



Cambio Climático y el Clima esperado para la Argentina

Dr. Mario N. Nuñez
CIMA - CONICET

Las ideas principales

- Siempre ha habido cambios climáticos, en períodos que van de cientos de miles a millones de años. El problema viene ya que luego de los cambios de origen natural, comenzó un período de cambio antropogénico.
- Comenzó lo que conocemos como Efecto Invernadero debido al aumento en la quema de combustibles fósiles a partir de la Revolución Industrial. Junto con este aumento se observa un aumento de la temperatura en todo el planeta.
- Con el aumento de los gases de invernadero, aumenta la temperatura, por lo tanto, si esta tendencia continúa, seguirá aumentando la temperatura.
- Vemos un aumento de la temperatura en todo el mundo. Existen pocos lugares donde la temperatura disminuye, aumentando más en regiones polares con cambios de hasta 8° .
- En el período 1900-2000 en Argentina se produjeron aumentos de la temperatura en más del 40% además de los cambios en la precipitaciones.
- Las tendencias de anomalía de temperatura máximas y mínimas durante el período 1960/2000 en Argentina expresan que la temperatura mínima aumenta y las máximas están disminuyendo.
- Sobre la extensión de hielo en los glaciares, paulatinamente se va perdiendo hielo, producto de este aumento de temperatura. En los Andes Patagónicos hay por lo menos 48 glaciares que muestran este efecto.
- La temperatura media aumentará en Argentina a lo largo de todo el año. Los menores aumentos se proyectan para el verano y el otoño y los mayores durante invierno y primavera.

Acerca del Disertante

Es Doctor en Ciencias Meteorológicas de la Universidad de Buenos Aires, con un postdoctorado en la Universidad de Reading, Inglaterra. Investigador Superior del CONICET, Profesor Emérito de la Universidad de Buenos Aires, Director del Centro de Investigaciones de la Atmósfera (CIMA) y premio Konex 2003 a la Ciencia y Tecnología. Ha publicado más de 100 trabajos en revistas con arbitraje, capítulos de libros y Actas de Conferencias y Congresos, entre otras en el Journal of Climate, Journal of Applied Meteorology, International Journal of Climatology, Climate Dynamics, Continental Shelf Research, Geophysical Research Letters y Climate Research, entre otros. En los últimos años el Dr. Nuñez ha centrado sus estudios en problemas de clima regional, fundamentalmente en la variabilidad del clima y en los cambios esperados para el sur de América del Sur, particularmente para Argentina.

Síntesis Ejecutiva

"El problema con los eventos climáticos extremos, es ver que pasa si aumentan, se mantienen en su número o disminuyen".

"El anhídrico carbónico es uno de los gases de invernadero más importante y está aumentando su proporción en la atmósfera en el tiempo".

Quiero mostrarles los resultados de algunas de nuestras investigaciones tratando de que sea útil para los usuarios agropecuarios en tanto sabemos que el clima es un referente muy importante para ustedes.

Entre todos los fenómenos extremos naturales, los fenómenos que se relacionan con el tiempo y el clima son los que están asociados al mayor número de muertes, pérdidas sociales y económicas. Esto no es solamente por su intensidad, sino por la frecuencia con que se presentan, un terremoto o un tsunami provocan muchas muertes pero su frecuencia es pobre, comparada con la frecuencia de fenómenos naturales como inundaciones o sequías, que por ser más frecuentes aumentan el número de muertes.

Esto pasó y está pasando en climas pasados y presentes, el problema con este tipo de eventos extremos, es ver que pasa si estos eventos aumentan, se mantienen en su número o disminuyen.

En este momento estamos frente a cambios climáticos, reconocidos por la mayoría de los científicos del mundo a través del Informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Siempre ha habido cambios climáticos, en períodos que van de cientos de miles a millones de años. El problema viene ya que luego de los cambios de origen natural, comienza un período de cambio antropogénico, esto es justamente por la acción del hombre. Comienza lo que conocemos como Efecto Invernadero, debido al aumento en la quema de combustibles fósiles a partir de la Revolución Industrial. Junto con este aumento, lo que observamos es un aumento de temperatura en todo el planeta.

