ECB (2019) analiza los canales a partir de los cuales el cambio climático puede afectar a la estabilidad financiera y la exposición de instituciones financieras de la zona euro a determinados sectores. Se concluye que la exposición a riesgos de transición, aunque bastante contenida en términos relativos, podría ser significativa para algunos bancos en valores absolutos. También se señala que existen limitaciones en cuanto a falta de datos exhaustivos y comparables por lo que será necesario más información sobre emisiones de carbono y exposiciones de bancos y otras instituciones financieras, además del desarrollo de análisis de escenarios y/o ejercicios de stress test para hacer frente al riesgo de transición de forma “*forward-looking*” (ECB, 2019). Por su parte, el *Single Supervisory Mechanism* ha identificado por primera vez los riesgos de cambio climático en su mapa de riesgos de 2019 como uno de los riesgos a seguir desde la perspectiva supervisora (SSM, 2019).

El *Bank of England* (BoE), *Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution* (ACPR) de Francia, *Nederlandsche Bank* (DNB) de los Países Bajos y la autoridad supervisora sueca *Finansinspektionen* han desarrollado también trabajos para ver el grado de involucración de sus bancos en la gestión de los riesgos del cambio climático, así como su grado de exposición. Así, el BoE y, en concreto la *Prudential Regulation Authority* ha elaborado varios documentos de

⁴⁰ El caso del BCE es un ejemplo de banco central con crecimiento sostenible como objetivo secundario, y supeditado al de la estabilidad de precios. Así, el artículo 127.1 del Tratado del Funcionamiento de la Unión Europea establece: “*El objetivo principal del Sistema Europeo de Bancos Centrales, denominado en lo sucesivo «SEBC», será mantener la estabilidad de precios. Sin perjuicio de este objetivo, el SEBC apoyará las políticas económicas generales de la Unión con el fin de contribuir a la realización de los objetivos de la Unión establecidos en el artículo 3 del Tratado de la Unión Europea.*”. Por su parte, el artículo 3.3 del Tratado de la Unión “*La Unión....Obrará en pro del desarrollo sostenible de Europa basado en un crecimiento económico equilibrado y en la estabilidad de los precios, en una economía social de mercado altamente competitiva, tendente al pleno empleo y al progreso social, y en un nivel elevado de protección y mejora de la calidad del medio ambiente....*”. (Subrayado propio)

análisis dedicados al sector bancario y al de seguros y ha realizado una consulta al sector⁴¹ para obtener información de cómo se están viendo afectados y cómo se está afrontando, cuyos principales resultados se han descrito en la sección 4. En Francia, según los trabajos realizados por la ACPR, los riesgos físicos siguen siendo considerados como moderados por la mayoría de las instituciones encuestadas al concentrarse sus exposiciones en áreas menos expuestas. En cuanto a los riesgos de transición se ha producido un ligero avance en su gestión por parte de los bancos. Así, el peso de los 20 sectores más intensivos en carbono suponía un 12,2% de las exposiciones de riesgo de crédito en diciembre de 2017, aunque se observa heterogeneidad entre entidades⁴². Por último, DNB ha llevado a cabo varios trabajos donde se analiza tanto la exposición a los riesgos físicos como de transición. En el primer caso, las mayores pérdidas pueden provenir de las inundaciones. Por otro lado, las exposiciones a sectores intensivos en carbono serían del 11% del balance de los bancos, 12,4% del de los fondos de pensiones y 4,5% del de las compañías aseguradoras (Regelink et al, 2017). Sin embargo, en el caso de Suecia, el sector financiero estaría menos expuesto a los riesgos climáticos frente a otras partes del mundo según Finansinspektionen (2016).

El Banco de España está también llevando a cabo los trabajos necesarios para incorporar los aspectos climáticos en su análisis de evaluación de riesgos para el conjunto del sistema bancario y, en general para incorporar todas las recomendaciones emitidas por la NGFS con relación a los bancos centrales.

