

## Revista Política y Estrategia Nº 130 (2017)

Editada por: **Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos (ANEPE) Chile.**

Lugar de edición: Santiago, Chile

Dirección web: <http://www.politicayestrategia.cl>

ISSN versión digital: 0719-8027

ISSN versión Impresa: 0716-7415

DOI: <https://doi.org/10.26797/rpye.v0i130>

Para citar este artículo / To cite this article: Paterson, Patrick: *“Calentamiento global y cambio climático en Sudamérica”*

Revista Política y Estrategia Nº 130, 2017 pp. 153-188

DOI: <https://doi.org/10.26797/rpye.v0i130.133>

Si desea publicar en Política y Estrategia, puede consultar en este enlace las Normas para los autores:

To publish in the journal, go to this link:

<http://politicayestrategia.cl/index.php/rpye/about/submissions#authorGuidelines>



La Revista Política y Estrategia está distribuida bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

## CALENTAMIENTO GLOBAL Y CAMBIO CLIMÁTICO EN SUDAMÉRICA<sup>∞</sup>

PATRICK PATERSON\*

El cambio climático es "quizás el arma de destrucción masiva más tenebrosa en el mundo".

John Kerry, Secretario de Estado EE.UU., 16 de febrero del 2014.

### RESUMEN

*El calentamiento global es una de las amenazas más serias para las naciones sudamericanas. Los países de la región corren el riesgo de sufrir diversos problemas relacionados con el cambio climático: aumento del nivel del mar, disminución del suministro de agua potable, incendios forestales, intensas tormentas e inundaciones, olas de calor y propagación de enfermedades. Estos desastres ocurren con mayor frecuencia en la región y también aumentarán en intensidad. Las fuerzas armadas de la región son los únicos departamentos gubernamentales con capacidad para responder a estas catástrofes masivas. El apoyo militar a las autoridades civiles será requerido con mayor frecuencia y bajo condiciones más severas a medida que las condiciones del cambio climático empeoren.*

**Palabras clave:** Cambio climático; calentamiento global; elevación del nivel del mar; desastre natural; sequía; ola de calor.

### GLOBAL WARMING AND CLIMATE CHANGE IN SOUTH AMERICA

#### ABSTRACT

*Global warming presents one of the most serious threats to South American nations. Countries in the region are at risk of a variety of climate change related problems: rising sea levels, diminishing*

---

\* Profesor de Estudios de Seguridad en el William J. Perry Center for Hemispheric Studies de la National Defense University en Washington, DC. En 2017 se desempeña como un Profesor Visitante en la Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos (ANEPE), Chile. Las perspectivas expresadas en este artículo son exclusivamente del autor, y no refleja aquellas del Departamento de Defensa de EE.UU., la Universidad Nacional de Defensa (NDU), o el William J. Perry Center. Contribuciones importantes a este artículo fueron hechas por Martin Maldonado, Emily Paterson, y Max Spivak. patrick.paterson@ndu.edu.

<sup>∞</sup> Fecha de recepción: 190617 - Fecha de aceptación: 251017.

*potable water supplies, forest fires, intense storms and flooding, heat waves and the spread of diseases. These disasters are occurring more frequently in the region and will likely increase in intensity also. The armed forces in the region are the only government departments with both the capacity and the manpower to respond to these massive catastrophes. Military support to civilian authorities will be required more frequently and under more severe conditions as climate change conditions worsen.*

**Key words:** *Climate change; global warming; sea level rise; natural disaster; drought; heat wave.*

## INTRODUCCIÓN

El Calentamiento global presenta uno de los mayores dilemas a los países del hemisferio occidental. Así mismo América del Sur es particularmente vulnerable a sequías que amenazan la integridad de reservas de aguas dulces que sostienen a grandes ciudades, y también a inundaciones a causa de tormentas producidas por el calentamiento oceánico. Estos a su vez crearán mayores problemas migratorios, inestabilidad social y económica, y requerirán cambios en instituciones de seguridad civil que incluiría el empleo de las fuerzas armadas en las naciones del continente en estas actividades más allá de sus funciones legales y eventuales.

Este escrito examina el impacto del calentamiento global en América del Sur, sus causas y los riesgos asociados. Específicamente, se examinan los desafíos para las fuerzas armadas de los países sudamericanos, y los tipos de proyectos y misiones que podrían tener que asumir.

Desde el 2012 las naciones sudamericanas han sufrido las consecuencias del cambio climático las cuales han sido difíciles de contener. Sao Paulo, la ciudad más poblada del hemisferio occidental, ha sufrido escasez de agua potable; en enero del 2017 Chile sufrió los peores incendios forestales en su historia. Este mismo año, el fenómeno de El Niño causó USD\$ 3.5 mil millones en daños y provocó doscientas muertes en Perú a causa de tormentas e inundaciones; lagos enteros de aguas frescas se secaron en Bolivia.

El futuro no se ve mucho más prometedor; fuentes de agua potable en las mayores ciudades latinoamericanas están en riesgo de sequía, posiblemente dejando a millones de personas sin acceso a este vital elemento. Las zonas bajas de Uruguay y Argentina están en peligro de ser víctimas del aumento del nivel del mar. El potencial de cambios en humedad atmosférica y alzas de temperatura ponen a importantes partes del continente en riesgo de la proliferación del virus Zika y la fiebre Dengue.

Después de años de ignorar el problema, las naciones sudamericanas finalmente se han movilizado para tratar de implementar cambios para minimizar sus daños. Muchos países están desarrollando energías alternativas para reducir las emisiones de carbono atmosférico. La tala excesiva del Amazonas —ecosistema cuyas funciones facilitan la autorregulación del planeta— ha disminuido en magnitud. Algunos países han presentado planes para limitar o disminuir la contaminación atmosférica vehicular. Otros —particularmente aquellos en precarias situaciones económicas— se mantienen precavidos en implementar cambios que puedan empeorar la situación económica o política.

El cambio climático presenta nuevos desafíos para las fuerzas armadas de la región. El almirante Harry Harris, Comandante del Comando Pacífico, ha llamado al cambio climático “la mayor amenaza a la región Asiática pacífica a largo plazo”<sup>1</sup>. Los militares latinoamericanos suelen ser desplegados para combatir los incendios forestales, ayudar a las víctimas de las inundaciones, y distribuir advertencias sobre la propagación de enfermedades. Este tipo de apoyo a las autoridades civiles se producirá con mayor frecuencia y bajo condiciones más severas a medida que las variaciones del cambio climático empeoren.

## Parte I CONTEXTO E INFORMACIÓN

### ***¿Cuáles son las causas del calentamiento global y el cambio climático?***

La Tierra se calienta a causa de gases invernaderos en la atmósfera que actúan como una capa atrapando la radiación solar que en condiciones normales sería reflejada al espacio exterior, o absorbido por los océanos y la flora terrestre. Mientras que las temperaturas terrestres cambian naturalmente a través del tiempo, el consenso científico sugiere que los incrementos en las temperaturas terrestres en las últimas décadas han sido producto de la actividad humana, principalmente por la producción de carbono atmosférico en la quema de energías fósiles.

El calentamiento global y el cambio climático se usan como términos intercambiables, pero tienen importantes distinciones. El calentamiento global se refiere al aumento en temperaturas planetarias. El cambio climático se refiere a los impactos y condiciones meteorológicas causados por el calentamiento global. Por ejemplo, el alza en el nivel marítimo es causada por el derretimiento de hielos polares y glaciares, aumento en la temperatura de la superficie marina, y la

<sup>1</sup> FEMIA, Francesco y WERRELL, Caitlin E. “UPDATE: Climate and Security 101: Why the U.S. National Security Community Takes Climate Risks Seriously”, *The Center for Climate and Security*, BRIEFER N°. 30, december 13, 2016: 3; BENDER, Bryan. “Chief of US Pacific Forces Calls Climate Biggest Worry”, *Boston Globe*, 9 march 2013.

acidificación oceánica. Todos estas son consecuencias del calentamiento global. Precipitaciones de mayor intensidad, cambios en secuencias meteorológicas históricas y sequías son productos del cambio climático. Desastres naturales incluyendo las avalanchas, los incendios forestales, huracanes y las olas de calor igualmente pueden ser atribuidas al cambio climático.



Metano y carbón se generan en plantas energéticas, como esta en Alemania, han incidido en el aumento de las temperaturas globales por más de 0,8 grados celsius desde 1880, contribuyendo al derretimiento glaciar, subida del nivel del mar y poderosas tempestades. (Fuente: Japan Times).

Las energías fósiles actualmente proveen más del 80% de la energía mundial, y siguen siendo las más convenientes y baratas particularmente para países en desarrollo. Sin embargo, combustibles como el petróleo, el carbón y el gas natural producen grandes cantidades de dióxido de carbono, metano, ozono y óxido nítrico, siendo estos los más abundantes gases invernaderos. Estos gases atrapan la radiación solar y el calor dentro de la atmósfera, aumentando así las temperaturas globales. El 90% del calor es absorbido en el océano. Al mismo tiempo, las temperaturas en la superficie terrestre también aumentan, generando olas de calor y sequías a una frecuencia jamás vista en la historia.

La Tierra ahora experimenta las mayores concentraciones de CO<sub>2</sub> en la historia mundial. Antes de la revolución industrial —alrededor del año 1800— las concentraciones de dióxido de carbono en la atmosfera existían a un nivel de 280 partes por millón (ppm). En el 2016 se sobrepasó las cuatrocientas partes por millón según la Organización Meteorológica Mundial.

El planeta se ha calentado 1,0 grados Celsius respecto a las temperaturas pre-industriales. A esta velocidad, la atmósfera llegará a 550 ppm para el año 2050. La comunidad científica proyecta que este aumento en la concentración alzaré las temperaturas globales por 3,0 grados Celsius. A fines del siglo, las

temperaturas globales podrán subir 5.0 grados Celsius en relación a niveles pre-industriales<sup>2</sup>.

Las alzas en las temperaturas globales significarían un derretimiento de hielos glaciares y polares, incluyendo glaciares en el norte y el sur de la Patagonia; como resultado esto aumentaría los niveles marinos. Especialistas en cambio climático proyectan que los niveles oceánicos ya se han alzado 25,4 centímetros. La velocidad a la cual los hielos polares se están derritiendo ha excedido las expectativas de sus observadores. El océano Ártico se habrá derretido por completo para el año 2050<sup>3</sup> lo que podría causar un alza de dos metros en el nivel del mar a fines de siglo.

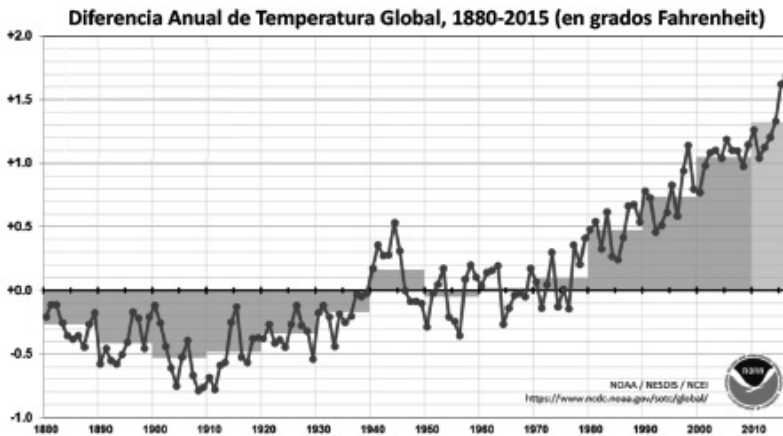
El calentamiento global ya ha causado la irreversibilidad del colapso de la capa de hielo occidental en la Antártica. Este problema no tiene solución debido a que las concentraciones de gases invernaderos ya no permiten una respuesta efectiva. Este colapso podría causar hasta tres metros de alza en el nivel del mar. A esto se suman las capas de hielo en Groenlandia, adicionalmente aumentando el nivel marino entre tres y seis metros. El científico de la NASA James Hansen explicó que “estas alzas significarán una pérdida total de ciudades costeras, la mayoría de las ciudades más grandes del mundo, y toda su historia”<sup>4</sup>. Si la capa de hielo y la antártica oriental se desintegra y cae al océano, esto podría hacer subir los niveles marinos hasta en sesenta metros<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> MANN, Michael E. y TOLES, Tom. “The Madhouse Effect: How Climate Change Denial is Threatening Our Planet, Destroying our Politics, and Driving Us Crazy”, New York: Columbia Univ Press, 2016, pp. 16-17.

