

# **Aspectos destacados del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) por Grupo de Trabajo**

## **Contexto**

Los informes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sirven de varias maneras para incrementar el conocimiento de la comunidad internacional sobre el cambio climático y sus aspectos relacionados. Los informes del IPCC son considerados como las evaluaciones científicas más autorizadas del mundo sobre cambio climático y son producidos por cientos de científicos de todo el mundo. El IPCC no hace sus propias investigaciones. En vez de eso, científicos de universidades, think-tanks, empresas y organizaciones del tercer sector de todo el mundo evalúan y resumen de manera voluntaria los más recientes descubrimientos sobre cambio climático. El quinto informe de evaluación del IPCC (AR5) es el primero desde 2007 (AR4), año en el cual el IPCC ganó el Premio Nobel de la Paz.

El AR5 fue lanzado en diferentes partes a lo largo de 2013 y 2014 y tiene el potencial para incrementar la concientización del público sobre cambio climático, dando a las ONG un sinnúmero de oportunidades y desafíos. Cada uno de los tres grupos de trabajo del AR5 incluye un Resumen para Responsables de Políticas que busca ayudar a la implementación de políticas. El producto final, el AR5, será también aprobado por los gobiernos de todo el mundo. El informe llega en un momento clave en las negociaciones de cambio climático en las Naciones Unidas ya que los gobiernos se comprometieron a negociar un nuevo acuerdo internacional sobre cambio climático para 2015. El hecho de que tengan los informes del IPCC debería incentivarlos a tomar las acciones necesarias para mitigar y adaptarse al cambio climático que detalle el reporte.

Con este lanzamiento del último informe del IPCC en varias etapas es recién la quinta vez en la cual la organización, con 24 años de historia, publica un informe de evaluación. Cada publicación siempre llevó a largos debates y trajo importantes oportunidades para muchos sectores de la sociedad, incluyendo a ONG enfocadas en el cambio climático, para comunicar los descubrimientos y su relevancia para los líderes políticos, el sector privado y las comunidades locales.

## **Fechas clave**

Grupo de Trabajo I: enfocado en las ciencias físicas del sistema climático y el cambio climático. Se desarrolló del 23 al 26 de septiembre de 2013 en Estocolmo, Suecia.

Grupo de Trabajo II: enfocado en impactos, vulnerabilidad y adaptación. Se desarrolló del 25 al 30 de marzo en Yokohama, Japón.

Grupo de Trabajo III: enfocado en las opciones de mitigación globales en los distintos sectores. Se desarrolló del 7 al 12 de abril en Berlín, Alemania.

El reporte final va a ser una síntesis que agrupará en un informe único el trabajo de los tres grupos. Será publicado entre el 27 y el 31 de octubre en Copenhague, Dinamarca.

# Grupo de Trabajo I

## Visión general

El informe AR5 da más claridad en varios aspectos que otros informes y un entendimiento más detallado sobre el cambio climático. En vez de muchos descubrimientos puntuales, lo que el informe demuestra es que las certezas sobre las causas y los efectos del cambio climático han aumentado.

De acuerdo al informe, los científicos tienen más certezas que nunca que la actividad humana es responsable de la mayor parte del calentamiento global desde 1951. El informe también resalta que:

- El incremento del nivel de los océanos se ha acelerado.
- La tasa de retiro del hielo del Océano Ártico se ha duplicado.
- El derretimiento de los glaciares y de las capas de hielo ocurre más rápido.
- Los océanos se están acidificando.

En resumen, el cambio climático es real, está ocurriendo ahora y la raza humana es responsable de gran parte del mismo.

El informe AR5 deja en claro que una rápida reducción de la contaminación de efecto invernadero ayudaría al mundo a evitar los efectos más graves del cambio climático. Pero sin acciones de mitigación, la temperatura mundial probablemente suba 2 grados centígrados para 2100.

## Hallazgos clave

Los siguientes puntos representan algunos de los descubrimientos más importantes del grupo de trabajo 1. Es importante tener en cuenta que la ciencia climática ha avanzado y por eso ha cambiado considerablemente desde 2007. El informe incluye nuevos datos y avances significativos en técnicas de modelado y mejores mediciones de la superficie de la tierra. Si bien estos cambios han traído más certezas a nivel general, en algunos casos son mayores las incertidumbres.

