

**EL CLIMA**  
UN ASUNTO  
DE TODOS

# **Cambio Climático:** Implicaciones para la Agricultura

Hallazgos Claves del  
Quinto Informe de Evaluación  
del Grupo Intergubernamental  
de Expertos sobre el  
Cambio Climático



# La Ciencia Física del Cambio Climático

## Incremento de las temperaturas:

El Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluye que el cambio climático es innegable, y que es muy probable que las actividades humanas, especialmente las emisiones de dióxido de carbono, sean la causa predominante. Pueden verse cambios en todas las regiones geográficas: la atmósfera y los océanos se están calentando, el alcance y el volumen de la nieve y el hielo están aumentando, los niveles del mar están subiendo y los patrones climáticos están cambiando.

## Proyecciones:

Los modelos climáticos computarizados utilizados por el IPCC indican que los cambios continuarán bajo diversos escenarios posibles de emisiones de gases de efecto invernadero durante el siglo XXI. Si las emisiones continúan aumentando al ritmo actual, se proyecta que los impactos para finales del siglo incluirán una temperatura media global de 2,6 a 4,8 grados Celsius (°C) por encima de la actual, así como niveles del mar de 0,45 a 0,82 metros (m) por encima de los actuales.

Para prevenir los impactos más severos del cambio climático, las partes de la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordaron el objetivo de mantener el aumento de la temperatura global en 2 °C por encima de los niveles pre-industriales, así como considerar la disminución de esa meta a 1,5 °C en el futuro cercano.

La primera entrega del AR5 en 2013 (Grupo de Trabajo I sobre la base de la ciencia física del cambio climático) concluyó que para 2011 ya habíamos emitido alrededor de las dos terceras partes de la cantidad acumulada máxima de dióxido de carbono que podemos emitir si queremos tener una probabilidad de más de dos tercios para cumplir la meta de los 2°C.

## Impacto de las emisiones pasadas:

Aún si las emisiones se detienen inmediatamente, las temperaturas permanecerán elevadas durante siglos, debido al efecto de los gases de efecto invernadero producidos por las emisiones humanas del pasado que ya están presentes en la atmósfera. Limitar el aumento de temperatura requerirá de reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero.

# Acerca de este documento

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático es el análisis más exhaustivo de las Naciones Unidas sobre nuestro clima cambiante. Proporciona la base de hechos científicos que se utilizará en todo el mundo para formular políticas climáticas en los próximos años.

Este documento es parte de una serie que sintetizará las conclusiones más relevantes del AR5 para los sectores comerciales y económicos. Este documento surgió de la convicción de que el sector energético podría hacer un mayor uso del AR5 — el cual es un documento extenso y altamente técnico — si éste fuese reducido en resúmenes precisos, accesibles, oportunos, relevantes y de fácil lectura.

Aunque la información aquí presentada es una “traducción” del contenido clave del AR5 de relevancia para este sector, este resumen del informe se adhiere a la rigurosa base científica del material fuente original.

Nuestras más profundas gracias a todos los revisores tanto de la comunidad científica como empresarial por su tiempo, esfuerzo y su invaluable retroalimentación para este documento.

La base para la información presentada en este informe general puede encontrarse en los informes de antecedentes técnicos y científicos del IPCC completamente referidos y revisados por colegas en: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

**PUBLICADO:**

Junio de 2014

**PARA MÁS INFORMACIÓN:**

**E-mail:** [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)

[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)

[www.bsr.org](http://www.bsr.org)

[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)

[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**AUTOR:**

Edward Cameron

**REVISORES:**

Laura Ediger, Tara Norton

Equipo del proyecto de Cambridge:

Nicolette Bartlett

Stacy Gilfillan

David Reiner

Eliot Whittington

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Tim Nuthall

**GERENTE/EDITORIA DEL PROYECTO:**

Joanna Benn

**CONSULTORES EDITORIALES:**

Carolyn Symon, Richard Black

**ASISTENTES DEL PROYECTO:**

Myriam Castanié, Simon McKeagney

**DISEÑO DE DIAGRAMACIÓN:**

Lucie Basset, Burnthebook

**INFOGRAFÍA:**

Carl De Torres Graphic Design

IMPLICACIONES PARA LA AGRICULTURA P3

# Hallazgos Claves

- 1 Los impactos relacionados con el clima ya están reduciendo el rendimiento de los cultivos en algunas regiones del mundo**, una tendencia que, según las proyecciones, va a proseguir su curso a medida que las temperaturas sigan subiendo. Entre los cultivos afectados hay productos de primera necesidad como el trigo, el maíz y el arroz. Según las proyecciones, el cambio climático va a incrementar la volatilidad de los precios de los productos básicos agrícolas y mermar la calidad de los alimentos.
- 2 Los agricultores pueden adaptarse a algunos cambios, pero hay factores que escapan a su control.** Las previsiones indican que la capacidad de adaptación se va a desbordar en las regiones más cercanas al ecuador, si las temperaturas aumentan 3°C o más. Para el sector agrícola, la mejor forma de velar por sus intereses consiste en adoptar estrategias ambiciosas de adaptación y de reducción de emisiones.
- 3 Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la agricultura representaron aproximadamente entre un 10 y un 12% de las emisiones de GEI provocadas por el hombre en 2010.** Este sector es el mayor emisor de otros GEI distintos del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), como el metano.
- 4 Entre las oportunidades de mitigación están la reducción de emisiones** mediante cambios en el uso del suelo, la gestión de tierras y la gestión ganadera. El carbono puede ser captado y almacenado en el suelo y en la biomasa. Las emisiones resultantes del consumo energético en todas las actividades económicas pueden reducirse, si se cumplen ciertas condiciones, reemplazando los combustibles fósiles con biocombustibles.
- 5 Las posibilidades de reducir las emisiones de GEI procedentes de la agricultura a través de cambios en el consumo pueden ser muy superiores que las acciones de mitigación por medios técnicos.** Entre las estrategias posibles destacan la reducción del desperdicio de alimentos, los cambios dietarios en favor de alimentos que generen menos GEI (por ejemplo, la sustitución de productos animales con alimentos de origen vegetal) y la reducción del consumo excesivo en las regiones donde predomina este fenómeno.