Algunos bancos centrales también han empezado a poner en marcha pruebas de resistencia de sus sistemas financieros. Por ejemplo, el DNB ha llevado a cabo un ejercicio de stress test para los riesgos de transición en un horizonte de cinco años. Se consideran cuatro escenarios posibles alrededor de la implementación de políticas diseñadas con el objetivo de mitigar los impactos adversos del cambio climático y avances tecnológicos que reduzcan las emisiones de CO₂⁴³. El Banco de Inglaterra ha anunciado que integrará para 2021 escenarios climáticos con modelos macroeconómicos y financieros e incorporará en sus pruebas de resistencia los riesgos físicos y de transición (Bank of England, 2019).

Por otro lado, algunos bancos centrales están incorporando criterios climáticos en su evaluación a la hora de la compra de activos en la gestión de sus carteras. Así, el DNB aplica criterios ESG (por sus iniciales en inglés de *Environmental, Social and Governance*) en su política de inversión y aproximadamente un 5% de la cartera de renta fija son bonos emitidos por bancos de desarrollo, como el Banco Mundial, y bonos verdes de instituciones supranacionales y semipúblicas (DNB, 2018). *Bank of Ireland* tiene en cuenta en su cartera de inversión criterios ESG en la gestión de las acciones y se está preparando para los bonos. En el caso del *Norges*

⁴¹ Para el sector seguros ver Bank of England (2015), para el sector bancario ver Bank of England (2018), así como la consulta puesta en marcha en 2018 por la *Prudential Regulation Authority* en “*Consultation Paper on ‘Enhancing banks’ and insurers’ approaches to managing the financial risks from climate change*”.

⁴² Para un mayor detalle véase ACPR (2019a) y un análisis anterior realizado por DG Trésor, Banque de France y ACPR (2017) donde se realizaba evaluaban los riesgos físicos y de transición.

⁴³ Véase Vermeulen et al (2018) para un mayor detalle de los impactos.

Bank, se aplican criterios de exclusión⁴⁴ en la inversión del fondo de pensiones del gobierno que gestiona. Y *Swiss National Bank* también aplica criterios de exclusión en la compra de acciones⁴⁵.

Cuadro 1. Ejemplos de herramientas utilizadas por los bancos centrales

Valoración de exposiciones a riesgos climáticos	ECB
	Bank of England
	De Nederlandsche Bank
	Banque de France
	Finansinspektionen
Prácticas supervisoras y ejercicios de stress test	SSM (ha señalado riesgos climáticos entre los relevantes en su mapa de riesgos 2019)
	De Nederlandsche Bank
	Bank of England
Criterios ESG o de exclusión en compra / gestión de activos	De Nederlandsche Bank (para cartera propia)
	Norges Bank (para fondos gestionados)
	Bank of Ireland (criterios ESG - acciones cartera de inversión)
	Swiss National Bank (exclusión - acciones cartera de inversión)
Políticas crediticias	Bangladesh Bank
	Reserve Bank of India
Medidas macroprudenciales	Banco Central do Brasil (Pilar 2)
Coeficiente de reservas	Banque du Liban
	PBOC (China)
Política de colateral	PBOC (China) para operaciones de medio plazo

Fuente: Elaboración propia

En países emergentes y en desarrollo se están aplicando un conjunto más amplio de herramientas. Por ejemplo, algunos emplean políticas de asignación de créditos, como el *Bangladesh Bank* que ha puesto en marcha diferentes líneas de refinanciación verde destinadas a inversiones en sectores concretos como, por ejemplo, agua, uso de energía o sector textil. Con esta regulación, los bancos comerciales e instituciones financieras no bancarias tienen que asignar un 5% del total de la cartera de préstamos a sectores verdes⁴⁶. En el caso de *Reserve*

⁴⁴ El fondo no invierte en empresas que producen ciertos tipos de armas, del sector del carbón o que fabriquen tabaco, ni tampoco en empresas cuyas actividades vayan en contra de los derechos humanos fundamentales. Ver Norges Bank (2018).