<sup>3</sup> La capa de hielo del polo norte es una enorme capa que flota arriba del mar. Por esta razón, submarinos pueden explorar debajo del mar ártico. El derretimiento de este hielo preocupa a climatólogos por razones no relacionadas a la subida del nivel del mar. Al ser un continente, la Antártica desplazará millones de litros de agua al océano, los cuales podrían drásticamente hacer subir el nivel del mar.

<sup>4</sup> HANSEN, J., SATO, M., HEARTY, P., RUEDY, R., KELLEY, M., MASSON-DELMOTTE, V., RUSSELL, G., TSELIODIS, G., CAO, J., RIGNOT, E., VELICOGNA, I., KANDIANO, E., VON SCHUCKMAN, K., KHARECHA, P., LEGRANDE, A.N., BAUER, M. and LO, K.-W. “Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming is highly dangerous”, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 15, 2015; GILLIS, Justin, “Scientists Warn of Perilous Climate Shift within Decades, not Centuries”, *New York Times*, 23 march 2016, A11.

<sup>5</sup> Hay poco debate sobre el impacto que tiene la actividad humana sobre el calentamiento global, y el derretimiento glacial que sigue. Las mayores diferencias en la comunidad científica son sobre las estimaciones de tiempo en que esto ocurrirá, que varían de entre uno y dos siglos. MANN, Michael E. y TOLES, Tom. Op. Cit. pp. 27-29.



Las temperaturas globales están aumentando con rapidez, cada año de este siglo es más cálido que el previo. (Fuente: Gráfico de NASA and NOAA<sup>6</sup>).

Como corolario es necesario destacar que las temperaturas ya han aumentado 1,0 grado Celsius respecto a temperaturas preindustriales y podrán aumentar hasta 5,0 grados Celsius sin una respuesta de gobiernos mundiales.

### ***Respuestas al cambio climático***

Los científicos han dado la alerta sobre las consecuencias del cambio climático por decenas de años. Sin embargo, investigaciones recientes han enfatizado la urgencia del problema. En primer lugar, pruebas científicas de la contribución humana al calentamiento global han sido confirmadas en base a estudios experimentales. En la comunidad científica hay pocas dudas que la actividad humana es responsable por las alzas en las temperaturas globales producto de la contaminación atmosférica emitida por un planeta sobrepoblado y la dependencia de economías mundiales de las energías fósiles. La American Association for the Advancement of Science —la asociación científica más grande del mundo— publicó un reporte en el año 2014 con consenso casi unánime respecto a las causas antropogénicas del cambio climático. El reporte afirmó que “en base a evidencia bien establecida, aproximadamente el 97% de la comunidad científica ha concluido que el cambio climático inducido por la actividad humana está ocurriendo”<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). “Annual Global Analysis for 2016: 2016 was third successive record-warm year”, January 2017.

<sup>7</sup> Para un estudio con metodología cuantitativa, ver COOK, John, “et al”. “Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature”, *Environmental Research Letters* 8, 2013. Ver

*“No fui convencido por una persona ni por agrupaciones – me convencieron las estadísticas. Tras fijarme en ellas, no había otra conclusión. Desde ese entonces, fui totalmente convencido de la relación entre los gases invernaderos y el calentamiento global. También me convencí de que la inacción nos apeliagra (sic) a todos”. Vicealmirante Richard Truly, exdirector de NASA and Comandante del Comando Espacial de EE.UU.<sup>8</sup>.*

En segundo lugar, la lista de las asociaciones científicas que han alertado sobre este fenómeno es extensa y distinguida; entre ellas están la “American Meteorological Society”, “American Geophysical Union”, “National Academy of Sciences”, y la “National Academy of Engineering”. Ninguna asociación científica ha puesto en duda que las actividades humanas son responsables en producir la mayoría de los gases invernaderos. En el 2016, una coalición de más de treinta sociedades científicas norteamericanas mandó una carta conjunta al congreso de EE.UU. como testamento de la validez del consenso científico sobre el cambio climático antropogénico. La carta dicta que “...*observaciones en todo el mundo dejan [en] claro que el cambio climático está ocurriendo y [la] extensa investigación científica ha confirmado que el exceso de gases invernaderos emitidos por [la] actividad humana es su causa principal*”<sup>9</sup>.

En tercer lugar, varios costosos desastres naturales —que están aumentando en frecuencia— han demostrado recientemente los peligros del cambio climático, tales como alzas de temperaturas y del nivel del mar, reducción de hielos polares, olas de calor, sequías, tormentas masivas, derretimientos intensos de hielo polar en varias partes del mundo han llamado la atención de los líderes mundiales con el propósito de buscar soluciones. Por otro lado, los científicos han confirmado que la frecuencia de estos desastres está aumentando, cuyo desarrollo no tiene precedencia.

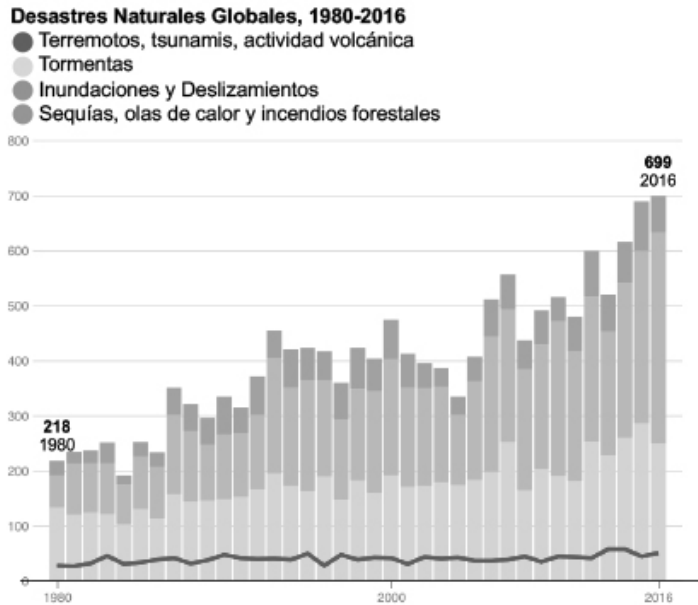
---

also GILLIS, Justin. “Scientists Sound Alarm on Climate”, New York Times, 18 march 2014. Para mantener transparencia académica, se reconoce que el 3% de la comunidad científica acreditada duda del impacto que pueda tener la actividad humana y la confiabilidad de la climatología. Por ejemplo, ver el testimonio de Dr. Roger Pielke, Jr. al Comité de Ciencia, Tecnología y Espacio del Senado de EE.UU., 29 de marzo 2017.

<sup>8</sup> The Center for Naval Analysis. “National Security and the Threat of Climate Change”. 2007, 14.

<sup>9</sup> SMITH, Karl J. P. “Top U.S. Science Organizations Hammer Congress on Climate Change—Again”, Scientific America, July 1, 2016; PINHOLSTER, Ginger. “Thirty-One Top Scientific Societies Speak with One Voice on Global Climate Change”, *American Association for the Advancement of Science*, 28 June 2016.





Desastres naturales globales, 1980–2016. Desastres naturales relacionados al cambio climático se han triplicado desde 1980. Actividad sísmica como los terremotos, maremotos y erupciones volcánicas se han mantenido constantes. National Geographic, “Seven Things to Know About Climate Change”, Link: <http://www.nationalgeographic.com/magazine/2017/04/seven-things-to-know-about-climate-change/>. Data de Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (Munich RE), Geo Risks Research, NatCatSERVICE (January 2015), 75.

¿AÚN SERÁN NATURALES LOS DESASTRES NATURALES?

Las conclusiones de las principales entidades científicas confirman los peores temores de mucha gente en relación al medio ambiente. Tres acontecimientos significativos han cambiado el entendimiento del cambio climático. En primer lugar, es la confirmación del impacto humano en la emisión de gases invernaderos y la sobresaturación de la capacidad de absorción que tiene el planeta. La concentración de gases invernaderos en la atmósfera ha aumentado en 50% desde el comienzo de la revolución industrial<sup>10</sup>. Investigaciones han confirmado que un nivel de calentamiento alarmante ocurrirá en los próximos dos siglos. Esto

<sup>10</sup> Según el panel intergubernamental para el cambio climático (IPCC), “la actividad humana ha causado más de la mitad del calentamiento terrestre entre 1951 y 2010”. The Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. See Frequently Asked Questions, p. 43; National Academy of Sciences, “Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change”, Washington DC: National Academies Press, 2016.

incluye proyecciones respecto al aumento del nivel del mar y al derretimiento de las capas de hielo polar que este calentamiento causaría.

En segundo término, es el alto costo que llevaría una transición de una economía primariamente dependiente de la energía fósil a una economía de energías renovables como la energía solar, hidroeléctrica y de viento. Sin embargo, muchos países recientemente han entendido que el daño que causaría el cambio climático costará mucho más que una transición preventiva<sup>11</sup>. Grandes empresas multinacionales —incluyendo empresas energéticas que se especializan en combustibles fósiles— han reconocido los peligros del cambio climático y prometen tomar acciones para minimizar futuras emisiones de gases invernaderos<sup>12</sup>. Sin embargo, atrasos en la implementación de estos tipos de soluciones han disminuido las opciones para corregir el problema. Por ejemplo, reducciones en el volumen de reservas de agua aumentan el riesgo a plantas hidroeléctricas. Países andinos como Perú, Bolivia y Chile dependen de represas hidroeléctricas para extraer agua potable. Si los glaciares andinos se derriten por completo, estos países perderían tanto fuentes de energía como de agua potable.

Innovadoras tecnologías —y una demanda urgente de energía limpia— han ayudado a reducir costos en infraestructura de energías renovables así como también aumentando su eficiencia. Bloomberg New Energy Finance proyecta que el costo de producción de formaciones fotovoltaicas solares, automóviles eléctricos y pilas de pequeña escala caerá debajo del costo de producción de carbón y petróleo en muchos países, permitiendo a estos a invertir en energía renovable y descarbonizar sus industrias energéticas<sup>13</sup>.

LA FALTA DE ACCIÓN TENDRÁ UN MAYOR COSTO QUE EL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MITIGACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

<sup>11</sup> Para una contabilización de los costos económicos del cambio climático, ver: “Counting the Costs of Fixing the Future”, *New York Times*, 10 september 2013.

<sup>12</sup> Casi mil empresas multinacionales han enviado cartas a las autoridades de EE.UU. para pedir un compromiso respecto a la mitigación de los efectos del cambio climático, señalando los errores en que ha incurrido la industria en el desarrollo de energía limpia, haciendo presente los peligros para la prosperidad estadounidense. Esta carta se encuentra en el siguiente link: <http://lowcarbonusa.org/business>. El 26 de abril de 2017, doce empresas del Fortune 500 mandaron una carta al presidente Trump pidiéndole permanecer en el tratado de París. <https://www.c2es.org/docUploads/business-letter-white-house-paris-agreement-final-04-26-2017.pdf>. El 1 de junio de 2017 Donald Trump retiró a los EE.UU. del acuerdo de París, pero la mayoría de estas empresas se comprometieron a implementar cambios que reducirían su huella de carbono. Ver: TABUCHI, Hiroko. “U.S. Companies to Trump: Don’t Abandon Global Climate Deal”, *New York Times*, 16 november 2016.

<sup>13</sup> Bloomberg New Energy Finance. “New Energy Outlook – Long Term Projections of the Global Energy Sector”, june 2016.

Finalmente, la opinión pública ha demostrado un alto nivel de preocupación con el cambio climático. Por ejemplo, encuestas en los Estados Unidos muestran que el cambio climático presenta un alto nivel de preocupación en militantes de los dos principales partidos políticos. Tres cuartos de los estadounidenses dicen que están preocupados del cambio climático y que tienen confianza en las proyecciones de la comunidad científica. Por otro lado el 79% de los estadounidenses dicen haber visto evidencia de las secuelas del cambio climático y el 67% apoya las limitaciones a emisiones de gases invernaderos provenientes de plantas energéticas<sup>14</sup>.

### ***Conferencia de Naciones (COP-21) en París, diciembre del 2015 – ¿Será muy tarde?***

Para la mayoría de los ciudadanos sudamericanos, las publicaciones de la conferencia de las Naciones Unidas sobre cambio climático (COP-21) en París fueron una buena noticia. Por primera vez desde los protocolos de Kioto de 1997<sup>15</sup>, los países establecieron límites a emisiones de gases invernaderos y a sus impactos en el planeta<sup>16</sup>. Los 196 representantes nacionales presentes en la conferencia acordaron limitar el calentamiento global en 2,0 grados Celsius sobre niveles preindustriales. Ese hipotético incremento es considerado extremadamente peligroso con consecuencias devastadoras e irreversibles sobre hielos en los polos y en Groenlandia<sup>17</sup>.

Delegados a la Conferencia de París acordaron frenar el calentamiento global a 1,5 grados Celsius<sup>18</sup>. Pero limitar el calentamiento a ese nivel requiere

---

<sup>14</sup> Pew Research Center. "The Politics of Climate", october 2016; LEONHARDT, David, "American's Concern over Climate Change is again on the Rise", *New York Times*, 16 June 2015.

<sup>15</sup> El protocolo de Kioto, de 1997, fue un intento de la ONU tendiente a reducir las emisiones gases de efecto invernadero en base a la suposición que el calentamiento global existía y era causado por la actividad humana. Estos fueron ratificados por 192 países incluyendo a China, Rusia e India, los mayores productores de CO2. Los Estados Unidos fueron el único país avanzado en no ratificar los protocolos. El senado de EE.UU. votó 95-0 en contra de la propuesta, en preocupación del impacto económico, y en base a que el intento no brindaría resultados sin una mayor colaboración de los países en desarrollo. Grupos de derecha, particularmente el lobby energético, se opusieron a cualquier legislación que reduciría las emisiones humanas. Para un resumen, ver LEGGETT, Jane A. "A U.S.-Centric Chronology of the International Climate Change Negotiations", *Congressional Research Service*, 8 February 2011). See also BRUELLE, Robert. "America has been duped on climate change", *The Washington Post*, 6 January 2016.

<sup>16</sup> La Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fue formada por la ONU en 1988. La institución fue premiada con el premio Nobel de la paz el 2007 por sus esfuerzos en combatir el cambio climático.

<sup>17</sup> Al acuerdo final de París señala "los peligros del cambio climático como las tormentas extremas, escasez de agua, malas cosechas agrícolas, subida del nivel del mar, y el riesgo de pérdida de arrecifes corales aumentan considerablemente cuando el calentamiento global exceda los 1,5 grados Celsius".

<sup>18</sup> El resumen del Acuerdo COP-21, firmado en 12 de diciembre 2015, está disponible en <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09.pdf>

que los países en todo el planeta cambien sus infraestructuras de energía a fuentes limpias, entre ellas: solar, eólica, nuclear e hidroeléctrica.

A pesar del histórico acuerdo, varios participantes en el COP-21 han expresado dudas sobre el proceso<sup>19</sup>. No hay mecanismos de supervisión y corroboración en las metas nacionales. El acuerdo tampoco es obligatorio: cada país ofreció de manera voluntaria reducir emisiones. Hay preocupaciones de que los países más contaminadores —China, India, EE.UU., Brasil, Rusia, Indonesia y Australia— no tendrán el deseo político de cumplir sus promesas al encontrarse con condiciones de poblaciones crecientes, mayor demanda energética y estabilidad económica. Un delegado admitió que “la promesa de que este acuerdo tenga un serio impacto en el futuro del cambio climático depende de que los actores cumplan sus metas propuestas”<sup>20</sup>.

Incluso, con un cumplimiento total del acuerdo, este esfuerzo colectivo global quizás se realizó demasiado tarde. La acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es tal que demoraría siglos en una absorción para llegar a un nivel normal. Los participantes del COP-21 acordaron en reducir emisiones para desacelerar el calentamiento global, sin embargo, este esfuerzo solamente atrasará la acumulación de CO<sub>2</sub> proyectada unos diez años, duplicando el año 2075 en lugar del 2065<sup>21</sup>. Un científico comenta sobre el acuerdo que las metas nacionales son “un gran paso adelante, pero no lo suficiente. Ni cerca”<sup>22</sup>.

La comunidad científica está de acuerdo en que el derretimiento de hielo en los polos y en Groenlandia continuará independiente que niveles de CO<sub>2</sub> se controlen o no. Este derretimiento continuará hasta que la atmósfera pueda limpiarse de contaminantes de sobra, un proceso denominado “descarbonización profunda”. Algunos científicos ya han concluido que este fenómeno ya es inevitable<sup>23</sup>.

Nuevos sucesos inquietantes se publican diariamente. Mientras este informe se preparaba (mayo 2017), la IPCC publicó un estudio que revela un nuevo

<sup>19</sup> Solamente Siria y Nicaragua rechazaron el acuerdo de París. Desde que se creó este reporte (mayo 2017), 147 países han ratificado el acuerdo. El 1 de junio de 2017 el presidente Trump declaró que su país se retiraría del acuerdo. La decisión dejaría a USA como el segundo mayor productor de gases invernaderos en el mundo, y también el único país desarrollado en no ratificarlo. Los otros grandes productores —India y China— parecen estar buscando maneras de reducir su impacto y, según la ONU, ambas naciones fácilmente sobrepasarán sus metas otorgadas en París. Las emisiones de carbón en China se limitarán diez años antes de lo que ha comunicado su gobierno. Se espera que India obtenga el 40% de su electricidad de fuentes no fósiles para el año 2022, ocho años en anticipación de sus propuestas. Ver “On Climate, Look to China and India”, *New York Times*, may 22, 2017, A24.

<sup>20</sup> DAVENPORT, Coral. “Nations Approve Landmark Climate Accord in Paris”, *New York Times*, 12 december 2015.

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> GILLIS, Justin and SENGUPTA, Somini. “Progress Seen in New Goals on Warming”, *New York Times*, 28 november 2015.

<sup>23</sup> CHANG, Kenneth. “The Big Melt Accelerates”, *The New York Times*, 20 may 2014, D1.

alarmante descubrimiento: la Tierra podrá estar en camino al alza de 1,5 grados Celsius para el año 2030, mucho antes de lo previamente calculado. Según su estudio, el planeta se estaría calentando más rápido de lo previamente creído. Esto, de mano con el impacto en la atmósfera, podría acelerar el calentamiento global más de lo que la mayoría de la comunidad científica previamente había calculado<sup>24</sup>.

## **Parte II**

### **LOS PELIGROS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN SUDAMÉRICA**

#### ***Desaparición de glaciares y escasez de agua potable***

Una de las mayores preocupaciones en América del Sur es la desaparición de glaciares en los altiplanos andinos, que son fuentes de agua potable para millones de personas en la región. Perú, como ejemplo, concentra a más del 70% de glaciares tropicales en el mundo<sup>25</sup>. Bolivia, Ecuador y Chile también dependen de glaciares como fuentes de agua. Según algunos glaciólogos, las temperaturas en las regiones altiplánicas aumentaron más de 1,1 grados Celsius durante el siglo XX<sup>26</sup> dando como resultado el derretimiento de glaciares con una rapidez preocupante desde 1970. En Perú, glaciares se han derretido más del 40% de sus tamaños originales; dos de los glaciares más grandes en Bolivia también se derritieron más del 40% entre 1983 y 2006, según el Instituto Medioambiental de Estocolmo. En Colombia solamente queda un 16% de nieves andinas en respecto a mediciones de 1850<sup>27</sup>. Algunos medioambientalistas sugieren que más de 18 glaciares en los Andes peruanos desaparecerán para el año 2021. Como las aguas glaciales son tan importantes para la irrigación, producción de electricidad y extracción de agua potable, la pérdida de estos glaciares tropicales en los Andes puede tener consecuencias graves para los países sudamericanos<sup>28</sup>.

---

<sup>24</sup> HARVEY, Chelsea. "Earth could break through a major climate threshold in the next 15 years, scientists warn", *Washington Post*, 9 may 2017.

<sup>25</sup> Los Andes tropicales poseen el 99% de los glaciares tropicales del mundo. Medido por kilómetros cuadrados, Perú tiene el 71% de estos y Bolivia el 20%, seguidos por Ecuador con el 4% y Colombia/Venezuela con el 4%. Chile tiene muchos glaciares, pero estos no son considerados tropicales. Medido por kilómetros cuadrados, Chile tiene más glaciares que cualquier otro país sudamericano, como resultado de sus extensos glaciares en la Patagonia norteña y sureña. RABATEL, A., "et al". "Current state of glaciers in the tropical Andes: a multi-century perspective on glacier evolution and climate change", *The Cryosphere*, 7, 2013, 81.

<sup>26</sup> RABATEL. *Ibíd.* p. 95.

<sup>27</sup> La velocidad del derretimiento glaciar depende de la altura y el tamaño del glaciar. Glaciares más bajos que 5.400 metros se derriten al doble de la velocidad que aquellos arriba de esa altura.

<sup>28</sup> BRADLEY, R. S., VUILLE, M., DIAZ, H. F., and VERGARA, W. "Threats to water supplies in the Tropical Andes", *Science*, 312, 1755–1756, 2006; KASER, G., GROSSHAUSER, M., and MARZEION, B. "Contribution

La reducción de fuentes de agua potable también tendrá un impacto en la actividad agrícola y en la estabilidad económica. Muchos pobladores andinos — particularmente aquellos en el altiplano— viven de la agricultura de subsistencia. En tanto sus tierras sufran producto de la sequía estos agricultores tendrán que emigrar a áreas urbanas con lo cual los gobiernos nacionales y locales quedarán expuestos a no poder proveer vivienda, servicios y seguridad en las zonas sobrepobladas. En total, se estima que 77 millones de sudamericanos sufrirán de escasez de agua comenzando alrededor del año 2020, según un reporte del gobierno de EE.UU.<sup>29</sup>.



El glaciar Dora Kalis, parte de la capa de hielo de Quelccaya en Perú, visto en 1978 y nuevamente el 2008. Esta parte del glaciar que demoró 1600 años en formarse ha desaparecido en 25 años<sup>30</sup>.

## Sequía

El cono sur de Sudamérica está en un periodo de sequía hace diez años. Esto ha conducido a una crisis económica y social debido a que reservas de agua dulce que proveen a millones de personas en las ciudades más pobladas del continente se han secado. En Sao Paulo, Brasil, la ciudad más grande de las Américas con veintiún millones de habitantes, muchos residentes tuvieron que racionar agua en los años 2014 y 2015. La peor sequía en la región en más de ochenta años casi agotó reservas de aguas urbanas. Para febrero de 2015 la situación

---

potential of glaciers to water availability in different climate regimes”, Proceedings of the National Academy of Science USA, 107, 2010; AFP. “Andes Glaciers, Ailing Giants Hit by Climate Change”, 2 december 2014; SOMERVILLE, Heather. “Glacier melt in Peru becomes more than a climate issue”, *Washington Post*, 16 january 2011; MOLONEY, Anastasia. “Mining projects, big plantations mean Bolivia’s drought hurts more - campaigners”, Reuters. November 28, 2016.

<sup>29</sup> National Intelligence Council (NIC) 2008. “*The Impact of Climate Change to 2030*”, p. 85. The NIC developed a series of research reports and conference reports on climate change impact on different world regions. See [http://www.dni.gov/nic/special\\_climate2030.html](http://www.dni.gov/nic/special_climate2030.html)

<sup>30</sup> GILLIS, Justin. “In Sign of Global Warming, 1600 Years of Ice in Peru’s Andes Melted in 25 Years”, *New York Times*, 4 april 2013; GILLIS, Justin. “Study Links Temperature to a Peruvian Glacier’s Growth and Retreat”, *New York Times*, 25 february 2014.

empeoró a medida que los residentes comenzaron a reciclar y abastecerse con agua, dejando a la reserva Cantareira con solo el 6% de su capacidad. Por otro lado, las autoridades declararon que en Sao Paulo solo quedarían cinco meses de agua antes de agotarse<sup>31</sup>.

*“Les advertimos de esto en los años ochenta, pero nos ignoraron. Cada año, la situación empeoraba”.* Samuel Mendoza, Bolivia<sup>32</sup>.

Bolivia sufre similares problemas. En noviembre de 2016 la ciudad de La Paz implementó la entrega de agua potable racionada para dos millones de residentes luego que las reservas de agua dulce quedaron limitadas en la temporada seca; durante este mismo periodo extrajo la mayoría de su agua de reserva que son suministradas por corrientes glaciares. Durante la temporada lluviosa, La Paz depende de la lluvia para el 80% de su agua corriente. Sin embargo, el 2016 solo vio el 10% de lluvias típicas. El Lago Poopó, por ejemplo, el cual es un cuerpo de agua de más de mil kilómetros cuadrados, prácticamente ha desaparecido<sup>33</sup>.



El segundo lago más grande en Bolivia se ha secado casi por completo<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> GARCIA-NAVARRO, Lourdes and MOURA, Paula. “A Historic Drought Grips Brazil’s Economic Capital”, National Public Radio, (February 10, 2015); ROMERO, Simon. “Taps Start to Run Dry in Brazil’s Largest City”, *New York Times*, february 16, 2015.

<sup>32</sup> British Broadcasting Corporation (BBC). “Bolivia’s abandoned ski resort: A sign of droughts to come?”, december 11, 2016.

<sup>33</sup> En Bolivia el gobierno de Evo Morales ha desarrollado un plan por USD\$27 mil millones para desarrollar 35 plantas hidroeléctricas en el país para el 2025. Esto generaría 11.000 mW de electricidad, incluyendo 8.000 para exportación. Ver, como ejemplo, ACHTENBERG, Emily. “The Growing Resistance to Megadams in Bolivia”, *North American Congress on Latin America (NACLA)*, february 15, 2017.

<sup>34</sup> CBC News. “Lake Poopo, Bolivia’s 2nd-largest lake, dries up”, december 18, 2015.

Las sequías de agua han causado problemas serios en la capital, debiendo los colegios cerrar temprano; los hospitales limitaron las cirugías a casos críticos; el gobierno boliviano suministró botellas de agua a zonas de La Paz con mayores complicaciones y estableció el estado de emergencia luego de que 172 de las 339 municipalidades del país declararon emergencias relacionadas a la sequía. El presidente Morales en respuesta dijo que los bolivianos “deben prepararse para lo peor” y prometió invertir importantes recursos en infraestructura para compensar los suministros limitados de agua<sup>35</sup>.

Las sequías y los derretimientos de glaciares han forzado a más recursos acuáticos en América del Sur. Al oriente de la cordillera, la mayoría de las comunidades sudamericanas son proveídas con agua del acuífero Guaraní —una de las mayores reservas de agua del mundo. Los acuíferos son reservas de agua subterráneas encajadas en roca-semipermeable y suelo, que usualmente guardan grandes cantidades de agua. El acuífero Guaraní recorre Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay, y cubre más de un millón de kilómetros cuadrados. La sequía afecta una gran parte del continente, así acelerando la demanda de agua. Así mismo, el agua que se encuentra en el acuífero es bombeada del suelo a velocidades más rápidas que las de regeneración natural. El 2010 estos cuatro países llegaron a un acuerdo de administración de este recurso<sup>36</sup>.

Las sequías han contribuido a incendios forestales en muchos países sudamericanos. Calores extremos y extensos periodos de sequía pueden convertir a bosques en leña, convirtiéndose así en peligrosos incendios naturales. Perú, Chile, y Bolivia han sufrido daños mayores en los años 2015, 2016, y 2017 a causa de estos desastres. En Chile, las autoridades declararon “estado de catástrofe” luego de que se quemaran 238.000 hectáreas de bosque en el valle central y en el sur. Según la Corporación Nacional Forestal (CONAF), hubo once muertos, y más de 1.600 viviendas y negocios destruidos. Cuatro mil habitantes fueron evacuados. Francisco Henríquez, director de Orca Chile, una organización que colaboró durante la emergencia, declaró que “la situación es horrible. Creo que esto supera cualquier tragedia a la cual nos hemos enfrentado en el pasado”. El 2017 fue la peor temporada de incendios forestales en la historia del país<sup>37</sup>. Perú,

<sup>35</sup> MUHURI, Manish. “National disaster declared upon drying up of Lake Poopo”, *Biotechnin Asia*, Jan 21, 2016; ACHTENBERG, Emily. Loc. Cit.; “VALDEZ, Carlos. “Severe Bolivian drought hurts crops, threatens capital”, *Associated Press*, 4 January 2017; *Reuters News Service*. “Bolivia declares state of emergency over worst drought in 25 years”, 21 November 2016.

<sup>36</sup> ARSENAULT, Chris. “South America deal to share huge aquifer swamped by politics”, *Reuters*. 24 October 2016.

<sup>37</sup> WATTS, Jonathan and WEIBEL, Mauricio. “Deadly wildfire razes entire town in Chile: ‘Literally like Dante’s Inferno’”, *The Guardian*, 27 January 2017; KOZAK, Piotr, journalist in Santiago, and WATTS, Jonathan. “Chile’s forest fires partly due to poor planning, say fire chiefs”, *The Guardian*, 29 January 2017; WELLE, Deutsche. “Massive wildfires cause ‘greatest forest disaster’ in Chile’s history”, January 24, 2017.



a su vez, sufrió de una temporada devastadora de incendios forestales, perdiendo 22.000 hectáreas en 2016<sup>38</sup>.

Las sequías también impactan a la producción agrícola. La malnutrición y la hambruna ya son problemas globales, los cuales solo empeorarán si se pierden cosechas y sigue el crecimiento poblacional. Muchos países latinoamericanos ya han sufrido pérdidas agrícolas a causa de la sequía de diez años que ha encapsulado al continente.

### ***Olas de calor***

Los intensos incrementos de temperatura que son parte del problema del cambio climático ponen en riesgo a muchos países latinoamericanos, y no solamente a causa de las sequías; el 14 de diciembre del 2016 fue el día más caluroso en Santiago de Chile en más de cien años. En este sentido, los científicos creen que las olas de calor se convertirán en fenómeno común en muchos países de América del Sur, ya que las temperaturas intensas causan estrés y saturación calórica en aquellas personas no acostumbradas a esas condiciones, siendo especialmente peligrosas para ancianos y niños pequeños. La ola de calor que se dejó sentir en Europa el verano de 2003 causó 70.000 muertes, mientras que las altas temperaturas en Rusia provocaron 56.000 fallecimientos en el año 2010. Así como en Europa, los países latinoamericanos generalmente carecen de equipamiento de aire acondicionado debido a que, en general, las temperaturas no llegan a un nivel donde se requieran estas tecnologías.

Es preocupante constatar que las temperaturas globales no solamente se incrementan, si no que se aceleran. Dieciséis de los diecisiete años más calurosos medidos han ocurrido desde el año 2001. El 2014 fue el año más caluroso jamás medido hasta entonces; este se superó el 2015 y nuevamente el 2016. De mayor preocupación es que las alzas en la temperatura están asimismo subiendo en velocidad. La temperatura promedió el 2015 fueron .29 grados Fahrenheit más altas que el 2014, el cual también marcó alzas importantes respecto a años anteriores. Sin embargo, de acuerdo a la Agencia de la Aeronáutica y del Espacio de EE.UU. (NASA), el 2016 se quebró el récord de 2015 por 0,94 grados Fahrenheit. En promedio, las temperaturas globales fueron 1,0 grados Celsius más cálidas durante este periodo que en el siglo XX<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Reuters News Agency, "Wildfires Tear Across Drought-Stricken Parts of Peru", 24 november 2016.

<sup>39</sup> En enero de 2016, la NASA y la National Oceanic and Atmospheric Administration reportaron que el 2014 y 2015 fueron los años más cálidos observados desde 1880. En enero de 2017, estas agencias reportaron que el 2016 había superado a los dos años previos. Previo al 2014, el año 2010 fue el más cálido en observación histórica. Los diez años más cálidos en la historia moderna todos han ocurridos después del 1997. Hasta agosto de 2016, los 15 meses previos batieron records de las temperaturas promedio mensuales. Ver WARRICK, Joby and MOONEY, Chris. "Hot in. everywhere: 2014 breaks all records", *Washington Post*, 27 january 2015; GILLIS, Justin. "2015 Far Eclipsed 2014 As World's Hottest Year, Climate Scientists Say",

Científicos en Hawái que estudian la aceleración de temperaturas globales han emitido alarmantes notificaciones; en un reporte publicado en la revista *Nature*, estos pronostican que a mediados del siglo XXI “los años más fríos serán equivalentes a los años más calurosos del pasado”.

“RECUERDA EL MOMENTO MÁS CALIENTE Y TRAUMÁTICO DE TU VIDA. ESE DÍA SE CONVERTIRÁ EN NORMALIDAD”. – CIENTÍFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE HAWÁI.

### ***Inundaciones costeras***

Se estima que dos tercios de la población mundial vive en costas, ríos y otros cuerpos acuáticos, que son zonas vulnerables al alza del nivel del mar. Un aumento de uno o dos metros podría devastar muchas comunidades, en particular aquellas en delicadas situaciones económicas. Países como la India, Nigeria, Vietnam, Laos y Camboya podrían sufrir tremendamente con la subida del nivel del mar, resultando en olas migratorias que saturaría la capacidad de absorción de países vecinos.

Bangladesh, con sus concentraciones masivas de población en zonas bajas, es considerado un gran problema por climatólogos. Ese país ya ha sufrido devastadores problemas de inundaciones. El 1970, un ciclón provocó 500.000 muertes y otro, en 1991, causó otras 140.000. En la actualidad, los científicos advierten que el alza del nivel del mar podría consumir más del 25% de la superficie terrestre de ese país, desplazando a 40 millones de personas. Comparativamente, esto es cinco veces el número de refugiados que han buscado asilo como resultado de la guerra civil en Siria — causa de la peor crisis migratoria desde la Segunda Guerra Mundial.

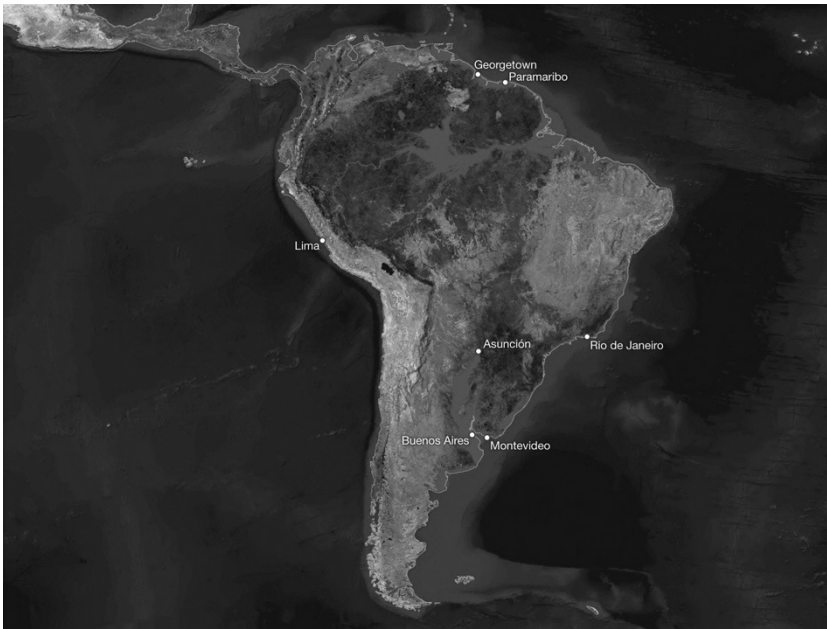
En América Latina mucha gente pobre vive en zonas de alta densidad a los bordes de ríos y costas. Pero el alto costo de la vida en muchos países latinoamericanos obliga a la gente a habitar viviendas precarias, dejando así a muchas vulnerables a inundaciones<sup>40</sup>. Según el Banco Mundial, más del 60 por ciento de viviendas en algunos países en Latinoamérica son informales y con baja calidad

---

*New York Times*, 20 January 2016; National Aeronautics and Space Agency (NASA), “NASA, NOAA Data Show 2016 Warmest Year on Record Globally”, NASA Public release 17-006, 18 January 2017; U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), “Annual Global Analysis for 2016: 2016 was third successive record-warm year”, January 2017; SCHWARTZ, John. “Studies Look for Signs of Climate Change in 2014’s Extreme Weather Events”, *New York Times*, 6 November 2015; PATEL, Jugal K. “How 2016 Became Earth’s Hottest Year on Record”, *New York Times*, January 18, 2017.

<sup>40</sup> KIMMELMAN, Michael. “Mexico City, Parched and Sinking, Faces a Water Crisis”, *New York Times*, 17 February 2017.

estructural. Niels Hol-Neilson, coordinador regional de riesgos de desastres naturales en el Banco Mundial, sugiere que “el gran crecimiento poblacional y planificación de vivienda inadecuada aumenta los riesgos de inundaciones”<sup>41</sup>. Cuando El Niño causó inundaciones en Perú y Chile en 2016 y 2017, por ejemplo, docenas de personas perdieron la vida con los violentos movimientos de agua.



Amplias porciones de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay son amenazadas por el alza del nivel del mar. Científicos no están seguros de la subida máxima, pero varían entre tres metros y otras estimaciones mucho mayores. Grandes ciudades sudamericanas, como Buenos Aires y Montevideo, serían inundadas por los océanos. Fuente: National Geographic, September 2013.

### ***Tempestades extremas***

En países que han sufrido devastadoras sequías es paradójico que tempestades extremas ocurran simultáneamente; sin embargo, en condiciones de calentamiento global estas ocurrencias son frecuentes. Mayores temperaturas oceánicas significan tempestades más peligrosas en América del Sur. Condiciones atmosféricas más cálidas guardan más vapor en la atmósfera, produciendo así precipitaciones más intensas<sup>42</sup>. Las condiciones meteorológicas así se am-

---

<sup>41</sup> El siglo XXI marca el primer centenario urbano de la historia humana donde más del 50% de la población mundial vive en ciudades. El Banco Mundial estima que tres cuartos de la población mundial será urbana el año 2050. MOLONEY, Anastasia. “Peru’s deadly floods ring alarm bell for Latin America cities”, *Reuters*, 23 march 2017.

<sup>42</sup> Esto es preocupante para países Centro Americanos y Caribeños que quedarán expuestos a “súper tormentas” en temporadas de huracán. Por ejemplo, en octubre de 2015, el huracán Patricia, el más fuerte

plifican, aumentando la severidad de las sequías y precipitaciones. La sección anterior explica la severidad de la década de sequía en América del Sur. Muchos de esos mismos países sufrieron de inundaciones como resultado de lluvias torrenciales que han causado considerables daños y cientos de muertes.

A lo largo de la costa pacífica la principal fuente de precipitaciones torrenciales es el fenómeno de El Niño, el cual ocurre de forma periódica. Este suceso de acaloramiento ocurre de cada tres a siete años, y los meteorólogos advierten que ese evento se hará más intenso a medida que el calentamiento global incida en el aumento de las temperaturas en el océano Pacífico. El año 2015, por ejemplo, fue el más caluroso medido en la historia.

A principios de 2017 Perú sufrió las peores inundaciones de El Niño en décadas. Lluvias torrenciales en la cordillera de la costa provocaron el desborde de ríos. Más de 100 personas murieron y miles de hogares fueron destruidos en este episodio. El presidente Pablo Kuczynski prometió implementar preparaciones para futuras tormentas, señalando que futuros fenómenos “serán más frecuentes a causa del cambio climático,” y que Perú debe implementar un plan para prevenir mayores inundaciones a futuro<sup>43</sup>.

*“Definitivamente, no estamos preparados para esto”, - primer ministro de Perú Fernando Zavala el 3 de febrero de 2017. “Jamás hemos visto cambios tan rápidos y drásticos en las condiciones climáticas”. –Jefe del Instituto de Defensa Civil de Perú Juber Ruiz, 3 de febrero de 2017<sup>44</sup>.*

Chile también ha sido afectado por precipitaciones extremas, un volumen inusual caído en Santiago ha causado el desborde de ríos ocasionando con ello inundaciones en esa ciudad. En tres casos distintos el 2016 y el 2017, intensas tormentas obligaron a las empresas proveedoras de este servicio a suspender el suministro de agua potable a siete millones de personas; del mismo modo las centrales de tratamiento de agua cerraron por escombros excesivos desplazados de cerros que bordean la capital. En abril de 2016, tormentas también desbordaron el río Mapocho, inundando el distrito financiero y cortando el agua de cuatro millones de personas.

Las intensas precipitaciones están llegando a áreas donde jamás se habían visto lluvias regulares. El desierto de Atacama es una de las zonas más áridas del mundo y en marzo de 2015 sufrió una tormenta inusual. Esta región, la

---

jamás observado en el hemisferio occidental, fue medido a 345 kilómetros por hora, causando derrames de barro en México y ocasionando USD\$ 500 millones en daños. Ver GILLIS, Justin. Loc. Cit.

<sup>43</sup> QUIGLEY, John and BARTENSTEIN, Ben. “Peru’s President Says Climate-Change and Flood Prep Is More Urgent Than Ever”, *Bloomberg News*, april 5, 2017.

<sup>44</sup> Reuters. “In Peru, droughts give way to floods as climate change looms”, 3 february 2017.

que solo registra entre cinco y quince milímetros de lluvia al año, recibió sesenta milímetros en cuestión de horas. Estas fuertes lluvias provocaron avalanchas de lodo e inundaciones causando más de 100 muertes<sup>45</sup>.

### ***Nuevas epidemias***

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los climas extremos, son la causa de proliferación de enfermedades contagiosas aumentando el riesgo en zonas que previamente no han sufrido de estos problemas. Hábitat de mosquitos, por ejemplo, se ampliarán en tanto que las zonas tradicionalmente áridas y frías se humedezcan y acaloren. El “National Research Council” ha concluido que “el cambio climático podría afectar la evolución y desarrollo de enfermedades contagiosas”<sup>46</sup>.

La epidemia del Zika, el año 2015, es un caso que sirve para estudiar este fenómeno. El Niño fue particularmente intenso esa temporada y agudizó el alcance del mosquito y la propagación del virus, según la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. El científico Cyril Caminade sugirió que su modelo “indica que fueron condiciones climáticas relacionadas a El Niño que afectaron el desarrollo del problema, casi dos años después de haber sido detectados en el continente”<sup>47</sup>.

La fiebre del Dengue es otra preocupación de los países latinoamericanos. Según la OMS, el dengue es la enfermedad transmitida por mosquitos con más rápida proliferación en el mundo causando más de cincuenta millones de infecciones al año, y alrededor de 15.000 muertes en el mismo periodo en 100 países. Las condiciones climáticas cambiantes favorecen la expansión de este virus en América del Sur a medida que las temperaturas suban y las precipitaciones aumenten en intensidad<sup>48</sup>.

---

<sup>45</sup> Kron, Wolfgang. “Floods in the Atacama Desert”, Munich Re, 2 march 2016. Retrieved from: <https://www.munichre.com/en/reinsurance/magazine/topics-online/2016/topicsgeo2015/floods-inthe-atacama-desert/index.html>

<sup>46</sup> National Research Council. Under the Weather: Climate, Ecosystems, and Infectious Disease, 2001, *National Academy Press*, 2001, Washington, D.C.

<sup>47</sup> Xinhua News Service. “Zika outbreak fueled by 2015 El Niño: study”, 19 december 2016; DEESE, Brian and KLAIN, Ronald A. “Another deadly consequence of climate change: The spread of dangerous diseases”, *Washington Post*, 30 may 2017.

<sup>48</sup> World Health Organization. The Atlas of Health and Climate, 2012, 20; World Health Organization. Climate Change and Health, Report by the Secretariat, 2009, Geneva.

### Parte III

## ACCIONES URGENTES DE LAS FUERZAS ARMADAS EN AMÉRICA DEL SUR EN RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las preocupaciones sobre el cambio climático han llevado a varias naciones sudamericanas a implementar políticas para hacer frente a este fenómeno y todos los países del continente desarrollaron planes nacionales para mitigar sus efectos. En esta última sección nos enfocaremos en las acciones que deben tomar las fuerzas armadas de la región para proteger sus unidades e infraestructura de desastres climáticos.

*“ALZAS DE TEMPERATURAS GLOBALES, CAMBIOS EN SECUENCIAS DE PRECIPITACIÓN, SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR, Y EVENTOS DE CLIMAS EXTREMOS, INTENSIFICARÁN LA INESTABILIDAD SOCIAL Y EMPEORARÁN LA HAMBRUNA, LA POBREZA, Y EL CONFLICTO. ESTO LLEVARÁ A ESCASEZ DE AGUA Y COMIDA, EPIDEMIAS, DISPUTAS SOBRE LA ADMINISTRACIÓN MIGRATORIA Y DE RECURSOS, Y LA DESTRUCCIÓN DE REGIONES EN TODO EL PLANETA A CAUSA DE DESASTRES NATURALES”. – EXSECRETARIO DE DEFENSA CHUCK HAGEL, 2013.*

### ***Implicaciones a fuerzas de seguridad y defensa***

El 2014 el secretario de Estado de EE.UU. John Kerry nombró al cambio climático como amenaza a la humanidad tan importante como el terrorismo, las epidemias, la pobreza y la proliferación de armas nucleares<sup>49</sup>. El Departamento de Defensa de EE.UU. (DOD) reiteró este punto de vista, declarándolo como amenaza inmediata a la seguridad nacional. Según el DOD, el fenómeno climático multiplica otras amenazas existentes y acelera la intensidad de éstas. Por ejemplo, el calentamiento global empeora situaciones de enfermedades contagiosas, la pobreza, corrientes migratorias, conflictos de agua y la escasez nutricional.

Otras autoridades del Departamento de Defensa llaman al cambio climático un “catalizador de conflicto”. El general Charles Ward dice que “en el pasado, se pensaba del cambio climático tendría un rol multiplicador en situaciones de conflicto. Hoy, consideramos que este fenómeno podría ser causa directa de

<sup>49</sup> KERRY, John. “Remarks on Climate Change”, remarks in Jakarta, Indonesia, february 16, 2014, Link: <http://www.state.gov/secretary/remarks/2014/02/221704.htm>

inestabilidad internacional”<sup>50</sup>. Por ejemplo, científicos han determinado que las sequías en partes del mediterráneo oriental de 2006 a 2009 fueron un factor en la guerra civil en Siria. Del mismo modo, las sequías extremas mataron el 80 por ciento del ganado de ese país, y causaron pérdidas agrícolas que provocó el desplazamiento de 1,5 millones de sirios campesinos. Esto contribuyó al estrés social en áreas urbanas que generó protestas e insurrecciones iniciales en contra del gobierno de Bashar Al-Assad en marzo de 2011<sup>51</sup>. Desde entonces, esta guerra no ha sido contenida y ha resultado en más de 400.000 muertes.

En el mismo sentido, autoridades de defensa de EE.UU. compartieron sus preocupaciones con otras de países latinoamericanos; el entonces Secretario de Defensa Chuck Hagel participó conjuntamente con los respectivos ministros de Defensa de Latinoamérica y el Caribe en una cumbre de seguridad en Lima, Perú, donde declaró:

La pérdida de glaciares causará agotamiento en las reservas de agua en varios países de nuestro hemisferio. Huracanes destructivos podrían causar inestabilidad adicional. Sequías podrían dejar a millones sin recurso, causando migraciones masivas<sup>52</sup>.

*“El cambio climático se ha convertido en la mayor amenaza a largo plazo para la Ciudad de México. Esta se relaciona al agua, la salud, la contaminación atmosférica, las inundaciones, y vulnerabilidades de vivienda a derrames de barro – Esto significa que no podemos proponer soluciones a problemas municipal sin enfrentar el asunto del cambio climático”.* Encargado de recuperación de México D.F, Arnoldo Kramer, 17 de febrero de 2017<sup>53</sup>.

Para muchos países que enfrentan desastres naturales causados por el calentamiento global y el cambio climático, las fuerzas armadas son las únicas ramas del gobierno que con la capacidad y los recursos humanos que poseen pueden reaccionar mejor ante estas catástrofes. En América del Sur las fuerzas

---

<sup>50</sup> DAVENPORT, Coral. “Climate Change Deemed Growing Security Threat by Military Researchers”, *New York Times*, 13 may 2014.)

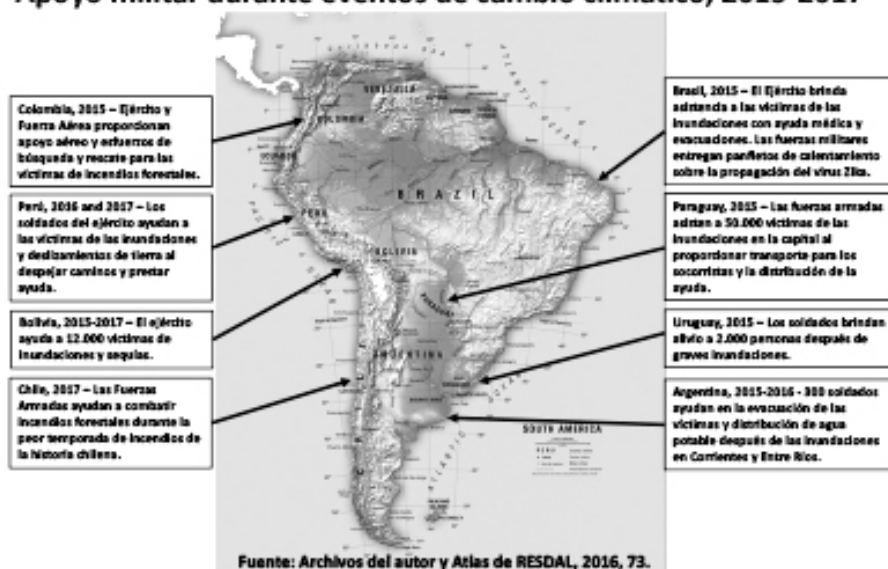
<sup>51</sup> Henry Fountain. “Researchers Link Syrian Conflict to a Drought made worse by Climate Change”, *New York Times*, 2 march 2015; GLEICK, Peter. “Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria”, Pacific Institute, february 2, 2014; KELLEY, Colin P. “et al”. “Climate Change in the Fertile Crescent and Implications of the Recent Syrian Drought”, PNAS: Proceedings of the National Academies of Science, vol. 112, no. 11, march 2, 2015, 3241-3246. JOHNSTONE, Sarah and MAZO, Jeffrey. “Global warming and the Arab Spring”, *Survival* 53, N° 2 (2011), 11–17; PLUMER, Brad. “Drought helped cause Syria’s war. Will climate change bring more like it?”, *Washington Post*, 10 september 2013.

<sup>52</sup> Read the Department of Defense 2014 Climate Change Adaptation Roadmap at <http://www.acq.osd.mil/ie/download/CCARprint.pdf>; FEMIA, Francesco and WERRELL, Caitlin E. Loc. Cit.; DAVENPORT, Coral. “Pentagon Signals Security Risks of Climate Change”, *New York Times*, 13 october 2014.

<sup>53</sup> KIMMELMAN, Michael. Loc. Cit.

militares y policiales ya han tenido que responder frente a varios desastres relacionados al cambio climático. En los años 2014 y 2015, las fuerzas armadas de Bolivia fueron desplegadas y empleadas en el transporte y distribución de agua en zonas donde se hacía necesario este vital elemento. El 2015, el ejército de Brasil fue convocado para distribuir volantes informativos ante la preocupación ciudadana por la proliferación del Zika<sup>54</sup>. El 2016, las fuerzas armadas del Perú fueron empleadas en la búsqueda de víctimas causadas por las inundaciones que devastaron a Lima. En Chile, en enero y febrero de 2017, las fuerzas armadas fueron requeridas en apoyo de organismos civiles en el combate de los incendios forestales que arrasaron con bosques y viviendas en una extensión de miles de kilómetros cuadrados<sup>55</sup>. La asistencia humanitaria y misiones de rescate han sido parte de la historia de las fuerzas armadas de Latinoamérica, pero la demanda y frecuencia de estos servicios se acelerará a medida que el cambio climático continúe creando problemas en el continente.

### Apoyo militar durante eventos de cambio climático, 2015-2017



### Recomendaciones a las fuerzas armadas

Con las fuerzas armadas posicionadas como el único recurso de muchos países para responder al cambio climático, es primordial que estas instituciones empiecen a prepararse para las responsabilidades de este cargo. Los militares

<sup>54</sup> ALVES, Lise, "Brazil's Armed Forces to Help Combat Zika Virus", *The Rio Times*, January 28, 2016.

<sup>55</sup> Reuters. "Wildfires Tear Across Drought-Stricken Parts of Peru", 24 November 2016.



pueden prestar servicios de emergencia como evacuación médica, comunicaciones, logística, transporte aéreo, alimentos y suministros, y seguridad hasta que los servicios de emergencia del país puedan movilizarse lo suficiente. Los recursos presupuestarios destinados al entrenamiento propio de ellas deben ser incrementados con el propósito de prepararlas y capacitarlas para una futura respuesta ante desastres naturales.

Las fuerzas armadas, particularmente las navales, deben llevar a cabo estudios de sus cuarteles e infraestructuras, por cuanto las instalaciones militares costeras a nivel del mar probablemente serán víctimas de la subida del alza del océano; para tal efecto los mandos militares deberían establecer equipos que puedan estudiar a largo plazo planes de infraestructura naval, tales como bases de combustible, plantas eléctricas o astilleros marinos<sup>56</sup>. Esto implicará un alto costo que debe incluir inversiones en oficinas y edificios residenciales, galpones, centros computacionales, plantas de tratamiento de desagüe, bombas de combustible y sus sistemas de transporte, sistemas de calefacción y aire acondicionado e infraestructura eléctrica. Reubicar estos elementos de infraestructura tendrá un alto costo y son proyectos que las fuerzas armadas deberían preparar lo más rápido posible para minimizar el impacto económico a sus futuros presupuestos. Los ministros de la cartera de defensa en el continente deberían considerar eliminar o paralizar, en la medida de lo posible, futuros proyectos en este ámbito más aún si estos están considerados en zonas bajas, recomendando que las nuevas instalaciones debieran ser construidas a niveles más altos.

Una tormenta severa podría causar millones de dólares en daños con motivo de, por ejemplo, anegamiento con agua salada. La Academia Naval de los Estados Unidos en Annapolis ya ha tenido más de \$150 millones USD en daños a causa del huracán Isabel en 2003. Esta tempestad causó el desbordamiento de la contención marina en el campus de la academia e inundó varios edificios académicos, laboratorios e instalaciones de entrenamiento, algunas de las cuales quedaron bajo casi tres metros de agua. La academia tardará años con costosos proyectos para hacer las refacciones necesarias, como también ha tenido que apoyar a la población a causa de los efectos de este evento, con un importante impacto en recursos humanos, incluyendo a uniformados<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> Las fuerzas militares de EE.UU. emplearon un análisis de las vulnerabilidades ribereñas para medir el riesgo de las instalaciones costeras; estimándose que estas, evaluadas en USD\$100 mil millones, están en riesgo por la subida del nivel del mar. Ver National Intelligence Council. "National Intelligence Assessment on the National Security Implications of Global Climate Change to 2030", presentation to the committee, october 19, 2009, Washington, D.C. See also the Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP), "Assessing Impacts of Climate Change on Coastal Military Installations Policy and Implications", january 2013.

<sup>57</sup> SAMENOW, Jason. "If Hurricane Sandy had come south: Worst case storm surge scenario for Washington, D.C.", *Washington Post*, november 1, 2012.

Equipos especializados en el cambio climático deben examinar cómo las fuerzas armadas cambiarán sus sistemas para reducir la dependencia naval de los combustibles fósiles. Esto podría tener muchos beneficios que incluyen la reducción de gases invernaderos, la minimización de costos operacionales y la transformación de la infraestructura energética militar a largo plazo.

## CONCLUSIÓN

Los desastres naturales recientes en Sudamérica deberían servir como advertencia a sus naciones y vecinos para prepararse ante nuevos climas extremos que acompañarán el calentamiento global. En tal sentido, hay varias acciones urgentes que deben tomar los gobiernos sudamericanos; por ejemplo, aumento de presupuestos de los organismos civiles involucrados, los acuerdos regionales para responder a desastres naturales deben ser modificados para acomodarlos a las nuevas amenazas, en materia legislativa debe haber un trabajo conjunto con el sector privado para desarrollar industrias de energía renovable y, finalmente, las fuerzas armadas deben fortalecer su capacidad de respuesta ante los desastres naturales y sus consecuencias.

*“El establecimiento de un tratado internacional sobre el cambio climático es una grave responsabilidad ética y moral”.* Pope Francis, Encyclicals, 2015.

Todos los países deben administrar los riesgos del cambio climático debido a que las naciones latinoamericanas también producen una pequeña fracción de los gases invernaderos a la par de países como China, EE.UU., Rusia, e India. Pero, por otro lado, Sudamérica es extremadamente dependiente de los combustibles fósiles para su sistema energético y ello exige que todos deben hacer su contribución y esfuerzo para reducir la emisión de los gases de efecto invernaderos a la atmósfera, como también reducir esta dependencia e invertir en energías limpias como la solar, de viento, e hidroeléctrica.

El cambio climático afectará a estas naciones y a otras en el hemisferio occidental por muchos de años. Una población mundial que se encamina a 10 mil millones de personas para el año 2050 aumentará la demanda mundial por energía, transporte y comida. Incluso si las naciones del mundo reducen su dependencia de energías fósiles y desarrollan nuevas fuentes de energía el planeta seguirá calentándose, generando así climas intensos. La pregunta no es si las condiciones climáticas empeorarán en la región, si no, ¿cuál será la rapidez del empeoramiento? En los próximos 100 a 200 años las naciones de Sudamérica solo pueden disminuir esta rapidez, no detenerla. Para muchos países estas condiciones ya están empeorando y, a pesar de sus mayores esfuerzos, seguirán empeorando por mucho tiempo antes de mejorar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### ***Fuentes consultadas***

- ACHTENBERG, Emily. "The Growing Resistance to Megadams in Bolivia", North American Congress on Latin America (NACLA), february 15, 2017.
- AFP. "Andes Glaciers, Ailing Giants Hit by Climate Change", 2 december 2014.
- ALVES, Lise. "Brazil's Armed Forces to Help Combat Zika Virus", The Rio Times, january 28, 2016.
- ARSENAULT, Chris. "South America deal to share huge aquifer swamped by politics", Reuters. 24 october 2016.
- BENDER, Bryan. "Chief of US Pacific Forces Calls Climate Biggest Worry", Boston Globe, 9 march 2013.
- Bloomberg New Energy Finance. "New Energy Outlook – Long Term Projections of the Global Energy Sector", june 2016.
- BRADLEY, R. S., VUILLE, M., DIAZ, H. F. and VERGARA, W. "Threats to water supplies in the Tropical Andes", Science, 312, 1755–1756, 2006.
- British Broadcasting Corporation (BBC). "Bolivia's abandoned ski resort: A sign of droughts to come?", december 11, 2016.
- BRUELLE, Robert. "America has been duped on climate change", The Washington Post, 6 january 2016.
- CBC News. "Lake Poopo, Bolivia's 2nd-largest lake, dries up", december 18, 2015.
- CHANG, Kenneth. "The Big Melt Accelerates", The New York Times, 20 may 2014, D1.
- COOK, John, "et al". "Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature", Environmental Research Letters 8, 2013.
- DAVENPORT, Coral. "Climate Change Deemed Growing Security Threat by Military Researchers", New York Times, 13 may 2014.)
- DAVENPORT, Coral. "Nations Approve Landmark Climate Accord in Paris", New York Times, 12 december 2015.
- DAVENPORT, Coral. "Pentagon Signals Security Risks of Climate Change", New York Times, 13 october 2014.
- DEESE, Brian and KLAIN, Ronald A. "Another deadly consequence of climate change: The spread of dangerous diseases", Washington Post, 30 may 2017.

- FEMIA, Francesco and WERRELL, Caitlin E. "UPDATE: Climate and Security 101: Why the U.S. National Security Community Takes Climate Risks Seriously", The Center for Climate and Security, BRIEFER N° 30, december 13, 2016.
- GARCIA-NAVARRO, Lourdes and MOURA, Paula. "A Historic Drought Grips Brazil's Economic Capital", National Public Radio, (February 10, 2015).
- GILLIS, Justin and SENGUPTA, Somini. "Progress Seen in New Goals on Warming", New York Times, 28 november 2015.
- GILLIS, Justin, "Scientists Warn of Perilous Climate Shift within Decades, not Centuries", New York Times, 23 march 2016, A11.
- GILLIS, Justin. "2015 Far Eclipsed 2014 As World's Hottest Year, Climate Scientists Say", New York Times, 20 january 2016.
- GILLIS, Justin. "In Sign of Global Warming, 1600 Years of Ice in Peru's Andes Melted in 25 Years", New York Times, 4 april 2013.
- GILLIS, Justin. "Scientists Sound Alarm on Climate", New York Times, 18 march 2014.
- GILLIS, Justin. "Study Links Temperature to a Peruvian Glacier's Growth and Retreat", New York Times, 25 february 2014.
- GLEICK, Peter. "Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria", Pacific Institute, february 2, 2014.
- HANSEN, J., SATO, M., HEARTY, P., RUEDY, R., KELLEY, M., MASSON-DELMOTTE, V., RUSSELL, G., TSELIODIS, G., CAO, J., RIGNOT, E., VELICOGNA, I., KANDIANO, E., VON SCHUCKMAN, K., KHARECHA, P., LEGRANDE, A.N., BAUER, M. and LO, K.-W. "Ice melt, sea level rise and superstorms: evidence from paleoclimate data, climate modeling, and modern observations that 2°C global warming is highly dangerous", Atmospheric Chemistry and Physics, 15, 2015.
- HARVEY, Chelsea. "Earth could break through a major climate threshold in the next 15 years, scientists warn", Washington Post, 9 may 2017.
- Henry Fountain. "Researchers Link Syrian Conflict to a Drought made worse by Climate Change", New York Times, 2 march 2015.
- JOHNSTONE, Sarah and MAZO, Jeffrey. "Global warming and the Arab Spring", Survival 53, N° 2 (2011), 11–17.
- KASER, G., GROSSHAUSER, M., and MARZEION, B. "Contribution potential of glaciers to water availability in different climate regimes", Proceedings of the National Academy of Science USA, 107, 2010.

- KELLEY, Colin P. "et al". "Climate Change in the Fertile Crescent and Implications of the Recent Syrian Drought", PNAS: Proceedings of the National Academies of Science, vol. 112, no. 11, march 2, 2015, 3241-3246.
- KERRY, John. "Remarks on Climate Change", remarks in Jakarta, Indonesia, february 16, 2014, Link: <http://www.state.gov/secretary/remarks/2014/02/221704.htm>
- KIMMELMAN, Michael. "Mexico City, Parched and Sinking, Faces a Water Crisis", New York Times, 17 february 2017.
- KOZAK, Piotr, journalist in Santiago, and WATTS, Jonathan. "Chile's forest fires partly due to poor planning, say fire chiefs", The Guardian, 29 january 2017.
- Kron, Wolfgang. "Floods in the Atacama Desert", Munich Re, 2 march 2016. Retrieved from: <https://www.munichre.com/en/reinsurance/magazine/topics-online/2016/topicsgeo2015/floods-inthe-atacama-desert/index.html>
- LEGGETT, Jane A. "A U.S.-Centric Chronology of the International Climate Change Negotiations", Congressional Research Service, 8 february 2011.
- LEONHARDT, David, "American's Concern over Climate Change is again on the Rise", New York Times, 16 june 2015.
- MANN, Michael E. y TOLES, Tom. "The Madhouse Effect: How Climate Change Denial is Threatening Our Planet, Destroying our Politics, and Driving Us Crazy", New York: Columbia Univ Press, 2016, pp. 16-17.
- MOLONEY, Anastasia. "Mining projects, big plantations mean Bolivia's drought hurts more - campaigners", Reuters. November 28, 2016.
- MOLONEY, Anastasia. "Peru's deadly floods ring alarm bell for Latin America cities", Reuters, 23 march 2017.
- MUHURI, Manish. "National disaster declared upon drying up of Lake Poopo", Biotechnin Asia, Jan 21, 2016.
- National Academy of Sciences, "Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change", Washington DC: National Academies Press, 2016.
- National Aeronautics and Space Agency (NASA), "NASA, NOAA Data Show 2016 Warmest Year on Record Globally", NASA Public release 17-006, 18 january 2017.
- National Intelligence Council (NIC) 2008. "The Impact of Climate Change to 2030", p. 85. The NIC developed a series of research reports and conference reports on climate change impact on different world regions. See [http://www.dni.gov/nic/special\\_climate2030.html](http://www.dni.gov/nic/special_climate2030.html)

- National Intelligence Council. "National Intelligence Assessment on the National Security Implications of Global Climate Change to 2030", presentation to the committee, october 19, 2009, Washington, D.C.
- National Research Council. Under the Weather: Climate, Ecosystems, and Infectious Disease, 2001, National Academy Press, 2001, Washington, D.C.
- New York Times. "Counting the Costs of Fixing the Future", 10 september 2013.
- New York Times. "On Climate, Look to China and India", may 22, 2017, A24.
- PATEL, Jugal K. "How 2016 Became Earth's Hottest Year on Record", New York Times, january 18, 2017.
- Pew Research Center. "The Politics of Climate", october 2016.
- PINHOLSTER, Ginger. "Thirty-One Top Scientific Societies Speak with One Voice on Global Climate Change", American Association for the Advancement of Science, 28 june 2016.
- PLUMER, Brad. "Drought helped cause Syria's war. Will climate change bring more like it?", Washington Post, 10 september 2013.
- QUIGLEY, John and BARTENSTEIN, Ben. "Peru's President Says Climate-Change and Flood Prep Is More Urgent Than Ever", Bloomberg News, april 5, 2017.
- Read the Department of Defense 2014 Climate Change Adaptation Roadmap at <http://www.acq.osd.mil/ie/download/CCARprint.pdf>
- Reuters News Agency. "Wildfires Tear Across Drought-Stricken Parts of Peru", 24 november 2016.
- Reuters News Service. "Bolivia declares state of emergency over worst drought in 25 years", 21 november 2016.
- Reuters. "In Peru, droughts give way to floods as climate change looms", 3 february 2017.
- Reuters. "Wildfires Tear Across Drought-Stricken Parts of Peru", 24 november 2016.
- ROMERO, Simon. "Taps Start to Run Dry in Brazil's Largest City", New York Times, february 16, 2015.
- SAMENOW, Jason. "If Hurricane Sandy had come south: Worst case storm surge scenario for Washington, D.C.", Washington Post, november 1, 2012.
- SCHWARTZ, John. "Studies Look for Signs of Climate Change in 2014's Extreme Weather Events", New York Times, 6 november 2015.

SMITH, Karl J. P. “Top U.S. Science Organizations Hammer Congress on Climate Change—Again”, *Scientific America*, July 1, 2016.

SOMERVILLE, Heather. “Glacier melt in Peru becomes more than a climate issue”, *Washington Post*, 16 January 2011.

Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP). “Assessing Impacts of Climate Change on Coastal Military Installations Policy and Implications”, January 2013.

TABUCHI, Hiroko. “U.S. Companies to Trump: Don’t Abandon Global Climate Deal”, *New York Times*, 16 November 2016.

The Center for Naval Analysis. “National Security and the Threat of Climate Change”. 2007, 14.

U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA) and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). “Annual Global Analysis for 2016: 2016 was third successive record-warm year”, January 2017.

WARRICK, Joby and MOONEY, Chris. “Hot in. everywhere: 2014 breaks all records”, *Washington Post*, 27 January 2015.

WATTS, Jonathan and WEIBEL, Mauricio. “Deadly wildfire razes entire town in Chile: ‘Literally like Dante’s Inferno’”, *The Guardian*, 27 January 2017.

WELLE, Deutsche. “Massive wildfires cause ‘greatest forest disaster’ in Chile’s history”, January 24, 2017.

World Health Organization. *The Atlas of Health and Climate*, 2012, 20; World Health Organization. *Climate Change and Health*, Report by the Secretariat, 2009, Geneva.

Xinhua News Service. “Zika outbreak fueled by 2015 El Niño: study”, 19 December 2016.

### ***Relacionadas con América Latina y el Caribe (orden cronológico)***

#### **2016**

Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, “Climate Change Adaptation and Resilience,” Department of Defense Directive (DODD) 4715.21, January 14, 2016. Link: <http://www.dtic.mil/whs/directives>.

Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP), “Climate Change and Impacts of Sea Level Rise,” U.S. Department of Defense, 2016. Link: <https://www.serdp-estcp.org/Featured-Initiatives/Climate-Change-and-Impacts-of-Sea-Level-Rise>

### **2015**

U.S. Department of Defense, National Security Implications of Climate-Related Risks and a Changing Climate, July 23, 2015. Link: <http://archive.defense.gov/pubs/150724-congressional-report-on-national-implications-of-climate-change.pdf?source=govdelivery>

### **2014**

Office of the Deputy Under Secretary of Defense for Installations and Environment, "Climate Change Adaptation Roadmap," Washington, DC: US Department of Defense, June 2014. Link: [http://www.acq.osd.mil/eie/Downloads/CCARprint\\_wForward\\_e.pdf](http://www.acq.osd.mil/eie/Downloads/CCARprint_wForward_e.pdf)

U.S. Department of Defense, "2014 Climate Change Adaptation Roadmap." Link: <http://www.acq.osd.mil/ie/download/CCARprint.pdf>

U.S. Global Change Research Program, "National Climate Assessment," 2014. Link: <http://nca2014.globalchange.gov/report>

### **2013**

Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP), "Assessing Impacts of Climate Change on Coastal Military Installations Policy and Implications," January 2013. Link: [https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2014/01/serdp-coastal-assessment-white-paper\\_january-2013.pdf](https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2014/01/serdp-coastal-assessment-white-paper_january-2013.pdf)

### **2012**

U.S. Agency for International Development (USAID), "Global Climate Change and Development Strategy 2012- 2016," January 2012. Link: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PDACS780.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACS780.pdf).

### **2011**

National Research Council, "National Security Implications of Climate Change for U.S. Naval Forces," October 2011. Link: <https://www.c2es.org/publications/national-security-implications-global-climate-change>

### **2009**

The World Bank. "World Development Report 2010: Development and Climate Change," The World Bank, Washington, D.C., November, 2009. Link: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/4387>

### **2008**

Center for a New American Security, "Uncharted Waters, The U.S. Navy and Navigating Climate Change," Washington, D.C., December 2008. Link: [https://www.researchgate.net/publication/250306428\\_Uncharted\\_Waters\\_The\\_US\\_Navy\\_and\\_Navigating\\_Climate\\_Change](https://www.researchgate.net/publication/250306428_Uncharted_Waters_The_US_Navy_and_Navigating_Climate_Change)



National Intelligence Council, "National Security Implications of Global Climate Change to 2030," 2008. Link: <https://www.c2es.org/publications/national-security-implications-global-climate-change>

United Nations, "The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)," 2008. Link: [http://unfccc.int/essential\\_background/convention/items/2627.php](http://unfccc.int/essential_background/convention/items/2627.php)

### **2007**

Office of the Deputy Under Secretary of Defense for Installations and Environment, "Defense Installations Strategic Plan," 2007. Link: [www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA487620](http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA487620)

The Center for Naval Analysis, "National Security and the Threat of Climate Change," 2007. Link: [https://www.cna.org/cna\\_files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf](https://www.cna.org/cna_files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf)

### **2005**

UNEP/GRID-Arendal. "Vital Climate Graphics Latin America and the Caribbean." Arendal, Norway, 2005. Link: [http://www.pnuma.org/deat1/pdf/LAC\\_CC%20Vital%20Graphics%20Web\\_eng\\_.pdf](http://www.pnuma.org/deat1/pdf/LAC_CC%20Vital%20Graphics%20Web_eng_.pdf)

## ***Planes de Acción Nacionales para el cambio climático de países sudamericanos (orden alfabético)***

### ***Argentina***

Argentine Republic Intended Nationally Determined Contribution (Indc, English) [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Argentina/1/Argentina INDC Non-Official Translation.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published/Documents/Argentina/1/Argentina%20INDC%20Non-Official%20Translation.pdf)

Plan de Acción Frente al Cambio Climático 2020 Buenos Aires Ciudad. [http://cdn2.buenosaires.gov.ar/espaciopublico/apra/pacc\\_2020.pdf](http://cdn2.buenosaires.gov.ar/espaciopublico/apra/pacc_2020.pdf)

República Argentina Contribución Prevista Y Determinada A Nivel Nacional. [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Argentina/1/INDC Argentina.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published/Documents/Argentina/1/INDC%20Argentina.pdf)

### ***Brasil***

Federative Republic of Brazil Intended Nationally Determined Contribution Towards Achieving the Objective of the United Nations Framework Convention on Climate Change (INDC, English). [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Brazil/1/BRAZIL iNDC english FINAL.pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published/Documents/Brazil/1/BRAZIL%20INDC%20english%20FINAL.pdf)

National Plan on Climate Change: Brazil (English). [http://www.mma.gov.br/estruturas/208/\\_arquivos/national\\_plan\\_208.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/208/_arquivos/national_plan_208.pdf)

### **Bolivia**

Bolivia National Climate Change Adaptación Mechanism (Building an adaptation strategy to climate change, English). [https://unfccc.int/files/adaptation/sbsta\\_agenda\\_item\\_adaptation/application/pdf/bolivia\\_rome\\_poster.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/sbsta_agenda_item_adaptation/application/pdf/bolivia_rome_poster.pdf)

Contribución Prevista Determinada Nacionalmente del Estado Plurinacional De Bolivia. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Bolivia/1/ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA1.pdf>

General Bases for The Application of the Bolivian National Implementation Strategy of the United Nations Framework Convention on Climate Change (English). <http://unfccc.int/resource/docs/natc/boladd6.pdf>

Intended Nationally Determined Contribution from the Plurinational State of Bolivia (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Bolivia/1/INDC-Bolivia-english.pdf>

### **Chile**

Chilean National Climate Change Action Plan, 2008-2012 (English). [http://www.mma.gob.cl/1304/articles-49744\\_Plan\\_02.pdf](http://www.mma.gob.cl/1304/articles-49744_Plan_02.pdf)

Contribución Nacional Tentativa de Chile (INDC) para el Acuerdo Climático París 2015. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Chile/1/Chile INDC FINAL.pdf>

Intended Nationally Determined Contribution of Chile Towards the Climate Agreement of Paris 2015 (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Chile/1/INDC Chile english version.pdf>

Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022). <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/04/Anteproyecto-PANCC-2017-2022-FINAL-2016-04-18.pdf>

### **Colombia**

Adaptation to Climate Change In Colombia Effective Institutional Arrangements for NAP Formulation and Implementation (English). [https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/colombia\\_\\_\\_mariana\\_rojas\\_laserna\\_session\\_3.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/colombia___mariana_rojas_laserna_session_3.pdf)

Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Colombia/1/INDC Colombia.pdf>

Intended Nationally Determined Contribution (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Colombia/1/Colombia iNDC Unofficial translation Eng.pdf>

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, ABC: Adaptación Bases Conceptuales. <http://bit.ly/2sxr4dE>

### **Ecuador**

Climate Change Legislation in Ecuador: An Excerpt from the 2015 Global Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 99 Countries (English). <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/ECUADOR.pdf>

Contribución Tentativa Nacionalmente Determinada de Ecuador. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Ecuador/1/Ecuador INDC 01-10-2015.pdf>

Ecuador's Intended Nationally Determined Contribution (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Ecuador/1/Ecuador INDC 01-10-2015 - english unofficial translation.pdf>

Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu140074.pdf>

### **Guyana**

Climate Resilience Strategy and Action Plan for Guyana (English). <https://www.lcds.gov.gy/index.php/documents/reports/national/self-assessment-and-action-plan/262-climate-resilience-strategy-and-action-plan-for-guyana/file>

Framework of the Guyana Green State Development Strategy and Financing Mechanisms (English). <https://drive.google.com/file/d/0B-aEnuQ-OSm6ZXhPMG02LS1zZjA/view>

Guyana Climate Change Action Plan in Response to its Commitments to the UNFCCC (English). <http://unfccc.int/resource/docs/nap/guynap01.pdf>

Guyana's Revised Intended Nationally Determined Contribution (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Guyana/1/Guyana's revised iNDC - Final.pdf>

### **Paraguay**

Contribuciones Nacionales de la República del Paraguay (INDC). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Paraguay/1/Documento INDC Paraguay 01-10-15.pdf>

Paraguay: Plan Nacional de Cambio Climático. <http://www.seam.gov.py/sites/default/files/users/comunicacion/Estrategia de Mitigación - Fase 1.pdf>

Paraguay: Plan Nacional de Adaptación. [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/9\\_\\_ethel\\_estigarribia\\_y\\_jorge\\_martinez\\_\\_\\_plan\\_de\\_adaptacion\\_e\\_indc\\_1.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/9__ethel_estigarribia_y_jorge_martinez___plan_de_adaptacion_e_indc_1.pdf)

### **Peru**

Plan De Acción De Adaptación Y Mitigación Frente Al Cambio Climático. [http://thereddesk.org/sites/default/files/plan\\_de\\_accion\\_de\\_adaptacion\\_y\\_mitigacion\\_frente\\_al\\_cambio\\_climatico.pdf](http://thereddesk.org/sites/default/files/plan_de_accion_de_adaptacion_y_mitigacion_frente_al_cambio_climatico.pdf)

Plan de Acción en Género y Cambio Climático. <http://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/wp-content/uploads/sites/11/2015/12/PLAN-Género-y-CC-16-de-JunioMINAM+MIMP.pdf>

Intended Nationally Determined Contribution (INDC) from the Republic of Peru (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Peru/1/iNDC Perú english.pdf>

Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC) de la República Del Perú. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Peru/1/iNDC Perú castellano.pdf>

### **Suriname**

Intended Nationally Determined Contribution under UNFCCC (INDC, English). <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Suriname/1/INDC-2-Suriname 300915.pdf>

Republic of Suriname: First National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change (English). <http://unfccc.int/resource/docs/natc/surnc1.pdf>

### **Uruguay**

Contribución Prevista Nacionalmente Determinada. <http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Uruguay/1/INDC Uruguay español.pdf>

Intended Nationally Determined Contribution (INDC, English). [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Uruguay/1/INDC Uruguay \(English-unofficial translation\).pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Uruguay/1/INDC Uruguay (English-unofficial translation).pdf)

Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático: Diagnóstico Y Lineamientos Estratégicos. [http://www.inia.org.uy/online/files/contenidos/link\\_06052010094903.pdf](http://www.inia.org.uy/online/files/contenidos/link_06052010094903.pdf)

Plan Climático de la Región Metropolitana de Uruguay. [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan\\_climatico\\_region\\_metropolitana\\_uruguay.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/plan_climatico_region_metropolitana_uruguay.pdf)

### **Venezuela**

Bases Legales y Avances en Políticas Públicas para la Adaptación al Cambio Climático en Venezuela. <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/df8fae6dab33504b883b4421487025ac.pdf>

Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas de la República Bolivariana de Venezuela para la Lucha Contra el Cambio Climático y Sus Efectos (INDC). [http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Venezuela/1/Venezuela Diciembre 2015 \(final\).pdf](http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published Documents/Venezuela/1/Venezuela Diciembre 2015 (final).pdf)