# Resumen Ejecutivo



En este resumen examinamos el riesgo climático, la resiliencia y el potencial de mitigación de los GEI relevante para el sector agrícola, sin abordar un panorama más amplio que incluiría la agricultura, la silvicultura y otros usos del suelo.

Los efectos del cambio climático en los cultivos y la producción de alimentos ya son palpables en varias regiones del mundo y tienden a ser más negativos que positivos. Sin adaptación, está previsto que el cambio climático reduzca la producción si la temperatura local aumenta 2°C o más (por encima de los niveles de finales del siglo XX) hasta el año 2050, si bien algunas localidades determinadas podrían beneficiarse con este cambio. Después de 2050, aumentará el riesgo de impactos más graves en el rendimiento de los cultivos, y la gravedad de ese riesgo dependerá del nivel del calentamiento. El cambio climático afectará con particular dureza a la producción agrícola de África y Asia. El aumento de 4°C o más en la temperatura global y una demanda de alimentos cada vez mayor pueden poner en grave peligro la seguridad alimentaria tanto regional como global.

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la agricultura representaron aproximadamente entre un 10 y un 12% de las emisiones de GEI globales en 2010. Este sector es el mayor emisor de otros GEI distintos del CO<sub>2</sub> (incluido el metano) y sus emisiones representaron el 56% de las emisiones de otros gases en 2005. Existen oportunidades de mitigación tanto por el lado del “suministro” como por el lado de la “demanda”.

Por el lado de suministro, las emisiones procedentes de los cambios de uso del suelo, el manejo de tierras y la gestión ganadera se pueden reducir, y los reservorios terrestres de carbono pueden aumentar captando y almacenando este elemento en suelos y biomasa. Las emisiones derivadas del consumo de energía en todas las actividades económicas pueden reducirse sustituyendo los combustibles fósiles por biomasa, siempre y cuando se cumplan ciertas condiciones. Por el lado de la demanda, las emisiones de GEI pueden disminuir reduciendo las pérdidas y el desperdicio de alimentos y fomentando cambios en la dieta.

Para la industria agrícola, la mejor forma de velar por sus intereses es instrumentar estrategias ambiciosas de mitigación con el fin de asegurar que no se superen los umbrales críticos de temperatura, además de trabajar para reforzar la resiliencia en vista del inevitable aumento de temperatura y los fenómenos climáticos asociados. Si bien es posible adaptarse a los impactos del cambio climático, fundamentalmente utilizando a mayor escala técnicas que ya existen, hay factores que no se pueden controlar. Las previsiones indican que la capacidad de adaptación se verá desbordada si la temperatura aumenta 3°C o más, sobre todo en las regiones más cercanas al ecuador.

# Impactos del Cambio Climático

Se prevén impactos de primer orden en la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos derivados de la agricultura, así como desplazamientos de las áreas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios.

## Seguridad alimentaria

Los últimos fenómenos climáticos extremos, tales como olas de calor, sequías, inundaciones e incendios forestales, actúan en combinación con tendencias a largo plazo entre las que destacan el aumento de la temperatura y el cambio en los patrones de las precipitaciones, lo que tiene amplias repercusiones en el sector agrícola y la seguridad alimentaria global. Los ecosistemas terrestres que aportan una variedad de servicios esenciales para la producción agrícola, como el ciclo de nutrientes, la descomposición de residuos y la dispersión de semillas se debilitarán e incluso se perderán por el cambio climático. Tras la pérdida de hábitats, el cambio climático es la amenaza más importante para los insectos polinizadores a escala mundial.



## Rendimiento de los cultivos

Las emisiones de gases de efecto invernadero acumuladas a lo largo de muchas décadas ya están afectando a la producción de arroz, trigo y maíz. Sin adaptación, está previsto que un aumento de 2°C en la temperatura local reduzca aún más este rendimiento. Aunque en la mayoría de los casos el CO<sub>2</sub> tiene un efecto estimulante en el crecimiento vegetal, el ozono reduce el crecimiento. Es muy probable que los elevados niveles de ozono hayan perjudicado la producción mundial de cultivos generando pérdidas estimadas en un 10% de los cultivos de trigo y soja. Estos son algunos aspectos de un panorama complejo en el que interactúan el CO<sub>2</sub>, el ozono, el aumento del promedio de las temperaturas, los extremos térmicos, la reducida disponibilidad de agua y los cambios en el ciclo del nitrógeno, cuyo efecto general es difícil de pronosticar. Además, es probable que las zonas adecuadas para el cultivo del café, el té y el cacao, que sirven de sustento a millones de pequeños propietarios en más de 60 países, se

reduzcan sustancialmente por el aumento de las temperaturas y otros factores. Estos impactos previstos coincidirán con el aumento previsto en la demanda de productos agrícolas, aproximadamente un 14% por década, hasta 2050. Los países tropicales son los que corren mayor riesgo.

## Países en vías de desarrollo

Los riesgos para la agricultura relacionados con el clima revisten un carácter particularmente grave en los países en vías de desarrollo. Estos riesgos dejan al descubierto la vulnerabilidad de los agricultores y pastores que carecen de recursos fundamentales de orden financiero, tecnológico y cognitivo para enfrentar con resiliencia estos cambios. Además, los riesgos relacionados con el clima interactúan con los actuales factores de estrés medioambiental, como son la pérdida de biodiversidad, la erosión de los suelos y la contaminación de las aguas, así como con factores de estrés social como la desigualdad, la pobreza, la discriminación contra la mujer y la falta de capacidad institucional. Estas interacciones complican los riesgos para la producción agrícola y la seguridad alimentaria.

## Seguridad hídrica

En muchas regiones, los niveles y patrones cambiantes de las precipitaciones, el derretimiento de la nieve y el hielo y el retroceso de los glaciares están alterando los sistemas hidrológicos, lo que influye en los recursos acuíferos y la calidad del agua. Según las previsiones, el cambio climático reducirá sustancialmente los recursos renovables de aguas superficiales y aguas subterráneas en la mayoría de las regiones subtropicales secas. Se estima que cada grado de calentamiento disminuirá los recursos acuíferos renovables al menos en un 20%, y la población mundial en un 7%.





Se espera que los cambios climáticos afecten de manera desproporcionada a las poblaciones pobres de zonas rurales.

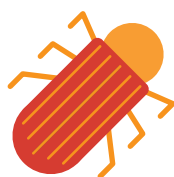


## Volatilidad de los precios

Un factor decisivo en los últimos aumentos del precio de los alimentos ha sido la mayor demanda de cultivos, impulsada en gran medida por el uso creciente de tierras para la producción de biocombustibles. Sin embargo, se cree que las fluctuaciones en la producción alimentaria relacionadas con el clima también han influido, ya que los últimos aumentos bruscos de precios a menudo se dieron después de extremos climáticos en los principales países productores de alimentos. Según las proyecciones, para el año 2050 aumentarán los precios del arroz (37%), el maíz (55%) y el trigo (un 11%) a consecuencia del estrés adicional provocado por los impactos climáticos. El aumento de la volatilidad incide negativamente en el sector empresarial porque intensifica la incertidumbre, eleva potencialmente los costos de producción e impide el acceso a productos básicos esenciales. Desde el punto de vista del desarrollo, el aumento de precios relacionado con el clima tiene un impacto desproporcionado en el bienestar de las personas más desfavorecidas. Se calcula que con el brusco aumento del precio de los alimentos observado en los años 2010 y 2011, 44 millones de personas de 28 países del mundo pasaron a vivir bajo de la línea de pobreza en cuanto a sus necesidades básicas.

## Calidad de los alimentos

Es probable que la calidad de algunos alimentos también resulte afectada. El cultivo de trigo, arroz, cebada o papas en un entorno con alta concentración de CO<sub>2</sub> reduce el contenido de proteínas entre un 10 y un 14%. En algunos cultivos también se podría observar una menor concentración de minerales y micronutrientes.



## Plagas y enfermedades

Algunos brotes de plagas se atribuyen al cambio climático. El aumento de la temperatura terrestre, el cambio en el patrón

de precipitaciones y la mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor extremo menoscaban la regulación natural de plagas y enfermedades, a la vez que incrementan las variedades de diversas plagas. Esto a su vez puede provocar la pérdida de importantes servicios ecosistémicos y facilitar la proliferación de organismos invasores nocivos. Según las previsiones, el aumento estimado de los daños a los cultivos causados por plagas afectará aún más a la producción alimentaria y elevará el costo de los productos básicos esenciales.

## Ganadería

La combinación del aumento de estrés térmico y la frecuencia de fenómenos climáticos extremos tendrá consecuencias negativas en la ganadería. En particular, las variedades de raza criadas por su alto rendimiento corren grave peligro. Las razas de ganado que se crían en los países en vías de desarrollo suelen ser más tolerantes al calor y a la deficiencia de nutrición estacional. Se estima que los agentes patógenos peligrosos para el ganado ampliarán el radio geográfico debido al cambio climático.



## Mano de obra

Es probable que haya una fuerte caída de la productividad laboral en el sector agrícola, sobre todo de la mano de obra en climas húmedos, debido al estrés térmico y las enfermedades transmitidas por vectores.

## Cadena de suministro

La producción alimentaria es sólo una parte de la cadena de suministro agrícola. Este sector también depende de la refrigeración, el transporte, el procesamiento y la distribución al por menor. Cada uno de estos eslabones de la cadena está expuesto a riesgos climáticos tales como la perturbación de operaciones y la necesidad de un mayor control de la temperatura.





## Agricultura - control de riesgos y mejoramiento de la resiliencia

El cambio climático entraña riesgos importantes para el sector agrícola y la seguridad alimentaria a escala mundial. La resiliencia a los impactos de un mundo en fase de calentamiento se podrá mejorar si se mantiene el inevitable aumento de las temperaturas promedio globales por debajo de ciertos umbrales críticos.



### La agricultura en un mundo en fase de calentamiento

Los últimos fenómenos climáticos extremos, tales como olas de calor, inundaciones, sequías e incendios forestales, actúan en combinación con tendencias a largo plazo entre las que destacan el aumento de la temperatura y el cambio en el patrón de precipitaciones, lo que tiene amplias repercusiones en el sector agrícola.



Menor seguridad y calidad de los recursos de agua dulce



Reducción del rendimiento de los cultivos de productos de primera necesidad como el trigo, el maíz y el arroz



Aumento de precios y mayor volatilidad del mercado para los productos agrícolas básicos



Daños a la producción agrícola provocados por plagas



Destrucción y/o trastornos para la infraestructura agrícola



Caída de la productividad laboral, sobre todo en la mano de obra en climas húmedos



Cambios en las áreas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios



Amenazas para el ganado causadas sobre todo por estrés térmico



### Medidas para la mitigación

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la agricultura representaron aproximadamente entre un 10 y un 12% de las emisiones de GEI generadas por el hombre en 2010. Entre todos los sectores, el agrícola es el mayor emisor de otros GEI distintos al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), como el metano, y sus emisiones representaron el 56% de las emisiones de otros gases en 2005. El sector agrícola dispone de un margen considerable para recortar emisiones de GEI.



### Medidas para la adaptación

La adaptación varía mucho según el contexto, por tanto no hay una única estrategia de reducción de riesgos que resulte apropiada para todo tipo de regiones, sectores y entornos. Los agricultores pueden adaptarse a algunos cambios, pero hay factores que escapan a su control. Las empresas agrícolas pueden escoger entre un conjunto de opciones para maximizar la capacidad de adaptación basada en una profunda comprensión de los riesgos.





## La resiliencia exige medidas tanto de mitigación como de adaptación

Actualmente nos encontramos en ruta hacia un aumento promedio global de las temperaturas que oscila entre el 1,5 y el 4,5°C para finales de este siglo. El extremo superior de este rango colocaría a la agricultura fuera de los umbrales controlables. Para el sector agrícola, la mejor forma de velar por sus intereses es instrumentar estrategias ambiciosas de mitigación con el fin de asegurar que no se superen los umbrales críticos de temperatura, además de trabajar para reforzar la capacidad de adaptación en vista del inevitable aumento de temperatura y los fenómenos climáticos asociados.



### Opciones de suministro

- ▶ Mejorar la alimentación y los aditivos dietarios para el ganado
- ▶ Mejorar la agronomía y el manejo de nutrientes y fertilizantes para cereales
- ▶ Establecer sistemas agroforestales
- ▶ Reemplazar los combustibles fósiles con biocombustibles
- ▶ Integrar la producción de bioenergía y la producción de alimentos



### Opciones de demanda

- ▶ Reducir el consumo excesivo en las regiones donde predomina este fenómeno
- ▶ Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos en las cadenas de suministro
- ▶ Cambiar las dietas en favor de alimentos que generen menos GEI



### Opciones para la ganadería

- ▶ Ajustar los índices de densidad ganadera a la producción de pastos
- ▶ Ajustar el manejo de rebaños y puntos de agua
- ▶ Usar especies o razas de ganado más adecuadas
- ▶ Gestionar la calidad dietaria del ganado
- ▶ Utilizar técnicas de ensilado, retirada del ganado de las tierras y rotación de cultivos
- ▶ Controlar y gestionar la proliferación de plagas, malas hierbas y enfermedades



### Opciones políticas

- ▶ Seguro de daños catastróficos
- ▶ Mecanismos de reparto y transferencia de riesgos
- ▶ Colaboración público-privada
- ▶ Pagos por servicios medioambientales
- ▶ Mejor tarificación de recursos
- ▶ Reforma comercial



### Opciones de cultivos

- ▶ Mejorar la tolerancia de los cultivos a las altas temperaturas
- ▶ Desarrollar otras variedades de cultivos tolerantes a la sequía
- ▶ Aplicar técnicas de gestión adaptativa del agua
- ▶ Modificar los tiempos de siembra y cultivo
- ▶ Mejorar los sistemas de rotación de cultivos



El aumento de 4°C o más en la temperatura global y una demanda de alimentos cada vez mayor pueden poner en grave peligro la seguridad alimentaria tanto regional como global.

3°C



Las previsiones indican que la capacidad de adaptación se va a desbordar en las regiones más cercanas al ecuador, si las temperaturas aumentan 3°C o más.

1,5°C



Se espera que el calentamiento local de hasta 2°C reduzca el rendimiento promedio de los principales cereales (trigo, arroz y maíz) en las regiones templadas.

0°C

# Resiliencia

3°C

Los agricultores y demás participantes de la cadena de producción alimentaria tienen opciones para adaptarse a algunas de las consecuencias del cambio climático. La adaptación varía mucho según el contexto, por tanto no hay una única estrategia de reducción de riesgos que resulte apropiada para todo tipo de regiones, sectores y entornos. La capacidad del sector agrícola para afrontar los fenómenos climáticos se debilitará a medida que se intensifique el calentamiento global, y probablemente esa capacidad va a ser desbordada a determinadas temperaturas.

Hay diversas estrategias para que la producción de cultivos sea eficaz, sustentable y resistente, desde comprender mejor los periodos de crecimiento vegetativo hasta mejorar los sistemas de rotación de cultivos, aplicar técnicas de gestión adaptativa del agua o mejorar la calidad de los pronósticos meteorológicos. Es cada vez más evidente que en algunas regiones los agricultores están modificando los tiempos de siembra y cultivo para adecuarlos a las condiciones locales cambiantes. El calentamiento puede prolongar el periodo de crecimiento vegetativo, por lo que cambiar las fechas de plantación es una opción señalada a menudo para el caso de cereales y semillas oleaginosas, siempre y cuando no aumente el nivel de sequía a finales de dicho periodo de crecimiento. Cambiar las fechas de plantación puede mejorar el rendimiento en una mediana que oscila entre un 3 y un 17%. Los avances en maquinaria y el empleo de técnicas como la siembra xérica, el trasplante de plántulas y el remojo de semillas facilitan la siembra temprana.

Además, parece que la optimización de variedades de cultivo y tiempos de plantación es una estrategia efectiva de adaptación que aumenta el rendimiento hasta un 23% frente a las prácticas actuales.

Esto puede complementarse con nuevas investigaciones sobre diversos aspectos de las “medidas resilientes” para la producción de alimentos y su transporte a lo largo de la cadena de suministro. Las empresas que tienen extensas cadenas de suministro agrícola pueden evaluar y dar respuesta a la vulnerabilidad a nivel de explotación agrícola para atenuar los riesgos, tanto para ellas mismas como para los agricultores.

Las altas temperaturas disminuyen el rendimiento y la calidad de los cultivos; por ello, mejorar la tolerancia al calor es una medida de adaptación señalada a menudo para casi todos los cultivos. Mejorar la conservación genética y el acceso a extensos bancos de genes podría facilitar el desarrollo de variedades de cultivos mejor adaptadas. El incremento de sequías en muchas regiones aumenta la necesidad de desarrollar variedades más tolerantes a las sequías.

Las técnicas de gestión adaptativa del agua consisten en mejorar el almacenamiento y el acceso al agua de riego, mejorar la eficiencia de los sistemas de suministro de agua y las tecnologías de riego, como el déficit de irrigación, mejorar la eficacia de la captación de aguas, adoptar medidas agronómicas que favorezcan la retención de agua en los suelos mediante prácticas tales como el laboreo mínimo y la gestión de la cubierta vegetal. Estas técnicas complementan a otras medidas que integran pronósticos meteorológicos en una variedad de escalas. En las fases posteriores de la cadena de suministro, las empresas que tienen una huella hídrica considerable por la producción y/o el procesamiento de cultivos pueden hacer un seguimiento de los recursos hídricos cambiantes y ajustar sus estrategias de aprovisionamiento y sus necesidades de producción según proceda.

1,5°C

0°C

LAS EMISIONES DE GEI PROCEDENTES DE LA AGRICULTURA CONCENTRARON APROXIMADAMENTE ENTRE EL 10 Y EL 12% DE LAS EMISIONES MUNDIALES DE GEI EN 2010.

LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN SON NECESARIAS EN LAS ÁREAS DE CULTIVOS, GANADO Y POLÍTICAS.

Si bien las opciones de adaptación son locales en su mayoría, también hay margen para acciones globales.

Muchos de los sistemas de producción ganadera están muy adaptados a las fluctuaciones climáticas ocurridas en el pasado y esto puede constituir un sólido punto de partida para adaptarse a los cambios climáticos futuros. Hay varias estrategias a tener en cuenta, entre ellas ajustar los índices de densidad ganadera a la producción de pastos, adaptar el manejo de rebaños y puntos de agua a los patrones estacionales y espaciales alterados de la producción forrajera, gestionar la calidad dietaria, utilizar con mayor eficacia las técnicas de ensilado, retirada del ganado de las tierras y rotación de cultivos, criar razas o especies de ganado más adecuadas y controlar y gestionar la propagación de plagas, malas hierbas y enfermedades.

Estas estrategias son de carácter preventivo ya que su meta principal es minimizar las perturbaciones provocadas por el clima. Hay otras estrategias para fomentar la resiliencia, como los seguros de daños catastróficos, de naturaleza más dinámica y concebidas principalmente para mejorar la capacidad de respuesta y recuperación ante las perturbaciones climáticas.

Si bien las opciones de adaptación son locales en su mayoría, también hay margen para acciones globales. Desarrollar los mercados agrícolas y mejorar la previsibilidad y fiabilidad del sistema de comercio mundial mediante reformas son medidas que pueden reducir la volatilidad de los mercados y contribuir a superar las carencias. Asimismo, hay instrumentos económicos que pueden fomentar la adaptación con incentivos para prevenir y reducir los impactos. Algunos de estos instrumentos son los diversos mecanismos de reparto y transferencia de riesgos, préstamos, colaboraciones público-privadas, pagos a los agricultores por conservar los servicios ecológicos, mejor tarificación de los recursos (por ejemplo, mercados del agua), recargos y subsidios.

Tomados en su conjunto, estas estrategias podrían mejorar el rendimiento entre un 15 y un 18% aproximadamente.

A pesar de que dichas estrategias pueden mejorar la adaptación para un aumento de temperatura inferior a 2°C por encima de los niveles preindustriales, es probable que sean insuficientes si el calentamiento supera los 4°C y va acompañado de una mayor demanda alimentaria de la población.

Hay diversos obstáculos interconectados que pueden perjudicar la planificación de la adaptación y las estrategias de resiliencia. Entre ellos, cabe destacar la incertidumbre acerca de los impactos climáticos, escasez de recursos humanos y financieros, escasa coordinación de los diferentes niveles de gobernanza y toma de decisiones, diferencias en la percepción de los riesgos, respuestas inadecuadas de las instituciones políticas, valores contrapuestos, ausencia de líderes y defensores y escasez de herramientas para controlar la eficacia.

Algunas estrategias destinadas a reforzar la resiliencia también pueden reducir las emisiones. Las prácticas adoptadas localmente para la captación y el almacenamiento del carbono en los suelos mejorarán su capacidad de retención de humedad y resistencia a la erosión. Reducir el uso de fertilizantes e incrementar la diversificación de cultivos, fomentar la siembra de leguminosas en las rotaciones de cultivos, aumentar la disponibilidad de semillas de buena calidad y sistemas agropecuarios integrados, fomentar sistemas de producción de bajo consumo energético, mejorar el control de los incendios forestales y promover el uso eficiente de energía por parte de las industrias agrícolas comerciales y las agroindustrias son prácticas válidas para contribuir a la adaptación de las tierras agrícolas y frenar las emisiones.

# Potencial de Mitigación

Algunas de las opciones rentables de mitigación son el manejo de las tierras de cultivo, el manejo de las tierras de pastoreo y la restauración de suelos orgánicos.

## Opciones del lado del suministro

Las emisiones procedentes de los suelos agrícolas junto con la fermentación entérica (la producción de metano en los sistemas digestivos del ganado) representan aproximadamente el 70% de las emisiones de GEI totales del sector agrícola. Otros factores importantes son los cultivos de arroz (9–11%), la quema de biomasa (6–12%) y el manejo de estiércoles (7–8%). Según las previsiones, el uso de fertilizantes sintéticos va a aumentar a lo largo de la próxima década y será la segunda mayor fuente de emisiones agrícolas después de la fermentación entérica.

Para la producción de cereales, las opciones de mitigación incluyen el mejoramiento de las técnicas agronómicas, el manejo de nutrientes y fertilizantes, la gestión de laboreo y residuos, y el establecimiento de sistemas agroforestales. En el sector ganadero, las medidas de mitigación abarcan el mejoramiento de la alimentación y los aditivos dietarios. La intensidad de las emisiones varía entre los diversos sectores. Entre las décadas de 1960 y 2000, la intensidad aumentó un 45% en la producción de cereales, pero disminuyó un 38% en la de leche, un 50% en la de arroz, un 45% en la de carne de cerdo, un 76% en la de pollo y un 57% en la de huevos.

En la economía global, una de las estrategias más importantes para reducir las emisiones de GEI consiste en disminuir el uso de combustibles fósiles en los sistemas de generación de energía. Una opción es reemplazarlos por biocombustibles en forma sólida, líquida o gaseosa. Esto puede aminorar sustancialmente las emisiones globales, siempre y cuando se evite la conversión de ecosistemas de alta densidad

de carbono (bosques, praderas, turberas) y se adopte una gestión de tierras acorde con las mejores prácticas. Los biocombustibles pueden utilizarse en agricultura y también en otros sectores. La producción de bioenergía puede integrarse con la producción de alimentos (por ejemplo, a través de la rotación de cultivos y el uso de subproductos y residuos). Si se instrumentan sustentablemente, esto puede aumentar la producción de alimentos y de energía y por lo tanto disminuir la competencia por el uso de la tierra. Sin embargo, también existe el riesgo de que esa competencia se acreciente e incluso se extienda al agua y a otros recursos. Esto puede generar conflictos con importantes objetivos de sustentabilidad, como la seguridad alimentaria y la biodiversidad, lo que podría aumentar el precio de los alimentos en un 82% en África, un 73% en Latinoamérica y un 52% en Asia-Pacífico para el año 2100 (respecto a un escenario de referencia sin conservación de bosques ni bioenergía) si la aplicación de bioenergías a gran escala se combina con una estricta conservación de los bosques.

## Opciones del lado de la demanda

Las intervenciones complementarias para reducir la demanda de alimentos podrían tener un impacto importante en las emisiones de GEI. Estas intervenciones abarcan desde la reducción del nivel de pérdidas y el desperdicio de alimentos en la cadena de suministros y en la fase de consumo final hasta los cambios dietarios en favor de alimentos que generen menos GEI (por ejemplo, sustitución de productos animales con alimentos de origen vegetal) y la reducción del consumo excesivo en las regiones donde predomina este fenómeno.

La formulación de políticas que fomenten cambios en los patrones de consumo pueden complementar las medidas de mitigación emprendidas por el lado de la demanda.



Las estimaciones aproximadas sugieren que entre el 30 y el 40% de todos los alimentos producidos se pierden entre la cosecha y el consumo. En los países en vías de desarrollo se pierde hasta un 40% en la explotación agrícola o durante la distribución debido a las malas condiciones de almacenamiento y distribución. En los países desarrollados estas pérdidas son menores, pero se desperdicia una cantidad considerable en los sectores de servicios y en manos de los propios consumidores. Una manera de abordar las pérdidas en los países en vías de desarrollo es invertir en tecnologías de cosecha, procesamiento y almacenamiento. En el mundo desarrollado sería necesario realizar una labor de concienciación, aplicación de impuestos y otros incentivos para reducir las pérdidas relacionadas con la venta minorista y los consumidores.

Las emisiones se pueden reducir sustituyendo los alimentos que generan grandes emisiones de GEI por unidad de producto con alimentos que generen bajas emisiones de GEI. Los cambios dietarios tendrían un efecto significativo en las futuras emisiones de GEI procedentes de la producción de alimentos y algunas estimaciones sugieren que las emisiones agrícolas distintas a las emisiones de CO<sub>2</sub> (metano y óxido nitroso) podrían triplicarse para 2055, si continúan las tendencias actuales de las dietas y del crecimiento demográfico. Las posibilidades de reducir las emisiones introduciendo cambios en el consumo podrían ser bastante más altas que las acciones de mitigación de los GEI por medios técnicos. Las empresas del sector agrícola podrían cambiar los modelos comerciales que alientan el consumo excesivo, educar a los consumidores, influir en las decisiones de compra y cambiar el entorno de ventas minoristas con el fin de dar respuesta a las emisiones causadas por el consumo excesivo.

## Perspectivas regionales

### Dos casos de particular vulnerabilidad

Se espera que el cambio climático en el **África subsahariana** reduzca la productividad de las tierras entre un 14 y un 27% para 2080, lo que agravaría la tensión actual por la disponibilidad del agua y la agricultura. Es muy probable que el aumento de las temperaturas y los cambios en el patrón de precipitaciones reduzcan también la productividad de los cultivos de cereales, comprometiendo seriamente la seguridad alimentaria. Se ha avanzado en el control de riesgos para la producción de alimentos en respuesta a la variabilidad climática actual y al cambio climático a corto plazo, pero estas medidas no serán suficientes para afrontar los impactos a largo plazo. El cambio climático multiplica las vulnerabilidades sanitarias actuales, como son el acceso insuficiente al agua potable y a mejores condiciones sanitarias, la inseguridad alimentaria y el acceso limitado a la atención médica y la educación.

El mayor nivel de emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la agricultura se genera en **Asia**. Además, el cambio climático provocará un declive en la productividad agrícola y, según las previsiones, el sudeste asiático experimentará una reducción que oscila entre el 18 y el 32% para 2080. Otras subregiones sufrirán un descenso en el rendimiento de cultivos básicos como el arroz. La sequía en Turkmenistán occidental y Uzbekistán podría reducir la producción de algodón, incrementar la demanda de agua para riego y agravar la desertificación. La producción de cereales en el norte y el este de Kazajstán podría beneficiarse con la prolongación del periodo de crecimiento vegetativo, mayor calidez de inviernos y un ligero aumento de las precipitaciones invernales. Las proyecciones sobre las precipitaciones en la mayor parte de Asia son inciertas, pero se sabe que el incremento en la demanda de agua debido al crecimiento demográfico, el aumento del consumo per cápita y la falta de una buena gestión agudizarán los problemas de escasez de agua en la mayor parte de la región.



Las políticas que rigen las prácticas agrícolas son más eficaces cuando abarcan tanto medidas de mitigación como de adaptación.



# Conclusión

Las estrategias de mitigación a partir de la toma de medidas combinadas en agricultura, silvicultura y bioenergía podrían aportar entre un 20 y un 60% de la reducción de emisiones necesaria para que en 2030 se pueda cumplir el objetivo de los 2°C.

En general, las proyecciones indican que el cambio climático va a provocar un descenso en la producción de alimentos y un menor rendimiento de los principales cultivos. Estos impactos previstos tendrán lugar en un contexto marcado a su vez por una mayor demanda de cultivos, con aumento aproximado del 14% por década hasta el año 2050. Según las previsiones, si no se aplican medidas de adaptación, el calentamiento local de hasta 2°C reducirá el rendimiento promedio de los principales cereales (trigo, arroz y maíz) en las regiones templadas. Se espera que los impactos agraven la presión sobre los recursos de agua dulce y provoquen volatilidad de precios y mercados, daños a la producción por proliferación de malas hierbas y plagas y pérdidas sustanciales para los ecosistemas terrestres y las funciones que ofrecen.

En 2010, los gobiernos acordaron la meta de mantener el aumento de la temperatura global promedio desde la época preindustrial por debajo de 2°C, lo que exige reducir en gran medida las emisiones de GEI. El sector agrícola tiene un enorme margen para recortar emisiones. Las estrategias de mitigación a partir de la toma de medidas combinadas en agricultura, silvicultura y bioenergía podrían aportar entre un 20 y un 60% de la reducción de emisiones necesaria para 2030 y poner a la sociedad en un rumbo compatible con la meta de los 2°C. Es viable seguir reduciendo las emisiones entre un 15 y un 45% para el año 2100. Las medidas destinadas a reducir emisiones sin dejar de ampliar la capacidad de adaptación deben gestionarse con sumo cuidado puesto que todavía hay muchos obstáculos que

dificultan el progreso y se corre el riesgo de que los avances en materia de cambio climático se realicen a expensas de otros problemas de sustentabilidad, entre ellos la seguridad alimentaria.

Los esfuerzos por paliar el hambre y la desnutrición aumentarán la demanda de alimentos per cápita en muchos de los países en vías de desarrollo y el crecimiento demográfico incrementará el número de personas que requieran una dieta segura y suficiente desde el punto de vista nutricional. Por tanto, el incremento neto de la producción de alimentos es un componente esencial para asegurar un desarrollo sustentable. Será un reto importante abordar esta situación en un momento marcado por la necesidad de disminuir rápidamente las emisiones.

Si bien este informe resumido considera la resiliencia y la mitigación por separado, el sector agrícola tiene la opción de contemplar los dos aspectos simultáneamente. Como se explica en el AR5, las previsiones indican que la capacidad de adaptación se va a desbordar en zonas de baja latitud si la temperatura aumenta más de 3°C. Por lo tanto, para la industria agrícola la mejor forma de velar por sus intereses es instrumentar estrategias ambiciosas de mitigación con el fin de asegurar que no se superen los umbrales críticos de temperatura clave, además de trabajar para mejorar la capacidad de adaptación al inevitable aumento de temperatura y los fenómenos climáticos asociados.



# Glosario

## ADAPTACIÓN

El proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación tiene por objeto moderar o evitar los daños o explotar oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana podría facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos.

## BIODIVERSIDAD

La variabilidad entre los organismos vivos (a nivel genético, de especie y de ecosistémico) de los ecosistemas terrestres y marítimos, entre otros.

## BIOENERGÍA

La energía derivada de cualquier forma de biomasa, como organismos recientemente vivos o sus subproductos metabólicos.

## BIOCOMBUSTIBLE

Combustible generalmente en forma de líquido, producido a partir de materia orgánica o aceites combustibles producidos a partir de plantas vivas o recientemente cosechadas.

## BIOMASA

La masa total de organismos vivos en un área o volumen dado. El término es también usado para denotar los biocombustibles sólidos.

## CAMBIO CLIMÁTICO

Cualquier cambio significativo en el clima que persiste durante un tiempo prolongado, normalmente décadas o periodos más largos.

## IMPACTO CLIMÁTICO

Los efectos del cambio climático en los sistemas naturales o humanos.

## SERVICIOS DEL ECOSISTEMA

Las aportaciones directas e indirectas de los ecosistemas naturales al bienestar humano.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA

El acceso seguro a cantidades suficientes de alimentos sanos y nutritivos para el crecimiento y desarrollo normales, y una vida activa y saludable.

## GAS DE EFECTO INVERNADERO

Gas presente en la atmósfera, de origen natural o humano, que absorbe y emite radiación infrarroja térmica. El vapor de agua, el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y el ozono son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra. Su impacto neto consiste en atrapar el calor dentro del sistema climático.

## MITIGACIÓN

Una intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

## PROYECCIÓN

Una posible evolución futura de una cantidad o un conjunto de cantidades, a menudo calculada en base a un modelo. Las proyecciones parten de supuestos que podrían realizarse o no, y por lo tanto están sujetas a un grado considerable de incertidumbre; no son predicciones.

## RESILIENCIA

La capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un acontecimiento, tendencia o perturbación peligrosos, reaccionando o reorganizándose sin perder su función esencial, su identidad y su estructura.

## DESARROLLO SUSTENTABLE

El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.



*“La emisión continua de gases de efecto invernadero causará un mayor calentamiento y cambio en todos los componentes del sistema climático. Limitar el cambio climático requerirá de reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero.”*

IPCC, 2013

### **Descargo de responsabilidad:**

Esta publicación ha sido desarrollada y publicada por la Fundación Europea del Clima (ECF), Empresas por la Responsabilidad Social (BSR) y la Universidad de Cambridge a través de la Judge Business School (CJBS) y el Instituto para el Liderazgo en Sostenibilidad (CISL).

Este proyecto es una iniciativa de la ECF y está financiado por esta fundación y respaldado por CJBS y CISL.

Esta publicación ha sido traducida con el apoyo financiero del Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en ella no representan necesariamente los puntos de vista del Gobierno Federal alemán, ni la aprobación por el BMZ de alguno de sus planteamientos.

Esta serie de resúmenes, de la que es parte el presente informe, no pretende representar la totalidad del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC y no son documentos oficiales del IPCC. Los resúmenes han sido revisados por colegas expertos de la comunidad empresarial y la comunidad científica. La versión en inglés es la versión oficial.

De acuerdo con su política, BSR no actúa como representante de sus miembros ni tampoco respalda políticas o estándares específicos de otras organizaciones.

### **Acerca de nosotros:**

El Instituto de Liderazgo en Sostenibilidad de la Universidad de Cambridge (CISL, por sus siglas en inglés) abarca los sectores empresarial, gubernamental y académico para buscar soluciones a los desafíos principales de la sostenibilidad.

La Cambridge Judge Business School (CJBS) está en el negocio de la transformación. Muchos de nuestros representantes académicos son líderes en sus campos, creando nuevos conocimientos y aplicando las ideas más avanzadas a los problemas del mundo real.

BSR es una red global de empresas sin fines de lucro integrada por más de 250 empresas miembros. Desarrolla estrategias y soluciones empresariales sustentables mediante consultoría, investigación y colaboración intersectorial. Hallazgos Claves del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC

El Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) elabora las directrices y estrategias de la política alemana de desarrollo. Determina las estrategias a largo plazo de la cooperación con los diferentes actores y establece las reglas para su implementación. Con base en este trabajo de fondo, a continuación se desarrollan, conjuntamente con los países contraparte de la cooperación alemana para el desarrollo y las organizaciones internacionales de desarrollo, proyectos y programas comunes.

Financiado por



**Ministerio Federal de  
Cooperación Económica  
y Desarrollo**

### **Para más información:**

E-mail: [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)  
[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)  
[www.bsr.org](http://www.bsr.org)  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**Reproducción y uso:** El material puede ser usado libremente para promover la discusión sobre las implicaciones del AR5 y las consecuencias en los negocios. El informe está disponible para todos a través de una licencia de Creative Commons BY-NC-SA. Este documento está disponible para descarga desde el sitio web de CISL: [www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)