⁴⁵ "The SNB also avoids shares in companies which produce internationally banned weapons, seriously violate fundamental human rights or systematically cause severe environmental damage" (SNB, 2015).

⁴⁶ Para un mayor detalle véase Dikau y Volz (2018) y Dikau y Ryan-Collins (2017).

Bank of India, en 2015 extendió su “*RBI’s Priority Sector Lending*” para incluir infraestructuras sociales y proyectos de energía renovable en la lista de sectores prioritarios a los cuales los bancos comerciales deben conceder el 40% del crédito bancario comercial neto⁴⁷. En el caso del *Banco Central do Brasil* también hay restricciones al crédito en áreas ambientalmente sensibles en el Amazonas. Además, requiere que los bancos comerciales incorporaren criterios medioambientales y sociales en las pruebas de resistencia e incorpora dichos riesgos en los requisitos de capital⁴⁸.

El *PBOC* en China ha puesto en marcha varias herramientas “verdes” en los últimos años, también en cooperación con otras agencias, que incluyen a *Green Credit Policy*, la creación de una base de datos con información detallada, la emisión de una *Green Credit Guidelines* voluntarias para los bancos, políticas de colateral y coeficientes de reservas. También se está trabajando en el desarrollo de un mercado de bonos verdes y se está considerando líneas de refinanciación verdes para los bancos comerciales⁴⁹, así como la introducción de un GSF en los requerimientos de capital regulatorio. *People’s Banks of China* es el único miembro de la NGFS que tiene política dedicada a promover las finanzas verdes a través de la política monetaria (NGFS, 2018).

Por último, hay que destacar la actividad de la NGFS en poner en común prácticas supervisoras y metodologías de impacto macro-financiero que está contribuyendo al intercambio de conocimiento y profundización de un mayor conocimiento de las implicaciones del cambio climático para el sistema financiero.

Sin embargo, todavía existe una gran heterogeneidad respecto al grado de avance como pone de manifiesto una encuesta realizada por Central Banking a un conjunto de bancos centrales de distintas áreas geográficas⁵⁰. Así, la gran mayoría de los bancos centrales que respondieron (el 79%) no considera en la actualidad el cambio climático como uno de los mayores riesgos para la estabilidad financiera, mientras que el 21% restante lo consideran como un riesgo significativo que puede tener efectos adversos sobre la estabilidad financiera. Preguntados qué consideración les merece el cambio climático, el 64% lo ven como una preocupación que están monitorizando, un 9% declara que no sólo lo está monitorizando, sino que también están actuando sobre el mismo, y el 27% restante que la consideración de los riesgos del cambio climático no entra en sus responsabilidades. Casi un 75% de los bancos centrales lo están ya monitorizando o actuando.

Respecto al uso de escenarios, un grupo de 17 bancos centrales dijeron que los están considerando o están buscando implementarlos en sus modelos de stress test. En cuanto a la disponibilidad de información, sólo una minoría de los bancos centrales encuestados (el 15%, todos europeos salvo uno de una pequeña economía del sudeste asiático) está recogiendo datos

⁴⁷ También se está considerando incluir los riesgos medioambientales en la evaluación de los precios agrícolas en el análisis de la estabilidad financiera y monetaria. Para un mayor detalle ver Dikau y Ryan-Collins (2017) y Dikau y Volz (2018).

⁴⁸ En línea con Internal Capital Adequacy Assessment Process (ICAAP)/Basel Accords Pillar 2. Ver Dikau y Ryan-Collins (2017).

⁴⁹ Para un mayor detalle ver Dikau y Volz (2018).