- Los científicos están entre un 95% y un 100% seguros de que los humanos causaron la mayor parte del cambio climático desde 1950. Esto significa un incremento de la certeza que había en 2007 (entre 90% y 100%) y un mayor incremento aún si se lo compara con el 66% de 2001.
- Sin una estrategia agresiva de mitigación para reducir la emisión de gases de efecto invernadero en este siglo, la temperatura está encaminada a aumentar más de 2 grados centígrados para 2100. Esto llevaría a cruzar un umbral de calentamiento catastrófico con consecuencias globales devastadoras.
- Si miramos el calentamiento global en términos de décadas, las últimas han sido más calurosas que las anteriores desde 1850.
- El período que va de 1983 a 2012 fue probablemente el período de 30 años más caluroso de los últimos 800 años y seguramente el más caluroso de los últimos 1400 años.

- Desde 1950, la atmósfera y los océanos se han vuelto más calurosos, la extensión y el volumen de la nieve y el hielo han disminuido y los niveles de los océanos se han incrementado. Muchos de estos cambios están ocurriendo más rápido que en el pasado.
- El derretimiento de los glaciares y las capas de hielo en la última década ha ocurrido mucho más rápido que en la década de 1990
- El área cubierta por el Océano Ártico se ha achicado en cada temporada y en cada década desde 1979. Los modelos climáticos predicen que con el actual nivel alto de emisiones, podemos esperar un Ártico libre de hielo desde el verano de 2050.
- El incremento del nivel de los océanos se ha acelerado, ocurriendo dos veces más rápido entre 1993 y 2010 que entre 1901 y 2010.
- Los océanos se están acidificando desde la década industrial, con consecuencias devastadoras para los arrecifes de coral y para las millones de personas que dependen de los peces de los arrecifes para el consumo de proteínas.
- La frecuencia y la intensidad de las fuertes lluvias se incrementará en todo el mundo.
- Hay muchas evidencias de que las temperaturas extremas, incluyendo días calurosos y olas de calor, se han vuelto más comunes desde 1950.
- Los científicos no tienen suficientes datos para confirmar un incremento en las inundaciones en todo el mundo en las últimas décadas. Sin embargo, al mirar regionalmente, el escenario está más mezclado. En algunas regiones está proyectado un incremento de las inundaciones, como en Nueva Zelanda, Australia, América Central, China, Mongolia, Norte de Europa y el Oeste de América del Norte.
- En el caso de las sequías, las tendencias globales son difíciles de identificar. Sin embargo, las tendencias regionales son más claras y algunas áreas están experimentando sequías más frecuentes y severas como el Mediterráneo y regiones del Oeste de África.
- En el caso de las tormentas tropicales, datos recientes sugieren que la frecuencia de las tormentas categoría 4 y 5 está proyectada a incrementarse globalmente.
- El informe AR5 aumenta el rango de la sensibilidad climática, expandiéndola en el extremo inferior del intervalo. La sensibilidad climática se refiere a cuánto el planeta se podría calentar si la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera se duplicara. En el informe AR4 la mejor estimación era de 3 grados centígrados y eso se mantiene sin cambios en el AR5. Una menor sensibilidad significa que ahora un calentamiento de 1.5 grados centígrados es considerado posible. Pero este mejor escenario se considera no menos probable que el peor escenario de un calentamiento de 4.5 grados centígrados.
- Desafortunadamente la revisión de la sensibilidad climática en el AR5 es pequeña y no cambia mucho las cosas. Las emisiones están en niveles muy altos en el peor caso examinado por el AR5, el cual será catastrófico sin importar el nivel de sensibilidad climática exacto. Por el otro lado, la buena noticia es que esta revisión incrementa nuestra confianza de que podemos mantener el calentamiento debajo del umbral de los 2 grados

centígrados si seguimos en el camino correcto de comprometernos a no traspasar ese umbral en los próximos años.

- Por primera vez el informe del IPCC incluye una evaluación de nuestro “presupuesto de carbono” restante. Para tener 2/3 de chances de mantenerse debajo del calentamiento global de 2 grados centígrados, no tenemos que superar el trillón de toneladas de carbono enviadas a la atmósfera. Para el 2011 ya habíamos usado la mitad de ese presupuesto y los científicos aseguran que de no reducir las emisiones rápidamente gastaremos la cantidad restante en los próximos 30 años. El informe también advierte que el presupuesto es más pequeño de lo que pensamos.
- Las “incógnitas conocidas” en el sistema climático, como las emisiones de metano del permafrost, pueden significar que el presupuesto es más apretado. Quemar menos y respetar el presupuesto podría ayudar a mejorar las chances de mantenerse debajo de los 2 grados centígrados. El presupuesto significa también que cuanto más rápido nos enfrentemos con las emisiones, más rápido las reduciremos. El dióxido de carbono se mantiene en la atmósfera y por eso es irreversible en tiempos humanos.
- El AR5 confirma que los modelos climáticos están acertados en el panorama general. A veces los modelos están equivocados en el tiempo exacto de las fluctuaciones a corto plazo en ciertos casos puntuales, como los niveles de calentamiento de la superficie que fueron pronosticados más bajos de lo que realmente fueron. Pero los modelos predicen algunos incrementos ocasionales de temperatura de la superficie. El informe nos dice que, a largo plazo, los modelos coinciden con la tendencia observada en el calentamiento de las superficies.

