

NUEVOS DESAFÍOS – LOS BANCOS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

NEW CHALLENGES – BANKS AND CLIMATE CHANGE

Mikel Larreina Díaz
Leyre Goitia Berriozabal

Deusto Business School (Universidad de Deusto)

RESUMEN

La ventana de oportunidad para poder limitar el cambio climático a una subida de dos grados centígrados sobre la media de la época preindustrial se está cerrando, y tanto los mercados como la autorregulación han fracasado en la consecución de este objetivo. Por ello, los órganos políticos internacionales han decidido recientemente apostar por una mayor regulación para conseguir los objetivos de sostenibilidad que permitan mitigar las consecuencias de nuestro modelo productivo.

Recientes movimientos en el sector financiero parecen denotar que hay una mayor concienciación entre reguladores e intermediarios de su relevancia en el cambio de paradigma necesario, particularmente en la necesidad de priorizar la canalización de las inversiones hacia la mitigación del cambio climático, y la adaptación a sus consecuencias.

La medición de los riesgos financieros ligados al cambio climático es un primer paso para poder avanzar en su reducción, favoreciendo la toma de decisiones financieras en las que la sostenibilidad sea un factor determinante. Las dificultades de este proceso son numerosas y abrumadoras; sin embargo, solamente la involucración del sector financiero hará posible un desarrollo humano sostenible, un apasionante reto interdisciplinar y a largo plazo que nos interpela a todos y de cuyo éxito dependen nuestra especie y nuestro planeta.

Palabras clave: Riesgo sistémico, riesgo de transición, cambio climático, sistema financiero.

SUMMARY

The window of opportunity to limit climate change is closing. Both self-regulation and markets have failed to tackle global warming and keep average temperature increase over the preindustrial average below 2°C. For this reason, international political bodies have stepped in to take action, including proposals for stricter regulation, aligned with sustainable development goals and with the mitigation of the consequences of our productive model.

Recent proposals in the financial sector may signal a greater awareness among regulators and intermediaries alike of their critical role in prioritising the channelling of financial resources towards climate change mitigation and adaptation to it.

Measuring financial risks linked to climate change is a first and necessary step towards reducing them. This may favour a greater role for sustainability in financial decisions. The difficulties ahead are numerous and overwhelming; only the engagement of the financial

system may allow a sustainable human development. This interdisciplinary and long-term challenge requires everybody's commitment: our species and planet depend on succeeding.

Key words: Systemic risk, transition risk, climate change, financial system.

1. Las variaciones climáticas y los cambios sociales

La variabilidad climática es una característica intrínseca de nuestro entorno. De forma natural se han producido importantes variaciones climáticas durante la existencia de nuestra especie *homo sapiens sapiens*, debidas a diversas causas (cambios en la órbita terrestre, ciclos solares, erupciones volcánicas...) que han exigido un esfuerzo de adaptación de nuestros antecesores a las diferentes condiciones medioambientales¹. En ocasiones, se ha estado cerca de la extinción de la especie (hace unos 70.000 años). En otras ocasiones, la modificación del clima ha permitido la expansión de la población humana, como durante la *revolución neolítica* que siguió al calentamiento global tras la última glaciación.

Algunos hechos históricos significativos de las épocas más recientes también se han relacionado tradicionalmente con variaciones climáticas. Entre ellas, el paso del Rin por tribus bárbaras en 406 (seguramente facilitado por haberse congelado el río), la caída de la civilización maya, o la expansión vikinga (Tainter, 1988; Orlove, 2005). Más recientemente, se ha considerado que la propia expansión del Imperio Romano fue propiciada por un período cálido similar al óptimo climático medieval (Scheidel, 2018). Aunque algunos autores discuten que la *Pequeña Edad de Hielo* supusiera un cambio estadísticamente significativo en las temperaturas medias con respecto al período anterior o posterior (Kelly y O' Gráda, 2010), parece fuera de toda duda que hubo un enfriamiento generalizado en el hemisferio norte entre los siglos XV a XIX con consecuencias económicas, sociales y políticas globales (Büntgen *et al.* 2011).

Los cambios de temperatura y las variaciones en las precipitaciones ayudan a explicar cambios en el desarrollo socioeconómico de grandes regiones (Scheidel, 2018), particularmente a través del impacto en la producción de alimentos, en el acceso al agua, en el desarrollo de plagas y pandemias, y en la generación de conflictos sociales y políticos (Büntgen *et al.* 2011).

¹ Especies anteriores dentro del género *Homo* también experimentaron importantes cambios en su adaptación a diferentes climas. También, lógicamente, todas las especies anteriores en nuestro recorrido evolutivo.

Sin embargo, el cambio climático actualmente en marcha se diferencia de procesos anteriores por ser antropogénico², por la velocidad a la que está ocurriendo, y por los límites existentes a una respuesta humana habitual a variaciones climáticas pasadas: la migración masiva³.

2. El elefante en la habitación: la necesidad de acción para minimizar el cambio climático

En los últimos cincuenta años numerosos estudios han ido alertando de los efectos negativos y potencialmente catastróficos del cambio climático, y han urgido a la acción. Repasamos a continuación algunos de los más importantes.

En 1965 el comité asesor científico del presidente estadounidense Lyndon B. Johnson advirtió que las emisiones producidas por los combustibles fósiles tenían consecuencias perjudiciales en nuestro medio ambiente, produciendo un efecto invernadero que podía alterar significativamente el clima (SAC, 1965). Poco después, un libro recogía el conocimiento científico sobre la relación entre la actividad humana y el efecto invernadero (Sawyer, 1972); sus conclusiones siguen siendo válidas hoy en día.

Simultáneamente, el informe para el Club de Roma que examinó los límites al crecimiento, indicó la necesidad de una acción urgente para evitar el colapso de nuestro sistema a medio plazo (Meadows *et al.*, 1972). Como señalaban entonces (hace más de cuatro décadas), la resiliencia de nuestro planeta es desconocida: no sabemos cuánto podemos perturbar el equilibrio ecológico de la Tierra sin sufrir serias consecuencias (por ejemplo, ¿cuánto dióxido de carbono puede emitirse?, ¿cuántos metales pesados pueden entrar en la cadena trófica?, etc.). Este informe señalaba que la transición a un sistema equilibrado exigiría decisiones “dolorosas”; para su éxito debería fijarse un objetivo medioambiental a largo plazo realista y contar con el compromiso generalizado de la humanidad en hacer lo necesario para alcanzar el objetivo (Meadows *et. al.*, 1972)⁴.

² El impacto ambiental humano en muy poco tiempo es tal que se ha propuesto una nueva época geológica, el *Antropoceno* (Crutzen y Stoermer, 2000).

³ Por un lado, quedan muy pocos espacios por colonizar en el planeta, y por otro lado existe un creciente rechazo político en los países más desarrollados a acoger a refugiados de regiones empobrecidas (en general, más afectadas por el cambio climático).

⁴ Mucho más recientemente se ha fijado como objetivo a largo plazo que la temperatura media global en 2100 no sea superior en 2°C a la temperatura de la época preindustrial (e intentar limitar el incremento a menos de 1,5°C).

Algunos autores afirman que el objetivo de +2°C ya está fuera de nuestro alcance salvo que se produzcan enormes avances científicos en el muy corto plazo (Bovari *et al.*, 2018).