⁵⁰ Se envió un cuestionario a 100 bancos centrales en marzo de 2019, de los cuales se recibieron respuesta de 34. Por regiones, un 44% eran de Europa, 29% de las Américas, 9% de África, 3% de Asia y 16% de Oriente Medio y Oceanía. Por clasificación económica el 41% eran de economías de mercados emergentes, el 35% países industrializados, 15% en transición y 6% en desarrollo. Para un mayor detalle véase Central Banking (2019).

relacionados directamente con el riesgo de cambio climático. Al mismo tiempo, tampoco se está requiriendo a los bancos comerciales que divulguen información de sus riesgos asociados al cambio climático, aunque algunos bancos centrales están empezando a dar algunos pasos. Por otro lado, únicamente un cuarto de las instituciones tiene en cuenta criterios ESG en la gestión de sus balances.

En conjunto, se van incorporando cada vez más los aspectos relacionados con el cambio climático en el hacer de los bancos centrales, sin embargo, el camino por recorrer es, al igual que en el caso de los bancos y en el de la financiación verde, aún largo. A juzgar por los trabajos en curso de la NGFS, es esperable que el avance en los próximos años sea sustancial.

6. Conclusiones

Los compromisos adquiridos bajo el Acuerdo de París supondrán la puesta en marcha de diversas políticas con la vista puesta en evitar el aumento de la temperatura global y en consecuencia evitar los efectos del cambio climático. En este proceso, el papel del sistema financiero va ser muy relevante por dos motivos. Primero, dado su papel como canalizador de fondos desde ahorradores hacia demandantes de financiación para poner en marcha las inversiones que van a ser necesarias en la transición hacia una economía de bajo carbono. Segundo, porque tanto los efectos del cambio climático como los de la transición implican riesgos financieros.

En cuanto a la necesidad de recursos, en los últimos años se han venido desarrollando instrumentos de financiación verde, en particular las emisiones de bonos verdes han registrado un aumento considerable en los últimos tres años y su volumen vivo alcanza a junio de 2019 los 630 mil millones de dólares. No obstante, la emisión de bonos verdes en 2018 supuso un 2,6% de la emisión total de bonos y los bonos verdes vivos apenas alcanzan el 0,5% del total de bonos vivos, por lo que el gap de financiación es aún notable. Además, se observa que la valoración de activos *marrones* está generalmente desajustada, lo que determina una inadecuada asignación de recursos, en detrimento de la financiación verde.

Los riesgos financieros relacionados con el cambio climático, los físicos y los de transición, no son independientes entre sí. Cuanta menos políticas y actuaciones mitigadoras se realicen, los riesgos físicos serán mayores y viceversa, si bien el peor escenario lo constituye una transición tardía y desordenada, cuando ya sea tarde para evitar la materialización de los riesgos físicos. Además, tienen unas características que dificultan su valoración: un amplio alcance, un horizonte temporal largo e indefinido, son de ocurrencia previsible y dependen de las acciones que tomen hoy los agentes, esto es, son endógenos.

Los riesgos físicos y de transición tienen, además, una naturaleza sistémica. No obstante, el alcance sistémico de estos riesgos será menor si se produce una transición hacia una economía baja en carbono temprana y ordenada que permita a los agentes económicos adaptarse adecuadamente. Por el contrario, una transición tardía y abrupta tiene consecuencias sistémicas notables, ya que se sufrirán las consecuencias económicas de la materialización de los riesgos físicos y, por otra parte, provocará shocks sistémicos de revaluación brusca e inesperada de numerosos activos. La complejidad política de la toma de decisiones de política económica necesarias para una transición ordenada determina que la probabilidad de un escenario con transmisión tardía y desordenada sea material.

Las oportunidades de negocio que ofrece la transición hacia una economía de bajo carbono junto a los riesgos financieros físicos y de transición del cambio climático involucra y afecta particularmente a las entidades financieras. Como intermediarios financieros fundamentales, la necesaria financiación hacia una economía de bajo carbono ha de contar con la contribución de los bancos. Por lo que se refiere a los riesgos, los riesgos físicos y de transición se traducen, entre otros, en riesgos de crédito y mercado, afectando el balance de los bancos. Por ello, los bancos han de gestionar los aspectos relacionados con el cambio climático fuera del marco de la responsabilidad social corporativa, integrándolos en la estrategia de su negocio principal y facilitando información pública sobre su exposición.

