



Informe de Percepción de Riesgos Globales 2021



Equipo del proyecto:

Dr Jennifer Garard
Dr Christopher Wynes

Apoyo de:

Paola Fajardo
Katia Forgues
Allison Pamela Yataco Marquez

Asesores científicos:

Dra. Midori Aoyagi, *Investigadora Principal, División de Sistemas Sociales y Medioambientales, Instituto Nacional de Estudios Medioambientales, Japón*

Dra. Melody Brown Burkins, *Directora Asociada del Centro John Sloan Dickey para el Entendimiento Internacional; Profesora Adjunta de Estudios Medioambientales, Dartmouth College, EE.UU*

Dra. Kalpana Chaudhari, *Profesora Adjunta de la Escuela de Ingeniería Shah y Anchor Kutchhi; Vicepresidenta del Instituto para el Desarrollo y la Investigación Sostenibles (ISDR), India*

Dr. Terrence Forrester, *Profesor de Medicina Experimental, UWI Solutions for Developing Countries, Universidad de las Indias Occidentales Campus de Mona, Jamaica*

Dr. Matthias Garschagen, *Profesor, Departamento de Geografía, Relaciones Hombre-Medio Ambiente, Ludwig-Maximilians-Universität München, Alemania*

Dr. Paul Hudson, *Profesor de Economía Ambiental, Departamento de Medio Ambiente y Geografía, Universidad de York, Inglaterra*

Dra. Maria Ivanova, *Profesora Asociada, Departamento de Resolución de Conflictos, Seguridad Humana y Gobernanza Global, Escuela de Posgrado McCormack, Universidad de Massachusetts Boston; Directora, Centro de Gobernanza y Sostenibilidad; Directora, Proyecto de Gobernanza Ambiental Global, EE.UU.*

Dr. Edward Maibach, *Profesor universitario de la Universidad George Mason; Director del Centro de Comunicación sobre el Cambio Climático de Mason, EE.UU.*

Dr. Damon Matthews, *Profesor y Jefe de Investigación, Ciencia del Clima y Sostenibilidad, Universidad de Concordia; Codirector Científico, Sostenibilidad en la Era Digital, Canadá*

Anne-Sophie Stevance, *Responsable de Ciencia, International Science Council, Francia*

Dra. Sylvia Wood, *Directora de Investigación y Desarrollo, Habitat, Canadá*

Diseño del reporte:

Rachelle Fox
Andréa Ventimiglia

Créditos de fotografía:

Foto de portada de la Tierra: NASA.
Todas las demás fotos utilizadas en este informe tienen licencia de Envato Elements Stock Photo Collection.

Créditos de imágenes:

Todos los iconos utilizados en este informe son de OCHA Visual y Word para Mac 16.53 2021.

Traducción:

Dr. Juan Andrés Rincón González; Profesor Comunicación de Riesgos, Crisis y Desastres, Universidad Panamericana, México.

Agradecimientos:

Queremos dar las gracias a los científicos que han participado en la encuesta de Percepción de los Científicos acerca de los Riesgos Globales 2021. Gracias también al Observatorio Internacional de los Impactos Sociales de la IA y la Tecnología Digital (OBVIA) por apoyar la difusión de la encuesta.

Cita sugerida:

Future Earth, Sustainability in the Digital Age, e International Science Council. 2021. *Informe de Percepción de Riesgos Globales 2021*. Future Earth Canada Hub.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6093235>



 [@FutureEarth](https://twitter.com/FutureEarth)
 [futureearth.org](https://www.facebook.com/futureearth.org)
 [futureearth](https://www.youtube.com/futureearth)
 [future-earth](https://www.linkedin.com/company/future-earth)



 [@SustDigitalAge](https://twitter.com/SustDigitalAge)
 [sustainabilitydigitalage](https://www.youtube.com/sustainabilitydigitalage)
 [sustainability-in-the-digital-age](https://www.linkedin.com/company/sustainability-in-the-digital-age)



 [@ISC](https://twitter.com/ISC)
 [InternationalScience](https://www.facebook.com/InternationalScience)
 [council.science](https://www.instagram.com/council.science)
 [international-science-council](https://www.linkedin.com/company/international-science-council)

Índice de contenidos

Mensajes clave	5
Introducción	6
Metodología	7
1. Percepción de los científicos sobre los 35 principales riesgos globales	11
Principales riesgos globales	12
Riesgos interconectados	17
2. Percepción de los científicos sobre riesgos adicionales a los 35 principales	19
La desigualdad en la mira	20
Otros riesgos identificados por los científicos, adicionales a los 35 principales	21
La necesidad de matizar	23
Líneas de acción futura	25
Referencias	27
Material complementario	28



Mensajes clave



Los científicos clasificaron sistemáticamente más alta la probabilidad y el impacto de los riesgos globales que los miembros de las comunidades empresariales y económicas.



Todas las comunidades encuestadas calificaron los riesgos medioambientales entre los riesgos globales más urgentes a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad, además de considerarlos altamente interconectados con otros riesgos globales.



Los riesgos tecnológicos se consideran ahora más probables, en comparación con los resultados de investigaciones anteriores.



Cinco riesgos aparecen con más alta probabilidad de formar un grupo de riesgos interconectados que conduzcan a una crisis sistémica global: *falta de acción climática – pérdida de biodiversidad – enfermedades infecciosas – eventos climáticos extremos – daño ambiental causado por el ser humano.*



Los científicos destacaron la necesidad de priorizar la desigualdad como un riesgo independiente en las evaluaciones y los análisis de percepción de riesgos.



Las comunidades empresarial y científica son sólo dos de los muchos grupos con perspectivas relevantes para dialogar sobre los riesgos globales. Es necesario seguir aprendiendo unos de otros y construir una comunidad mundial en torno a la mitigación de los riesgos.

Introducción



La humanidad se enfrenta a amenazas que exigen que dejemos de lado los desafíos a la cooperación mundial y adoptemos medidas urgentes y multilaterales. La desigualdad, sumada a los retos medioambientales y la digitalización generalizada, está cambiando rápidamente el panorama de los riesgos globales. Esto se ha hecho más evidente en el último año y medio, marcado indeleblemente por la pandemia mundial de COVID-19 y sus efectos en cascada, pero también por el aumento de la intensidad y la gravedad de los fenómenos extremos relacionados con el cambio climático, como los incendios forestales, las olas de calor y las tormentas tropicales.

En este entorno global, sujeto a tanta volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad (VUCA, por sus siglas en inglés) (véase, por ejemplo, [Bennett y Lemoine, 2014](#)), es más imperativo que nunca fomentar los esfuerzos para comprender mejor los riesgos globales, prepararse para ellos y actuar en consecuencia. La clave de la gestión estratégica de los riesgos es, en primer lugar, desarrollar una comprensión más completa del panorama de los riesgos; es decir, entender a qué riesgos nos enfrentamos actualmente y cuáles están en el horizonte que suponen una amenaza inmediata o existencial, su nivel relativo de urgencia, y cómo el impacto de un riesgo puede estar interrelacionado con otros riesgos.

El *World Economic Forum* (WEF) ha sentado unas bases fundamentales en lo que respecta al análisis de los riesgos globales y las percepciones del riesgo, elaborando una actualización periódica durante los últimos 15 años. Los esfuerzos del WEF en este ámbito han desempeñado, sin duda, un papel fundamental a la hora de caracterizar el panorama del riesgo, especialmente al representar las perspectivas de los miembros de las comunidades empresariales y económicas. Sin embargo, esta información puede cambiar dependiendo de a quién y cuándo se le pregunte; por eso es tan importante comprender las percepciones del riesgo desde diferentes perspectivas y visiones del mundo (véase, por ejemplo, [Slovic et al., 1982](#); [Rohrmann y Renn, 2000](#)). En la actualidad, es necesario complementar los esfuerzos de la WEF y

representar una mayor diversidad de puntos de vista a la hora de debatir el riesgo ([Garschagen et al., 2020](#)). Así, nuestro trabajo busca captar las **percepciones de los científicos sobre los riesgos globales**.

Este informe comparte las conclusiones de la segunda iteración de la encuesta *Global Risks Scientists' Perceptions*. Al repetir el ejercicio realizado por primera vez en 2019 (véase [Future Earth, 2020](#)), el equipo responsable del proyecto reconoce la importancia de reexaminar las percepciones de los riesgos a lo largo de diferentes puntos en el tiempo. En particular, dadas las manifestaciones de riesgos globales que han tenido lugar desde 2019, y las dos iteraciones del *WEF Global Risk Report* ([2020](#) y [2021](#)), ha llegado el momento de reevaluar las percepciones de los científicos sobre los riesgos globales como una contribución crítica a los diálogos que buscan soluciones posibles. Esta colaboración entre *Future Earth, Sustainability in the Digital Age* y el *International Science Council (ISC)* pretende contribuir al espacio narrativo que se ha formado a través del importante trabajo del WEF con un análisis internacional de las percepciones de los científicos sobre los riesgos globales. Con ello, esperamos enriquecer la conversación en torno a las estrategias de mitigación ya en marcha, así como suscitar diálogos nuevos y más inclusivos.

Metodología

La encuesta de 2021 sobre la percepción de los científicos acerca de los riesgos globales estuvo abierta del 16 de junio al 28 de julio de 2021. La encuesta, a la que solo se podía acceder por invitación, se envió a grupos específicos con miembros conocidos (incluidos científicos de todos los campos y disciplinas, como las ciencias naturales, sociales y humanas) que tienen vínculos con las organizaciones asociadas al proyecto – [Future Earth, Sustainability in the Digital Age](#) e [International Science Council \(ISC\)](#) – así como a los miembros del [International Observatory on the Social Impacts of AI and Digital Technology \(OBVIA\)](#).

Estos grupos específicos incluyen grupos de “expertos nominados” de *Future Earth* y del *International Science Council*, que fueron nominados por un colega o se auto-nominaron a través de un esfuerzo de difusión en mayo de 2021 que buscaba construir una comunidad alrededor de este trabajo de encuesta. Esta estrategia rigurosa de difusión permite una representación más clara de la población de la muestra. También permite informar sobre el número exacto de individuos que recibieron la encuesta, así como la tasa de respuesta

por grupo (más detalles en el Material Complementario).

Véase la Tabla 1 para una visión general de los grupos contactados y la tasa de respuesta por grupo. Véase el material complementario para obtener información adicional sobre la metodología y los datos demográficos de los encuestados (219 respuestas completas en total, con conocimientos especializados concentrados en los riesgos medioambientales y, en menor medida, en los riesgos sociales).

Tabla 1. Población encuestada y tasa de respuesta. Grupos de miembros conocidos que representan todas las disciplinas científicas cuyos miembros fueron contactados para realizar la encuesta por invitación.