En la misma línea, cuando la Comisión de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo publicó el informe “*Nuestro Futuro Común*” en 1987, popularizando el concepto de “*desarrollo sostenible*”, advirtió de que el modelo económico de las naciones más industrializadas era insostenible (Brundtland *et al.*, 1987). El informe Brundtland señalaba que no cambiar este modelo tendría profundas consecuencias en las generaciones venideras que verían severamente limitada su capacidad de disfrutar de una vida adecuada; por ello, los más ricos debían adoptar estilos de vida acordes con los límites ecológicos del planeta⁵. Respondiendo al escepticismo con respecto al cambio climático, indicaron que no sería posible asegurar al 100% sus consecuencias reales con anterioridad a que éstas fueran irreversibles. Debido a la inercia de los cambios ya iniciados, y a la lentitud de cualquier acuerdo global, era necesario iniciar el cambio de modelo de forma inmediata.

En el año 1992, se produjo la segunda Cumbre de la Tierra, en Río de Janeiro. Esta conferencia de Naciones Unidas produjo como resultado la Declaración de Río y el Programa 21, entre otros acuerdos. Se puso de manifiesto el consenso sobre que la humanidad se encuentra en un momento decisivo de su historia, y que solamente una acción coordinada y global que integre tanto el desarrollo como el medio ambiente puede tener éxito. En Río se pide que se haga un esfuerzo creativo para incorporar nuevos datos y formas de razonamiento en la toma de decisiones, de tal forma que elementos considerados como *externalidades* (por ejemplo, el uso de recursos no renovables) pudieran convertirse en costes internalizados, y por lo tanto relevantes para ordenar alternativas y poder tomar decisiones.

La protección del medio ambiente fue uno de los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio aprobados en 2000; quince años más tarde, los resultados fueron desalentadores en los aspectos relacionados con el cambio climático (ONU, 2015)⁶. Así, no se controlaron las emisiones de dióxido de carbono; al contrario, entre 1990 y 2012 se incrementaron en más de un 50%, con una aceleración muy preocupante (el crecimiento entre 1990 y 2000 fue del 10%, y entre 2000 y 2012, del 38%). Otro indicador esencial es la masa forestal, dado que los bosques permiten fijar el CO₂ y actúan como sumideros que extraen esta sustancia de la atmósfera, entre

⁵ Posteriormente se ha denominado a esta necesidad como una “*verdad incómoda*” (Gore, 2006).

⁶ En otros ámbitos de este objetivo sí hubo resultados positivos: por ejemplo, la práctica eliminación de nuevas emisiones de gases destructores de la capa de ozono permiten esperar su recuperación en las próximas décadas (ONU, 2015).

otras funciones. En este caso también se produjo una preocupante degradación entre 1990 y 2015; la pérdida de biomasa resultante liberó alrededor de 0,5 gigatoneladas de carbono anuales en el período 2005-2010.

Por otra parte, el gobierno británico encargó un análisis económico sobre el cambio climático, que se publicó en el otoño de 2006. El informe Stern ya podía referirse a una evidencia científica abrumadora de los riesgos ciertos que suponía el cambio climático: los costes de no hacer nada podrían equivaler a una pérdida del 5% del PIB mundial como mínimo, y a muy importantes alteraciones en elementos básicos de la vida (Stern *et al.*, 2006). Sin embargo, el coste de poner en marcha las acciones necesarias para impedir los peores efectos del cambio climático se limitarían al orden del 1% del PIB mundial. De nuevo, el informe Stern llamaba a la acción rápida, pues preveía que las inversiones realizadas desde su publicación hasta aproximadamente 2025 tendrían un profundo impacto en el clima de los siguientes 150 años.

Poco después, el colapso financiero iniciado en 2007-2008 y la crisis económica global que produjo supusieron un parón en los avances en la lucha contra el cambio climático, al establecerse otras prioridades de política económica. Así, se perdió la oportunidad de desarrollar un *Green New Deal*, un paquete de inversiones a escala planetaria para simultáneamente acelerar la transición a una economía sostenible, y estimular la actividad económica protegiendo los empleos⁷.

La Cumbre de Río+20, en la que veinte años después de la Cumbre de Río se revisaron los resultados obtenidos desde entonces, evidenció que no se estaban implementando los programas adecuados para respetar los compromisos adquiridos en aquella ocasión. Poner en práctica un modelo productivo respetuoso con el medio ambiente (o con una sociedad justa) se había enfrentado a grandes dificultades. La falta de verdadera voluntad política para afrontar un reto tan complejo, y los fallos de gobernanza, han sido pesados lastres para avanzar significativamente en la dirección correcta⁸.

⁷ El *Plan Juncker* ha sido una respuesta muy tardía a este problema, y relativamente tímida en objetivos y potencia de inversión.

⁸ Las soluciones teóricas al *problema de agencia* (disparidad de intereses entre el agente y el principal), incluyen los incentivos y la teoría de contratos. Sin embargo, estas aproximaciones se enfrentan a serias limitaciones en el caso del cambio climático: dado que el principal aún no ha nacido, y por tanto no puede defender sus derechos (como, por ejemplo, contar con los recursos medioambientales adecuados para tener una vida digna).

Además, como escribió Schiller en *La Doncella de Orléans* (1801), “*contra la estupidez los propios dioses luchan en vano*”.

Aunque no tenemos aún la suficiente perspectiva histórica, es posible que en 2015 se produjera por fin un importante redireccionamiento de las políticas medioambientales. Tras varias décadas perdidas en la lucha contra el cambio climático (Stern *et al.*, 2006; Elliot, 2008; Jackson 2009), se llega a un consenso generalizado de que la acción debe ser inmediata. En este sentido, nos parecen destacables dos documentos que coinciden en la necesidad de un cambio de rumbo inmediato, y en la responsabilidad del sector financiero en el bloqueo anterior así como su papel fundamental para que el cambio sea exitoso. En primer lugar, la encíclica *Laudato Sí* del Papa Francisco, que de una forma hermosa liga el deterioro medioambiental con la degradación humana y ética, afirmando que todo lo que es frágil, como nuestro entorno, queda inerme “ante los intereses de un mercado deificado, que se convierte en la única regla” (Francisco, 2015). Por otro lado, Mark Carney, gobernador del *Bank of England*, planteó el hecho de que el calentamiento global y el cambio climático son riesgos ciertos para la estabilidad financiera pero ante los que no se hace nada, o muy poco, debido a que quienes toman las decisiones manejan horizontes cortoplacistas en los que los efectos aún no se perciben (Carney, 2015)⁹. Así, mientras aún hay tiempo para tomar decisiones no se consideran los descomunales costes de nuestro comportamiento para las generaciones futuras (o incluso para nosotros mismos dentro de unas décadas); cuando estos efectos ya sean visibles, será demasiado tarde para actuar¹⁰. Esta es “la tragedia en el horizonte” (Carney, 2015); más complicada de solucionar que la “tragedia de los bienes comunes” analizada por Hardin (1968).

En este contexto, ese año 2015 se aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en una cumbre de Naciones Unidas. El decimotercer objetivo es “actuar de inmediato para combatir el cambio climático y sus consecuencias”, que fue desarrollado en el Acuerdo de París de ese mismo año (durante la XXI Conferencia Internacional de Cambio Climático, COP21). Este acuerdo ha supuesto un hito, habiéndose alcanzado compromisos en tres áreas:

- a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial sobre los niveles preindustriales muy por debajo de 2°C, y proseguir los

⁹ En un discurso ante el sector asegurador británico en Lloyd's.

¹⁰ Los directivos de las empresas financieras tienen un horizonte para la toma de decisiones de varios trimestres a lo sumo (ciclo de negocio); los políticos, de un par de años (ciclo electoral), y el banco central hasta unos diez años (ciclo de vida de los créditos).

- esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C (lo que reduciría considerablemente los riesgos);
- b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), de un modo que no comprometa la producción de alimentos; y
 - c) Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que favorezca los dos compromisos anteriores.

3. El sistema financiero como herramienta de la sociedad y su rol hasta el momento en la lucha contra el cambio climático

Este tercer compromiso del Acuerdo de París, visto con la perspectiva de las aportaciones del Papa Francisco y de Mark Carney, interpela a la acción al conjunto del sistema financiero: ya no puede seguir ignorando la urgencia de un desarrollo sostenible.

El principio de “*quien contamina, paga*”¹¹ incluido en la Declaración de Río de 1992 e incorporado en diversas legislaciones nacionales (entre otras, en la Unión Europea en la Directiva 2004/35/EC), y su reflejo en los mercados de derechos de emisión, no ha sido efectivo para controlar el deterioro medioambiental en las últimas décadas. Recientes estudios sugieren que una política en favor de bonos *verdes* sería más útil (Monasterolo y Raberto, 2018), lo que ilustra el papel del sistema financiero en la transición a una economía baja en carbono.

El sistema financiero es un elemento clave de las sociedades humanas más complejas, y ha sido un *factor* relevante del desarrollo social y económico desde la Antigüedad¹². Por un lado, ha facilitado la acumulación del capital necesario para la inversión productiva; por otro, una tendencia aparentemente innata a generar burbujas ha provocado, en varias ocasiones durante los últimos siglos, profundas crisis económicas y sociales.

¹¹ Este principio se sustenta teóricamente en los trabajos de Pigou (1920) y Baumol (1972), que proponen fijar impuestos a quienes provoquen externalidades negativas, para desincentivar su generación.

¹² Se puede definir el sistema financiero como un conjunto de instituciones, instrumentos y mercados que permiten la canalización del ahorro generado por algunos agentes económicos -las unidades de gasto con superávit- hacia otros, las unidades de gasto con déficit (Santomero y Babel, 2001; Valdez y Molineux, 2013). Su existencia permite que los agentes económicos puedan optimizar sus decisiones de ahorro y de captación de fondos lo que redundará en más inversiones que si cada agente económico debiera generar los recursos necesarios por sí mismo.

En el caso de las economías más avanzadas del planeta, y en esta segunda década del siglo XXI, el valor de los activos gestionados por el sector financiero se estima entre 5 y 10 veces su PIB¹³. Por diversos motivos (entre otros, la propia naturaleza de este sector auxiliar de la economía real, la relativamente libre movilidad internacional de capitales, y la falta de modelos económicos alternativos) el tipo de elementos que caracterizan el sistema financiero son similares en los países de mayor PIB per cápita, aunque haya diferencias significativas en la importancia relativa de cada mercado o institución (Larreina, 2017). Así, en la zona Euro, el sector bancario es con diferencia el elemento más importante del sistema financiero, y la vía mayoritaria de canalización de fondos desde los ahorradores a los agentes que necesitan captar fondos para invertir. En contraposición, las economías anglosajonas dependen más de los mercados bursátiles, del capital riesgo y del *private equity*, por lo que los intermediarios financieros no bancarios (Fondos de Pensiones, Fondos de Inversión, Fondos de Cobertura¹⁴...) tienen un peso mucho mayor.

La configuración del sistema financiero y su regulación permiten orientar el ahorro hacia unas determinadas actividades productivas. Por tanto, si en las últimas décadas no se ha avanzado en mitigar el cambio climático es porque un porcentaje excesivo de las inversiones se han realizado en actividades que son perjudiciales en el largo plazo para nuestro planeta y nuestra sociedad (incluso para nuestra especie).

Es por esta razón que la actividad financiera se constituye actualmente como un elemento esencial de la lucha contra el cambio climático. Los cambios que necesitamos en el sector financiero son notables (Jeucken, 2004; Elliot, 2008; Jackson 2009; Stiglitz, Sen y Fitoussi, 2009); y los reguladores tienen un papel determinante en su conversión en una herramienta para que la economía real se ajuste a nuestro planeta, de recursos

¹³ Como es sabido, el PIB es una variable que introduce un sesgo en la toma de decisiones, al no incorporar, por ejemplo, la destrucción de nuestro capital natural (Schumacher, 1973; Lovins, Lovins y Hawken, 1999). En cualquier caso, intentos de incluir la noción de capital natural en las cuentas públicas han generado críticas muy razonadas: al poner precio a la naturaleza, *se transmite la idea de que se puede vender*, con el efecto negativo no esperado de que pierda su valor intrínseco (Gneezy y Rustichini, 2000; Sandel, 2013).

¹⁴ Contrariamente a lo que su nombre puede indicar, los Fondos de Cobertura o *Hedge Funds* son utilizados mayoritariamente para incrementar el riesgo de las posiciones de inversión, no para reducirlas usando coberturas. El nombre dado por el legislador español, *Instituciones de Inversión Colectiva de Inversión Libre* induce a menos errores.

limitados y al límite de su capacidad, para una transición rápida y lo menos traumática posible a una economía de bajo consumo de carbono (Campiglio, 2016; Banque de France *et al.*, 2017).

Más allá de fijar límites regulatorios, los gobiernos también pueden actuar directamente en el sector financiero. Así, en el Reino Unido, el gobierno estableció en 2012 un banco público de inversión sostenible, el *Green Investment Bank*¹⁵. Hasta 2017 han financiado más de 100 proyectos de inversión sostenible (a través de préstamos, compra de bonos o acciones, o avales), alcanzando un tamaño de balance de 2.500 millones de libras. Su objetivo es obtener rentabilidad a medio plazo en proyectos medioambientalmente sostenibles.

4. Los riesgos para el sistema financiero del cambio climático

Una de las primeras acciones regulatorias del sector financiero en relación con el cambio climático, aún en fase de propuesta, es la inclusión de los riesgos asociados a este cambio en los análisis de las entidades financieras y su comunicación pública a los inversores. En este sentido, las instituciones financieras pueden verse afectadas de cuatro formas diferentes¹⁶: existen riesgos físicos y riesgos de transición, así como riesgos de responsabilidad y riesgos sistémicos. En general, los planteamientos actuales se centran en las dos primeras categorías de riesgos; de hecho, hay signos de que algunos bancos los están considerando en su toma de decisiones (Carney, 2018).

Ya se están produciendo riesgos físicos o materiales, ligados a la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, debidos al cambio climático¹⁷. Estos fenómenos (huracanes, olas de calor o frío extremos, etc.) no sólo provocan muertes (más de medio millón de personas entre 1990 y 2016, según The Lancet) y deterioran la salud de los supervivientes; también destruyen activos físicos y pueden llegar a paralizar la actividad económico-financiera. En el período 2010-2016 las

¹⁵ Entre 2016 y 2017 pasó a ser una entidad de capital privado, al ser adquirido por el banco de inversión australiano Macquarie.

¹⁶ También se pueden incluir riesgos reputacionales o relacionados con el cumplimiento de su responsabilidad corporativa.

¹⁷ El número de catástrofes anuales relacionadas con el clima se incrementó un 46 % al comparar la década 2007-2016 con la década 1990-1999 (The Lancet, 2017).

pérdidas económicas han sido 127.000 millones de dólares como promedio anual, afectando particularmente a los países empobrecidos y emergentes (The Lancet, 2017)¹⁸.

También se incluirían dentro de este grupo los riesgos ligados al desplazamiento de actividades o a su cese, debido a cambios en las temperaturas medias, en las precipitaciones o en el nivel del mar; por ejemplo, el desplazamiento geográfico del viñedo desde algunas áreas productivas tradicionales hacia latitudes más alejadas del ecuador, o el menor atractivo de algunas zonas turísticas (estaciones de esquí en zonas límite que probablemente dejen de recibir suficientes precipitaciones en forma de nieve; zonas costeras en las que el calor sea excesivo o donde se agraven los problemas de acceso al agua). La desaparición de zonas costeras (incluso países enteros) también entraría dentro de esta categoría.

Por otro lado, están los riesgos de transición a un nuevo modelo productivo económico no basado en combustibles fósiles. Estos riesgos se pondrían especialmente de manifiesto si nuestra relativa inacción tiene que verse finalmente compensada con un giro brusco de las políticas económicas para imponer rápidamente un nuevo modelo; el consenso científico asegura que cuanto más se posponga la adopción de medidas efectivas, más se incrementan estos riesgos. La sobreexposición (vía deuda o capital) a sectores de actividad o empresas concretas que directa o indirectamente provocan la emisión de GEI acabará siendo penalizada. De forma simétrica, en este caso concreto también hay oportunidades para el sector financiero: un posicionamiento temprano en empresas de energía limpia o una apuesta decidida por los sumideros de carbono pueden ser extraordinariamente rentables en el largo plazo.

Los dos tipos de riesgo anteriores aparecen de forma repetida en los análisis del impacto financiero del cambio climático. Un tercer tipo de riesgo, que en general suele pasar desapercibido, es el de los riesgos por responsabilidad civil (Carney, 2015). Es sensato esperar que cada vez sea más habitual que quienes se vean más perjudicados por el cambio climático busquen ser compensados por quienes lo provocaron, ya sean empresas, sectores industriales completos, o gobiernos negligentes. El caso del fondo de compensación de los bancos suizos a las víctimas del Holocausto, la compensación de la industria tabaquera por los problemas

¹⁸ Además, en estos países es mucho menor la proporción de pérdidas aseguradas (The Lancet, 2017).

de salud que ha generado o las multas a grandes bancos por manipulación de mercados financieros en Europa y Estados Unidos son ejemplos de acciones exitosas para reclamar compensaciones económicas a una industria concreta o a un grupo de empresas¹⁹. Las décadas de inacción negligente (en el mejor de los casos) o de engaño, manipulación y bloqueo criminal (en el peor) que han transcurrido desde que se hicieron públicas las consecuencias de la emisión de GEI crean un contexto favorable a las demandas colectivas.

La Declaración de Vanuatu de 2015 señaló que los pueblos de Vanuatu, Kiribati, Tuvalu, Fiyi, Islas Salomón y las Filipinas harían responsables a los grandes contaminadores de las consecuencias del cambio climático (que incluye la desaparición física de algunas de sus islas, particularmente atolones, por la subida del nivel del mar), y que llevarían a cabo los procedimientos necesarios en el ámbito internacional para defender los derechos humanos e impedir que el destino de la humanidad permanezca en manos de los grandes contaminadores (Declaración de Vanuatu, 2015). A nivel gubernamental, el gobierno de Vanuatu es favorable a entablar acciones legales, aunque los gobiernos de otros países del Pacífico como Tuvalu no lo ven recomendable.

Esta “*justicia climática*” ya ha empezado a dar frutos: un hito relevante fue la sentencia del caso *Urgenda contra los Países Bajos*, que determinó en 2015 que el gobierno holandés debía hacer más para combatir el cambio climático lo que de hecho expandió la obligación estatal de proteger a sus ciudadanos (Stein y Castermans, 2017). En este ámbito, las generaciones jóvenes ya han empezado a exigir que sus derechos sean respetados²⁰, en línea

¹⁹ La banca suiza tuvo que crear un fondo de compensación a las víctimas del Holocausto, con un coste de 1.250 millones de dólares (aportados entre 1998 y 2001), para compensar el comportamiento cuestionable (en ocasiones deshonesto) de los bancos helvéticos con los depósitos de personas asesinadas (o fallecidas por otras causas) durante el régimen nazi, y que nunca fueron devueltos a los herederos de los propietarios (ICEP, 1998; Bergier, 2002). Del mismo modo, la industria tabaquera llegó a un acuerdo con casi todos los gobiernos estatales de Estados Unidos por el que se comprometió a pagar compensaciones por los gastos sanitarios asociados al consumo de tabaco. El importe total de 206.000 millones de dólares se distribuyó entre 1999 y 2025. Además, personas individuales han demandado con éxito a las empresas tabaqueras por sus enfermedades incurables provocadas por su adicción al tabaco.

²⁰ Cuando el informe Stern, por ejemplo, presentó las proyecciones de temperatura en 2100 de diferentes modelos climáticos, y sus consecuencias, ni los redactores del informe ni los lectores del mismo confiaban en seguir vivos en ese momento. Sin embargo, los nacidos este 2018 tienen al nacer una esperanza de vida que permite esperar que afrontarán durante su vida las consecuencias de las acciones desarrolladas desde 1972 (primer informe del Club de Roma).

con las propuestas éticas de Sen (1999) de vivir una vida que puedan valorar. En 2015, un grupo de jóvenes de Alaska inició un procedimiento legal contra el Gobierno de Estados Unidos, porque ha fracasado en la protección de recursos públicos esenciales y con sus acciones viola el derecho de estas generaciones a la vida, la libertad y la propiedad privada. Este caso, en el que brevemente estuvieron representadas varias asociaciones empresariales estadounidenses pidiendo la desestimación²¹, ha permitido reconocer en un auto judicial que “*el derecho a un clima que permita sostener la vida humana es fundamental para una sociedad libre y ordenada*” (Aiken, 2016). La vista judicial de este caso tendrá lugar previsiblemente en Octubre de 2018, y podrá abrir nuevos escenarios que acaben afectando a la responsabilidad patrimonial de algunos gobiernos y empresas.