Los mandatos y responsabilidades de los bancos centrales con relación a la estabilidad financiera y, en su caso, con la supervisión de entidades determina la necesidad de que los bancos centrales tomen en consideración los aspectos relacionados con el cambio climático en su actuación supervisora micro y macro prudencial, así como en sus previsiones económicas y el análisis de estabilidad financiera. También determina que apoyen la financiación de la economía verde en la medida que el logro de una economía baja en carbono mediante una transición ordenada, aminora, como se ha dicho, los riesgos para la estabilidad financiera. En este sentido, los bancos centrales no deben de hacer política económica, que es exclusiva responsabilidad de los gobiernos, pero sí pueden evaluar si sus compras de activos y política de colateral, así como la regulación prudencial están contribuyendo a que los riesgos climáticos no se reflejen adecuadamente en el precio de los activos, con los consiguientes efectos adversos para la estabilidad financiera. En el caso de que fuera así, deberían proceder en consecuencia, aunque siempre respetando su mandato.

En los últimos años, inversores, entidades financieras y bancos centrales han avanzado en la incorporación de los aspectos climáticos a sus decisiones y actuaciones, pero un mayor avance es necesario. No es una tarea fácil y requiere superar numerosos obstáculos y barreras, como son la falta de una taxonomía que defina bien lo que es “verde” y lo que es “marrón”, la falta de información pública de empresas y entidades financieras sobre exposiciones, la falta de desarrollo de metodologías que incorporen los aspectos climáticos, macroeconómicos y financieros y sus interacciones etc. y, además, la necesidad de adoptar un enfoque de largo plazo en la toma de decisiones y en las valoraciones de los riesgos e impactos. En este sentido, la próxima publicación del reglamento comunitario sobre taxonomía, el compromiso de adopción de las recomendaciones sobre información pública de la TCFD por parte de numerosas entidades financieras, la intensa actividad de la NGFS en el ámbito de los bancos centrales, así como de la academia en el desarrollo de modelos y los trabajos de los bancos centrales, son buenas noticias. Pero el camino por recorrer es largo, y no puede tener paradas.

REFERENCIAS

- ACPR (2019a). "French banking groups facing climate change-related risks". *Analysis and synthesis*. No.101-2019.
- ACPR (2019b) "French insurers facing climate change risks". *Analysis and synthesis*. No.102-2019.
- AEMET (2019). *Efectos del Cambio Climático en España*.
http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_espanha
- Bachelet, M. J., L. Becchetti y S. Manfredonia (2019). "The Green Bonds Premium Puzzle: The Role of Issuer Characteristics and Third-Party Verification". *Sustainability* 11(4):1098.
- Balint, T., F. Lamperti, A. Mandel, M. Napoletano, A. Roventini, and A. Sapio (2017). "Complexity and the economics of climate change: A survey and a look forward". *Ecological Economics* 138, p. 252-265.
- Bank of England (2015). "The impact of climate change on the UK Insurance sector". *Bank of England – Prudential Regulation Authority*. September 2015.
- Bank of England (2018). "Transition in thinking: The impact of climate change on the UK banking sector". *Bank of England – Prudential Regulation Authority*. September 2018.
- Bank of England (2019). *Financial Stability Report July 2019*.
- Barclays (2015). *The cost of being green*, US Credit Focus, September.
- Baker, M. P., D. B. Bergstresser, G. Serafeim y J. A. Jeffrey (2018). "Financing the Response to Climate Change: The Pricing and Ownership of U.S. Green Bonds". *NBER Working Paper 25194, 2018*
- Batten S., R. Sowerbutts y M. Tanaka (2016). "Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks". *Working papers* 603, Bank of England
- Battiston S. (2019). "The importance of being forward looking: managing financial stability in the face of climate risk". *Financial Stability Review* num. 23, Banque de France.
- Battiston S. y I. Monasterolo (2019). How could the ECB's policy support the sustainable finance transition?. Mimeo. https://www.finexus.uzh.ch/en/news/cspp_sustainable_finance.html
- BBVA (2019). *ESG Bond Market: key topics and trends for 2019 and beyond-getting the harmony right*. BBVA Credit Research.
- Bloomberg (2019). *Global syndicated loans review*.
- Boot, A. y D. Schoenmaker (2018). "Climate Change adds to risk for banks, but EU lending proposals will do more harm than good". *Bruegel blog*.
- Bovari, E., G. Giraud, y F. M. Isaac (2018). "Coping with collapse: A stock-flow consistent monetary macrodynamics of global warming". *Ecological Economics* 147, p. 383 – 398.
- Campiglio, E., Y. Dafermos, P. Monnin, J. Ryan-Collins, G. Schotten and M. Tanaka (2018). "Climate change challenges for central banks and financial regulators". *Nature climate change*, vol 8, pp. 462-468.