## **Grupo de Trabajo II**

### Visión general

La contribución del Grupo de Trabajo II al AR5 puede ser dividida en dos grandes categorías: los impactos observados y los impactos futuros. La primera analiza los impactos del cambio climático que ya están ocurriendo en todo el mundo, mientras que la segunda se enfoca en los riesgos futuros y en las estrategias de adaptación.

El Grupo de Trabajo II sostiene que los impactos del cambio climático están ocurriendo ahora y en todos lados y ya se están sintiendo en todos los continentes y océanos.

Además, muestra que el entendimiento de los científicos sobre los futuros riesgos se ha incrementado y que la suba de las temperaturas va a llevar a un menor crecimiento económico, va a afectar la seguridad alimentaria e incrementar las inequidades sociales y económicas. A nivel global, más personas van a estar expuestas a inundaciones y las pérdidas económicas por las mismas se van a incrementar.

Sin embargo, el Grupo de Trabajo II menciona estimaciones muy conservadoras sobre qué significaría el incremento de 2,5 grados centígrados de temperatura en términos de pérdidas económicas globales. El documento estima las pérdidas entre 0.2% y 2% del PBI mundial. ¿Por qué eso se debería considerar conservador? Primero, las pérdidas sólo se incrementarán con el aumento de la temperatura. Además, hay grandes impactos del cambio climático que no tienen un valor monetario y por eso no pueden ser medidos con ese enfoque. Otro problema fundamental

con esa estimación es que sólo se aplica a un calentamiento de 2,5 grados centígrados, que es, por supuesto, más bajo que la trayectoria actual.

Tomados como un conjunto, el trabajo de los grupos I y II implica que el mundo se arriesga a perderse la oportunidad de limitar el calentamiento global a 1,5 grados centígrados por sobre los valores preindustriales. Ya estamos comprometidos a un cierto calentamiento y sólo una acción inmediata y comprensiva podría ayudarnos a evitar un calentamiento extremo de 2 grados centígrados o más. Un calentamiento de ese nivel sería catastrófico y es por eso que los gobiernos han reconocido la necesidad de mantenerlo debajo de 2 grados centígrados.

En resumen, el informe deja en claro que los costos de la inacción o la acción demorada son sustanciales y que el tiempo de tomar acciones para evitar el cambio climático extremo es ahora. Como el informe afirma, las próximas décadas hasta 2040 son la era de la “responsabilidad climática”.

### Hallazgos clave

Los siguientes representan algunos de los descubrimientos clave y puntos más importantes incluidos en el informe del Grupo de Trabajo II en el AR5.

#### *Impactos observados y vulnerabilidades*

- Los impactos del cambio climático ocurren ahora y en todos lados, afectando a todos los continentes y océanos. La certeza de la magnitud y la extensión de esos impactos es mayor ahora que en el último informe del IPCC, el AR4, en 2006/2007.
- Los científicos están más seguros ahora que las personas en todos lados son vulnerables a los eventos climáticos extremos. Sin embargo, las poblaciones pobres y marginalizadas son las más vulnerables.
- Están también confiados en que los impactos de los recientes eventos climáticos extremos muestran cuán vulnerables son algunos ecosistemas y también otros sistemas de los cuales como humanos dependemos mucho, como el sistema de salud, la producción de alimentos y la infraestructura. Por ejemplo, el AR5 menciona las enfermedades en África, la pérdida de propiedades en América del Norte por incendios forestales y la caída en la producción de alimentos en América del Sur.
- Los impactos de los recientes eventos climáticos extremos muestran que nuestra adaptación al cambio climático sigue siendo baja. El informe menciona un “déficit de adaptación” tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo.
- El impacto del cambio climático en la agricultura ha sido y seguirá siendo negativo. La producción de alimentos está siendo afectada por el cambio climático en varias regiones, con incrementos en algunas y caídas en otras. En términos generales, los científicos están confiados en que los impactos negativos son más comunes que los positivos.
- Es evidente ahora que el cambio climático constituye un problema adicional para la población rural y para los pobres de las zonas urbanas. Además, el cambio climático puede empujar a las personas de la pobreza a la pobreza crónica.

- Las personas marginalizadas son las que tienen más riesgo en ser afectados por los efectos del cambio climático.
- En otras palabras, el cambio climático podría frenar o hacer retroceder el desarrollo conseguido en las recientes décadas.
- Un incremento en la frecuencia o en la intensidad de las alteraciones de los ecosistemas como incendios, brotes de pestes, tormentas de viento y sequías ha sido detectado en muchas partes del mundo.
- Muchas especies migraron a nuevas locaciones y cambiaron su comportamiento en respuesta al cambio climático. Estos cambios van a continuar debido al cambio climático pero no todas las especies se van a poder adaptar a tiempo, lo que pone en riesgo su supervivencia.
- El calentamiento también está afectando a las especies marinas, al verse modificado su patrón de migración, sus actividades de temporada y su abundancia. Estos cambios podrían afectar la vida de las personas que dependen de las especies marinas.

### *Riesgos futuros*

- Ocurrirán importantes alteraciones al funcionamiento de la sociedad si el mundo no toma acciones agresivas para limitar la contaminación por gases de efecto invernadero (GEI).
- El continuo cambio climático tendrá serios impactos en la salud humana y en el futuro económico.
- Los impactos climáticos lentificarán el desarrollo económico y la reducción de la pobreza, afectando la seguridad alimentaria y generando nuevos focos de pobreza.
- El incremento de la temperatura global promedio en más de 4 grados centígrados podría volver imposibles actividades normales como cultivar comida o trabajar en la calle en muchas regiones.
- Reducir la contaminación de gases de efecto invernadero rápida e inmediatamente podría reducir los daños económicos del cambio climático a la mitad.
- El cambio climático incrementará la frecuencia, severidad y duración de muchos tipos de eventos climáticos extremos como lluvias fuertes, olas de calor, tormentas intensas y suba del nivel del mar.
- La posibilidad de que ocurran inundaciones se incrementará en muchas regiones por las cada vez más frecuentes lluvias.
- Más personas estarán expuestas en todo el mundo a inundaciones y pérdidas económicas por las mismas. Es también probable que las sequías se vuelvan más frecuentes.
- Los impactos del cambio climático en los recursos hídricos probablemente reduzcan el desarrollo económico, especialmente en países en vías de desarrollo.

- Los bosques son más sensibles al cambio climático de lo que inicialmente se pensaba. Cuando los árboles mueren, liberan dióxido de carbono al aire, lo que lleva a incrementar las emisiones en gran medida.
- El aumento del nivel del mar y sus efectos amenazan áreas costales, algo que se espera que se agrave en el futuro cercano.
- Las más recientes estimaciones de los costos de adaptación al cambio climático para países en vías de desarrollo sugieren que se necesitarán entre 70 mil millones de dólares y 100 mil millones de dólares por año en todo el mundo para 2050. Estas estimaciones son mucho mayores a los fondos disponibles actualmente para investigación sobre adaptación al cambio climático.
- La acidificación y el calentamiento de las aguas de la costa se mantendrán y tendrán consecuencias significativas para los ecosistemas costeros.
- El cambio climático llevará a mayores precios y volatilidad en los mercados agropecuarios, lo que podría poner en riesgo la disponibilidad de alimentos en todo el mundo.
- El costo de los efectos del cambio climático será significativo, especialmente para regiones en vías de desarrollo, las cuales dependen en mayor medida de la agricultura y los recursos naturales.
- El cambio climático es un multiplicador de amenazas y significa un importante riesgo para la paz y la seguridad en el mundo. Los factores que llevan a estas amenazas son alzas en la temperatura, cambios en los patrones de lluvias, reducción de la nieve y de las capas de hielo, incremento en el nivel del agua y eventos climáticos extremos.
- Los países del Ártico, las pequeñas islas y los países vulnerables al incremento del nivel del mar enfrentarán nuevos desafíos a varios factores, tales como su integridad territorial, agua potable y recursos pesqueros.
- La adaptación y la mitigación son esenciales a las políticas del cambio climático. La adaptación no se puede evitar ya que incluso las más agresivas políticas de reducción de la contaminación no eliminarán parte del calentamiento global. En otras palabras, nuestra habilidad colectiva a adaptarnos tiene sus límites.
- La mitigación continúa siendo esencial ya que sin ella los impactos serán más importantes que nuestra capacidad de adaptación.

## **Grupo de Trabajo 3**

### Visión general

La contribución del WG3 al AR5 está enfocada en la mitigación, la cual es definida por el IPCC como "la intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero".

El reporte no recomienda objetivos específicos para la mitigación, pero "evalúa las opciones disponibles a diferentes niveles de gobierno y en diferentes sectores económicos".

El reporte aclara que todavía podemos mantener el calentamiento global por debajo de los 2 grados centígrados en comparación con los niveles preindustriales - el umbral de peligro a partir del cual los científicos proyectan que el cambio climático quedará fuera de control. El IPCC no descarta, incluso, el límite del calentamiento a 1,5 grados centígrados, el nivel defendido por muchas de las naciones más vulnerables del planeta.

Según el IPCC, lograr eso y asegurar un futuro climático seguro no le costará al planeta. En los escenarios acostumbrados, el consumo crece de 1,6 a 3 por ciento por año. Una mitigación ambiciosa podría reducir este crecimiento en sólo alrededor de 0,06 puntos porcentuales por año, por ejemplo, un 2,94 por ciento de crecimiento en lugar de 3 por ciento.

Las evaluaciones económicas del costo de la mitigación en el nuevo reporte del IPCC no incluyen aún los beneficios asociados de esas acciones - como un mejor sistema de salud público y mejora de la eficiencia energética- o el costo ahorrado que resulta de evitar futuros impactos. En vista de los bajos costos, los beneficios asociados y los ahorros, es claro que la mitigación es una obviedad económica.

La tarea por delante es asequible, pero masiva. Lo que se necesita es nada menos que cambios a gran escala de la matriz energética, combinados con un profundo y rápido recorte de emisiones. Según los científicos del IPCC, tendremos que casi cuadruplicar el uso de energías de carbono cero y bajo carbono en 2050 para tener alguna posibilidad de mantener el calentamiento por debajo del umbral de los 2 grados.

El nuevo reporte dice que las energías renovables deben ser una parte significativa de este cambio; son una opción cada vez más atractiva y tienen una fuerte perspectiva a futuro - particularmente si los gobiernos dan lugar a políticas más fuertes. La mayor expansión y reducción de los precios asociadas con renovables como la solar fotovoltaica y la eólica las convierten en una opción de fuentes de energía.

Según el IPCC, las soluciones limpias tienen que reemplazar a los combustibles fósiles -los principales causantes de emisiones globales y el peligroso cambio climático. El reporte subraya que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) continuarán creciendo y que han crecido más rápidamente en los últimos 10 años que durante los treinta años anteriores. El sector energético, en especial el del carbón, es el mayor culpable.

El nuevo reporte determina que la estabilización de las concentraciones de GEI a bajos niveles tendrá que incluir el "abandono a largo plazo de las tecnologías de conversión de combustibles fósiles". Esto quiere decir que las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera sólo pueden ser estabilizadas si las emisiones netas globales de CO<sub>2</sub> alcanzan su cénit y bajan a cero en el largo plazo.

El reporte señala que se requieren sustanciales aumentos anuales en los flujos de inversión entre 2010 y 2029, como por ejemplo, recortar las inversiones en combustibles fósiles en 30 mil millones de dólares por año y duplicar la inversión en renovables. Demorar la mitigación ahora implicará mayores costos más tarde, dice el IPCC, mientras que los beneficios asociados de las acciones que se realicen ahora pueden compensar los costos.

El nuevo reporte también dedica algún tiempo a abordar uno de los desafíos clave que encaran los pueblos y el planeta: el hecho de que se espera que las áreas urbanas se tripliquen para 2030. Esto es directamente relevante al cambio climático en tanto las áreas urbanas representan aproximadamente el 70% del consumo energético y las emisiones de CO2 globales vinculadas a la energía.

Según el IPCC, el potencial masivo de opciones de infraestructura inteligente, combinadas con códigos de baja energía en los nuevos edificios, actualizaciones de las viviendas existentes y un uso más generalizado de tecnologías actualmente disponibles significa que las próximas dos décadas están llenas de oportunidades para la mitigación.

El nuevo reporte del IPCC también se enfoca en el uso más eficiente de la energía, resaltando su potencial masivo y sus múltiples beneficios, así como también en la necesidad de mejorar la gestión del lado de la demanda. Por supuesto, es vital producir energía de maneras más sustentables, pero ahorrar energía y evitar consumos innecesarios es aún mejor.

En el contexto de fuentes de energía de cero y bajo carbono, el reporte también se refiere a la energía nuclear y a la captura y almacenamiento de carbono (CAC), además de las renovables. Apunta que, sin embargo, la energía nuclear es cara y trae aparejados muchos riesgos y que el CAC es más una teoría que una práctica y no ha sido probado a escala - grandes trabas que no experimentan las renovables.

A diferencia del CAC y la energía nuclear, las renovables son la única opción de carbono cero seguras y asequibles, y reportes globales de ONG como Greenpeace ([\[R\]evolución Energética](#)) y WWF ([El Reporte Energético](#)) o escenarios nacionales (tales como el [Proyecto Soluciones](#) de la Universidad de Stanford para Estados Unidos) dejan claro que un mundo 100% alimentado por energías renovables es posible.

Los temas controversiales de la geoingeniería y la remoción de carbono son debatidos en el reporte, pero con múltiples salvedades, incluyendo que acarrear con ellos severos riesgos para el ambiente, son caros y no han sido probados a escala. La aproximación del IPCC a estas tecnologías refleja el hecho de que son ampliamente vistas como una distracción, cuando hay soluciones más baratas, seguras y limpias como las energías renovables que no han sido completamente aprovechadas aún.

La geoingeniería no es un término científico y las tecnologías de remoción de carbono difieren ampliamente. Una tecnología que recibe alguna atención en el reporte es la Bionergía con Captura y Almacenamiento de Carbono (BCAC). La investigación sugiere que sería necesario un precio del carbono de alrededor de 100 dólares por tonelada de CO2 para que la BCAC fuera económicamente viable.

Y mientras la BCAC es una parte esencial de algunos de los escenarios de bajas emisiones en el reporte, hay inconvenientes como los altos costos y la necesidad de usar tierra arable y recursos hídricos para producir biocombustibles. Sin embargo, es poco probable que esta tecnología tenga algunos de los impactos impredecibles e irreversibles que las personas temen de otras opciones de geoingeniería como la fertilización oceánica.

Hallazgos clave

A continuación, se presentan algunos de los hallazgos clave y los elementos más importantes del reporte del Grupo de Trabajo III del AR5

### *Emisiones*

- El cambio climático es un problema global. Abordarlo requiere la cooperación internacional junto con políticas efectivas a niveles local, nacional y regional
- Las emisiones crecieron más rápido en los últimos diez años (2,2% por año) que en las tres décadas anteriores (1970-2000), a un ritmo de 1,3% por año.
- La crisis económica de 2007/2008 redujo temporalmente las emisiones, pero no cambió la tendencia general.
- Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de combustibles fósiles continuaron creciendo alrededor del 3% entre 2010 y 2011 y alrededor del 1-2% entre 2011 y 2012.
- El CO<sub>2</sub> sigue siendo el gas de efecto invernadero (GEI) más común, representando alrededor del 76% del total de emisiones de GEI en 2010.
- En las últimas cuatro décadas, la cantidad total de CO<sub>2</sub> en la atmósfera se duplicó. Pasó de 900 GtCO<sub>2</sub> para el período 1750-1970 a 2.000 GtCO<sub>2</sub> para 1750-2010.
- Los patrones regionales de emisión de GEI se están alterando en línea con los cambios en la economía mundial.
- Los aumentos en la contaminación se están viendo en los países de ingresos medios-altos, donde el crecimiento económico y el desarrollo de infraestructura ha sido alto.
- Mientras que el total de emisiones de CO<sub>2</sub> de algunos países en desarrollo ahora superan al de los países desarrollados, las emisiones per capita son todavía marcadamente más bajas en la mayoría de los países en desarrollo.
- Un pequeño número de países representa una gran parte de las emisiones mundiales. En 2010, diez países representaron el 70% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> de combustibles fósiles y procesos industriales.
- Un número igualmente reducido de países son responsables de la mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> desde 1750.
- Más del 75% del aumento de emisiones anuales de GEI entre 2000 y 2010 fue del suministro de energía (47%) y los sectores industriales (30%).
- Durante el período de 2000 a 2010, el crecimiento poblacional y el crecimiento económico fueron los principales motores de las emisiones, y sin esfuerzos dirigidos para cambiar ello, se espera que continúen siendo los motores clave.

### *2 grados centígrados*

- Una concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> equivalente a más de 530 partes por millón (ppm) será más probable que no resulte en un calentamiento de más de 2 grados centígrados sobre los niveles preindustriales.
- Mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados centígrados para 2100 es definitivamente todavía posible, pero requerirá cambios a larga escala en la matriz energética global, además de pronto recortes en las emisiones.
- El IPCC no descarta, incluso, el límite del calentamiento a 1,5 grados centígrados, el nivel defendido por muchas de las naciones más vulnerables del planeta.
- Se requerirán significativas reducciones de las emisiones
- Se requerirán significativas reducciones de las emisiones, tanto de los países desarrollados como de las economías emergentes; por ejemplo, 50% de reducción en el año 2030 (de los niveles de 2010) en los países ricos.
- En Asia, las emisiones en 2030 no pueden ser mayores que las que fueron en 2010. Los países latinoamericanos también tendrán que recortar significativamente las emisiones.
- Por debajo de los 2 grados centígrados, en 2050 la porción de energía de cero y bajo carbono necesitará cuadruplicarse, mientras que las emisiones globales de GEI tendrán que reducirse entre el 40% y el 70% (en comparación con 2010).
- La estabilización de las concentraciones de GEI a bajos niveles requiere el "abandono a largo plazo de las tecnologías de conversión de combustibles fósiles".
- Las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera sólo pueden ser estabilizadas si las emisiones netas globales de CO<sub>2</sub> alcanzan su cénit y bajan a cero en el largo plazo.

### *Economía*

- Una economía baja en carbono no tiene que significar una reducción del crecimiento económico. Políticas como impuestos al carbono han ayudado a desacoplar las emisiones del PIB en algunos países.
- La transformación a una economía baja en carbono requerirá nuevos patrones de inversión y traerá como resultado la creación de una significativa cantidad de nuevos empleos.
- La reducción de los subsidios a los combustibles fósiles puede lograr un recorte significativo de las emisiones con bajo o ningún costo social.
- Para mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados centígrados a 2100, deberán hacerse cambios sustanciales en los flujos de inversión anual entre 2010 y 2029.
- Específicamente, las inversiones en combustibles fósiles, tanto de plantas de energía como para la extracción, debería disminuir en 30 mil millones de dólares por año entre 2010 y 2029.

- Al mismo tiempo, la inversión en el suministro de electricidad baja en carbono tendría que llegar a los 147 mil millones de dólares.
- Las políticas de mitigación pueden devaluar los activos de los países exportadores de combustibles fósiles, con mayor impacto negativo en los exportadores de carbón.
- Si el mundo retrasa la mitigación y no puede parar el aumento de las emisiones que vemos actualmente antes de 2030, será muy difícil mantener el calentamiento por debajo de los 2 grados centígrados.
- El informe deja claro que las promesas de reducción de emisiones asumidas por los gobiernos en las negociaciones sobre el clima en Cancún, para 2020, no serán suficientes.
- Mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 grados centígrados tendrá muchos beneficios asociados en diversas áreas, como por ejemplo la seguridad energética, la calidad del aire, la salud pública, el empleo y los objetivos de innovación.

### *Riesgos*

- En lugar de ignorar los riesgos y esperar por la certeza total, las políticas efectivas avanzarán mientras tienen en cuenta el riesgo y la incertidumbre.
- Algunos de los riesgos son esencialmente desconocidos, como los puntos de inflexión o umbrales que pondrían al cambio climático fuera de control.
- La incertidumbre amplifica aún más la necesidad de planificar de manera efectiva los riesgos que enfrentamos, tanto los conocidos como los desconocidos.
- Las políticas pueden mejorarse teniendo en cuenta los riesgos e incertidumbres en los sistemas naturales, sociales y tecnológicos, los valores, percepciones y procesos de toma de decisiones de los pueblos.
- Los riesgos e incertidumbres se pueden abordar de forma sistemática, incluso cuando las probabilidades y los resultados no se pueden especificar con precisión.

### *Sectores*

- Si no se toman nuevas medidas, se proyecta un crecimiento de las emisiones en todos los sectores, a excepción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector del uso del suelo.
- El desarrollo de infraestructuras que encierran a las sociedades en caminos de altas emisiones pueden ser muy difíciles o muy costosas de modificar.
- El sector del suministro de energía es el mayor contribuyente a las emisiones globales de GEI, principalmente debido a una creciente demanda de servicios de energía y una mayor proporción de carbón en la matriz global de los combustibles.

- Se prevé que las emisiones directas del sector del suministro de energía se dupliquen o incluso tripliquen para el año 2050, en comparación con 2010.
- Sacar al carbono de la generación de electricidad es un componente clave de la mitigación, y para ello será necesario reducir rápidamente la generación de energía a partir del carbón.
- Desde el último informe del IPCC, el AR4, muchas tecnologías de energías renovables han avanzado considerablemente, lo que ha aumentado su participación en la matriz energética global.
- El costo de muchas soluciones de energía renovable está bajando y su uso se está extendiendo. El precio de la energía solar fotovoltaica se redujo en más de la mitad y las instalaciones globales aumentaron 25 veces entre 2005-2012.
- Sin embargo, para la continua expansión de las energías renovables, tendrán que ponerse en marcha más políticas en ese sentido.
- Si no se toman acciones, las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte se duplicarán para el año 2050, pero con sólidas medidas y buenas políticas, la demanda de energía en el sector del transporte podría reducirse un 40%.
- El sector de la construcción fue responsable de un 34% del uso de energía final en 2010, pero como la demanda de energía proyectada para 2050 es de casi el doble, las emisiones podrían aumentar entre un 50% y un 150%.
- Con tecnologías más avanzadas, el know-how y buenas políticas, es posible estabilizar o reducir el uso de energía en el sector de la construcción en 2050.
- Grandes mejoras recientes en el rendimiento y los costos hacen que la construcción de bajo consumo y la reconversión sean económicamente atractivas.
- Los códigos de construcción de bajo consumo en edificios nuevos, combinados con renovaciones en los ya existentes pueden ayudar a lograr la reducción del uso de energía para calefacción/refrigeración en un 50-90%.
- Se espera que las emisiones relacionadas con la industria sigan creciendo como lo han hecho en las últimas décadas, con un aumento proyectado de las emisiones de CO<sub>2</sub> de entre el 50% y el 150% en 2050 (respecto a 2010).
- La intensidad energética del sector se podría reducir hasta en un 25% en comparación con el nivel actual a través de la utilización a gran escala de las mejores tecnologías disponibles.
- Una proporción creciente de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de combustibles fósiles en los países en desarrollo es liberado en la producción de bienes y servicios que se exportan y comercializan a través de las fronteras.

- Desde el anterior informe del IPCC, el AR4, las emisiones del sector agrícola, forestal y de otros usos de la tierra se han estabilizado, pero la proporción de las emisiones antropogénicas ha disminuido.
- El informe también señala que las opciones forestales más rentables están reduciendo la deforestación y la gestión de bosques.
- La urbanización está transformando a las sociedades y al uso de energía. En 2050, se espera que casi se duplique la población urbana mundial.
- Esto es directamente relevante a los cambios climáticos en tanto que las zonas urbanas representan aproximadamente el 70% del consumo mundial de energía y de emisiones mundiales de CO2 relacionadas con la energía.
- Las próximas décadas están llenas de oportunidades para la mitigación urbana, ya que la mayoría de las zonas urbanas del mundo aún no se han construido. Se espera que las zonas urbanas se tripliquen entre 2000 y 2030.

### *Políticas*

- En un gran número de países, los impuestos al combustible (aunque no explícitamente diseñados para la mitigación) actúan como impuestos sectoriales al carbono.
- En Europa, donde los impuestos a los combustibles son más altos, ello ha contribuido a la reducción de las emisiones de carbono del sector del transporte en aproximadamente el 50%.
- La reducción de los subsidios a los combustibles fósiles puede lograr reducciones significativas de las emisiones, pero puede tener un alto costo social si no se hace con cuidado.
- Muchos países han reformado sus sistemas fiscales y presupuestarios para reducir los subsidios a los combustibles, que favorecen en gran parte a los ricos, utilizando transferencias directas en efectivo para compensar los impactos en los pobres.
- Los potenciales efectos secundarios adversos de la mitigación por los precios más altos de la energía por, por ejemplo, mejorar el acceso de los pobres a los servicios energéticos limpios, confiables y asequibles, se pueden evitar.
- Aproximadamente, tres mil millones de personas en el mundo no tienen acceso a la electricidad y/o dependen de los combustibles sólidos tradicionales para cocinar y calefaccionarse -con diversas consecuencias negativas.
- Los costos para lograr un acceso a la energía casi universal son entre 72 y 95 mil millones de dólares al año hasta 2030. La contribución de las energías renovables al acceso a la energía puede ser sustancial.

- Lograr el acceso universal a la energía reduce los contaminantes climáticos de corta vida y las emisiones de metano, y sólo produce un nivel insignificamente mayor de emisiones de GEI de la generación de energía.