

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

## IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL SOBRE LOS GLACIARES Y EL PERMAFROST EN AMÉRICA DEL SUR, CON ÉNFASIS EN PATAGONIA, TIERRA DEL FUEGO Y LA PENÍNSULA ANTÁRTICA

Dr. Jorge Rabassa

Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC),  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

El Cambio Climático Global (CCG) puede ser reconocido a escala global a través de la elevación de las temperaturas medias anuales o estacionales, la elevación o disminución de las precipitaciones regionales, la elevación del nivel del mar y un incremento generalizado de la frecuencia de eventos meteorológicos extremos. El impacto del CCG, el cual es posible que sea beneficioso o perjudicial de acuerdo a las diferentes regiones consideradas, ha sido observado a lo largo de la totalidad del continente sudamericano, pero particularmente en Patagonia, Tierra del Fuego y la Península Antártica, claramente demostrado desde 1978, cuando los glaciares de los Andes comenzaron a retroceder, incrementándose la intensidad de la recesión con el tiempo. Las citadas regiones son caracterizadas por su alta vulnerabilidad, derivado de su ubicación en cadenas montañosas donde la línea regional de nieves permanentes se encuentra muy cerca de las cumbres, sus climas extremos y su alta variabilidad interna. En la porción meridional de América del Sur y en la Península Antártica, su ubicación geográfica con respecto a los mares australes y la Corriente Circumpolar Antártica es también altamente relevante a este problema. Estos aspectos han sido discutidos ampliamente por el autor presente en tiempos recientes. Más aún, ya en 1986, mucho tiempo antes que el CCG se transformara en un tema cotidiano en la prensa global, nuestro grupo de investigación predijo, en un trabajo científico publicado, la fusión total de uno de los glaciares de la Patagonia argentina debido al calentamiento regional, el cono de hielo del glaciar Castaño Overo, ubicado en el Monte Tronador, Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia septentrional. Lamentablemente, nuestra predicción fue correcta y tuvo una precisión significativa, dado que el derretimiento total del glaciar tuvo lugar unos pocos años después, en la década de 1990.

Los efectos más notables del CCG son la recesión rápida de las márgenes de los glaciares, el adelgazamiento de la cubierta de hielo y nieve, la elevación de la línea regional de nieves permanentes y la reducción de las áreas andinas bajo condiciones de permafrost, como investigaciones científicas recientes han demostrado. Los pequeños glaciares de montaña y los casquetes de hielo se están desvaneciendo a todo lo largo de las cadenas andinas, desde Venezuela a Tierra del Fuego. A la presente tasa de recesión del hielo, muchos, si no todos, de

los glaciares de montaña de Patagonia y Tierra del Fuego desaparecerán durante la primera mitad del presente siglo, y tanto los glaciares de valle como los mantos de hielo patagónicos se verán asimismo seriamente reducidos. El colapso de las barreras de hielo en la Península Antártica proveerá un aporte mucho mayor de grandes témpanos a los mares australes, los cuales pondrán en peligro la navegación antártica, incrementando los riesgos náuticos que deben ser asegurados en los mares antárticos, donde al menos se han producido varias colisiones de los cruceros turísticos con témpanos en los últimos años, durante los veranos australes. Como consecuencia de la elevación de la línea de nieves permanentes y el retroceso de los glaciares, se espera que se produzcan diversos daños sobre recursos ambientales, hidrológicos, geomorfológicos, patrimoniales y turísticos presentes en estas regiones, así como sobre las comunidades que viven en sus cercanías.

Cuando se discute el CCG, la variabilidad climática natural debe ser considerada, junto a las perturbaciones antropogénicas de la atmósfera, tanto en la atmósfera inferior o troposfera, así como en la estratósfera. El Sol es la fuente esencial de calor para la superficie terrestre. La atmósfera, o mejor dicho, ciertas moléculas gaseosas presentes en ella retienen una porción de la energía solar ingresante a ella, antes de permitir su irradiación de regreso al espacio exterior. Este mecanismo se conoce como el "efecto invernadero". Así el efecto invernadero provee temperaturas globales más altas que las esperables de acuerdo a la distancia real de nuestro planeta al Sol. Si no fuera por estas condiciones, nuestro planeta sería mucho más frío de lo que es en la actualidad, sin océanos o agua libre, ni extensos mantos de hielo en las regiones polares o descendiendo de las montañas, una situación similar a aquella que observamos hoy en el planeta Marte. El efecto de invernadero terrestre, el cual ha sido efectivo por lo menos desde los tiempos precámbricos tardíos (>600 millones de años atrás), ha tenido una gran influencia en la aparición y desarrollo de la vida, pues ha permitido la existencia de los océanos y su preservación a través del tiempo, favoreciendo así la evolución posterior de los organismos terrestres, tanto plantas como animales. El efecto de invernadero terrestre, suave pero eficiente, contrasta con el tremendo efecto existente en el planeta Venus, donde la espesa atmósfera mantie-

### III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

ne una superficie en condiciones de ebullición donde no existe agua libre, y su casi total ausencia en Marte, donde la atmósfera casi desapareció en un pasado lejano, y no se registra un efecto invernadero significativo en la actualidad, aunque fuera probablemente muy efectivo en tiempos muy antiguos.

La teoría más ampliamente aceptada sobre el calentamiento global es de origen antropogénico, debido al incremento en el contenido atmosférico de los gases de invernadero, particularmente CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, como consecuencia del transporte y las actividades industriales y agropecuarias, en su mayoría por la utilización de los combustibles fósiles, petró-

leo, gas natural y carbón, lo cual ha sido clara y repetidamente establecido por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, una organización de las Naciones Unidas). Sin embargo, otros científicos han sugerido que las temperaturas globales más elevadas son sólo la consecuencia de la variabilidad de las emisiones de energía radiante del Sol, negando por ello el impacto humano en dicho nivel. Las investigaciones que se realizan en la actualidad esclarecerán sin duda estos aspectos en un futuro cercano. Este congreso proveerá indudablemente claves apropiadas para comprender la dinámica de estos mecanismos atmosféricos.