- Carney, M. (2015). "Breaking the tragedy of the horizon - climate change and financial stability. Bank of England". Speech at Lloyd's of London. 29 September 2015.
- CBI (2019). *Climate bonds Standards version 2.1*. 2019.
- Central Banking (2019). "The calm before the Storm- The climate change 2019 survey". *Central Banking Focus Report*, pp. 76-87
- Climate Policy Initiative et al (2016). "2020: The Climate Turning Point". Climate Policy Initiative (CPI), Conservation International (CI), IRENA, The New Climate Economy (NCE) y otros.
- Coeuré, B. (2018). "Monetary policy and climate change". Speech. Conference on "Scaling up Green Finance: The Role of Central Banks". Organizada por NGFS, Deutsche Bundesbank y Council on Economic Policies, Berlin, 8 November 2018.
- D'Orazio P. y L. Popoyan (2019). "Fostering Green investments and tackling climate-related financial risks: Which role for macroprudential policies?". *Ecological Economics*, vol 160, p. 25-37.
- D'Oracio P., L. Popoyan y P. Monnin (2019). "Prudential Regulation Can Help in Tackling Climate Change". *Council of Economic Policies Policy Brief*
- Dafermos, Y., M. Nikolaidi, y G. Galanis (2017). "A stock-flow-fund ecological macroeconomic model". *Ecological Economics* 131, p. 191–207.
- Dafermos Y., M. Nikolaidi y G. Galanis (2018). "Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy". *Ecological Economics* 152. October 2018, p. 219-234.
- Dankert J., L van Doorn, H. J. Reinders y O. O. Sleijpen (2018). "A Green Supporting Factor. The Right Policy?". *SUERF Policy Note*, Issue No 43.
- DG Trésor, Banque de France y ACPR (2017). "Evaluating climate change risks in the banking sector – report required under Article 173 V of the Energy Transition and Green Growth Act No. 2015-992 of 17 Aug 2015".
- Dietz, S., A. Bowen, C. Dixon y P. Gradwell (2016). "'Climate value at risk' of global financial assets". *Nature Climate Change*. Vol. 6, pp. 676-679.
- Dikau, S. y J. Ryan-Collins (2017). "Green central banking in emerging market and developing country economies". *New Economics Foundation*.
- Dikau, S. y U. Volz (2018). "Central Banking, Climate Change and Green Finance". *Asian Development Bank Institute*. Working Paper No. 867.
- Dikau, S y U. Volz (2019a). "Central Bank Mandates, Sustainability Objectives and the Promotion of Green Finance," Working Papers 222, Department of Economics, SOAS, University of London, UK
- Dikau, S. y U. Volz (2019b). "Why two degrees matters to Central Banks". *Central Banking Focus Report on Climate Change*.
- DNB (2018). "2017 Annual Report". *De Nederlandsche Bank N. V.* Amsterdam.
- Dragui, M. (2018). *Carta del Presidente del BCE a diversos miembros del Parlamento Europeo*, junio 2018. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.mepletter180615_Tang-Gill-Fernandez.en.pdf