Veamos la concentración de anhídrico carbónico en la atmósfera a través del tiempo: el anhídrico carbónico es uno de los gases de invernadero más importante, y está aumentando con el tiempo. Lo notable es que hace 100 millones de años, la concentración de este gas de invernadero estaba cerca de las 2.000 partes por millón, luego hay un período de una brutal baja (entre los 100 millones y los 10 mil años) con una concentración de 200/400 partes por millón y de ahí en adelante hubo una tendencia a mantenerse constante: parecía posible la disminución de esa concentración en el futuro, pero con la Revolución Industrial la tendencia se invierte rápidamente y se produce un crecimiento. Actualmente hay 400 partes por millón de la concentración de anhídrico carbónico. El problema es: ¿Cómo va a continuar esa concentración? No lo sabemos, por que no sabemos que nos depara el futuro. Pensamos que de aquí a los próximos 100 años podremos estar en valores que lleguen al orden de las 1.000 partes por millón aproximadamente. Un gran problema es la incertidumbre por no saber como será esa concentración de gases de invernadero en el futuro.

Con el aumento de los gases de invernadero, aumenta la temperatura, por lo tanto, si esta tendencia continúa, seguirá aumentando la temperatura. Entonces: ¿Cuáles son las proyecciones esperadas para

el cambio climático global? Nosotros esperamos mayores temperaturas máximas, mayor número de días calurosos en regiones continentales, mayores temperaturas mínimas, menor número de días muy fríos y de días con heladas sobre áreas continentales, disminución de las máximas, aumento de las mínimas, un mayor número de eventos con precipitaciones extensas y en particular se espera para fines de este siglo, un aumento proyectado para el nivel medio global del mar que podría aumentar en 90 cm.

¿Qué pasa en el mundo y en Argentina actualmente? Los cambios estimados de la temperatura media en el período 1960-2000 muestran un aumento de temperatura en todo el mundo. Existen pocos lugares donde la temperatura disminuye, aumentando más en regiones polares, con cambios de hasta 8°

Analizando las tendencias anuales de las precipitaciones durante 1900-2000, se ven pérdidas en la lluvia durante el período. El caso de Chile es significativo, tienen una pérdida tremenda de precipitación en el orden del 50%. En Argentina se produjeron aumentos de la temperatura en más del 40% en el período y también hubo cambios en las precipitaciones. Todo esto demuestra que está pasando algo. Se notó un aumento en las precipitaciones, más el conocido corrimiento de la frontera agrícola, la extensión de cultivos, particularmente con la soja, lo asociamos directamente a cambios, por que lo observamos.

Las tendencias de anomalías de temperatura máximas y mínimas durante el período 1960/2000 expresan que la temperatura mínima en Argentina aumenta y las máximas están disminuyendo.

Sobre la extensión de hielo en los glaciares, se ve la paulatina pérdida del hielo, producto de este aumento de temperatura. En los Andes Patagónicos hay por lo menos 48 glaciares que muestran este efecto: se está perdiendo hielo en los glaciares.

Veamos algunos casos: en 2003 el Río Salado inundó un cuarto del casco urbano de la Provincia de Santa Fé y esto fue causado principalmente por el extremo de precipitaciones. Durante 2007 se produjeron inundaciones en Entre Ríos y Santa Fe, desaparecieron rutas cubiertas por el agua. Estos fuertes impactos más el aumento de eventos extremos trajeron aparejados otros problemas: impactos sociales, económicos y de la salud, como fue la propagación del mosquito del dengue. Los impactos del cambio climático tienen una gama muy amplia.

Los cambios climáticos se instalaron entre nosotros. ¿Qué esperamos para el futuro? ¿Cómo se realizan las proyecciones del clima? Antes de poder estimar cuál será un clima futuro, tengo que poder estimar cuál será la concentración de gases invernaderos en la atmósfera. Allí aparece la principal incertidumbre y es que no lo sabemos... hacemos suposiciones que nos van a llevar a más incertidumbre. Las tengo que tener claras, sabiendo cuáles son los valores mínimos o máximos de incertidumbre posibles de esperar.

Hay que generar escenarios de emisiones. Estos dependerán del aumento

"Un gran problema es la incertidumbre de no saber como será la concentración de gases de invernadero en el futuro".

"Se espera para fines de este siglo un aumento proyectado para el nivel medio global del mar que podría aumentar en 90 cm".

"Antes de estimar cual será un clima futuro, tengo que poder estimar cuál será la concentración de gases invernaderos en la atmósfera"

de la población mundial - tal vez esto sea lo más fácil de proyectar, considerando los cambios en la economía, que son más inciertos, hay que tomar en cuenta las posibles nuevas tecnologías, los nuevos tipos y usos de energías ya que el petróleo se va a acabar y además tener en cuenta el tema de la Agricultura y el uso del suelo. Todos estos elementos van a determinar la concentración posible de gases en la atmósfera. Después de ello puedo pensar el clima, pero siempre va a ser un balance de todo esto

Para construir escenarios de cambios climáticos, tienen que combinarse distintos escenarios, proponemos uno donde el mundo futuro estará marcado por la parte económica, y otro marcado por la parte ambiental. A su vez habrá índices que indicarán escenarios globales y regionales. De la interconexión y combinación de ellos saldrán los escenarios. El primero es más crítico que el otro. Tratamos de calcularlos según estos 2 parámetros, relacionados

En el escenario regional con fuerte tendencia económica, la mayoría son aumentos: En las 4 estaciones del año, va a haber un aumento - no igual en todas las estaciones - produciéndose los mayores para la temperatura media en primavera, pudiendo llegar a más de 5° de aumentos. Las temperaturas máximas van a aumentar también en invierno y primavera.

Con la lluvia en los escenarios mostrados se ve como resultados un aumento en las precipitaciones en la Pampa húmeda y en Buenos Aires va a continuar lloviendo, pero en invierno habrá una pérdida de precipitaciones en la región. Será la Patagonia la región que presentará una pérdida importante de precipitaciones a lo largo del año. Entonces, en el escenario más crítico, hay una buena zona de la Patagonia donde va a llover menos. En el otro escenario, en el que intenta conservar más el ambiente esa zona se reduce.

A nivel estacional, para el escenario más extremo, hay una notable pérdida en invierno de precipitaciones en todo el país. Este es un hecho que ya lo estamos observando, tendencia que se observa en la región cuyana donde está lloviendo y nevando menos. Se deduce por la tendencia que se marca, que la producción de soja va a seguir aumentando en función de estos escenarios.

Las conclusiones generales serán que la temperatura media aumenta a lo largo de todo el año, eso es lo que esperamos. Los menores aumentos se proyectan para el verano y el otoño, entre 2,5° al Sur hasta cerca de 3,5° el Norte. Los mayores aumentos se darán en invierno y primavera y varían entre 2,5° y 5° de aumento.

Los cambios de precipitación no son tan homogéneos como los de temperatura, varían sustancialmente de estación a estación y a lo largo del territorio. Los aumentos estacionales en Argentina se proyectan para el verano y el otoño. En la Pampa Húmeda alcanzan a 90 mm para cada estación a nivel mensual para verano y otoño. Anualmente los máximos aumentos alcanzarán a 200 mm.

De alguna manera hay que adaptarse o tratar de mitigar, pero lo más importante sería parar el cambio climático.

"Tener claras las incertidumbres, sabiendo cuáles son los valores mínimos o máximos posibles de esperar".