Existe, finalmente otro riesgo no despreciable: que se produzcan convulsiones políticas y sociales ligadas a la imprevisibilidad de las crisis que el cambio climático genere. Es posible imaginar un *momento Minsky* de gran inestabilidad financiera (Minsky, 1992) producto de una crisis total: migraciones masivas desordenadas, conflictos regionales por el acceso al agua, crisis humanitarias provocadas por catástrofes naturales... todo tipo de escenarios serían posibles, incluyendo un colapso sistémico. En esas circunstancias, se pueden esperar nacionalizaciones y fuertes caídas de demanda; en cualquier caso, difícilmente quedarán las instituciones financieras incólumes si la sociedad en su conjunto sufre grandes tensiones. Algunos análisis señalan el riesgo sistémico ligado al cambio climático, debido a que cambios significativos generan respuestas no lineales e impredecibles en su magnitud (CISL & UNEP FI, 2014). De hecho, diferentes desastres geológicos y climáticos (de muy menor dimensión) ya han ocasionado crisis financieras en el pasado (CISL & UNEP FI, 2014), aunque, naturalmente, con un impacto mucho más limitado espacial y temporalmente.

5. Propuestas de regulación financiera en Europa

Tras la Cumbre de París de 2015, la Comisión Europea constituyó en Octubre de 2016 un Grupo de Expertos de Alto Nivel en Finanzas

²¹ La patronal generalista NAM, y las asociaciones sectoriales petroquímicas AFPM y API, con más de 15.000 miembros en total decidieron no aportar ninguna prueba científica opuesta a las propuestas por los demandantes y retirarse del caso en Junio de 2017 (Coffin, 2017).

Sostenibles (HLEG)²², cuyo informe provisional en Julio de 2017 proporcionó una serie de recomendaciones para financiar una economía europea sostenible. Tras un proceso participativo con los diferentes sectores involucrados, en Enero de 2018 se publicó su informe definitivo (HLEG, 2018).

Entre las recomendaciones al sector bancario se propone utilizar el segundo pilar del proceso de supervisión, con la involucración de los supervisores europeos (Autoridad Bancaria Europea y Mecanismo Único de Supervisión) y nacionales para desarrollar, coordinar y compartir las mejores prácticas ASG (ambientales, sociales y de gobernanza), particularmente en la evaluación del riesgo de sostenibilidad a largo plazo.

También recomienda utilizar el primer pilar del marco de Basilea, reduciendo los requisitos de capital para las inversiones bancarias sostenibles introduciendo un *factor de respaldo ecológico*²³. Los préstamos e inversiones en proyectos sostenibles reducen la exposición de los bancos al riesgo climático, por lo que es consecuente reducir los requisitos de capital en esas circunstancias (siempre manteniendo un tope mínimo que evite la formación de una *burbuja verde*²⁴).

Entre las propuestas alternativas, otros expertos se inclinan por introducir un *factor de penalización marrón*²⁵ (CISL & UNEP FI, 2014; Boot y Schoenmaker, 2018). Así, los requisitos de capital serían superiores para las inversiones catalogadas como no sostenibles por el mayor riesgo asumido. Se podría conseguir un resultado similar, evitando al mismo tiempo una descapitalización de los bancos más comprometidos con frenar el cambio climático.

La Comisión Europea ha utilizado el informe mencionado para desarrollar un Plan de Acción Integral, presentado el 8 de Marzo de 2018, y que sigue las recomendaciones estratégicas del Grupo (Comisión Europea, 2018). Los objetivos principales del plan de acción son:

²² Este *High-Level Expert Group* (HLEG), liderado por Christian Thiman, está formado por 20 expertos de diferentes ámbitos (sociedad civil, sector financiero, academia, e instituciones europeas e internacionales).

²³ En línea con lo anunciado en 2017 por el Vicepresidente de la Comisión Europea (Dombrovskis, 2017).

²⁴ Una *burbuja verde* podría llevar al resultado no deseado de que la sostenibilidad medioambiental perjudique la estabilidad financiera: menos fondos propios implicarían una mayor vulnerabilidad bancaria.

²⁵ Denotando así las actividades emisoras de GEI.

- Reorientar los flujos de capital hacia la inversión sostenible, para lograr un crecimiento sostenible e inclusivo.
- Gestionar los riesgos financieros derivados del cambio climático, la degradación ambiental y las cuestiones sociales.
- Fomentar la transparencia y el largo plazo en la actividad financiera y económica.

Con estos objetivos, la Comisión Europea pretende que los avances hacia la Unión del Mercado de Capitales y la Unión Bancaria sean coherentes con un sistema financiero que respalde las inversiones sostenibles. Además, integra los nuevos instrumentos, instituciones y mercados (FinTech, crowdfunding, etc.) para que su desarrollo sea coherente con los objetivos de inversión responsable y sostenible, apoyando la transición a una economía más eficiente en el uso de los recursos y más circular.

El HLEG también insta a la Comisión a considerar una mayor proporcionalidad en la aplicación del marco de Basilea III para diferentes bancos. De esta manera, se evitaría dañar a los bancos europeos involucrados en préstamos sostenibles y financiación de proyectos a largo plazo (en general, considerados más arriesgados y, por tanto, con requisitos de capital más elevados). La Comisión podría proponer cambios en el marco de Basilea, dando prioridad a aquellos bancos que están en consonancia con la política europea contra el cambio climático y con el cumplimiento de los ODS.

6. Regulación financiera global

Simultáneamente al debate en Europa, el Financial Stability Board²⁶ creó un grupo de trabajo relacionado con la divulgación de información financiera ligada al cambio climático, que publicó en 2017 unas recomendaciones (TCFD, 2017). Poco después, ocho reguladores²⁷ crearon una red para hacer unas finanzas más *verdes*: *Network of Central Banks*

²⁶ Dirigido actualmente por Mark Carney, gobernador del Bank of England, este organismo analiza y propone soluciones frente a los riesgos a la estabilidad financiera.

²⁷ Cinco europeos: Bank of England, Bundesbank, Banque de France- Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution, De Nederlandsche Bank y Finansinspektionen (el regulador sueco); junto a tres reguladores extracomunitarios: el Banco Central de México, la Monetary Authority of Singapore, y el People's Bank of China. El Banco de España no forma parte de esta iniciativa.

and Supervisors for Greening the Financial System (Banque de France *et al.*, 2017).

En este contexto de aceleración de la inclusión del riesgo climático en el sector financiero, la iniciativa financiera de la UNEP (Programa Medioambiental de Naciones Unidas) tras más de veinticinco años de avances tímidos, ha adquirido un mayor dinamismo recientemente. Así, se ha realizado un proyecto piloto en el que 16 de los mayores bancos del mundo²⁸ y una importante consultora financiera han desarrollado una metodología para incluir el riesgo climático en la gestión de riesgos de las entidades. En un primer momento, en Abril de 2018 se han analizado los riesgos de transición (UNEP FI, 2018); en Junio de 2018 se presentarán los riesgos materiales²⁹.

La incorporación de los riesgos de transición se basa en una suerte de *test de estrés* en el que la información procedente de series temporales y las correlaciones históricas entre variables se sustituye en buena medida por un análisis cualitativo realizado por expertos (Battiston *et al.*, 2016). El procedimiento parte de modelizar diferentes escenarios que permitan alcanzar en unas décadas un determinado nivel de temperatura media³⁰ y posteriormente estimar las pérdidas esperadas en la cartera de crédito en cada uno de esos escenarios³¹. Para ello, los bancos dividirían los sectores económicos en diferentes segmentos, considerados homogéneos en cuanto a cómo les afectará la transición³². Por ejemplo, en el caso de la producción eléctrica, se podría considerar como “perdedoras” a las empresas con un *mix* de generación con alto peso de centrales térmicas; mientras que las que cuentan con un mayor peso de fuentes de producción renovables serían “ganadoras”³³ (UNEP FI, 2018).

Posteriormente, se calibraría el riesgo de cada segmento en comparación con el promedio del sector, diferenciándose cuatro vías de impacto: un incremento en los costes de emisión de GEI, tanto los emitidos direc-

²⁸ Entre ellos, BBVA y Santander.

²⁹ Los riesgos sistémicos o los riesgos de responsabilidad no han sido considerados de momento.

³⁰ Hay que considerar que se puede llegar a la misma temperatura media final de diferentes formas.

³¹ Utilizando las variables de Probabilidad de Impago; Pérdida en Caso de Impago; y Exposición al Impago, ya conocidas por quienes trabajan con test de estrés en el sector bancario.

³² Esta segmentación sería diferente en cada banco en función de la importancia del sector en cuestión en su cartera.

³³ En el caso de los vehículos, productores tradicionales vs. productores de vehículos eléctricos.

tamente, como los indirectos (vía la cadena de suministro); las inversiones adicionales a realizar para la transición; y cambios en los ingresos, producidos por una menor demanda ligada a los mayores precios o a la sustitución por haber aparecido alternativas con menor huella ecológica y menores costes asociados. Cada banco realizaría un proceso de calibración en el que escogería un “prestatario representativo” en cada segmento analizado, analizaría cómo cada escenario afecta la posición financiera de este prestatario, y posteriormente cómo esta nueva situación afectaría a la probabilidad de impago.

La metodología propuesta, por la propia naturaleza del problema y por la complejidad de las interrelaciones financieras, deberá ser dinámica y adaptativa, con un componente subjetivo (UNEP FI, 2018); en cualquier caso, aunque esté lejos de ser perfecta, es una manera de empezar a afrontar el problema. Entre las debilidades del modelo está que no se incorporan factores sistémicos relacionados con el cambio climático (mayor frecuencia y gravedad de las crisis sociales y políticas, por ejemplo), ni considera otros cambios en la demanda de los productos y servicios que los relacionados con los cambios en su precio relativo, sin incluir el probable cambio de actitud de los consumidores privados y públicos hacia productos con menor huella ecológica.

Los Bancos Centrales de otros países han desarrollado otras políticas. Así, en Líbano, un país donde la gestión del agua es clave actualmente y donde será aún más crítica en el futuro, su banco central decidió en 2009 diferenciar los requisitos de reservas mínimas en función de la cartera de créditos de los bancos, así como subsidiar el interés pagado por proyectos medioambientalmente sostenibles (Banque du Liban, 2013). En China han optado por un mayor protagonismo del regulador en las decisiones sobre concesión de crédito a diferentes sectores; el Banco Central chino utiliza una presión suave (“*window guidance*”) sobre la banca a través de reuniones mensuales con su alta dirección para guiar la financiación hacia los sectores preferidos por el gobierno chino, lo que reducirá las emisiones del país (Campiglio, 2016).

7. Dificultades y posibles vías futuras

Existen otros retos adicionales a los mencionados. Así, una importante dificultad para poder discriminar entre empresas sostenibles y las que no lo son es el acceso a la información relevante, como la emisión directa e indirecta de GEI asociada a una determinada empresa o actividad

(Monasterolo *et al.*, 2017). Esto permitiría que tanto los inversores como los intermediarios financieros conocieran su exposición real al riesgo de transición y pudieran gestionarla, estableciendo objetivos de reducción.

La inclusión de la sostenibilidad climática en la supervisión del sector financiero tiene una complicación adicional para los reguladores: en la evaluación de los riesgos materiales, los supervisores utilizan modelos basados en datos históricos. Sin embargo, este análisis no sirve en este caso (Hill y Kakenmaster, 2018), la propia naturaleza del cambio climático exige un esfuerzo de prospectiva, y de incluir de forma determinante qué ocurrirá en el futuro; se depende de la opinión de expertos bien informados. La generalización de proyecciones de escenarios tendrá mejores o peores efectos dependiendo de lo acertadas que sean las valoraciones de los expertos.

Esta dificultad se extiende también al uso de calificaciones (desde el marrón hasta el verde) otorgadas por agencias de rating medioambiental, como el índice Oekom. Debido a que estos ratings pueden utilizar varias variables ASG, los ratings obtenidos pueden ser el resultado de matrices donde se crucen los diferentes impactos sociales y medioambientales de la empresa en cuestión. Se han producido grandes avances en este campo, aunque aún hay áreas de mejora, como la unificación de criterios, definiciones, y metodologías, así como en la identificación y divulgación de las mejores prácticas (Póveda y Lipsett, 2011).

En cualquier caso, el uso de ratings por parte de los inversores o de los intermediarios financieros deja expuesto al riesgo ya experimentado en el período 2000-2008, cuando las tres principales agencias de calificación de riesgos fallaron estrepitosamente en los ratings que concedieron³⁴. Dado este grave precedente, y la magnitud del problema actual, parece que la opción más sensata sería la de minimizar el riesgo de que los ratings sean excesivamente generosos.

Otra debilidad de las propuestas realizadas es que ya ha habido experiencias, con poco éxito, de fomentar la financiación de ciertas actividades con una reducción de los requisitos de capital. Así, la UE introdujo un factor de apoyo a la financiación de PyMEs, con una efectividad limitada, al menos a corto plazo (EBA, 2016).

³⁴ Por ello, la legislación europea sobre agencias de calificación pide al inversor “*que no confíe ciegamente en la opinión de las agencias de calificación*” sino que haga su propio análisis.

Finalmente, la interrelación entre los diferentes sectores de la economía real y financiera provocará una amplificación de los shocks financieros ligados al cambio climático. En este sentido, puede que tanto el leverage como la exposición al riesgo climático estén infravalorados al no considerarse algunos canales de transmisión de este riesgo (Stolbova, *et al.*, 2018).

En cuanto a las posibles soluciones futuras, una opción inexplorada hasta el momento es que los Bancos Centrales actúen a través de un *Green Quantitative Easing*, favoreciendo la financiación de industrias y empresas *verdes* comprando directamente su deuda³⁵; algo similar se ha propuesto para la cartera industrial de los gobiernos, que deberían hacerla mucho más verde (Monasterolo *et al.*, 2017). Lamentablemente, durante los últimos años, en los que tanto el Banco Central Europeo y el *Bank of England* han comprado masivamente bonos corporativos (política monetaria no convencional) los reguladores han seguido el criterio opuesto, favoreciendo paradójicamente a las empresas petroleras³⁶ (Matikainen, Campiglio y Zenghelis, 2017). Un resultado similar se podría obtener a través de acciones de política monetaria convencional, por ejemplo limitando los activos de garantía³⁷ (colaterales) a bonos *verdes* (o, alternativamente, excluyendo los bonos *marrones* de ser aportados como garantías al solicitar financiación del Banco Central).

La inclusión del riesgo sistémico relacionado con el cambio climático también podría llevar al regulador a publicar listas de exclusión de empresas o actividades que no deben ser financiadas, o a fijar objetivos obligatorios de reducción en la cartera de créditos de las actividades consideradas como más contaminantes, con multas o castigos más graves en caso de incumplimiento (ESRB Scientific Advisory Committee, 2016). Podrían fijarse límites similares a los de los denominados *grandes riesgos* (individuales y colectivos) para actividades intensivas en carbono y vulnerables a una rápida transición.

³⁵ Seguramente fuera necesario un cambio en el mandato del Banco Central, para reforzar su legitimidad al desarrollar políticas que no serían neutrales, al discriminar entre emisores *verdes* y *marrones*, y/o entre bancos con mayor o menor exposición a ambos grupos.

³⁶ Más del 8% de los bonos comprados por el BCE corresponden a emisores del sector "*oil and gas*" (Matikainen, Campiglio y Zenghelis, 2017). Es un porcentaje muy superior al que les correspondería en función de su aportación al PIB, y absolutamente desalineado con los objetivos europeos de sostenibilidad.

³⁷ Los bancos que reciben financiación del Banco Central deben aportar activos de garantía que respondan del buen fin del préstamo.

8. ¿Será suficiente?

El actual modelo económico, que da un peso excesivo e irresponsable al corto plazo, ha generado una única crisis sistémica, con numerosas vertientes sociales, económicas y medioambientales de las que el cambio climático es una más (aunque seguramente, la que tenga un mayor impacto a medio plazo³⁸). En este sentido, la encíclica *Laudato Sí* afirma que “*no hay ecología si no hay una adecuada antropología*” y que “*la búsqueda de la renta financiera tiende a ignorar todo contexto y los efectos sobre la dignidad humana y el medio ambiente*” (Francisco, 2015); como ya adelantaba el informe Meadows en 1972, la revisión de nuestro modelo social debe ser más amplia que la mera reducción en la emisión de GEI.

Por ello, la inclusión del riesgo climático (y, en general, de los aspectos medioambientales) en la gestión financiera puede ser la oportunidad para que las entidades financieras recuperen un sentido vocacional, poniendo en valor su función en la economía y sociedad actuales. Si la transformación es real, el sistema financiero podría recobrar la estima de los ciudadanos, seriamente erosionada tras la crisis financiera y la sucesión de escándalos y fraudes de las últimas décadas.

Esta transformación del sector financiero deberá ir acompañada de cambios sistémicos tanto en el propio sector³⁹ como en otros ámbitos; por ejemplo, un cambio en las preferencias de los consumidores que valorase más los servicios (educación, sanidad, cultura...) en vez del consumo de productos manufacturados de usar-y-tirar podría reducir el uso de materias primas⁴⁰, mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y el bienestar de los ciudadanos.

Los cambios en el sector público son también esenciales para afrontar la crisis; entre las herramientas a utilizar en el ámbito del cambio climático están los impuestos, las prohibiciones, las cuotas, los subsidios o las garantías públicas que favorezcan los modelos sostenibles y que *internalicen* los costes que generan los no sostenibles. Otras políticas públicas

³⁸ Nos encontramos en 2018 muy cerca de los límites físicos del planeta.

³⁹ El más importante, la regeneración ética del mismo (Larreina y Gartzia, 2017).

⁴⁰ El desacoplamiento (*decoupling*) es un elemento esencial de la lucha contra el cambio climático y por la preservación de nuestro entorno. Como señala Jackson (2009) el desacoplamiento debe ser absoluto (menor uso de recursos) y no solamente relativo (menor uso por unidad producida). Así, una reorientación social desde la *economía del despilfarro* a la *economía circular* permitiría avanzar en la dirección correcta.

(educativas, sociales, de inmigración) moderarán (o no) los impactos en la población del cambio climático.

El sector público deberá además potenciar la resiliencia, favoreciendo tanto que los agentes privados mejoren sus puntos vulnerables, como que de forma general se cuente con un suficiente margen de seguridad ante eventualidades. Hay dos motivos para ello: por un lado, la interrelación de las diferentes crisis puede amplificar cualquier shock puntual aparentemente controlable; por otro, aunque las debilidades y crisis identificadas son suficiente reto para la especie humana, es posible que haya otras crisis en ciernes de las que no somos ni siquiera conscientes (*black swans*) y cuya aparición podría retrasar fatalmente las acciones contra el cambio climático.

Para tener éxito en mitigar el cambio climático y adaptarnos al mismo, así como para garantizar la prosperidad para las próximas generaciones, habrá que trabajar mucho y de forma coordinada en una tarea de décadas. El sistema financiero deberá ser un elemento más de esta lucha para que tenga éxito: a medio plazo el sistema financiero será sostenible o no será.

9. Bibliografía

- AIKEN, A. (2016): *Opinion and Order on Juliana Case*, Case 6:15-cv-01517-TC Document 83, United States District Court for the District of Oregon, Portland.
- BANQUE DE FRANCE, BANCO DE MEXICO, BANK OF ENGLAND, DE NEDERLANDSCHE BANK, DEUTSCHE BUNDESBANK, FINANSINSPEKTIONEN, MONETARY AUTHORITY OF SINGAPORE, PEOPLE'S BANK OF CHINA (2017): *Joint statement by the Founding Members of the Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System*, Banque de France, París.
- BANQUE DU LIBAN (2013): *BDL Financing Incentives*, Banque du Liban, Beirut.
- BATTISTON, S., A. MANDEL, I. MONASTEROLO, F. SCHUETZE y G. VISENTIN (2016): *A climate stress-test of the EU financial system*. Consultado en SSRN id:2726076.
- BAUMOL, W. J. (1972): "On Taxation and the Control of Externalities", *American Economic Review*, vol. 62, nº3, pp. 307–322.
- BERGIER, J.F., W. BARTOSZEWSKI, S. FRIEDLÄNDER, H. JAMES, H. B. JUNZ, G. KREIS, S. MILTON, J. PICARD, J. TANNER, D. THÜRER y J. VOYAME (2002): *Final Report of the Independent Commission of Experts Switzerland – Second World War*, Pendo, Zurich.
- BOOT, A. y D. SCHOENMAKER (2018): *Climate change adds to risk for banks, but EU lending proposals will do more harm than good*, post del 16 de Enero en el blog Bruegel. Consultado en <http://bruegel.org/2018/01/climate-change-adds-to-risk-for-banks-but-eu-lending-proposals-will-do-more-harm-than-good>

- BOVARI, E., G. GIRAUD y F. MCISAAC (2018): “Coping with collapse: a stock-flow consistent monetary macrodynamics of global warming”, *Ecological Economics*, 147, pp. 383-398.
- BRUNDTLAND, G.H. *et al.* (1987): *Our Common Future – Report of the World Commission on Environment and Development*, Naciones Unidas, Ginebra.
- BÜNTGEN, U., W. TEGEL, K. NICOLUSSI, M. MCCORMICK, D. FRANK, V. TROUET, J. KAPLAN, F. HERZIG, K. HEUSSNER, H. WANNER, J. LUTERBACHER y J. ESPER (2011): “2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility”, *Science*, vol. 331 n° 6017, pp. 578-582.
- CAMPIGLIO, E. (2016): “Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low carbon economy”, *Ecological Economics*, 121, pp. 220-230.
- CARNEY, M. (2015): *Breaking the tragedy of the Horizon. Climate change and financial stability*, Discurso en Lloyd’s of London. Publicado por Bank of England, Londres.
- (2018): *A transition in thinking and action*, Discurso en International Climate Risk Conference for Supervisors, Publicado por Bank of England, Londres.
- CISL & UNEP FI (2014): *Stability and Sustainability in Banking Reform: Are Environmental Risks Missing in Basel III?*, Cambridge Institute for Sustainability Leadership, Cambridge.
- COFFIN, T. (2017): *Conclusion on Juliana Case*, Case 6:15-cv-01517-TC Document 182, United States District Court for the District of Oregon, Portland.
- COMISIÓN EUROPEA (2018): *Plan de acción: financiar el desarrollo sostenible*, Comisión Europea, Bruselas.
- CRUTZEN, P. J. y E. STOERMER (2000): “The Anthropocene”, *Global Change Newsletter*, 41, pp. 17-18.
- DECLARACIÓN DE VANUATU (2015): *People’s Declaration for Climate Justice*. Consultado en www.greenpeace.org/archive-international/Global/international/briefings/climate/2015/People’s%20Declaration%20for%20Climate%20Justice.pdf
- DOMBROVSKIS, V. (2017): *Greening finance for sustainable business*, Discurso del Vicepresidente de la Comisión Europea, Comisión Europea, Bruselas.
- EBA (2016): *EBA Report on SMEs and SME supporting factor*, European Banking Authority, Londres.
- ELLIOT, L. *et al.* (2008): *A Green New Deal*, The New Economics Foundation, Londres.
- ESRB SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE (2016): *Too late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk*, Technical Report 6/2016 ESRB.
- FRANCISCO (2015): *Laudato Sí*, Carta Encíclica del Santo Padre, Santa Sede, Ciudad del Vaticano.
- GNEEZY U. y A. RUSTICHINI (2000): “A Fine is a Price”, *The Journal of Legal Studies*, vol. 29, n° 1, pp. 1-17

- GORE, A. (2006): *An Inconvenient Truth*, documental dirigido por D. Guggenheim, Paramount Classics.
- HARDIN, G. (1968): “The Tragedy of the Commons”, *Science*, vol. 162, n°. 3859, pp. 1243-1248.
- HARPER, K. (2017): *The Fate of Rome. Climate, Disease, and the End of an Empire*, Princeton University Press, Princeton.
- HILL, A.C. y W. KAKENMASTER (2018): “An overview of “resilience” and climate change”, *Bulletin of the Atomic Scientist*, 74, vol.2, pp.61-65.
- HLEG (2018): *Financing a Sustainable European Economy*, High-Level Expert Group on Sustainable Finance, Comisión Europea, Bruselas.
- ICEP (1998): *Report on Dormant Accounts of Victims of Nazi Persecution in Swiss Banks*, Independent Committee of Eminent Persons.
- JACKSON, T. (2009): *Prosperity without growth. Economics for a finite planet*, Earthscan, Londres.
- KELLY, M y C. Ó GRÁDA (2010): *The Economic Impact of the Little Ice Age*, UCD Centre for Economic Research Working Paper Series 10/14, University College Dublin, Dublín.
- LARREINA, M. (2015): “La banca central: de los viejos clichés a los nuevos desafíos (la tragedia en el horizonte)”, *Boletín de Estudios Económicos*, vol. LXX, N° 216, pp. 389-425.
- (2017): *The Financial System - A European Approach to Financial Institutions, Instruments & Markets*, Desclée de Brouwer, Bilbao.
- LARREINA, M. y L. GARTZIA (2017): “Human and Social Capital gone into the Dark Side: The Case of XXI Century’s Financial System”, en Russ, M. *Human Capital and Assets in the Networked World*, Emerald, Bingley. pp.215-272.
- LOVINS, L.H., A. LOVINS y P. HAWKEN (1999): *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*, Little, Brown and Company, Boston.
- MEADOWS, D. H., D. L. MEADOWS, J. RANDERS y W.W. BEHRENS (1972): *The Limits to Growth: A report for the Club of Rome’s project on the predicament of mankind*, Universe Books, Nueva York.
- MATIKAINEN, S., E. CAMPIGLIO y D. ZENGHELIS (2017): *The climate impact of quantitative easing*, Policy Paper May 2017, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- MINSKY, H. (1992): *The Financial Instability Hypothesis*, Working Paper n° 74, Jerome Levy Economics Institute of Bard College.
- MONASTEROLO, I. y M. RABERTO (2018): “The EIRIN Flow-of-Funds Behavioural Model of Green Fiscal Policies and Green Sovereign Bonds”, *Ecological Economics*, 144, pp. 228-243.
- MONASTEROLO, I., S. BATTISTON, A.C. JANETOS y Z. ZHENG (2017): “Vulnerable yet relevant: the two dimensions of climate-related financial disclosure”, *Climatic Change*, 144, pp. 228-243.
- ONU (2015): *The Millennium Development Goals Report 2015*, Naciones Unidas, Nueva York.

- ORLOVE, B. (2005): “Human adaptation to climate change: a review of three historical cases and some general perspectives”, *Environmental Science & Policy* 8, pp. 589–600.
- PIGOU, A. C. (1920): *The Economics of Welfare*, Macmillan, Londres.
- POVEDA, C.A. y M.G. LIPSETT (2011): “A review of sustainability assessment and sustainability/environmental rating systems and credit weighting tools”, *Journal of Sustainable Development*, vol. 4, n° 6, pp.36-55.
- SCHEIDEL, W. (2018): *The science of Roman history: Biology, Climate, and the Future of the Past*. Princeton University Press, Princeton.
- SCHUMACHER, E.F (1973): *Small is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered*, Blond & Briggs, Londres.
- SAC (1965): *Restoring the Quality of Our Environment*, Science Advisory Committee, US Government, Washington D.C.
- SANDEL, M. (2013): *What money can't buy. The moral limits of markets*, Penguin, London.
- SAWYER, J. (1972): *Man-made Carbon Dioxide and the “Greenhouse” Effect*, MIT Press, Cambridge.
- SEN, A.K. (1999): “The Possibility of Social Choice”, *American Economic Review*, vol. 89, n° 3, pp. 349-378.
- STEIN, E. y A. G. CASTERMANS (2017): “Case Comment—Urgenda v. the State of the Netherlands: The “Reflex Effect”—Climate Change, Human Rights, and the Expanding Definitions of the Duty of Care”, *McGill Journal of Sustainable Development Law*, vol. 13, n° 2, pp. 303-324.
- STERN, N., S. PETERS *et al.* (2006): *Stern Review: The Economics of Climate Change*, UK Government, Londres.
- STIGLITZ, J., A. SEN y J.P. FITOUSSI (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, Présidence de la République Française, Paris.
- STOLBOVA, V., I. MONASTEROLO, y S. BATTISTON (2018): “A Financial macro-network approach to climate policy evaluation”, *Ecological Economics*, 149, pp. 239-253.
- TAINTER, J. A. (1988): *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, Cambridge.
- THE LANCET (2017): *The Lancet Countdown Report 2017*, consultado en www.lancetcountdown.org/the-report/
- UNEP FI (2018): *Extending our Horizons. Part I: Transition-related risks and opportunities*, Oliver Wyman – Mercer, UNEP FI.
- WALDINGER, M. (2015): *The Economic Effects of Long-Term Climate Change: Evidence from the Little Ice Age*, GRI Working Papers 214, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.