- EBA (2019). *Risk Assessment Questionnaire – Summary of the Results*. June 2019.
- ECB (2018). “Purchases of green bonds under the Eurosystem’s asset purchase programme”. *ECB Economic Bulletin*, Issue 7/2018, pp. 21-27.
- ECB (2019). “Climate change and financial stability”. *ECB Financial Stability Review*. Mayo 2019, pp. 120-233.
- Economist Intelligence Unit (2015). *The cost of inaction: Recognizing the value at risk from climate change*.
- European Commission (2018) “Un planeta limpio para todos. La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra”. *COM/2018/773 final*.
- European Financial Services Roundtable (2017). *EFR Paper on Green supporting factor*.
- Ehlers, T. and F. Packer (2017). “Green bond finance and certification”, *BIS Quarterly Review*, September 2017, pp. 89-104.
- ESPN Climate (2011). *Climate change and territorial effects on regions and local economies*. ESPON Programme.
- ESRB (2016). “Too Late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk”. European Systemic Risk Board. *Reports of the Advisory Scientific Committee* No. 6 / February.
- European Commission (2018). *Action Plan: Financing Sustainable Growth*. *COM(2018) 97 final*.
- Fatica, S., R. Panzica, y M. Rancan (2019). “The pricing of green bonds: are financial institutions special?”. *JCR Technical Reports, JCR Working Papers in Economics and Finance* No. 2019/07.
- Finansinspektionen (2016). *Climate change and financial stability*, marzo.
- Fontana, G. y M. Sawyer (2016). “Towards post-keynesian ecological macroeconomics”. *Ecological Economics* 121, p. 186 – 195.
- G20 GFSG (Green Finance Study Group) (2016). *G-20 Green Finance Synthesis Report*, septiembre
- Hachenberg B. y D. Schiereck (2018). "Are green bonds priced differently from conventional bonds?". *Journal of Asset Management*, Palgrave Macmillan, vol. 19(6), p. 371-383, October.
- Hong, H. G., F. W. Li y J. Xu (2017). “Climate Risks and Market Efficiency”. *Journal of Econometrics*. Forthcoming. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2776962> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2776962>
- ICMA, 2018. *The Green Bonds Principles (GBP)*. 2018.
- IPCC (2014). “Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change” [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2018). “Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty”.