Comunidad científica - Principales grupos encuestados	Tasa de respuesta (%)
Future Earth	19%
International Science Council (ISC)	21%
International Observatory on the Social Impacts of AI and Digital Technology (OBVIA)	4%

La encuesta *Global Risks Scientists' Perceptions* empleó la definición planteada por el *World Economic Forum* para un riesgo global: “un evento o condición incierta que, si se produce, puede causar un impacto negativo significativo para varios países o industrias en los próximos 10 años”.

Sobre la base de las discusiones con el equipo de Asesores, y siguiendo la metodología de la encuesta de 2019 sobre las percepciones de los científicos de Global Risks, la encuesta de 2021 se dirigió a encuestados en la comunidad científica internacional de todos los campos y disciplinas, incluidas las ciencias naturales, sociales y humanas, que cuenten con al menos un título de maestría o equivalente. Se les pidió que (a) evaluaran la probabilidad y el impacto negativo potencial en los próximos diez años de los 35 riesgos principales identificados en el *WEF Global Risk Report 2021* (WEF 2021) (véase la Tabla 2, donde el lenguaje utilizado en

la encuesta para describir los 35 riesgos principales se tomó directamente del [WEF 2021](#); los resultados se presentan en la sección 1), (b) identificaran grupos de riesgos interconectados (sección 1), y que (c) identificaran cualquier riesgo adicional no considerado en los 35 principales (resultados en la sección 2).

De acuerdo con la metodología del WEF 2021, la evaluación de la probabilidad y el impacto negativo potencial se realizó mediante una escala de Likert de 1 a 5. Para la evaluación de la probabilidad 1 es “muy improbable” y 5 es “muy probable” y en la evaluación del impacto, 1 es “mínimo” y 5 es “catastrófico”; a los valores entre los extremos de las escalas de Likert no se les asignaron términos específicos. La aprobación ética de la encuesta se obtuvo a través del Consejo de Ética de la Investigación de la [Universidad de Concordia](#) (número de certificación: 30014702).

Tabla 2. Los 35 riesgos globales principales identificados por el WEF. En [WEF, 2021](#).
Para la descripción completa de cada riesgo propuesta por el WEF, véase el material complementario.

Categoría de riesgo	Riesgo global
Económico	Estallido de la burbuja de activos en las grandes economías
	Colapso de una industria de importancia sistémica
	Crisis de la deuda en las grandes economías
	No se estabilizan las trayectorias de los precios
	Proliferación de actividades económicas ilícitas
	Estancamiento económico prolongado
	Graves perturbaciones de los productos básicos
Medio ambiente	Pérdida de biodiversidad y colapso de ecosistemas
	Fallas en la acción climática
	Fenómenos meteorológicos extremos
	Daños medioambientales causados por el hombre
	Grandes catástrofes geofísicas
Crisis de los recursos naturales	
Geopolítica	Colapso de una institución multilateral
	Fractura de relaciones interestatales (bilateral o multilateral)
	Geopolitización de recursos estratégicos
	Conflicto interestatal (bilateral o multilateral)

Tabla 2 (continuación). Los 35 riesgos globales principales identificados por el WEF. En [WEF, 2021](#). Para la descripción completa de cada riesgo propuesta por el WEF, véase el material complementario.

Categoría de riesgo	Riesgo global
Geopolítica	Colapso del Estado
	Atentados terroristas
	Armas de destrucción masiva
Sociedad	Colapso o falta de sistemas de seguridad social
	Crisis de empleo y medios de subsistencia
	Erosión de la cohesión social
	Fallo de infraestructuras públicas
	Enfermedades infecciosas
	Migración involuntaria a gran escala
	Reacciones negativas generalizadas contra la ciencia
	Deterioro grave de la salud mental
	Desilusión juvenil generalizada
	Tecnología
Colapso de infraestructura crítica y redes informáticas	
Desigualdad digital	
Concentración de poder e infraestructura digital	
Fallo de medidas de ciberseguridad	
Fracaso de la gobernanza tecnológica	



1. Percepción de los científicos sobre los 35 principales riesgos globales

Principales riesgos globales

La encuesta reveló que los científicos clasificaron sistemáticamente como más alta tanto la probabilidad como el impacto negativo potencial de los 35 principales riesgos globales que los encuestados por el WEF.

Esto sugiere una divergencia en la urgencia de actuar, ya que los científicos encuestados perciben un mayor grado de urgencia para actuar en la mitigación de los riesgos globales en todo el panorama en evolución. Esto se hace eco en los resultados de la anterior encuesta sobre la percepción de los científicos acerca de los riesgos globales, en la que se observó una brecha significativa entre las dos comunidades ([Garschagen et al., 2020](#)).

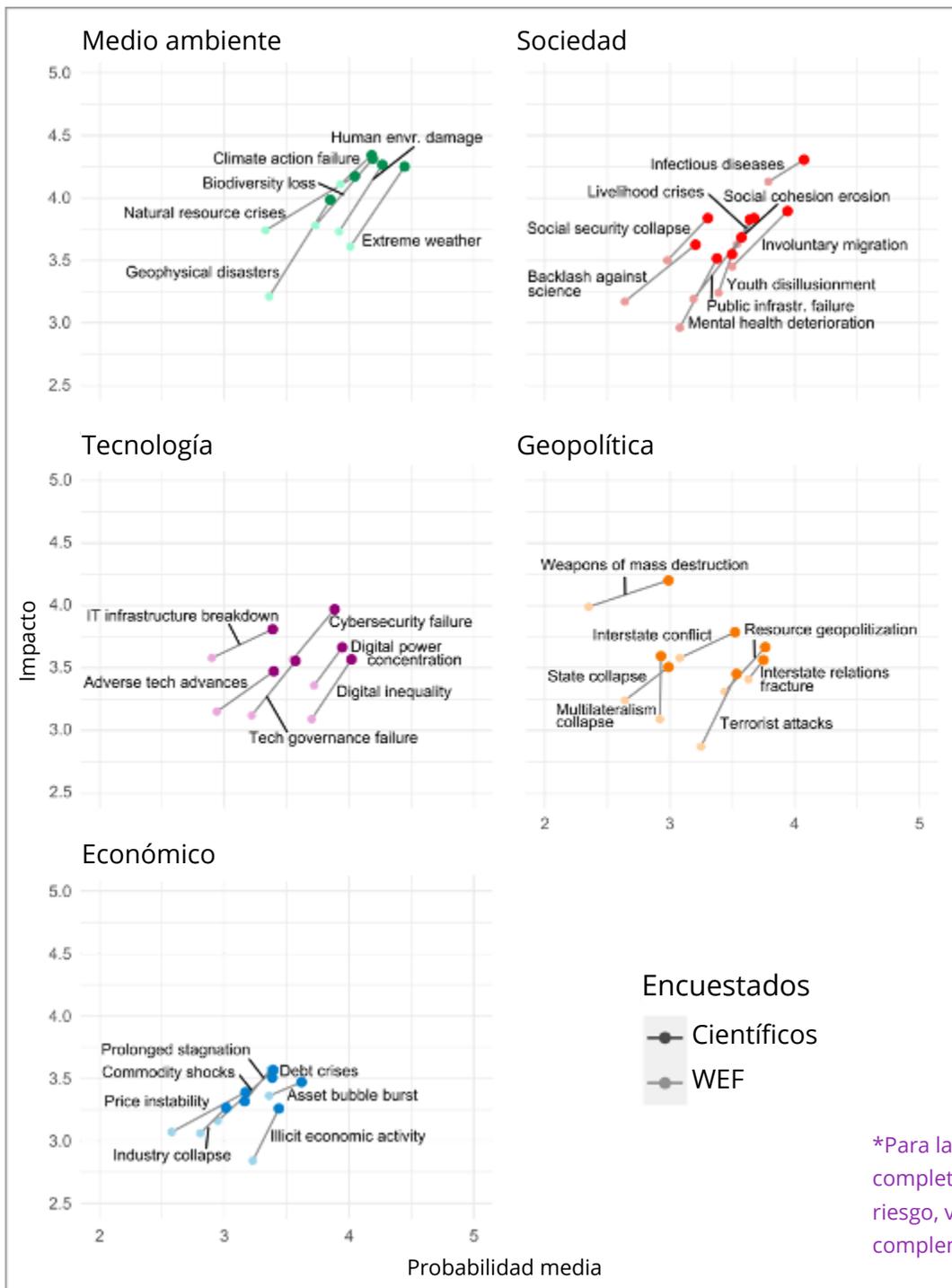
La Figura 1 presenta estos resultados por categoría de riesgo, mostrando los resultados de los científicos encuestados (círculos más oscuros) y los encuestados del WEF (círculos más claros), con cada riesgo global individual conectado por una línea gris entre los valores medios por grupo de encuestados. La Figura 1 también muestra que, para todos los riesgos excepto dos (*estancamiento prolongado* y *crisis de la deuda*), los científicos encuestados perciben tanto una mayor probabilidad como un mayor impacto negativo potencial en comparación con el grupo de las comunidades empresariales y económicas encuestado por el WEF.

Las respuestas medias también se muestran en la Figura 2, con los resultados de los científicos encuestados mostrados en la Fig. 2A y los encuestados del WEF en la Fig. 2B. En cada gráfico, la probabilidad media de todos los riesgos evaluados se muestra como una línea vertical y el impacto potencial negativo medio se muestra como una línea horizontal. La comparación de la probabilidad media y el impacto medio de los dos grupos de encuestados pone de manifiesto que los científicos encuestados perciben que los riesgos globales son, por término medio y de forma casi generalizada, más probables y tienen un mayor impacto

potencial negativo. Cabe destacar que no se observó ninguna divergencia importante entre los dos grupos en cuanto al orden relativo de los riesgos: en general, la clasificación relativa de los riesgos globales se consideró bastante similar en ambas comunidades.

En la Figura 2, los riesgos situados en el cuadrante superior derecho (resaltados en gris) se han clasificado como superiores a la media tanto en lo que respecta a la probabilidad como al impacto negativo potencial, y por lo tanto pueden considerarse los riesgos globales más urgentes de abordar. Ambas comunidades, la de los científicos encuestados y la de los encuestados por el WEF, clasificaron los riesgos medioambientales (representados como puntos verdes en la Figura 2) como muy urgentes y, como era de esperar, las *enfermedades infecciosas* aumentaron hasta convertirse en un riesgo mundial muy valorado en 2020-2021. Es interesante observar además que los riesgos situados en el cuadrante superior derecho que contiene todos los riesgos medioambientales (Fig. 2A), representan para los científicos encuestados y casi todos para los encuestados del WEF (salvo los *desastres geofísicos*, Fig. 2B), cuestiones que se ajustan a las descripciones de riesgos sistémicos (véase, por ejemplo, [Renn et al., 2020](#)), los cuales requerirán un alto grado de cooperación mundial para ser abordados (aunque algunos riesgos en otros cuadrantes también se ajustan a esta descripción, es notable que todos los del cuadrante superior derecho lo hagan).

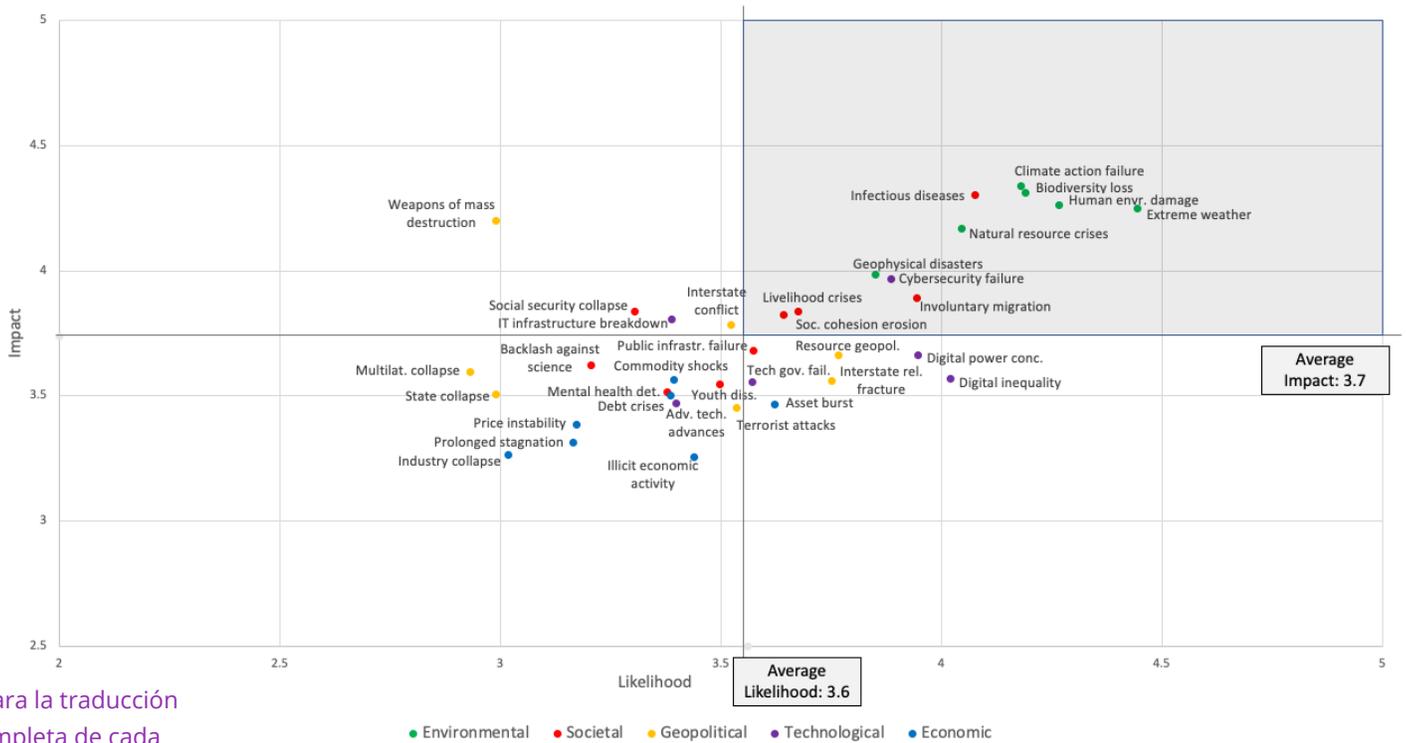
En algunos casos, sobre todo en los riesgos medioambientales como las *catástrofes geofísicas* y las *crisis de recursos naturales*, la mayor percepción de urgencia (en términos de probabilidad e impacto) expresada por los científicos encuestados, en comparación con los encuestados por el WEF, es especialmente pronunciada, lo que indica una divergencia continua entre las percepciones de la comunidad científica y la comunidad del WEF, en consonancia con conclusiones anteriores (siguiendo a [Garschagen et al., 2020](#)).



*Para la traducción completa de cada riesgo, véase el material complementario

Figura 1. Diferencias en la percepción del riesgo. Diferencias entre los encuestados - científicos encuestados (círculos más oscuros) y la comunidad empresarial del WEF (círculos más claros), organizados en las cinco categorías de riesgo identificadas por el WEF. Cada punto del diagrama de dispersión representa la probabilidad media (eje de abscisas) y el impacto negativo potencial (impacto, eje de ordenadas) de un riesgo determinado. En los casos en los que el nombre del riesgo no podía colocarse de forma que su identificación fuera inmediatamente obvia, se incluyó una línea negra entre el nombre abreviado del riesgo y la línea gris que une las respuestas de los científicos encuestados y las del WEF. Las categorías de riesgo se presentan por orden de clasificación media de probabilidad e impacto entre los científicos encuestados y los encuestados del FME: (1) Riesgos medioambientales (probabilidad media 3,9, impacto medio 4,0), (2) Riesgos sociales (probabilidad media 3,4, impacto medio 3,6), (3) Riesgos tecnológicos (probabilidad media 3,4, impacto medio 3,6), (4) Riesgos geopolíticos (probabilidad media 3,2, impacto medio 3,5), (5) Riesgos económicos (probabilidad media 3,2, impacto medio 3,3).

Figure 2A. Científicos



*Para la traducción completa de cada riesgo, véase el material complementario

Figure 2B. WEF

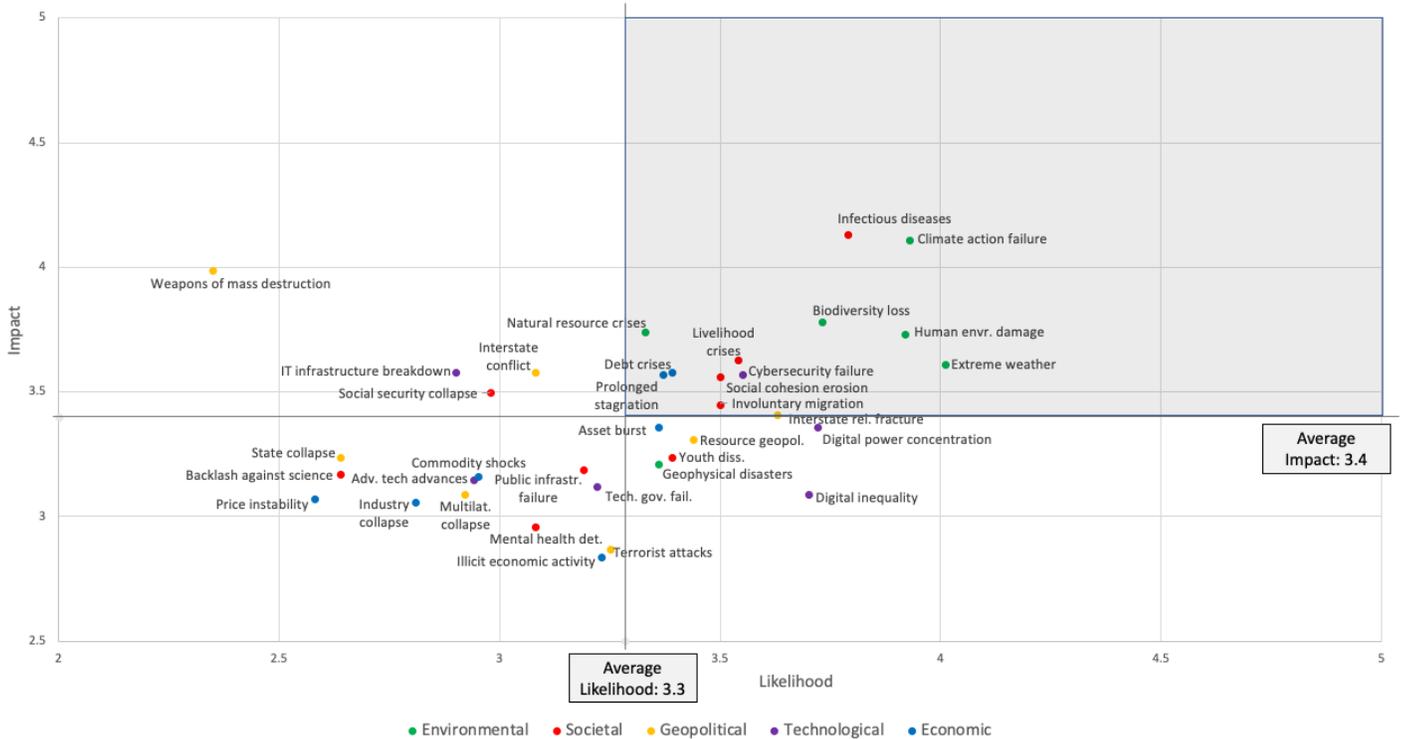


Figura 2. Comparación de las percepciones sobre la probabilidad y el impacto de los riesgos globales entre la ciencia (Fig. 2A) y las empresas (Fig. 2B). En la Fig. 2A se muestran las respuestas de los científicos a la encuesta *Global Risks Perceptions Report 2021* y en la Fig. 2B se muestran las respuestas al *WEF Global Risk Report 2021* del *World Economic Forum* (WEF) (datos de [WEF 2021](#) y [Marsh McLennan 2021](#)). Ambos paneles representan la clasificación media de los 35 principales riesgos globales del WEF en términos de probabilidad percibida (eje de abscisas) y de impacto negativo potencial (eje de ordenadas) en los próximos 10 años. El color de los puntos representa la categoría de los riesgos.

En una clasificación final, desde la perspectiva de los científicos, algunos riesgos destacan más en términos de sólo probabilidad o sólo de impacto negativo potencial. Los riesgos globales más urgentes de abordar fueron aquellos en los que confluyen la probabilidad y el impacto negativo potencial, aunque cabe señalar (como en el caso anterior) que estos riesgos fueron también los que requerirán un mayor grado de cooperación global. Los cinco principales riesgos enumerados por cualquiera de las dos variables en la Tabla 3 son los mismos, aunque en un orden ligeramente diferente, lo que indica que estos fueron percibidos como los riesgos más apremiantes y urgentes que requieren una atención inmediata: la *pérdida de biodiversidad*, el *fracaso de la acción climática*, las *condiciones meteorológicas extremas*, los *daños medioambientales causados por el ser humano* y las *enfermedades infecciosas*. Tres de estos cinco riesgos – la *pérdida de biodiversidad*, el *fracaso de la acción climática* y las *enfermedades infecciosas* – también figuran entre los cinco primeros para los encuestados del WEF ([WEF 2021](#)), tanto en lo que respecta a la probabilidad como al impacto, lo que refuerza aún más la conclusión de que estos riesgos son una preocupación fundamental en todos los sectores. En comparación con los resultados anteriores del Informe de Percepción de Riesgos 2020, las enfermedades infecciosas y los daños al medio ambiente subieron en la clasificación media tanto en probabilidad como en impacto. Las condiciones

meteorológicas extremas siguen siendo el riesgo global mejor clasificado en cuanto a probabilidad, pero han bajado en la clasificación media de impacto negativo potencial. El fracaso de la acción climática se mantuvo estable en el cuarto puesto del ranking de riesgos globales por probabilidad, pero subió al primer puesto en la clasificación media por impacto negativo potencial.

También destaca el hecho de que ciertos riesgos tecnológicos surgen como probables, es el caso de la *desigualdad digital* y la *concentración de poder digital*, pero los científicos no los clasificaron entre los 10 principales riesgos por impacto. En comparación con los resultados anteriores, la percepción media es que los riesgos tecnológicos se ven ahora como más probables – no fueron incluidos en los 10 principales riesgos por probabilidad o impacto en el [Global Risks Perceptions Report 2020](#) (que presentó los resultados de la encuesta *Global Risks Scientist' Perceptions 2019*). Mientras tanto, las percepciones de los científicos encuestados sobre la probabilidad de los riesgos económicos disminuyeron con el tiempo y las percepciones tanto de la probabilidad como del impacto de las *enfermedades infecciosas* aumentaron. Al igual que en los resultados anteriores, las *armas de destrucción masiva* destacan por tener la menor probabilidad pero un impacto negativo potencial relativamente alto.



Tabla 3. Percepción de los científicos sobre los 10 principales riesgos. Riesgos clasificados por los científicos encuestados, por probabilidad media e impacto negativo potencial en los próximos 10 años. Los símbolos indican el movimiento de cada riesgo en esta clasificación en comparación con los resultados anteriores recogidos en el *Global Risk Perceptions Report 2020* - donde una flecha roja ▲ hacia arriba indica un aumento en la clasificación, una flecha verde ▼ hacia abajo indica una disminución en la clasificación, un círculo azul ● indica que no hay movimiento (la misma clasificación, y una estrella púrpura ☆ indica un nuevo riesgo en 2021 no incluido en absoluto en la clasificación de 2020.

Principales riesgos por probabilidad	Principales riesgos por impacto
* El símbolo de la UE indica que el riesgo también aparece en los cinco primeros puestos de la clasificación de riesgos globales del WEF, tanto por su probabilidad como por su impacto.	
1. Clima extremo ●	1. Fracaso de la acción climática* ▲
2. Daño medioambiental causado por el ser humano ▲	2. Pérdida de biodiversidad* ▲
3. Pérdida de biodiversidad* ▼	3. Enfermedades infecciosas* ▲
4. Fracaso de la acción climática* ●	4. Daño medioambiental causado por el ser humano ▲
5. Enfermedades infecciosas* ▲	5. Clima extremo ▼
6. Crisis de recursos naturales ☆	6. Armas de destrucción masiva ▲
7. Desigualdad digital ▲	7. Crisis de recursos naturales ☆
8. Concentración de poder o infraestructura digital ▲	8. Desastres geofísicos ●
9. Migración involuntaria ▼	9. Fallo de ciberseguridad ▲
10. Fallo de ciberseguridad ▲	10. Migración involuntaria ▼

Riesgos interconectados

Una consideración importante con respecto a los riesgos globales es entender cómo interactúan unos con otros. Los riesgos no se producen de forma aislada. Pueden tener efectos compuestos que amplifican los impactos cuando dos o más riesgos se producen conjuntamente y también pueden tener impactos en cascada, donde la probabilidad de que se produzcan más riesgos aumenta una vez que se manifiesta un riesgo particular, creando un efecto dominó. Comprender las interconexiones entre los riesgos globales – incluyendo la concientización sobre las interdependencias y los bucles de retroalimentación – y qué agrupaciones de riesgo presentan las mayores amenazas, resulta fundamental para mejorar la evaluación de los riesgos y debatir las soluciones posibles, ya que las fuertes interconexiones deben tenerse en cuenta en la planificación de la mitigación.

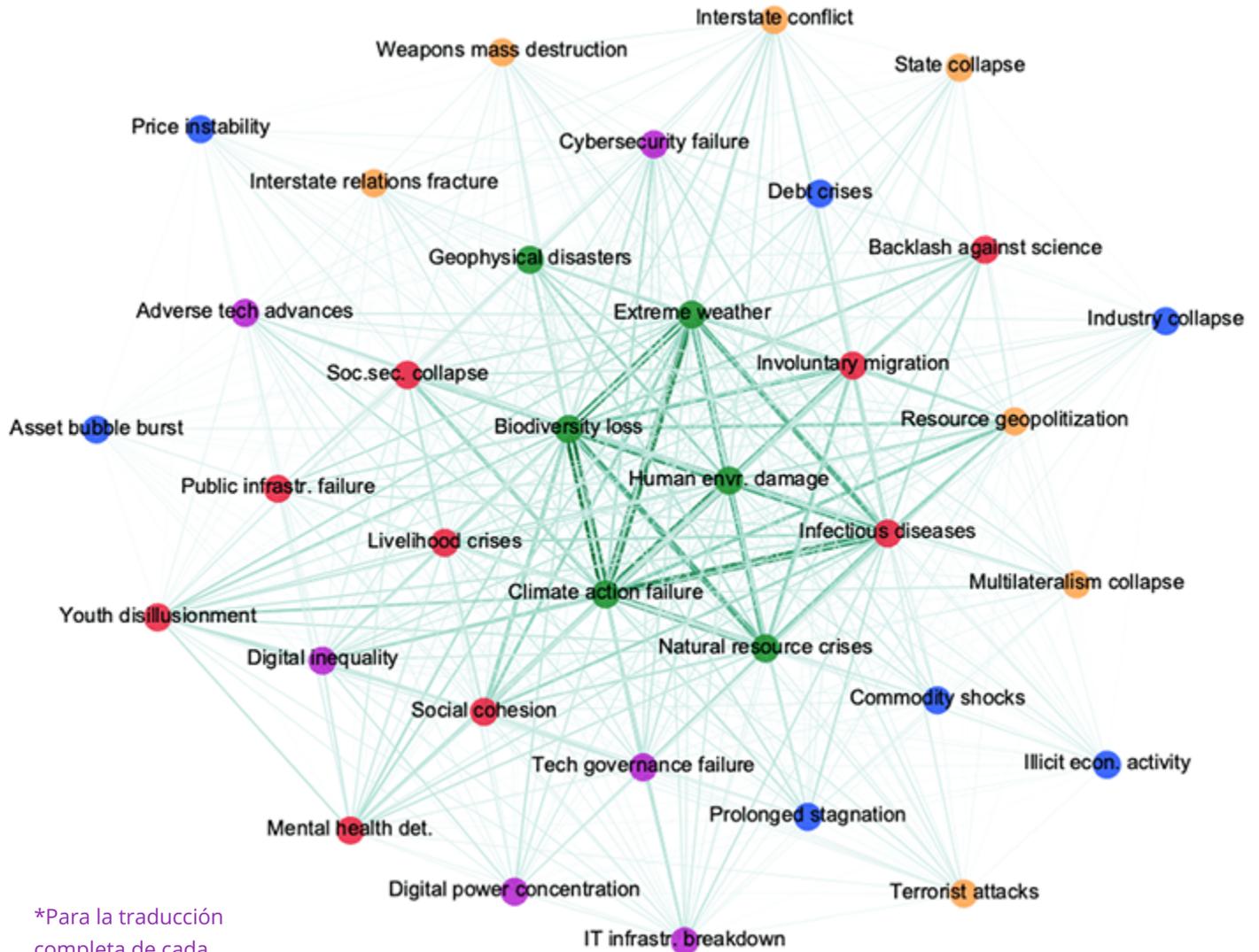
La figura 3 muestra las interconexiones entre los riesgos percibidos por los científicos encuestados. Los científicos encuestados identificaron cinco riesgos centrales como los que *“tienen más probabilidades de tener efectos agravantes y de conducir a una crisis sistémica mundial”*¹, formando un grupo de riesgos interconectados: *fracaso de la acción climática – pérdida de biodiversidad – enfermedades infecciosas – condiciones meteorológicas extremas – daños medioambientales causados por el ser humano* (donde los riesgos se enumeran en orden de cuántas veces fueron identificados como interconectados con otro riesgo). Esto muestra un fuerte grado de interconexión entre los riesgos ambientales y también señala un vínculo entre las *enfermedades infecciosas* – incluyendo, por ejemplo, la pandemia COVID-19 – y los riesgos ambientales. Cabe destacar que los cinco riesgos interconectados identificados son los mismos que se clasificaron como los que tienen la mayor probabilidad de ocurrir en los

próximos 10 años y el impacto negativo potencial más grave (Tabla 3), lo que proporciona evidencia adicional de que estos cinco riesgos se perciben como los problemas más urgentes de nuestro tiempo.

El alto grado de interconexión entre los riesgos medioambientales, junto con el alto grado de urgencia asociado a estos riesgos, como se ve en la Fig. 1 y en las Fig. 2A y 2B, sugiere que los riesgos medioambientales deben ser prioritarios en los diálogos sobre los riesgos globales y las posibles vías para mitigarlos. El elevado número de interrelaciones entre los riesgos medioambientales y otras categorías de riesgos globales también advierte que la comprensión de los riesgos medioambientales es fundamental para entender otras categorías de riesgo, incluidos los riesgos sociales, geopolíticos, tecnológicos y económicos. Esto respalda los hallazgos anteriores de que los riesgos ambientales desempeñan un papel clave en la amplificación de los impulsores e impactos del riesgo al aumentar la ocurrencia y la gravedad de los peligros, cambiar el grado de exposición y amplificar la vulnerabilidad (véase [Keys et al., 2019](#)).

Otros tres riesgos globales que podrían provocar impactos en cascada (*crisis de recursos naturales – migración involuntaria – geopolitización de los recursos*) se encuentran estrechamente vinculados a los cinco riesgos más interconectados. Esto demuestra la importancia de considerar las interconexiones entre las categorías de riesgo, en este caso destacando el hecho de que los factores sociales, geopolíticos, medioambientales y también el papel central que la escasez de recursos puede desempeñar en los próximos 10 años, tienen el potencial de coincidir y conducir a impactos aún mayores, impulsando potencialmente una cascada más amplia de riesgos.

1 El texto exacto de la encuesta del GRSP 2021 está entre comillas y en cursiva.



*Para la traducción completa de cada riesgo, véase el material complementario

■ Medio ambiente ■ Sociedad ■ Geopolítica ■ Tecnología ■ Económico

Figura 3. Interconexiones entre los riesgos globales. Los nodos están coloreados según la categoría de riesgo. El grosor de las líneas entre los nodos representa la fuerza de la interconexión. Una línea más gruesa indica que los riesgos se mencionaron conjuntamente con mayor frecuencia en respuesta a la pregunta de la encuesta sobre qué riesgos podrían interactuar y dar lugar a efectos sinérgicos. La posición de los nodos se determinó mediante el algoritmo *Force Atlas* del programa informático Gephi, que crea un esquema de relaciones en una red sin escala.



2. Percepción de los científicos sobre riesgos adicionales a los 35 principales

La desigualdad en la mira

A medida que evoluciona el panorama del riesgo, es fundamental comprender no sólo la probabilidad y el impacto de los riesgos considerados anteriormente, sino también explorar los riesgos que están surgiendo o que pueden no haber sido percibidos con suficiente urgencia en el pasado para ser incluidos en la encuesta más reciente del WEF. Cuando se les pidió que identificaran riesgos adicionales más allá de los 35 principales del WEF, el 55% de las respuestas se clasificaron como riesgos adicionales nuevos y se

clasificaron utilizando el análisis de contenido cualitativo (véase el material complementario para obtener información adicional sobre el análisis; el 45% restante de las respuestas se clasificaron como matices de los 35 riesgos existentes del WEF, véase la sección “La necesidad de matizar” más adelante). De ellos, el riesgo de aumento de la desigualdad dominó, representando el 19% de todos los riesgos adicionales sugeridos, citados por 33 personas (véase el Cuadro 1 para la definición).

Cuadro 1. Definición de la desigualdad como riesgo adicional más importante.

La definición se redactó a partir de las propias palabras de los encuestados tras el análisis de contenido cualitativo de las respuestas a la pregunta sobre los riesgos adicionales.



Desigualdad: La creciente brecha dentro de las naciones y entre ellas, así como entre las generaciones, en lo que respecta al acceso equitativo a los recursos, incluidos los medicamentos, el agua, los alimentos, la tierra y otras formas de riqueza. También incluye la desigualdad en cuanto al poder de decisión, el acceso a los mercados económicos y a la asistencia sanitaria, y las cuestiones relacionadas con la discriminación racial y de género.

La desigualdad también fue el riesgo adicional con más alta clasificación en nuestro *Risks Perceptions Report 2020*, lo que apunta a un grado continuo de urgencia asociado a este riesgo global. De hecho, un indicador importante de la desigualdad, la *disparidad de ingresos*, se incluyó durante muchos años en la lista de los principales riesgos del WEF como riesgo económico, y fue el riesgo con más alta clasificación por su probabilidad entre 2012 y 2014. Y aunque la *disparidad de ingresos* no se ha incluido en los principales riesgos globales del WEF desde el [WEF Global Risks Report de 2014](#), es notable que otros

indicadores de la desigualdad (incluyendo, por ejemplo, la desigualdad digital, el acceso desigual a la infraestructura, etc.) todavía se mencionan de manera prominente entre otros riesgos en el Top 35 del WEF. Y lo que es más importante, nuestras conclusiones indican que los científicos encuestados destacaron la necesidad de considerar la desigualdad como un riesgo independiente en las evaluaciones de riesgo y los análisis de percepción del riesgo realizados por el WEF y otros grupos, lo que también serviría para arrojar luz sobre las interconexiones entre la desigualdad y otros riesgos globales.

Otros riesgos identificados por los científicos, adicionales a los 35 principales

Aunque otras categorías de riesgo adicionales se mencionaron con mucha menos frecuencia, enumeramos aquí las siguientes seis categorías más mencionadas para arrojar luz sobre la diversidad de perspectivas y sobre los riesgos emergentes que pueden aumentar su importancia en los próximos años. Las definiciones de los riesgos adicionales que se enumeran a continuación proceden del análisis de contenido cualitativo de las respuestas a la encuesta y,

en la medida de lo posible, utilizan las propias palabras de los encuestados. De estas categorías, todas, excepto los *riesgos relacionados con el espacio*, fueron calificadas como de probabilidad superior a la media y de impacto negativo potencial, y la mayoría están relacionadas con la gobernanza y las normas. El *riesgo relacionado con el espacio* fue clasificado como de muy alto impacto negativo potencial, pero de muy baja probabilidad de ocurrencia.



Abajo se enumeran las seis categorías por orden de número de respuestas:



Cambios en la cultura y los sistemas de valores: Pérdida de diversidad en las identidades culturales, educativas y religiosas, acompañada o estimulada por la degradación o el colapso de las instituciones culturales y educativas y los cambios en los sistemas de valores.



No considerar los riesgos sinérgicos: La ocurrencia de múltiples riesgos en conjunto sin una planificación adecuada, integrando múltiples categorías de riesgo y presentando graves consecuencias en cascada a través de los límites espaciales y temporales.



Erosión de la democracia: La erosión de los principios democráticos, la estabilidad y el Estado de Derecho en todo el mundo, incluyendo el aumento de los regímenes autoritarios y las dictaduras, así como el aumento de los sentimientos nacionalistas y de liderazgos de tipo culto.



Falta de colaboración y marcos globales: La falta de coordinación a escala mundial debido a la insuficiente colaboración y marcos de compromiso, incluido la falla de los marcos existentes, como los *Objetivos de Desarrollo Sostenible* y *One Health*, así como el déficit de liderazgo a escala mundial.



Riesgos relacionados con el espacio: Acontecimientos que ocurren fuera de la atmósfera terrestre con impacto en la Tierra, como las tormentas geomagnéticas, los desechos espaciales y los meteoritos o asteroides.



Aumento de los riesgos para la salud pública: Un incremento de las enfermedades no transmisibles y otros problemas de salud, como la mala nutrición, las adicciones y los trastornos autoinmunitarios, junto con los fallos de los sistemas de atención sanitaria pública en todo el mundo que también podrían afectar a las 35 *enfermedades infecciosas* de mayor riesgo del WEF.

Observamos que algunos de los riesgos adicionales identificados por los científicos en nuestra encuesta anterior sí aparecen de alguna forma en el Top 35 del WEF. En particular, se incluyen los siguientes riesgos globales del WEF: el *deterioro de la salud mental*, la *erosión de la cohesión social* y la *falla de infraestructuras públicas*. Esto indica una preocupación creciente y compartida por estos riesgos entre diferentes comunidades, lo que apunta a una necesidad continua

de conversaciones intersectoriales sobre los riesgos, ya que las diferentes comunidades pueden aprender unas de otras en relación con los riesgos emergentes y el panorama cambiante del riesgo. Más concretamente, diferentes comunidades (como la científica y la empresarial y económica) pueden identificar conjuntos similares de riesgos prioritarios, pero pueden variar considerablemente en cuanto a la forma de entenderlos y abordarlos ([Renn et al., 2020](#)).



La necesidad de matizar

Una idea importante de los científicos que respondieron a la encuesta sobre las percepciones de los científicos sobre los riesgos globales de 2021 es que se necesita un enfoque más matizado para comprender los riesgos globales. En particular, muchas respuestas implican destacar los vínculos entre los diferentes riesgos

globales de los 35 principales del WEF. Cuando se les pidió que identificaran otros riesgos además de los 35 principales del WEF, más de una cuarta parte de los encuestados sugirieron matices en la descripción de los riesgos ya identificados.

Algunos ejemplos notables son:



Daños ambientales acumulativos causados por el hombre: En relación con los *daños ambientales causados por el hombre*, los encuestados señalaron la necesidad de tener en cuenta los impactos acumulativos de los tipos de impactos inducidos por el hombre enumerados por el WEF, como la desregulación de las áreas protegidas, los derrames de petróleo, el comercio de vida silvestre y otros, considerando los procesos de inicio más lento, así como los eventos y choques repentinos.



Modificación de los ecosistemas, apuntando a los cambios incrementales: Planteado como un matiz al riesgo de *pérdida de biodiversidad*, los encuestados destacaron la importancia de considerar el impacto de los cambios incrementales en los ecosistemas, además del riesgo ya identificado de consecuencias irreversibles y destrucción permanente del capital natural.



Seguridad humana y planetaria: La integración de los matices relacionados con la ampliación del concepto de seguridad para incluir tanto la perspectiva humana como la medioambiental se consideró importante en relación con una serie de riesgos, que van desde los geopolíticos (por ejemplo, los *conflictos interestatales*) hasta los sociales (por ejemplo, la *migración involuntaria*), pasando por los tecnológicos (por ejemplo, los *avances tecnológicos adversos*).



Falta de justicia social y medioambiental: En relación sobre todo con los riesgos medioambientales, y en particular con los riesgos de *fracaso de la acción climática* y de *pérdida de biodiversidad*, los encuestados señalaron una falta de integración de los aspectos relacionados con las diferentes formas de justicia, incluidas las cuestiones relacionadas con el acceso a los recursos y servicios y las cuestiones en torno a los delitos medioambientales.



Salud planetaria: Los encuestados plantean con frecuencia cuestiones que vinculan directamente la salud humana y la medioambiental en un marco de salud planetaria o de *"One Health"* centrado en enfoques sistémicos y holísticos, en particular en relación con el *fracaso de la acción climática*, la *pérdida de biodiversidad* y las *enfermedades infecciosas*.

La exploración de estos matices planteados por la comunidad científica pone de manifiesto la necesidad de adoptar un enfoque sistémico en la evaluación y el análisis de los riesgos globales y, en particular, de contextualizar la definición de los riesgos en sus ámbitos

socioeconómicos y socioecológicos más amplios. Esto señala además la necesidad de garantizar que las decisiones sobre la gestión estratégica del riesgo no se tomen de forma aislada.

Líneas de acción futura

A large, full-canopied tree stands in a field at sunset, with a path leading to it. The sky is filled with soft, golden clouds, and the ground is a mix of dark and light tones, suggesting a path or a field. The overall mood is serene and contemplative.

En una época en la que los riesgos globales se manifiestan como una amenaza cada vez mayor para la seguridad humana, ha llegado el momento de hacer un llamamiento más urgente que nunca a un compromiso y una deliberación más amplios de la sociedad para mitigar los riesgos. Para hacer frente a los riesgos globales de forma eficaz y justa, debe estar representada una pluralidad de puntos de vista en todos los círculos que toman decisiones sobre cómo prevenir, actuar sobre y sortear las amenazas globales.

A lo largo de los últimos 15 años, la labor del WEF ha sido fundamental para incrementar la visibilidad de los riesgos globales y destacar las perspectivas de los miembros de las comunidades empresariales y económicas. Sus esfuerzos en este ámbito allanaron el camino e inspiraron directamente la encuesta sobre las percepciones de los científicos sobre los riesgos globales (*Global Risks Scientists' Perceptions survey*). Pero las comunidades empresariales y económicas y los científicos son sólo dos grupos de los muchos que son relevantes para este debate. De cara al futuro, es imprescindible dar prioridad a la participación de grupos como los jóvenes, las poblaciones indígenas de todo el mundo, las comunidades agrícolas y otras poblaciones rurales, los sindicatos y los responsables políticos y las autoridades que operan a diferentes escalas, por nombrar sólo algunos, para fomentar la inclusión en los debates sobre los riesgos globales.

También será importante aprovechar este trabajo sobre la percepción del riesgo ampliando el análisis actual e incorporando elementos adicionales de importancia fundamental. En particular, será importante integrar la exploración de la comunicación y la gobernanza del riesgo como dimensiones complementarias de este trabajo y el análisis de los factores que podrían explicar la divergencia en la percepción del riesgo.

Estrechamente vinculada a estos puntos está la necesidad de seguir explorando el concepto de riesgos sistémicos en relación con la percepción, la comunicación y la gobernanza del riesgo (siguiendo a [Renn et al., 2020](#)).

A medida que nos acercamos al final del segundo año de la pandemia mundial COVID-19 y nos enfrentamos a una creciente diversidad de otros riesgos globales urgentes, nunca han parecido más importantes las oportunidades de aprender de otras perspectivas y visiones del mundo, de trabajar juntos y de encontrar un terreno común. Este informe tiene como objetivo no sólo promover diálogos, sino también acciones concretas.

Nuestra comunidad científica seguirá desarrollando esta iniciativa a través de una encuesta periódica para estudiar la evolución de las percepciones de riesgo globales. Consideramos que esto es fundamental para crear una comunidad de práctica más amplia, la comprensión en torno a este tema y elevar su perfil a nivel mundial. También esperamos que el informe inspire a otros grupos a hacer un balance de las percepciones del riesgo global dentro de sus comunidades y a compartir esa información ampliamente, participando directamente en diálogos sobre riesgos globales y vías de mitigación en todos los sectores, escalas y geografías. A través de la colaboración, el diálogo y la acción colectiva, creemos que es posible pasar del antiguo VUCA, un mundo caracterizado por la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad, a un nuevo estado VUCA (por las siglas en inglés, *Vision, Understanding, Clarity, Agility*) y un mundo cada vez más caracterizado por la visión, la comprensión, la claridad y la agilidad ([Johansen, 2017](#)).

Referencias

Bennett, Nathan and Lemoine, James, What VUCA Really Means for You (Jan/Feb 2014). Harvard Business Review, Vol. 92, No. 1/2, 2014, <https://ssrn.com/abstract=2389563>

Future Earth, 2020. Risks Perceptions Report 2020: First Edition. Future Earth. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5645185>

Future Earth. Global Risks Perceptions Initiative. 2020. <https://futureearth.org/initiatives/other-initiatives/grp/>

Garschagen, Matthias, Wood, Sylvia L. R., Garard, Jennifer, Ivanova, Maria, Luers, Amy. Too Big to Ignore: Global Risk Perception Gaps Between Scientists and Business Leaders. Earth's Future, Vol.8, Issue 3, 2020. <https://doi.org/10.1029/2020EF001498>

Johansen, Bob. The New Leadership Literacies. Berrett-Koehler Publishers, Inc. 2017. https://www.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/books/Sample_NewLeadershipLiteracies_BobJohansen.pdf

Keys, P.W., Galaz, V., Dyer, M. et al. Anthropocene risk. Nat Sustain 2, 667–673 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0327-x>

Marsh McLennan. Global Risks Report 2021. <https://www.marshmcclennan.com/insights/publications/2021/january/global-risks-report.html>

Renn, Ortwin, Laubichler, Manfred, Lucas, Klaus, Kröger, Wolfgang, Schanze, Jochen, Scholz, Roland W., Schweizer, Pia-Johanna. Systemic Risks from Different Perspectives. Risk Analysis. 2020. <https://doi.org/10.1111/risa.13657>

Rohrmann B., Renn O. (2000) Risk Perception Research. In: Renn O., Rohrmann B. (eds) Cross-Cultural Risk Perception. Technology, Risk, and Society (An International Series in Risk Analysis), vol 13. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4891-8_1

Schreier, Magrit. Qualitative Content Analysis in Practice. Jacobs University Bremen. Sage Publications Ltd. 2012. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/book/qualitative-content-analysis-practice>

Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S. Why Study Risk Perception? Risk Analysis, Vol. 2, Issue 2, 1982. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1982.tb01369.x>

World Economic Forum, 2014. Global Risks 2014. 9th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2014.pdf

World Economic Forum, 2020. The Global Risks Report 2020. Insight Report 15th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

World Economic Forum, 2021. The Global Risks Report 2021. Insight Report 16th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf

An aerial photograph of a forest landscape. The image shows a dense green forest on the left and bottom, with a large, irregularly shaped cleared area in the center and right. The cleared area is covered in brown, charred tree trunks and branches, suggesting a fire or logging activity. A dirt road or path runs through the cleared area. The text "Material complementario" is overlaid in white on the left side of the cleared area.

Material complementario

La encuesta

La edición de 2021 de la encuesta de *Percepción de Riesgos Globales* por parte de los Científicos (*Global Risks Scientists' Perception - GRSP*) está diseñada para obtener resultados que complementen el *Informe Anual de Riesgos Globales 2021* del *World Economic Forum (WEF annual Global Risks Report)*, que informa sobre las percepciones de riesgos globales de los líderes de los sectores empresarial, económico y gubernamental. Los resultados de la encuesta GRSP, tal y como se comparten en el *Informe de Percepción de Riesgos 2021 (Global Risks Perceptions Report 2021)*, pretenden contribuir al discurso que se ha formado a través del importante trabajo del WEF con un análisis internacional de las percepciones de los científicos sobre los riesgos globales.

La encuesta GRSP emplea la definición de riesgo global del WEF: *"un acontecimiento o condición incierta que, si se produce, puede causar un impacto negativo significativo para varios países o industrias en los próximos 10 años"*. El instrumento se dirige a científicos de todas las disciplinas científicas que pertenezcan a grupos específicos (véase el cuadro S.M.1) y que tengan como

mínimo un título de máster o equivalente. Siguiendo el modelo de encuesta del WEF, se pidió a los encuestados de la GRSP que evaluaran la probabilidad y el impacto negativo potencial en los próximos 10 años de los 35 principales riesgos identificados por el WEF en el *Informe sobre los riesgos globales 2021 (WEF 2021)*. El lenguaje utilizado para describir estos 35 principales riesgos se tomó directamente del informe del WEF, así como la escala de Likert de cinco puntos (que para la probabilidad va de 1 – muy improbable a 5 – muy probable, y para el impacto de 1 – mínimo a 5 – catastrófico). De nuevo, siguiendo al WEF, no se asignó ninguna redacción a las respuestas de la escala Likert, excepto para estos extremos.

Además de evaluar la probabilidad y el impacto negativo potencial, también se pidió a los encuestados de la GRSP que identificaran cualquier *"riesgo adicional no incluido en los 35 principales riesgos globales identificados por el WEF y cubiertos en el Módulo I"* de la encuesta, y que identificaran un grupo de riesgos interconectados, descrito como *"un subconjunto de hasta diez (10) riesgos globales con mayor probabilidad de tener efectos combinados y de provocar una crisis sistémica mundial"*¹. Los 35 principales riesgos globales del WEF se enumeran aquí.



1 El texto exacto de la encuesta del GRSP 2021 está entre comillas y en cursiva.

Los 35 principales riesgos del World Economic Forum

Riesgos medioambientales

- ▶ **Pérdida de biodiversidad y colapso de los ecosistemas:** Consecuencias irreversibles para el medio ambiente, la humanidad y la actividad económica, y una destrucción permanente del capital natural, como resultado de la extinción y/o reducción de especies.
- ▶ **Fracaso de la acción climática:** La incapacidad de los gobiernos y las empresas para aplicar, promulgar o invertir en medidas eficaces de adaptación y mitigación del cambio climático, preservar los ecosistemas, proteger a las poblaciones y realizar la transición a una economía neutra en carbono.
- ▶ **Fenómenos meteorológicos extremos:** Pérdida de vidas humanas, daños a los ecosistemas, destrucción de bienes y/o pérdidas económicas a escala mundial como consecuencia de fenómenos meteorológicos extremos: frentes fríos, incendios, inundaciones, olas de calor, tormentas de viento, etc.
- ▶ **Daños medioambientales causados por el hombre:** Pérdida de vidas humanas, pérdidas económicas y/o daños a los ecosistemas como consecuencia de la actividad humana y/o de la falta de convivencia con los ecosistemas animales: desregulación de zonas protegidas, accidentes industriales, vertidos de petróleo, contaminación radiactiva, comercio de fauna salvaje, etc.
- ▶ **Grandes catástrofes geofísicas:** Pérdida de vidas humanas, pérdidas económicas y/o daños a los ecosistemas como consecuencia de catástrofes geofísicas: terremotos, corrimientos de tierra, tormentas geomagnéticas, tsunamis, actividad volcánica, etc.
- ▶ **Crisis de recursos naturales:** Crisis químicas, alimentarias, de minerales, de agua o de otros recursos naturales a escala mundial como resultado de la sobreexplotación humana y/o la mala gestión de recursos naturales críticos.

Riesgos sociales

- ▶ **Colapso o falta de sistemas de seguridad social:** Inexistencia o quiebra generalizada de los sistemas de seguridad social y/o erosión de las prestaciones de seguridad social: discapacidad, tercera edad, familia, lesiones, maternidad, asistencia médica, enfermedad, supervivencia, desempleo, etc.
- ▶ **Crisis de empleo y medios de vida:** Deterioro estructural de las perspectivas y/o normas laborales de la población en edad de trabajar: desempleo, subempleo, salarios más bajos, contratos frágiles, erosión de los derechos de los trabajadores, etc.
- ▶ **Erosión de la cohesión social:** Pérdida de capital social y fractura de las redes sociales que repercuten negativamente en la estabilidad social, el bienestar individual y la productividad económica, como resultado de la persistente ira pública, la desconfianza, la división, la falta de empatía, la marginación de las minorías, la polarización política, etc.
- ▶ **Fallos en las infraestructuras públicas:** Infraestructuras y servicios públicos desiguales y/o insuficientes como resultado de una expansión urbana mal gestionada, una mala planificación y/o una inversión insuficiente, que repercute negativamente en el progreso económico, la educación, la vivienda, la salud pública, la inclusión social y el medio ambiente.
- ▶ **Enfermedades infecciosas:** Propagación masiva y rápida de virus, parásitos, hongos o bacterias que provocan

un contagio incontrolado de enfermedades infecciosas, dando lugar a una epidemia o pandemia con pérdida de vidas y trastornos económicos.

- ▶ **Migración involuntaria a gran escala:** Migración involuntaria a gran escala inducida por el cambio climático, la discriminación, la falta de oportunidades de progreso económico, la persecución, las catástrofes naturales o de origen humano, los conflictos violentos, etc.
- ▶ **Reacción generalizada contra la ciencia:** Censura, negación y/o escepticismo hacia la evidencia científica y la comunidad científica a escala global, lo que resulta en una regresión o estancamiento del progreso en la acción climática, la salud humana y/o la innovación tecnológica.
- ▶ **Deterioro grave de la salud mental:** La generalización de las dolencias y/o trastornos de salud mental en todo el mundo y en múltiples grupos demográficos, lo que repercute negativamente en el bienestar, la cohesión social y la productividad: ansiedad, demencia, depresión, soledad, estrés, etc.
- ▶ **Desilusión juvenil generalizada:** La desvinculación de los jóvenes y la falta de confianza en las estructuras económicas, políticas y sociales existentes a escala mundial, lo que repercute negativamente en la estabilidad social, el bienestar individual y la productividad económica.

Riesgos geopolíticos

- ▶ **Colapso de una institución multilateral:** Disolución de una institución multilateral global establecida para resolver crisis económicas, medioambientales, geopolíticas y/o humanitarias con implicaciones regionales o globales: disputas fronterizas, compromisos medioambientales, crisis migratorias, emergencias sanitarias, disputas comerciales, etc.
- ▶ **Fractura de las relaciones interestatales:** Rivalidades económicas, políticas y/o tecnológicas entre potencias geopolíticas, que dan lugar a una fractura de las relaciones bilaterales y/o a tensiones crecientes.
- ▶ **Geopolitización de recursos estratégicos:** Concentración, explotación y/o restricción de la movilidad por parte de un Estado, de bienes, conocimientos, servicios o tecnología críticos para el desarrollo humano con la intención de obtener una ventaja geopolítica.
- ▶ **Conflicto interestatal:** Conflicto beligerante bilateral o multilateral entre Estados con consecuencias globales: ataques biológicos, químicos, cibernéticos y/o físicos, intervenciones militares, guerras por delegación, etc.
- ▶ **Colapso del Estado:** Colapso de un Estado con importancia geopolítica mundial como resultado de un conflicto interno, la ruptura del Estado de Derecho, la erosión de las instituciones, el golpe militar y la inestabilidad regional y mundial.
- ▶ **Ataques terroristas:** Ataques terroristas a gran escala, dispersos o aislados, llevados a cabo por individuos o grupos no estatales con objetivos ideológicos, políticos o religiosos, que provocan pérdidas de vidas, lesiones graves y/o daños materiales.
- ▶ **Armas de destrucción masiva:** Despliegue de armas biológicas, químicas, cibernéticas, nucleares y radiológicas, que provocan pérdidas de vidas, destrucción y/o crisis internacionales.

Riesgos tecnológicos

- ▶ **Resultados adversos de los avances tecnológicos:** Consecuencias negativas, intencionadas o no, de los

avances tecnológicos sobre las personas, las empresas, los ecosistemas y/o las economías: IA, interfaces cerebro-ordenador, biotecnología, geoingeniería, computación cuántica, etc.

- ▶ **Ruptura de las infraestructuras y redes de información críticas:** Deterioro, saturación o cierre de infraestructuras o servicios físicos y digitales críticos como resultado de una dependencia sistémica de las ciberredes y/o la tecnología: Sistemas intensivos en IA, Internet, dispositivos portátiles, servicios públicos, satélites, etc.
- ▶ **Desigualdad digital:** Acceso fracturado y/o desigual a las redes y tecnologías digitales críticas, entre y dentro de los países, como resultado de la desigualdad en las capacidades de inversión, la falta de habilidades necesarias en la mano de obra, el insuficiente poder adquisitivo, las restricciones gubernamentales y/o las diferencias culturales.
- ▶ **Concentración del poder digital:** Concentración de activos, capacidades y/o conocimientos digitales críticos por parte de un número reducido de individuos, empresas o estados, lo que da lugar a mecanismos de precios discrecionales, falta de supervisión imparcial, acceso privado y/o público desigual, etc.
- ▶ **Fracaso de las medidas de ciberseguridad:** La infraestructura y/o las medidas de ciberseguridad de las empresas, los gobiernos y los hogares se ven superadas o se vuelven obsoletas por ciberdelitos cada vez más sofisticados y frecuentes, lo que provoca trastornos económicos, pérdidas financieras, tensiones geopolíticas y/o inestabilidad social.
- ▶ **Fracaso de la gobernanza tecnológica:** Falta de marcos, instituciones o reglamentos aceptados a nivel mundial para el uso de redes y tecnologías digitales críticas, como resultado de que diferentes estados o grupos de estados adopten infraestructuras, protocolos y/o normas digitales incompatibles.

Riesgos económicos

- ▶ **Estallido de una burbuja de activos en las economías grandes:** Los precios de la vivienda, los fondos de inversión, las acciones y otros activos en una gran economía cada vez más desconectada de la economía real.
- ▶ **Colapso de una industria de importancia sistémica:** Colapso de una industria o empresa mundial de importancia sistémica con impacto en la economía mundial, los mercados financieros y/o la sociedad.
- ▶ **Crisis de la deuda en las grandes economías:** Finanzas corporativas y/o públicas desbordadas por la acumulación de deuda y/o el servicio de la misma en las grandes economías, lo que da lugar a quiebras masivas, impagos, insolvencia, crisis de liquidez o crisis de deuda soberana.
- ▶ **Incapacidad de estabilizar la trayectoria de los precios:** Incapacidad de controlar un aumento (inflación) o una disminución (deflación) inmanejables del nivel general de precios de bienes y servicios.
- ▶ **Proliferación de actividades económicas ilícitas:** Proliferación mundial de actividades informales y/o ilegales que socavan el avance y el crecimiento económico: falsificación, flujos financieros ilícitos, comercio ilícito, evasión fiscal, tráfico de personas, delincuencia organizada, etc.
- ▶ **Estancamiento económico prolongado:** Un crecimiento global casi nulo o lento que dura muchos años.
- ▶ **Choques severos de productos básicos:** Choques bruscos de la oferta y la demanda de productos básicos de importancia sistémica a escala mundial que ponen a prueba los presupuestos de las empresas, el sector público y/o los hogares: productos químicos, emisiones, energía, alimentos, metales, minerales, etc.

Estrategia de difusión

Con el fin de informar sobre la tasa de respuesta y definir la población muestreada, la encuesta se realizó sólo por invitación y se envió a grupos específicos de miembros conocidos compuestos por científicos. Se invitó a los grupos con el objetivo de solicitar experiencia para cada categoría de riesgo. Entre ellos se encontraban: los miembros del Comité Directivo Científico del Proyecto de Investigación Global de la Future Earth, los Equipos de Desarrollo de la Red de Acción del Conocimiento de la Future Earth, los puntos focales de la Red de Investigadores de Carrera Temprana de la Future Earth, los investigadores afiliados al Observatorio Internacional sobre los Impactos Sociales de la Inteligencia Artificial y las Tecnologías Digitales (OBVIA), los miembros del International Science Council (ISC) (incluidos los Sindicatos, Academias de

Ciencias y miembros afiliados), miembros de la Junta de Gobierno del ISC, miembros de los Comités Consultivos del ISC (incluidos los Comités de Planificación Científica, Divulgación y Participación, Financiación y Recaudación de Fondos, y Enlace con los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo), y Organismos Afiliados al ISC (Comités Científicos y jefes de Programas y Comités de la Secretaría, excluyendo Future Earth, ya que están cubiertos en los grupos anteriores). Además, se crearon dos nuevos grupos, a saber, un grupo de Expertos Nominados de las comunidades de Future Earth y del ISC, respectivamente. Ambas organizaciones lanzaron una convocatoria de candidaturas en mayo de 2021. Las personas podían nominarse a sí mismas o a un compañero para formar parte de un grupo de expertos que recibiría la encuesta de la GRSP. Estos grupos de expertos nominados fueron preseleccionados en función de los criterios de exclusión (titulación mínima de máster o equivalente).

Tabla S.M.1. Detalles sobre los grupos encuestados y tasa de respuesta. Se ofrecen detalles adicionales sobre los grupos de afiliación conocida cuyos miembros fueron contactados para realizar la encuesta por invitación.

Nombre del grupo	# Miembros	# Encuestados	Tasa de respuesta (%)
Future Earth Global Research Projects Scientific Steering Committees	128	14	11%
Future Earth Knowledge-Action Networks Development Teams	111	24	22%
Future Earth Early Career Researchers Network of Networks Focal Points	25	9	36%
Future Earth Nominated Experts	43	12	28%
ISC Governing Board	16	2	13%
ISC Advisory Committees	36	9	25%
ISC Affiliated Bodies	308	54	18%
ISC Members	239	30	13%
ISC Nominated Experts	121	55	45%
International Observatory on the Social Impacts of AI and Digital Technology Members	250	10	4%
TOTAL	1277	219	17%

La encuesta estuvo abierta desde el 16 de junio hasta el 28 de julio de 2021, es decir, un total de seis semanas. Se envió un correo electrónico de invitación y dos recordatorios a los miembros de cada uno de los grupos objetivo.

Metodología de análisis

Probabilidad e impacto

Se calcularon los promedios de todas las respuestas de tipo Likert a las preguntas sobre la probabilidad y el impacto negativo potencial en la encuesta del GRSP. Los promedios de los datos del WEF se tomaron del sitio web de Marsh McLennan, socio del proyecto del WEF Global Risk Report 2021 del WEF ([Marsh McLennan, 2021](#)). Estos valores medios se utilizaron para crear los gráficos de dispersión de las figuras 1 y 2. También se utilizaron los valores medios de los encuestados en el GRSP para elaborar los 10 principales riesgos por probabilidad e impacto (Tabla 3).

Interconexiones

Las respuestas a la pregunta de la encuesta en la que se pedía a los encuestados que identificaran hasta 10 riesgos que consideraban “*con mayor probabilidad de tener efectos combinados y de provocar una crisis sistémica mundial*” sirvieron de base para este análisis. En primer lugar, se calculó el número de veces que cada posible par de riesgos fue seleccionado en el mismo grupo por el mismo encuestado (número de solapamientos). Estos datos se utilizaron en el programa informático Gephi para crear un mapa de red en el que los bordes entre los nodos (que representan los 35 principales riesgos) se ponderaron en función del número de solapamientos. Se utilizaron dos algoritmos dentro de Gephi para crear el mapa de la red. Para posicionar los nodos en Gephi se utilizó el algoritmo *Force Atlas*, que crea un esquema de relaciones en una red sin escala, seguido del algoritmo

NoOverlaps para posicionar las etiquetas.

Riesgos adicionales

Las respuestas a las preguntas abiertas sobre riesgos adicionales, en las que se pedía a los encuestados que dieran hasta tres respuestas, fueron codificadas de forma independiente por un equipo de tres investigadores que, a continuación, consolidaron las categorías de codificación y volvieron a codificar las respuestas, siguiendo la metodología del análisis de contenido cualitativo ([Schreier, 2012](#)).

Todas las respuestas claramente vinculadas al Top 35 del WEF se codificaron como tales, y luego se analizaron más a fondo para entender si había una ligera diferencia en el encuadre del WEF, con el fin de identificar los matices destacados por los encuestados de la GRSP. Para cada riesgo adicional identificado, también se pidió a los encuestados que evaluaran la probabilidad y el impacto negativo potencial utilizando la misma escala Likert de cinco puntos que los 35 principales riesgos del WEF.

Datos demográficos

Los datos de 315 respuestas totales o parciales se descargaron de *Survey Monkey*. Se depuraron los datos, excluyendo las respuestas en las que no se había dado el consentimiento para realizar la encuesta, en las que los encuestados no tenían como mínimo un título de máster o equivalente (o no respondieron a esa pregunta) y en las que no había al menos una respuesta a alguna pregunta demográfica. Quedaron así 219 respuestas utilizables de encuestados de 65 países de todo el mundo, de los cuales el 35% eran mujeres y el 65% hombres. En los gráficos de resumen que figuran a continuación se ofrecen más detalles sobre el desglose demográfico de los encuestados.

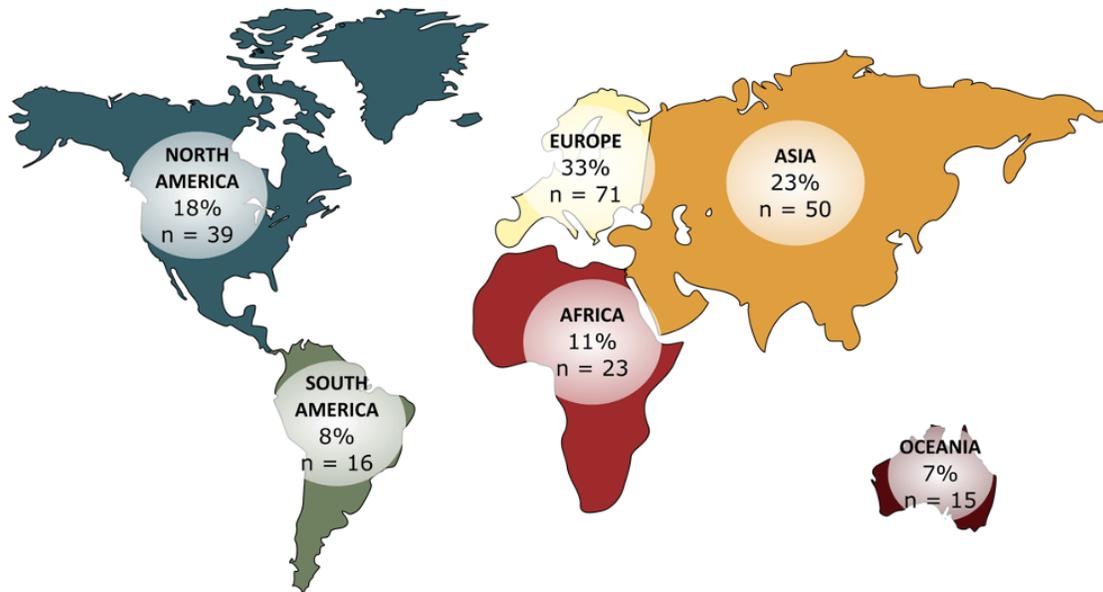


Figura S.M.1. Distribución geográfica de los participantes en la encuesta sobre las percepciones de los científicos del Global Risks Perceptions Report 2021.

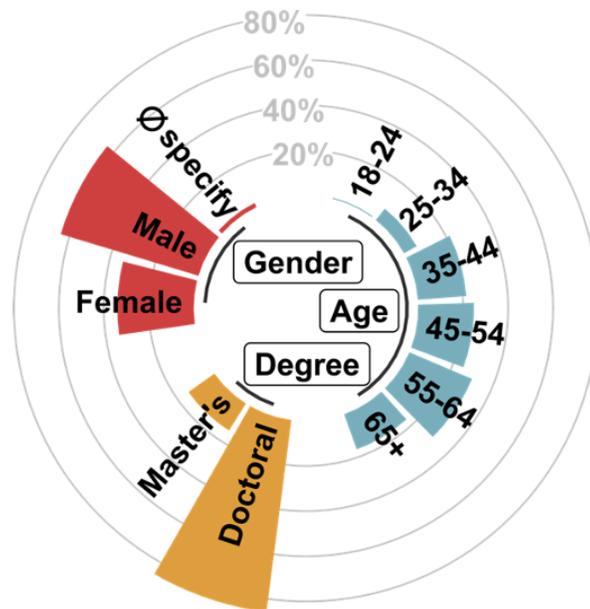


Figura S.M.2. Distribución de los encuestados (% del total de encuestados) por sexo (rojo), edad (azul) y nivel de estudios más alto (amarillo). En el caso de la titulación, la respuesta indica el título más alto obtenido, y la pregunta se refería explícitamente a un título de máster, doctorado o equivalente. Los encuestados con menos de un máster no se incluyeron en el análisis.

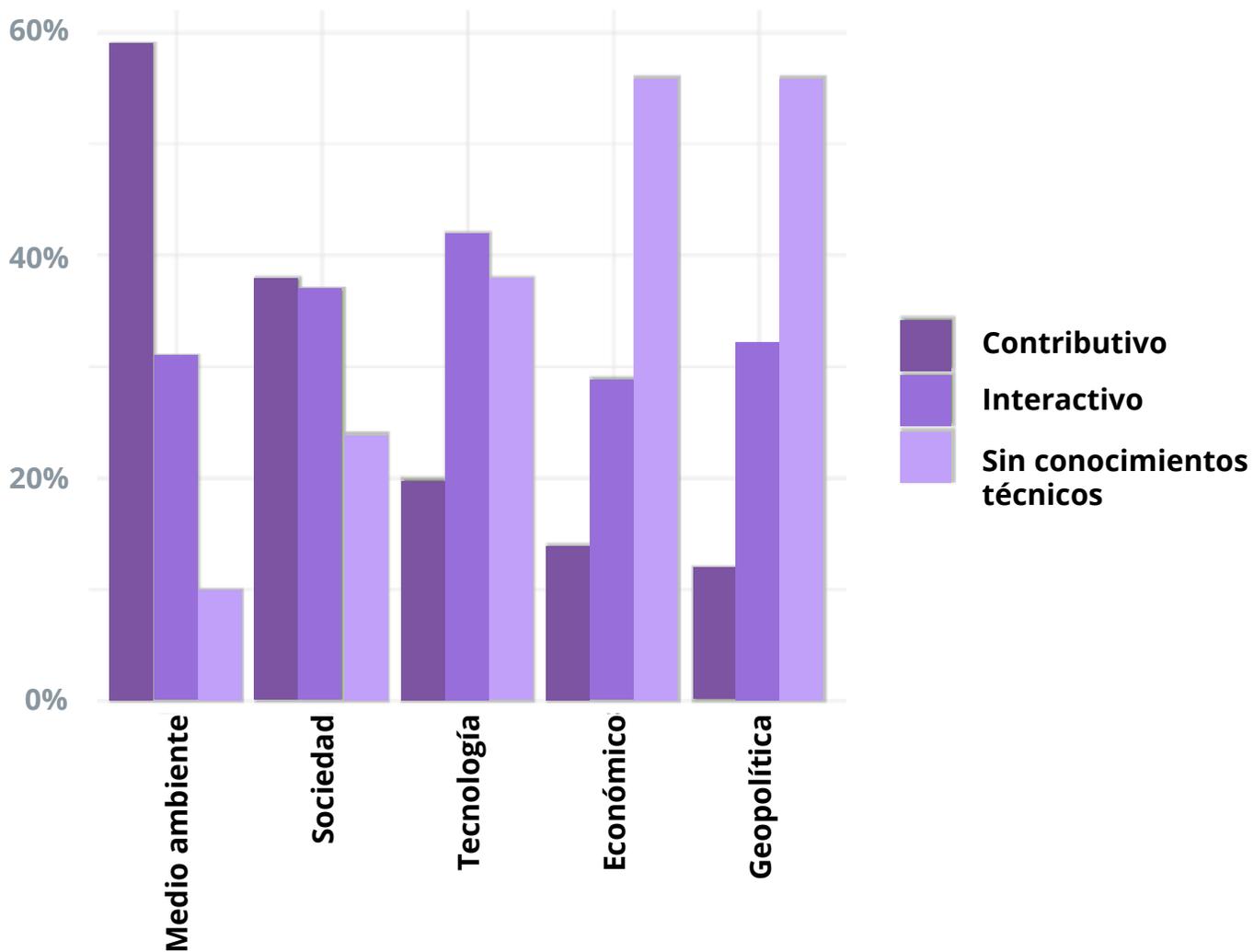


Figura S.M.3. Distribución de los encuestados (%) según el nivel de experiencia autodeclarado en cada una de las 5 categorías de riesgo. El nivel de aportación se calificó como *contributivo*: la formación y la investigación capacitan a los encuestados para contribuir al avance de la comprensión científica; *interactivo*: cierta formación especializada, capacidad para interactuar y debatir con expertos, y; *sin conocimientos técnicos*: sin formación especializada, comprensión popular de los principales problemas.

Traducción (terminología)

Tabla S.M.2. Traducción de los 35 riesgos globales principales identificados por el WEF.

Global Risk	Riesgo global
Asset bubble burst in large economies	Estallido de la burbuja de activos en las grandes economías
Collapse of a systemically important industry	Colapso de una industria de importancia sistémica
Debt crises in large economies	Crisis de la deuda en las grandes economías
Failure to stabilize price trajectories	No se estabilizan las trayectorias de los precios
Proliferation of illicit economic activity	Proliferación de actividades económicas ilícitas
Prolonged economic stagnation	Estancamiento económico prolongado
Severe commodity shocks	Graves perturbaciones de los productos básicos
Biodiversity loss and ecosystem collapse	Pérdida de biodiversidad y colapso de ecosistemas
Climate action failure	Fallas en la acción climática
Extreme weather events	Fenómenos meteorológicos extremos
Human-made environmental damage	Daños medioambientales causados por el hombre
Major geophysical disasters	Grandes catástrofes geofísicas
Natural resources crises	Crisis de los recursos naturales
Collapse of a multilateral institution	Colapso de una institución multilateral
Fracture of interstate relations	Fractura de relaciones interestatales (bilateral o multilateral)
Geopolitization of strategic resources	Geopolitización de recursos estratégicos
Interstate conflict	Conflicto interestatal (bilateral o multilateral)

Tabla S.M.2. (continuación). Traducción de los 35 riesgos globales principales identificados por el WEF.

Global Risk	Riesgo global
State collapse	Colapso del Estado
Terrorist attacks	Atentados terroristas
Weapons of mass destruction	Armas de destrucción masiva
Collapse or lack of social security systems	Colapso o falta de sistemas de seguridad social
Employment and livelihood crises	Crisis de empleo y medios de subsistencia
Erosion off social cohesion	Erosión de la cohesión social
Failure of public infrastructure	Fallo de infraestructuras públicas
Infectious diseases	Enfermedades infecciosas
Large-scale involuntary migration	Migración involuntaria a gran escala
Pervasive backlash against science	Reacciones negativas generalizadas contra la ciencia
Severe mental health deterioration	Deterioro grave de la salud mental
Widespread youth disillusionment	Desilusión juvenil generalizada
Adverse outcomes of technological advances	Resultados adversos de avances tecnológicos
Breakdown of critical information infrastructure	Colapso de infraestructura crítica y redes informáticas
Digital inequality	Desigualdad digital
Digital power concentration	Concentración de poder e infraestructura digital
Failure of cybersecurity measures	Fallo de medidas de ciberseguridad
Failure of technology governance	Fracaso de la gobernanza tecnológica