- [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 pp.
- Krueger, P. y Z. Sautner y L. T. Starks (2019). The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. Swiss Finance Institute Research Paper No. 18-58; European Corporate Governance Institute - Finance Working Paper No. 610/2019. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3235190> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3235190>.
- Kumar, A., W. Xin y C. Zhang (2018). "Firm climate risk and predictable returns", Working paper, *University of Miami*.
- Lamperti, F., G. Dosi, M. Napoletano, A. Roventini, and A. Sapio (2018). "Faraway, so close: coupled climate and economic dynamics in an agent-based integrated assessment model". *Ecological Economics* August, p. 315–339.
- Lane, P. (2019). "Climate Change and the Irish Financial System". *Economic Letter*. Vol. 2019, No. 1. Bank of Ireland.
- Larcker, D. F. y E. M. Watts (2019) "Where's the Greenium?". *Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper* No. 239, 2019.
- Lautenschläger, S. (2019). "Central Bankers, Supervisors and Climate-Related Risks". Panel Remarks - Network for Greening the Financial System Conference, Paris, France, 17 April.
- Marqués Sevillano, J. M. y L. Romo González (2018). "El riesgo de cambio climático en los mercados y las entidades financieras: retos, medidas e iniciativas internacionales". *Revista de Estabilidad Financiera*, Núm. 34., pp. 117-140. Banco de España.
- Matinaken S, E. Campliglio y D. Zenghelis (2017). "The Climate impact of Quantitative Easing". *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Policy Paper, Mayo 2017*.
- Miteco (2019). *Marco Estratégico de Energía y Clima*. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/marco-estrategico-energia-y-clima.aspx> .
- Monasterolo, I. y M. Raberto (2018). "The EIRIN flow-of-funds behavioural model of green fiscal policies and green sovereign bonds". *Ecological Economics* 144, p. 228–243.
- Monnin, P. (2018a). "Central banks should reflect climate risks in monetary policy operations". SUERF Policy Note, Issue No 41.
- Monnin, P. (2018b). "Central banks and the transition to a low-carbon economy". CEP Discussion Notes, 2018/1.
- NGFS (2018). *First Progress report*. October 2018. <https://www.banque-france.fr/en/communique-de-presse/publication-first-ngfs-progress-report>
- NGFS (2019). *First Comprehensive Report*. April 2019. https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2019/04/17/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf
- Norges Bank (2018). Responsible investment. Government Pension Fund Global.
- Oliver Wyman y IACPM (2019). *Climate change. Managing a new financial risk*.

- Parlamento Europeo (2018). *Informe sobre finanzas sostenible*. Comisión de Asuntos Económicos y Monetarios. http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0164_ES.html?redirect.
- Pereira da Silva, L. A. (2019). Research on climate-related risks and financial stability: An "epistemological break"?. Conferencia pronunciada en la Conferencia del NGFS, 17 de Abril, 2019, París.
- PWC y CSFI (2017). *Insurance Banana Skins 2017*. <https://www.pwc.com/gx/en/industries/financial-services/insurance/insurance-banana-skins-2017.html>.
- Regelink, M., H. J. Reinders, M. Vleeschouwer y I. van de Wiel (2017). "Waterproof? An exploration of climate-related risks for the Dutch financial sector". De Nederlandsche Bank
- Roncoroni, A., S. Battiston, F. Escobar, L. Onésimo y S. Martínez Jaramillo (2019). Climate Risk and Financial Stability in the Network of Banks and Investment Funds. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3356459> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3356459>.
- Shoemaker (2019). "Greening monetary policy". *Working Paper Bruegel*, issue 02, February.
- SNB (2015). *Investment Policy Guidelines of the Swiss National Bank (SNB)*.
- SSM (2019). *ECB Banking Supervision - Risk Assessment for 2019*. <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ra/ssm.ra2019.en.pdf>
- TCFD (2017). "Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures". *Task Force on Climate-related Financial Disclosures*, June 2017. Disponible en: <https://www.fsb-tcfd.org/wpcontent/uploads/2017/06/FINAL-TCFD-Report-062817.pdf>
- TCFD (2019). "TCFD: 2019 Status Report". *Task Force on Climate-related Financial Disclosures*, June 2019. <https://www.fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2019/06/2019-TCFD-Status-Report-FINAL-053119.pdf>.
- Vermeulen, R., E. Schets, M. Lohuis, B. Kolbl, D. J. Jansen y W. Heeringa (2018). "An energy transition risk stress test for the financial system of the Netherlands". *DNB Occasional Studies*, Vol. 16-7. De Nederlandsche Bank.
- Villeroy, F. (2019). "Climate change: central banks are taking action". *Financial Stability Review no. 23 – June 2019*. Banque de France.
- Weidmann, J. (2017). *Welcome and opening speech - OMFIF Global Public Investor Symposium on "Green bond issuance and other forms of low-carbon finance"*.
- Zerbib, O. D. (2016). "Is There a Green Bond Premium? The Yield Differential Between Green and Conventional Bonds" *SSRN*, 2016. Publicado en *Journal of Banking and Finance*, Vol. 98 (p. 39-60), 2019, como "The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds".