



SECRETARÍA GENERAL

SG/DA/CIDH/243/23

Ciudad de México, 6 de octubre de 2023

Sr. Pablo Saavedra Alessandri
Secretario
Corte Interamericana de Derechos Humanos
San José, Costa Rica

Estimado Señor Saavedra,

Me refiero a su atenta comunicación REF: CDH-OC-1-2022/108 fechada en San José, Costa Rica el 16 de marzo de 2023 relativa a su solicitud de opinión consultiva presentada por la República de Chile y la República de Colombia el 9 de enero de 2023 sobre "*Emergencia Climática y Derechos Humanos*", de conformidad con el artículo 64-1 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos, y a su posterior comunicación REF: CDH-OC-1-2023/711 del 5 de julio de 2023 indicando la prórroga para la presentación de observaciones escritas respecto a la solicitud mencionada.

El Instituto Panamericano de Geografía e Historia agradece a la Corte Interamericana de Derechos Humanos haberle contactado y solicitar la opinión consultiva de referencia.

Por lo anterior, a continuación, da respuesta a los incisos de su referido documento:

- A. El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) es un organismo interamericano especializado de carácter científico-técnico de la Organización de los Estados Americanos (OEA), establecido de acuerdo con la *Carta de la Organización de los Estados Americanos*;
- a. Sus antecedentes históricos son los siguientes:
1. El Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) fue fundado el 7 de febrero 1928 por resolución aprobada en la Sexta Conferencia Internacional Americana que se llevó a efecto en La Habana, Cuba.
 2. En 1930, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos construyó para el uso del IPGH, un Palacio ubicado en la calle Ex Arzobispado 29, Tacubaya, en la Ciudad de México.



SECRETARÍA GENERAL

3. En 1949, se firmó un convenio entre el Instituto y el Consejo de la Organización de los Estados Americanos y se constituyó en el primer organismo especializado de ella.

- b. El IPGH goza de autonomía técnica y financiera en el ejercicio de sus funciones, dentro de los límites fijados por su Estatuto vigente desde octubre del 2021.

- c. Como organismo especializado de la OEA, es misión del IPGH:
 1. Fomentar, coordinar y difundir los estudios pertenecientes a sus áreas de interés, las cuales son Cartografía, Geografía, Historia, Geofísica y las ciencias afines en beneficio de América;
 2. Apoyar la iniciativa, innovación y generación de conocimiento en sus áreas de interés, a través de estudios, capacitaciones y trabajos de sus Comisiones;
 3. Promover la cooperación interdisciplinaria entre los institutos de América y organizaciones internacionales afines.

- d. El IPGH se rige bajo los siguientes principios:
 1. Prioriza las actividades científicas y la difusión de conocimiento especializado a través de los programas de Asistencia Técnica, de Publicaciones, o los que en el futuro se establezcan para estos fines;
 2. Promueve la relación entre disciplinas en sus estudios, proyectos y publicaciones, con énfasis en la ciencia, la tecnología y el pensamiento crítico;
 3. Estimula las actividades de interés multinacional;
 4. Reconoce la importancia de la igualdad, no-discriminación, respeto y tolerancia para todos los seres humanos;
 5. Respeta la libertad de expresión de sus autores, quienes son los únicos responsables de sus contenidos;



SECRETARÍA GENERAL

6. No emprende ni promueve trabajos que se consideren parciales hacia el proselitismo político o religioso;
 7. Fomenta el acceso abierto de sus estudios e investigaciones, producto de sus programas.
- e. Solamente los Estados Americanos pueden ser miembros del IPGH. Hoy en día, el IPGH está conformado por los siguientes países: Argentina; Belice; Bolivia; Brasil; Chile; Colombia; Costa Rica; Ecuador; El Salvador; Estados Unidos de América; Guatemala; Haití; Honduras; México; Nicaragua; Panamá; Paraguay; Perú; República Dominicana; Uruguay y Venezuela.
- f. Existe también la categoría de Observador Permanente, actualmente se encuentran bajo esta condición: España, Francia, Israel, Jamaica y República de Corea.
- g. El IPGH se compone de los siguientes órganos panamericanos:
1. Asamblea General;
 2. Autoridades;
 3. Secretaría General; y
 4. Comisiones.
- h. Además, cada Estado Miembro designa y crea oficialmente una Sección Nacional, órgano establecido para el cumplimiento de la misión, visión y estrategia científica del IPGH en el ámbito nacional, contando para ello con el apoyo financiero de su gobierno.
- i. La 99° Reunión de Autoridades del IPGH se celebró en la Ciudad de Guatemala, Guatemala, del 4 al 6 de julio de 2023; en el citado evento las autoridades resolvieron el presente proyecto de observaciones escritas, respecto a la opinión consultiva de la Corte Interamericana de Derechos Humanos a solicitud de la República de Colombia y la República de Chile denominada "Emergencia Climática y Derechos Humanos".



SECRETARÍA GENERAL

B. El IPGH ante el Cambio Climático.

- a. En los últimos años, el IPGH por medio de investigadores de varios países apoyados por su Programa de Asistencia Técnica (PAT) impulsó varios proyectos relacionados con el cambio climático. Destacan tres en particular:
 - b. El mapa del Clima de América siglos XVI y XVII.
 1. Esta investigación histórico-cartográfica fue realizada en la Comisión de Historia. Dicho trabajo fue elaborado con la revisión de fuentes científicas de los siglos mencionados, lo que permitió la confección de un mapa climático de América.
 2. El objetivo de este proyecto fue realizar un manual de referencia para el estudio histórico del clima del continente americano en los siglos XVI y XVII.
 3. Es importante mencionar la carencia de datos cuantitativos de esta temporalidad en materia climática; además, no existen estudios historiográficos que permitan una reconstrucción del clima.
 4. A pesar de estas limitaciones, no es imposible una reconstrucción de una clasificación del clima en América, puesto que existen descripciones climáticas en testimonios documentales e históricos -fuentes indirectas- que permiten la citada reconstrucción de manera objetiva. Prueba de lo anterior, es el mapa resultado de esta investigación.
- c. En 2017 se apoyó un proyecto para realizar el *Atlas del Cambio Climático de las Américas (ACCA)*.
 1. En éste se identificaron objetivos, enfoques teóricos y metodológicos, así como el alcance territorial y las unidades de análisis, los temas previstos y el entorno tecnológico para el Atlas.
 2. Hoy en día se lograron acuerdos internacionales significativos en torno al Atlas: "las escalas de estudio que incluyen lo continental, lo subcontinental y los casos de estudio; la selección de alrededor de 12 temas de interés comprendidos dentro de los componentes físico, biótico, sociocultural,



SECRETARÍA GENERAL

económico, e institucional-político; el desarrollo de una base de datos vinculada con las infraestructuras de datos espaciales regionales y nacionales (con un abanico editorial flexible para diversos formatos), y una prospectiva de desarrollo del proyecto (plan de avance) para cuatro años apoyado en una red ampliada de profesionales".¹

3. Los resultados de este proyecto son abiertos y van dirigidos a todo el público, particularmente a jóvenes y tomadores de decisiones, con la finalidad de propiciar un vínculo mayor con los problemas, retos y oportunidades asociados al cambio climático.
4. Para el año 2019, nuevamente el Instituto Panamericano de Geografía e Historia continuó apoyando con financiamiento a los proyectos relacionados con la problemática que nos ocupa. Ejemplo es el proyecto GEO 01-2019 "Desarrollo colaborativo del Atlas del Cambio Climático de las Américas: Taller Participativo 1". Las actividades relacionadas con dicho trabajo se realizaron a través de bloques o líneas de acción.
5. La estructura que se consideró para el Atlas del Cambio Climático de las Américas consistió en una cartografía a escala del Continente Americano con diferentes indicadores: "... climáticos, atmosféricos, socioeconómicos, ambientales, etc., estructura construida -en una versión BETA o de prueba- por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), España; y por otro lado, los estudios de casos a escala local o regional, en los que se pretende profundizar y ejemplificar sobre temas ligados directa o indirectamente al Cambio Climático".²
6. Como resultado de estos dos proyectos, el Atlas de Cambio Climático de las Américas se encuentra soportado actualmente en la página web del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), alojado en una versión BETA o de prueba del ACCA.

¹ Salisbury, D. S., Aguirre, C. N., Gudiño, M. E., López Martín, F., Pyszczyk, O. L., Sanabria, R., & Snaider, P. (2019). "El Atlas del Cambio Climático de las Américas"; *Revista Geográfica*, (159), enero-diciembre 2018; pp.125. Recuperado a partir de <https://revistasipgh.org/index.php/regeo/article/view/172>

² Boletín de divulgación científica: Atlas del Cambio Climático de las Américas; compilado por Patricia Snaider.- 1ª. Edición especial- Resistencia, Argentina: Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades, 2021



SECRETARÍA GENERAL

7. Los estudios de casos efectuados se verificaron con las herramientas Story Maps de ESRI, con el apoyo de la Universidad Bernardo O' Higgins (UBO) y University of Richmond.
- d. Cabe destacar que un logro importante de estos dos proyectos fue la creación de la **Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA)**, misma que inició desde 2017.
 1. Dicha red se encuentra actualmente en su portal de internet, alojado en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.
 2. La Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA), está en condiciones de aportar su conocimiento y servicios para combatir la crisis ecológica y sanitaria que azota a la humanidad en la actualidad.
 3. Los científicos que la conforman se encuentran realizando el monitoreo de los indicadores del cambio climático, y su trabajo permite conocer las consecuencias del cambio climático en América.
- C. El IPGH se pone a su disposición de la forma siguiente:
 - a. Ante las diversas crisis por las que atraviesa el mundo, como son las de seguridad, la bélica, la sanitaria y ecológica, por mencionar algunas, el Instituto Panamericano de Geografía e Historia ofrece su apoyo y colaboración a la Corte Interamericana de Derechos Humanos, mediante su Programa de Asistencia Técnica.
 - b. Este apoyo se realizaría mediante el desarrollo de proyectos que estudien la emergencia climática y sus implicaciones contemporáneas; así como las diversas formas de combatirla.
 - c. De esta forma se podrían proponer otras alternativas para continuar realizando diversas acciones en beneficio de América, mismas que permitirían aumentar la toma de conciencia por parte de la población del continente y de los tomadores de decisiones, en quienes por su alta posición política recae necesariamente una mayor responsabilidad social.



SECRETARÍA GENERAL

- d. De esta manera, el Instituto Panamericano de Geografía e Historia se compromete a seguir apoyando los proyectos de interés científico con alcance social, continental y mundial y, por tanto, tomará las siguientes acciones:
1. Desarrollar trabajos de cartografía histórica en América, para la realización de los mapas del clima en los siglos XVIII, XIX y XX; con la finalidad de contar con elementos de comparación del pasado y el presente, así como del avance del deterioro climático.
 2. Se continuarán los trabajos de investigación en el ámbito histórico cartográfico y geográfico; de esta manera, se podrá seguir generando referencias comparativas en materia de cambio climático y comprender la emergencia climática en toda su magnitud.
 3. Dar continuidad al proyecto del Atlas del Cambio Climático de las Américas (ACCA), con el objetivo de consolidar esta importante herramienta y llevarla a un nivel de consolidación; esto con el claro objetivo de hacerla asequible al público en general, así como para los tomadores de decisiones.
 4. Pone a disposición de la Corte Interamericana de Derechos Humanos la Red de Investigadores de Cambio Climático, misma que tiene toda la disposición de colaborar con los diversos organismos, instituciones y actores nacionales y supranacionales, del sector público como privado, para participar en la solución de esta problemática que amenaza la existencia de la humanidad.
 5. Desarrollar otros proyectos estratégicos de carácter científico y técnico para participar en el combate al cambio climático.
 6. Continuar con la difusión en los diversos foros internacionales en los que participe, así como movilizar todos los medios de sus aliados estratégicos a su disposición y de su propio Departamento de Comunicación Social para aumentar la difusión en torno a esta amenaza a la humanidad, con el fin de despertar la conciencia de la comunidad interamericana.



**Instituto Panamericano de
Geografía e Historia**

Organismo Especializado de la
Organización de los Estados Americanos

2023
Aniversario del IPGH

"La Ciencia al Servicio de la Paz"

SECRETARÍA GENERAL

Quedamos a su disposición para otros estudios científicos-técnicos, o bien, para brindar cualquier información adicional que se requiera, afin a este organismo.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresar a usted las muestras de mi distinguida consideración.

Atentamente,

Mtro. Antonio Campuzano Rosales
Secretario General

SECRETARÍA GENERAL

BOLETÍN DE
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



ATLAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS AMÉRICAS



2021

Boletín de Divulgación Científica: Atlas del Cambio Climático de las Américas;
compilado por Patricia Snaider. - 1a edición especial – Resistencia, Argentina:
Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Humanidades, 2021.

35 p. ; 30 x 21 cm.

ISBN 978-987-3619-69-4

1. Climatología. 2. Ambiente. 3. Sequía. I. Título.
CDD 551.6072

Compilación y edición

Patricia SNAIDER

Diseño y maquetación

María Julia CAPLAN



Esta obra es el producto del proyecto GEO 01-2019 "Desarrollo Colaborativo del Atlas del Cambio Climático de las Américas: Taller Participativo 1", en el marco del Programa de Asistencia Técnica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Autoridades

Universidad Nacional del Nordeste

Rectora
Prof. María Delfina VEIRAVÉ

Vicerrector
Dr. Mario H. URBANI

Facultad de Humanidades

Vice Decana a cargo de Decanato
Prof. Analía Silvia GARCÍA

Secretaria Académica
Prof. Mariana Cecilia OJEDA

Secretario de Investigación y Posgrado
Prof. Guillermo Andrés VEGA

Secretaria de Extensión, Capacitación y Servicios
Prof. Norma Elena BREGAGNOLO



Agradecimientos

Agradecemos, en primer lugar, a los integrantes del Proyecto GEO 01-2019 "Desarrollo Colaborativo del Atlas del Cambio Climático de las Américas: Taller Participativo 1" que han contribuido y participado en este Boletín y, en segundo lugar, a las instituciones a las cuales pertenecen dichos investigadores:

Blanco, Pedro

Profesor y Licenciado en Geografía.
Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Nordeste
Resistencia – Chaco - ARGENTINA



Gudiño, María Elina

Doctora en Geografía
Facultad de Filosofía y Letras – Universidad Nacional de Cuyo
Mendoza - ARGENTINA



Lipp, Daniel

Doctor en Geografía
Sociedad Argentina de Estudios Geográficos – GÆA
Universidad Católica de Salta
Buenos Aires – ARGENTINA



López Martín, Fernando

Doctor en Geografía
Instituto Geográfico de Aragón
Aragón - ESPAÑA



Pyszczek, Oscar Luis

Doctor en Geografía
Facultad de Ciencias Ambientales y de la Sostenibilidad –
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
Bogotá - COLOMBIA



Salisbury, David

PhD en Geografía
Department of Geography and the Environment, University of Richmond
Virginia - ESTADOS UNIDOS



Snaider, Patricia

Doctora en Geografía
Facultad de Humanidades – Universidad Nacional del Nordeste
Resistencia – Chaco - ARGENTINA



Índice

- 06** Presentación/ **Patricia Snaider**
- 08** Las reuniones virtuales:
una revisión de las memorias / **Pedro Blanco**
- 10** El Taller participativo:
Santiago de Chile / **Daniel Lipp y David Salisbury**
- 12** Resultados:
1. Los mapas a escala continental
del ACCA/ **Fernando López Martín**
- 18** Resultados:
2. Los estudios de casos efectuados
con la herramienta Story Maps
de ESRI / **David Salisbury y Daniel Lipp**
- 25** Resultados:
3. Red de Investigadores del
Cambio Climático
de las Américas (RICCA) / **Oscar Luis Pyszczek**
- 27** El Atlas del Cambio Climático
de las Américas ante la crisis ecológica
y sanitaria mundial / **María Elina Gudiño**

Presentación

En agosto de 2017 se realizó en Bogotá, Colombia, un Taller en el que han participado investigadores de diversos países, como Argentina, Colombia, España, Estados Unidos y México, para dar inicio al Proyecto “Atlas del Cambio Climático de las Américas” (Proyecto Panamericano de Asistencia Técnica – 2017) apoyado desde un principio por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). En aquel momento, se trataba de un “Proyecto Semilla”, mediante el cual los investigadores reunidos, debatieron y decidieron sobre los objetivos, los enfoques teóricos y metodológicos, el alcance territorial y las unidades de análisis, los temas a representar cartográficamente, el entorno tecnológico y el plan general de actividades de avance para el desarrollo de dicho Atlas.

Se continuó trabajando hasta que, en el año 2019, mediante el Proyecto GEO 01-2019 “Desarrollo Colaborativo del Atlas del Cambio Climático de las Américas: Taller Participativo 1” financiado nuevamente por el IPGH; las actividades del Atlas se concretaron a través de diferentes bloques o líneas de acción, a las cuales en este boletín las consideramos como los principales resultados obtenidos hasta el momento, razón por la cual creemos oportuno presentar nuestra gratitud a quien corresponda:

1. Los mapas a escala continental: agradecemos al Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) por ofrecer su conocimiento, su experiencia y su plataforma web para crear y alojar la versión BETA o de prueba del ACCA.
2. Los estudios de casos efectuados con la herramienta Story Maps de ESRI: deseamos extender nuestro agradecimiento a los investigadores de este proyecto y a los estudiantes de la University of Richmond y de la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO) que han realizado sus contribuciones sobre diversos temas de casos vinculados al Cambio Climático.
3. La Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA): es oportuno agradecer a las autoridades de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales por el ofrecimiento y la labor realizada en la puesta on line de la web de nuestra Red.

En este sentido, es necesario mencionar que la estructura pensada para el Atlas consiste en presentar, por un lado, la cartografía a escala del continente americano sobre distintos indicadores: climáticos, atmosféricos, socioeconómicos, ambientales, etc., estructura construida -en una versión BETA o de prueba- por el Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), España; y por otro lado, los estudios de casos a escala local o regional, en los que se pretende profundizar y ejemplificar sobre temas ligados directa o indirectamente al Cambio Climático. Asimismo, la Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas, creada en el taller de Bogotá de 2017, ha crecido y avanzado y en este momento cuenta con su logo que la identifica (RICCA) y con su portal de internet, alojado en la página web de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Cada uno de estos resultados o logros, que no son definitivos sino más bien parciales y con perspectivas a seguir creciendo y mejorando, fueron posible gracias a un proceso de trabajo continuo que se pudo llevar a cabo mediante:

1. Reuniones virtuales periódicas: merecen un especial reconocimiento cada uno de los investigadores que se han conectado a las diversas videollamadas o teleconferencias llevadas a cabo a lo largo de este proyecto, siempre dispuestos a aportar y sumar. ¡Gracias a todos por cada colaboración!
2. Taller participativo en Santiago de Chile: es propicio expresar nuestro agradecimiento, tanto a la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO) por las gestiones y el apoyo otorgado a cada uno de los investigadores que asistieron al taller, como a la University of Richmond que permitió el viaje de un grupo de estudiantes estadounidenses hasta Chile para compartir experiencias, aprendizajes y finalmente elaborar artículos cortos en términos de estudios de casos, que posteriormente fueron traspasados al StoryMaps ESRI.

Ante la crisis ecológica y sanitaria mundial, no podíamos dejar de pensar en los aportes y contribuciones que puede realizar el ACCA en tal sentido, razón por la cual creemos que el monitoreo de las modificaciones en determinados indicadores, como temperatura y precipitación, serían fundamentales para conocer sus repercusiones ambientales. Por lo tanto, el ACCA se transforma actualmente en una herramienta útil para profundizar en investigaciones donde se relacione cambio climático y pandemia.

Finalmente, no podemos dejar de expresar nuestra mayor gratitud a la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) por apoyar este Proyecto y al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) por financiar y hacer posible que este Proyecto se lleve a cabo y crezca cada vez más.

Dra. Prof. Patricia Snaider
Responsable del Proyecto GEO 01-2019 - IPGH
Facultad de Humanidades – Universidad Nacional del Nordeste

Las reuniones virtuales:

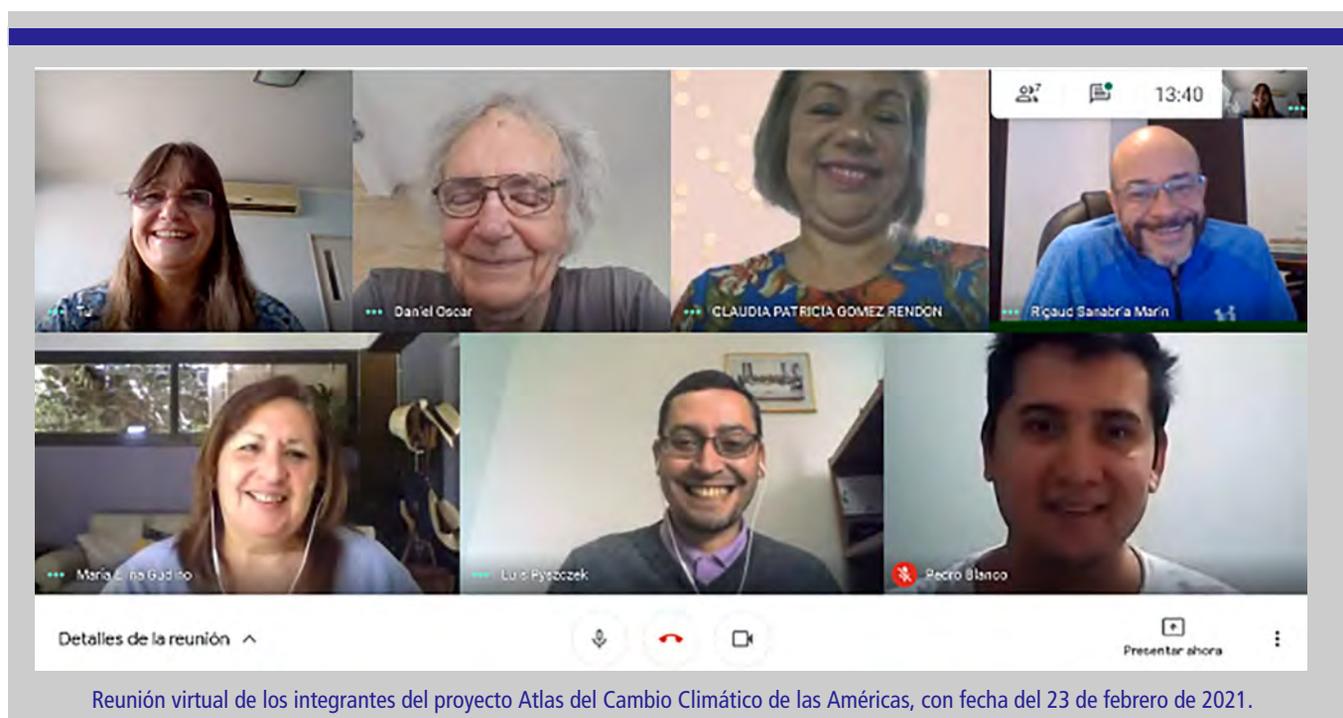
Una revisión de las memorias

Pedro Blanco

En un pasado no tan lejano resultaba difícil – a veces, imposible – poder encontrarse con otras personas cuya ubicación fuera relativamente lejos. Sin embargo, gracias a los avances tecnológicos de la telecomunicación, en la actualidad se cuentan con múltiples herramientas que permiten los encuentros sincrónicos a través de la red (Delgado Cruz et al., 2007). Desde su etimología, la telecomunicación es una palabra que proviene de dos términos específicos: uno latino “*communicare*” que significa “compartir” y otro griego “*tele*” que se traduce como “distancia”. En efecto, hablamos de poder compartir diversas experiencias a pesar de la distancia, pero que ello no se logra sino a través de infraestructura necesaria para tal

objetivo. Por dicha razón, la telecomunicación puede darse mediante herramientas tales como correos electrónicos, chat, foros en línea o videollamadas grupales (Acosta-Vargas et al., 2020). Esta última opción fue una de las utilizadas por los integrantes del Atlas del Cambio Climático de las Américas - ACCA - para procurar la continuidad del proyecto, además de los correos electrónicos periódicos que nos mantenían en contacto.

Las videollamadas entre los miembros del ACCA fueron realizadas en diferentes ocasiones; y a partir de ellas fue posible extraer una serie de documentos que han intentado recopilar los aspectos más fundamentales de lo discutido en



Reunión virtual de los integrantes del proyecto Atlas del Cambio Climático de las Américas, con fecha del 23 de febrero de 2021.

cada encuentro virtual y lo avanzado respecto al proyecto del atlas. Asimismo, estos encuentros han permitido reforzar los lazos entre los profesionales de distintas disciplinas y de lugares muy distantes entre sí (por ejemplo, Colombia, España, Argentina, México, USA, entre otros). Los documentos síntesis de las teleconferencias o "Memorias del Atlas del Cambio Climático de las Américas" constituyen uno de los resultados que ha logrado el proyecto y, en consecuencia, los mismos resultan muy valiosos a los fines exploratorios porque nos muestran una breve reseña de la evolución que siguió dicho proyecto.

Las Memorias nos indican cuáles han sido los pasos que hemos dado para conformar y consolidar hoy en día el proyecto "Atlas del Cambio Climático de las Américas". Con base en tal idea, podemos rescatar de los documentos un conjunto de aspectos comunes que se mencionan a continuación: la sistematización de actividades, la continuidad del proyecto y el compromiso de los miembros. La primera característica se ha notado en las Memorias porque, desde el principio, en los encuentros virtuales se han planteado tres líneas de acción que daban una organización y estructura a las tareas por desarrollar (Escala continental, Estudios de caso, Financiamiento y logística). El segundo rasgo se relaciona con el proceso llevado a cabo durante el proyecto, ya que a pesar de ciertas dificultades o limitaciones que fueron presentándose en el camino, los profesionales miembros han logrado seguir adelante con las labores del atlas. Esto último nos lleva a pensar en el tercer aspecto reflejado en las Memorias, que se aboca a la responsabilidad de los integrantes del proyecto, dado que cada uno de ellos

ha contribuido generosamente desde su experticia a la conformación del ACCA.

La presente reseña ha intentado englobar los aspectos más importantes de los encuentros virtuales que han tenido los integrantes del proyecto "Atlas del Cambio Climático de las Américas". La labor de los investigadores se destacó por la sistematización de actividades, la continuidad del proyecto y el compromiso de los mismos, más allá de los inconvenientes que pudieran haber surgido durante el proceso. Gracias a las videollamadas grupales y los correos electrónicos fue posible no perder el contacto y se logró avanzar en el proyecto del atlas. Sin embargo, en las Memorias está claro que uno de los desafíos más imperiosos para darle continuidad al proyecto es el financiamiento del mismo, ya que la voluntad y esfuerzo de sus miembros ha estado siempre presente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA-VARGAS, P., ACOSTA-VARGAS, G., LOSADA, J. A. G., SANTÓRUM, M., CHANCHÍ, G. G. E., & GONZÁLEZ, M. (2020). *Evaluación de la accesibilidad en sistemas de teleconferencia para usuarios con baja visión durante la COVID-19*. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, (E37), 205-218.

DELGADO CRUZ, A., NARANJO FERREGUT, J. A., FORCELLEDO LLANO, C. R., CAMEJO MACÍAS, M. R., & CORREA GONZÁLEZ, C. E. (2007). *Metodología para la realización de la teleconferencia*. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 11 (2), 166-172.

The screenshot shows a virtual meeting interface. On the left, a presentation slide titled "3. Artículo que se debe presentar a la Revista del IPGH:" is displayed. The slide content includes:

- “El Atlas del Cambio Climático de las Américas: instancias de consolidación del Proyecto”.**
- Responsable: Patricia**
- Estructura de contenidos:**
 - Introducción y antecedentes
 - Los encuentros presenciales y virtuales
 - Taller realizado en Chile (octubre de 2019)
 - Videollamadas en varias oportunidades
 - Los resultados
 - Escala continental
 - Estudios de casos
 - La divulgación
 - COP 25
 - Foro Colombia
 - Boletín de Divulgación
 - Página Web de la Red de Investigadores del Cambio Climático...

On the right side of the interface, a list of participants is shown under "EN LA LLAMADA":

- CLAUDIA PATRICIA ... (TU)
- Daniel Oscar
- david velazquez
- Luis Pysczek
- Maria Elena Gudíño
- Patricia Snalder
- Patricia Snalder Presentación
- Pedro Blanco
- Rigaud Sanabria Marín

At the bottom of the interface, there are icons for microphone, video, and chat, and a status bar indicating "Patricia Snalder está presentando su pantalla".

Reunión virtual dónde la responsable del proyecto está presentando las propuestas de trabajo

El Taller participativo: Santiago de Chile

Daniel Lipp y David Salisbury

Durante tres días, del 14 al 16 de octubre de 2019, seis investigadores internacionales de Estados Unidos, Argentina, Colombia, España, y Chile, se reunieron en la Universidad Bernardo O'Higgins (UBO), para avanzar con el proyecto del Atlas del Cambio Climático de las Américas. El primer día empezó con una visita a la Laguna de Aculeo, cercana a Santiago, un paraje con total ausencia de agua en la zona, que ayudó a reforzar las relaciones entre los investigadores y alumnos y en donde surgieron diálogos informales sobre la importancia de este ecosistema, víctima del cambio climático. Al día siguiente, las discusiones se centraron sobre todo en cómo financiar el ACCA y las empresas que aportarían recursos para concretarlo. También se debatieron diversos puntos de vista sobre la posible duración y las etapas para el desarrollo del proyecto. El taller continuó al día siguiente con un ciclo de conferencias en la Universidad Bernardo O'Higgins a cargo de investigadores invitados. Seguidamente surgió una cena de camaradería entre las autoridades de la Universidad y público presente.

El objetivo principal del Taller fue el desarrollo colaborativo y participativo del ACCA en terminos de montaje de los estudios de casos, adelantados a la fecha por los participantes del proyecto. A la vez, se presentaron algunas comunicaciones y exposiciones que luego fueron incorporadas al listado de estudios de casos.

El 12 de Octubre de 2019 nueve estudiantes de la Universidad de Richmond (UR) de Virginia, EEUU salieron con 12 estudiantes de la Universidad de Bernardo O'Higgins (UBO) de Santiago, Chile para realizar un trabajo de campo en el llano que hace una década era la Laguna de Aculeo (Alaniz et al, 2019). Los objetivos eran dos: 1) entender los impactos del cambio climático y desarrollo en una laguna; 2) el intercambio de conocimiento científico, amistad y preocupación por el medio ambiente y el clima.



Presentación del trabajo: "El aumento del nivel de las aguas en el Río de la Plata. Evidencias actuales y escenarios futuros".

La Directora de la Escuela de Ingeniería de Geomensura y Cartografía de la UBO, Dra. Fabiola Barrenechea Riveros, dividió a los estudiantes en tres grupos (vegetación, animales, caminos) que contenían estudiantes de las dos universidades. Al final del día, después de horas de trabajo de campo y de tomar más que 50 puntos GPS de tipos de vegetación, animales muertos y caminos, los estudiantes llegaron a un entendimiento transcultural y preliminar de los desafíos ambientales, estudiando la laguna que sirvió como ejemplo de los otros desafíos climáticos y ambientales enfrentando al mundo y su generación en particular. Dos días después, el 14 de octubre, los estudiantes de UBO y UR trabajaron juntos para crear un Story Map ESRI que sumaba los esfuerzos de los días previos y que fue presentado el 16 de octubre por un estudiante de los EEUU a un público de académicos y oficiales en el Café Científico Terra Australis del Observatorio en Gestión del Riesgo de Desastres del UBO y el Instituto Geográfico Militar de Chile. Este intercambio de trabajo de campo, trabajo de gabinete y comunicación científica sirve como un modelo de la forma en que los jóvenes de las Américas pueden trabajar juntos para entender, enfrentar y superar los desafíos del cambio climático en un futuro incierto en el hemisferio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALANIZ, A. J., Carvajal, M. A., NÚÑEZ-HIDALGO, I., & VERGARA, P. M. (2019). *Chronicle of an Environmental Disaster: Aculeo Lake, the Collapse of the Largest Natural Freshwater Ecosystem in Central Chile*. *Environmental Conservation*, 46(3), 201–204.
<https://doi.org/10.1017/S0376892919000122>



Estudiantes de la Universidad Bernardo O'Higgins y University of Richmond preparan para su trabajo de campo en la Laguna de Aculeo, Chile, 12 de Octubre, 2019.

Resultados:

1. Los mapas a escala continental del ACCA

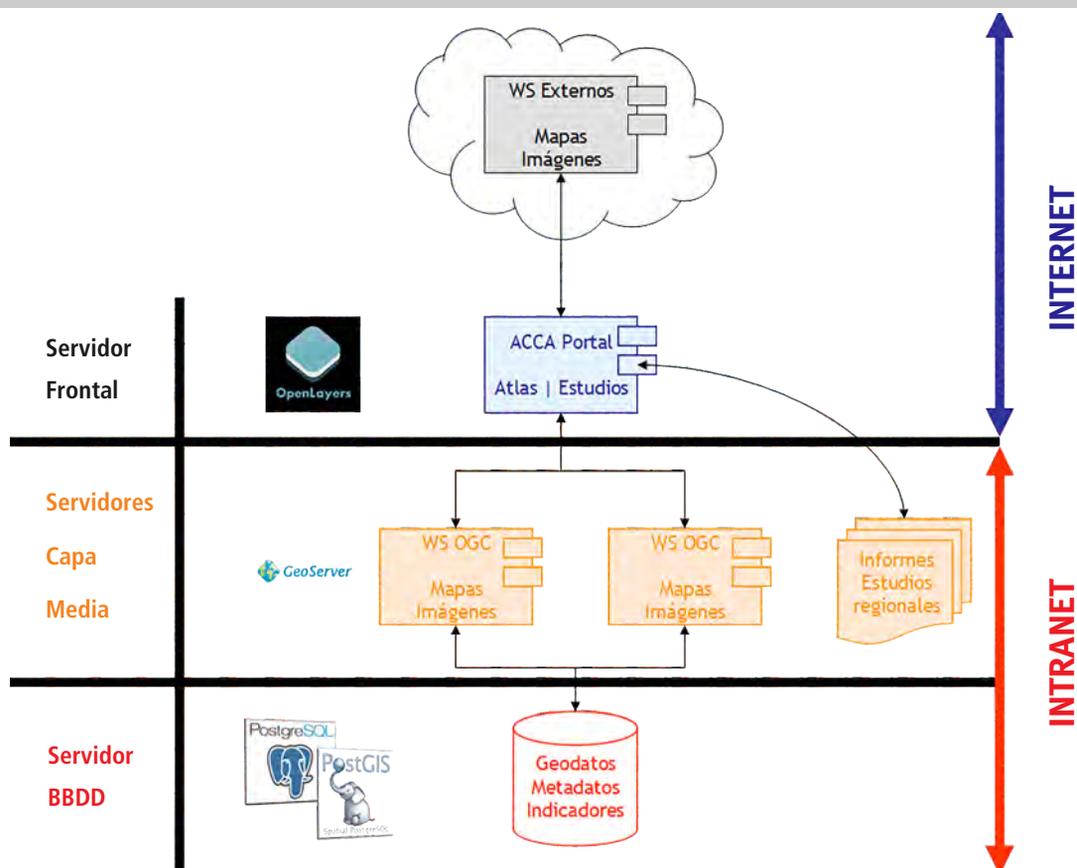
Fernando López Martín

La estructura del ACCA consiste en presentar Estudios Continentales y Estudios de Casos, y para evitar su rápida desactualización se decidió pensar en un Atlas dinámico publicado en Internet.

Por un lado, se pensó que se basaran en la experiencia en la realización de Atlas digitales del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), al que se le encargó hacer un estudio y crear una versión BETA del ACCA, para ver si era posible la

generación de un Atlas digital que utilizara servicios WMS para una actualización y mantenimiento que evitara la generación de una gran base de datos que necesariamente habría que actualizar homogeneizando las informaciones de cada país, algo muy complejo.

En 2018, el resultado de la experiencia para construir la versión BETA fue positiva y se le encargó al IGEAR la dirección de la parte de estudios continentales. Estos



Arquitectura cliente - servidor del Atlas de Cambio Climático de las Américas.

trabajos han sido ampliados y ratificados en el taller de octubre de 2019 en Santiago de Chile, y las intervenciones por videoconferencia a las que ha obligado la COVID-19 en 2020 y 2021.

1. Fuentes y Arquitectura del ACCA. Parte estudios continentales.

La información geográfica se ha incrementado exponencialmente en la última década, vinculada principalmente al desarrollo de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) basada en soluciones IDE, así como al paradigma del Big Data. A la cantidad de datos –volumen–, la multiplicidad de formatos y fuentes –variedad–, y el constante movimiento –variabilidad– que se asocia a este paradigma, se agrega el valor –utilidad del dato–, la velocidad –por la cual el dato es generado–, la viscosidad –pluralidad del dato–, la visualización –tiene sentido porque sirve para la toma de decisiones– y la veracidad –calidad– de la información. El Atlas del Cambio Climático de las Américas es una realidad tecnológica basada en la arquitectura cliente-servidor garantizando la interoperabilidad y acorde a las especificaciones del Open Geospatial Consortium (OGC) en cuanto a la publicación de servicios web.

La estructura mínima de información geográfica comprende, por un lado, información geográfica básica - conjunto de fondos cartográficos de situación para mostrar la información temática del Atlas- y, por otro lado, información que se desglosa en cinco grandes bloques:

- Indicadores socioeconómicos.
- Indicadores climáticos.
- Indicadores atmosféricos.
- Indicadores relacionados ambientales.
- Indicadores relacionados humanos.

Los bloques de indicadores buscan información geográfica de calidad conceptual, semántica y geográfica con la tasa de renovación espacial y temporal más frecuente. El detalle de indicadores estratégicos por cada bloque es el siguiente:

INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

POBLACIÓN	Total
	Densidad
	Proyección
ECONOMÍA	PIB
	PIB per capita
	Pobreza
IDH	IDH

INDICADORES CLIMÁTICOS

TEMPERATURA	Máxima
	Mínima
	Media
	Anomalía media
	Anomalía máxima
	Anomalía mínima
	Tendencia media
	Tendencia máxima
	Tendencia mínima
PRECIPITACIÓN	Media
	Anomalía media
	Tendencia
SEQUÍA	Frecuencia
	Distribución
INUNDACIÓN	Frecuencia
	Distribución
NIVEL DEL MAR	Distribución
	Variación

INDICADORES ATMOSFÉRICOS

Co ₂	A 850 hPa
	En superficie ppmv
METANO	A 850 hPa
	En superficie ppbv
O ₃	A 850 hPa
	En superficie ppbv

INDICADORES RELACIONADOS AMBIENTALES

SEQUÍAS	Frecuencia y Distribución
	Mortalidad
HURACANES	Frecuencia y Distribución
	Mortalidad
TERREMOTOS	Frecuencia y Distribución
	Mortalidad
DESLIZAMIENTOS	Frecuencia y Distribución
	Mortalidad
INUNDACIONES	Frecuencia y Distribución
	Mortalidad
BIODIVERSIDAD	Ganancia
	Pérdida
INCENDIOS	Frecuencia
	Distribución

La aplicación geográfica está programada en lenguaje HTML y *javascript* usando un cliente web ligero (*OpenLayers*) desde el que se accede a los servicios geográficos OGC:

INDICADORES RELACIONADOS HUMANOS

ECONOMÍA	Sequías - Riesgo proporcional de pérdida económica
	Huracanes - Riesgo proporcional de pérdida económica
	Terremotos - Riesgo proporcional de pérdida económica
	Inundaciones - Riesgo proporcional de pérdida económica
	Deslizamientos - Riesgo proporcional de pérdida económica
SALUD	Acceso Coste

- WMS (visualización de datos geográficos).
- WFS (descargas de datos geográficos vectoriales).
- WCS (descarga de datos geográficos ráster).
- CSW (acceso a catálogo de metadatos).

El conjunto de servicios y aplicaciones geográficas usa software libre desde el servidor frontal, servidores geográficos, así como servidor de base de datos. La solución tecnológica garantiza el acceso a la información geográfica desde cualquier cliente web, así como cualquier cliente pesado ya sea comercial u *open-source* a través del acceso a la capa de servicios o de los datos geográficos si el organismo responsable así lo estima.

2. Contenidos del portal del ACCA

La versión BETA del Atlas de Cambio Climático de las Américas es visible a través de la ruta: <https://idearagon.aragon.es/ACCA>.

Esta versión BETA demuestra que tecnológicamente es posible la integración de los conjuntos de datos, apartados y objetivos, que un proyecto de esta magnitud se había planteado. En ese sentido, se han conseguido resultados positivos y han quedado pendientes los trabajos de diseño y estética, así como completar determinadas informaciones. La web consta de cuatro grandes apartados:

ATLAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS AMÉRICAS - VERSIÓN BETA

PRESENTACIÓN

El objetivo general es consolidar, reforzar, apuntalar y difundir conocimientos teóricos y metodológicos entre grupos de investigación sobre criterios e indicadores relacionados con el cambio climático, así como su traslación a un Atlas dinámico con cartografías y estudios de casos de todo el continente americano.

Los objetivos específicos incluyen los siguientes:

1. Conformar una red de investigadores sobre el cambio climático, entre profesionales de diferentes países que integran el continente americano.
2. Analizar estudios de casos de afecciones del Cambio climático en diferentes zonas geográficas y/o diferentes temáticas en América.
3. Realizar cartografías, comentarios y gráficas a escala continental, de diferentes indicadores climáticos, económicos y ambientales.
4. Generar una metodología de trabajo que permita mantener actualizados los estudios de casos y los estudios continentales.
5. Crear un Atlas digital y dinámico del Cambio climático de las Américas.
6. Generar un banco de Buenas Prácticas.
7. Realizar reuniones, talleres, seminarios, cursos, jornadas y otros eventos con los investigadores de la red temática y otros colaboradores, para difundir, intercambiar y socializar conocimientos apuntalados por la red temática y para concertar aspectos esenciales de los objetivos propuestos por esta red.
8. Consolidar la red temática durante el desarrollo de la propuesta para su sostenibilidad una vez finalizados los objetivos propuestos.

Acceda al Panel de Indicadores Continentales, Estudios de casos regionales o conozca la Red del ACCA a través de los siguientes enlaces:



© Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Todos los derechos reservados. Para más información contacte con la Red del Atlas de Cambio Climático de las Américas. Idioma: ES EN FR PO

Presentación del portal del Atlas de Cambio Climático de las Américas

- a. Presentación del portal**, con una breve explicación del proyecto y aproximación a los objetivos. La presentación del portal recoge el objetivo del Atlas, así como da el acceso a los indicadores continentales, estudios regionales y la red profesional (RICCA).
- b. Indicadores continentales**, donde se muestran las cartografías a escala continental, representando los indicadores de tipo territorial, ambiental, climático y de impactos ambientales y antrópicos. Se presentan varias opciones de mapas y se acompañan de comentarios específicos en un lenguaje claro y no excesivamente técnico.
- Rastrear y verificar repositorios de datos climáticos continentales, así como publicar estudios y artículos regionales
 - Analizar si dichos repositorios ofrecen datos vía API o servicios web que puedan ser interrogados a través de SIG [IDE [ACCA]
 - Hacer una prueba piloto con una serie de Conjuntos de Datos Espaciales [CDE] a escala continental y estudios a escala regional y local

Las ideas clave de la parte de estudios continentales:

- Superar la dificultad de generación de una base de datos homogénea continental [obtener datos, depurar, homogeneizar, archivar, catalogar, etc.]

ATLAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS AMÉRICAS - VERSIÓN BETA

INDICADORES CONTINENTALES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Seleccione el indicador deseado del siguiente panel Informativo:



© Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Todos los derechos reservados. Para más información contacte con la Red del Atlas de Cambio Climático de las Américas. Idioma: ES EN FR PO

Indicadores continentales sobre cambio climático.

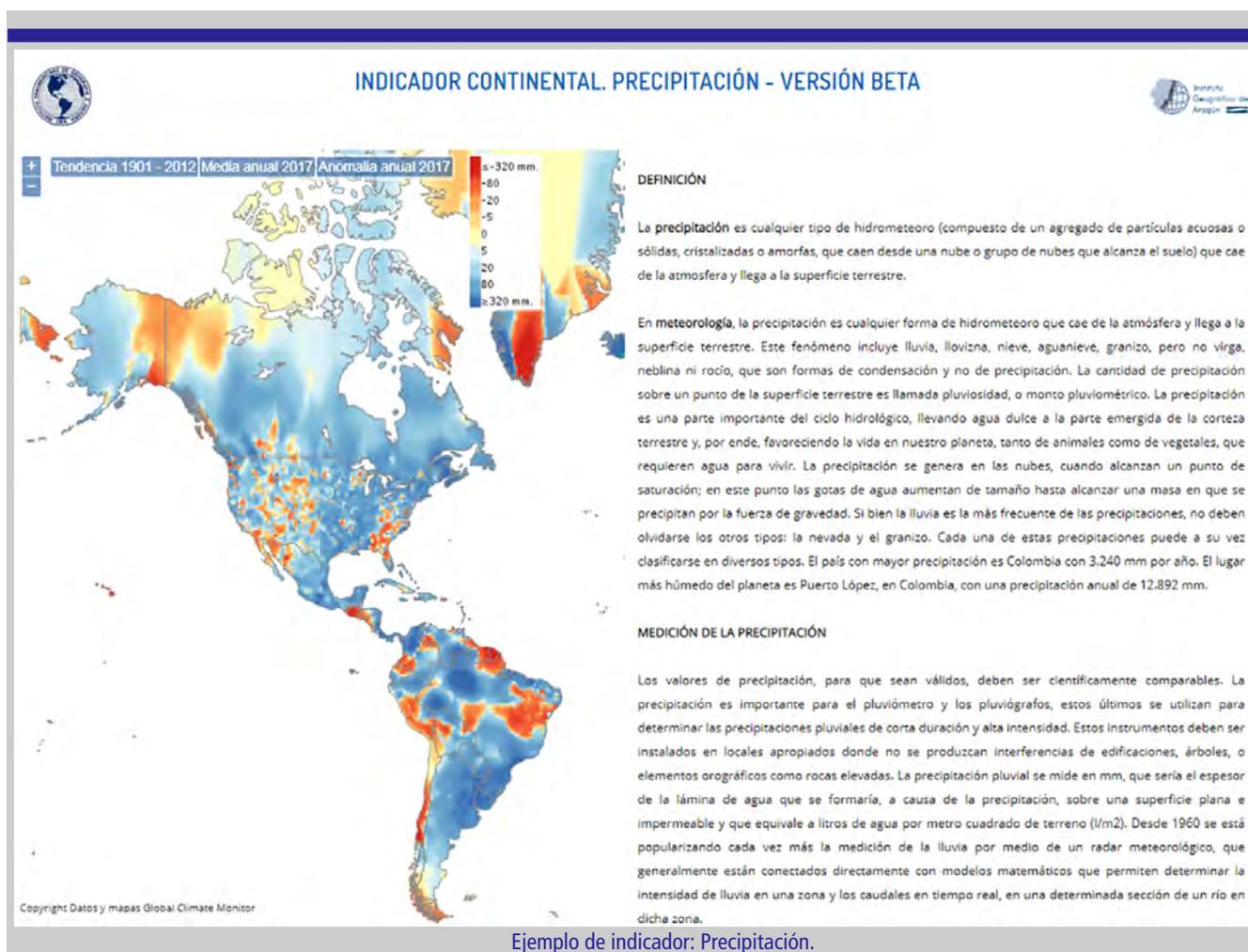
Las fuentes de información utilizadas:

- Banco Mundial
- NASA | NOAA-ESRL-PSD
- Global Climate Monitor
- Base América Central [Comité Regional de recursos hidráulicos]
- Climate Data WMO
- Comisión Económica para América Latina y Caribe. Euroclima.
- Base de datos de CEPAL
- Atlas Ambiental de América del Norte
- Digital Climatic Atlas México

La sección indicadores está dedicada a la publicación de los indicadores continentales referidos al cambio climático. Están divididos en grandes bloques relacionados con el núcleo "core" de información mínima anteriormente descrita.

Los bloques o temas son los siguientes: Precipitación (como la figura siguiente), Temperatura, Evapotranspiración, Tendencia, Anomalía, Medioambiente, Riesgo, Población, Salud, Economía, Energía y Resiliencia.

La arquitectura diseñada en esta versión BETA del ACCA permite que los indicadores seleccionados se mantengan actualizados de forma automática. El futuro del proyecto implica aumentar las cartografías, elaborar comentarios que los acompañen y generar informes y herramientas que faciliten la toma de decisiones en materia de Cambio Climático.



3. Estudios regionales y de casos, que incluyen trabajos concretos de casos a escala regional y local de fenómenos del Cambio Climático, en formato Story Maps, que permiten ejemplificar situaciones específicas, aportadas en este caso por estudiantes e investigadores.

4. Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA), constituye un espacio de relación y contacto entre dichos profesionales; es una red abierta a otros investigadores del Cambio Climático.

Resultados:

2. Los estudios de casos efectuados con la herramienta Story Maps de ESRI

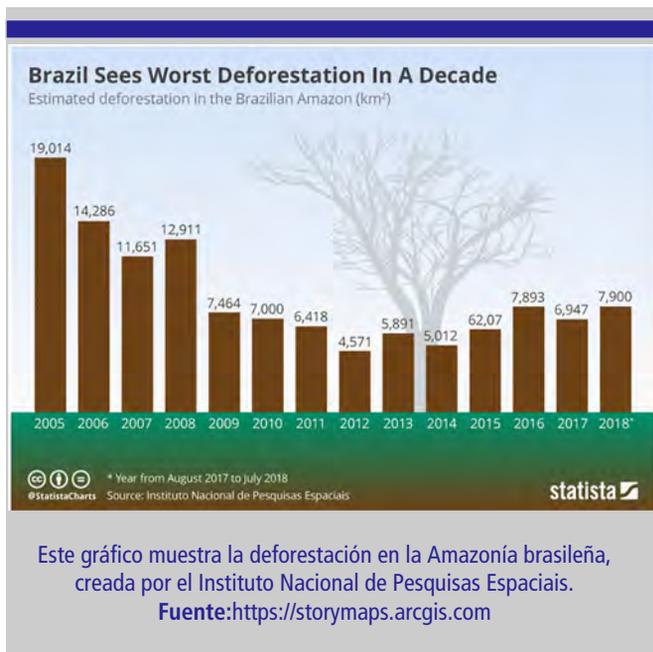
David Salisbury y Daniel Lipp

El Atlas del Cambio Climático de las Américas es una iniciativa que pretende mostrar los impactos de carácter ambiental que devienen del Cambio Climático. El mismo se divide en cuatro fases de las cuales los estudios de casos es uno de los aspectos importantes del proyecto. Estos análisis son aplicados a casos reales y la idea es ejemplificar los distintos temas ligados al Cambio Climático que los investigadores consideran pertinente desarrollar o presentar a través del atlas. En este texto hemos seleccionado las temáticas de interés propuestas por investigadores del proyecto, que luego los alumnos de la Universidad de Richmond (EEUU) han desarrollado con la herramienta Story Maps de ESRI. Esta herramienta combina mapas con texto narrativo, imágenes y contenido multimedia para crear aplicaciones web muy atractivas e intuitivas.

Los estudios de casos incluyen una variedad de impactos y problemas relacionados con el Cambio Climático y que deben enfrentar algunos países de América con carácter urgente. La diversidad de impactos del Cambio Climático son tantos que es difícil para la sociedad o el individuo poder entender la problemática entera. Para contribuir a dicho entendimiento, se desarrolló una lista de estudios de caso relacionados al Cambio Climático en las Américas. Se eligieron regiones de éste continente como punto central de estos estudios dado los serios problemas de los ecosistemas afectados. El objetivo es describir la región amenazada o con un peligro ambiental, que podrían restringir las actividades de desarrollo, y formular lineamientos, recomendaciones u observaciones para que, a través de una planificación integral, se resuelva o merme el impacto. En la tabla que figura a continuación se sintetizan algunos casos de impacto

del Cambio Climático (como el aumento del nivel del mar, por ejemplo) sobre un paisaje importante de las Américas. Para cada caso se presentó un resumen científico con cartografía, gráficos, imágenes satelitales de alta resolución y audios de excelente calidad, además de una extensa bibliografía sobre el tema, en combinación con un lenguaje accesible para el público general, estudiantes y tomadores de decisiones. Estos estudios de casos sirven para introducir un tema importante del Cambio Climático según el interés y conocimiento geográfico del lector. Los investigadores del Proyecto ACCA y los estudiantes de la Universidad de Richmond elaboraron artículos cortos, que luego se traspasaron al StoryMaps ESRI y que son ejemplos de cómo se podría mejorar el conocimiento y entendimiento del Cambio Climático en las Américas.





En la siguiente tabla se identifican cada uno de los temas o estudios de casos analizados, sus autores y traductores -si los tuviera-, el link o enlace para consultar el trabajo completo en Story Maps de ESRI y una breve descripción de lo abordado en cada contribución.

Título del estudio de caso/enlace	Autor/es	Traductor/es	Breve descripción del caso estudiado
El aumento del nivel del mar en el Río de la Plata. Evidencias actuales y escenarios futuros https://storymaps.arcgis.com/stories/0af9707b137b4b378fe00a84e93ea7cb	Daniel Oscar Lipp		El área costera Argentina está doblemente amenazada debido, en primer lugar, a los cambios que afectan al clima y, en segundo lugar, al aumento del nivel del mar, que desde luego pueden reducir su extensión o alterarlas de modo mayúsculo. La presente contribución analiza el Estuario del Río de la Plata como resultado del aumento del nivel de las aguas describiendo las zonas de mayor riesgo ambiental.
Tierra quemada: la sabanización de la selva amazónica https://storymaps.arcgis.com/stories/c8646697d1f5430fac14aefc4690824	Julia Funk	Daniel Oscar Lipp	La creciente frecuencia e intensidad de los incendios forestales en el Amazonas son el resultado directo del cambio climático y la deforestación provocados por el hombre. El cambio climático, la deforestación y los incendios están cambiando el paisaje de la cuenca del Amazonas. El proceso se llama sabanización.

<p>La escalera mecánica a la extinción: Extinción de Aves en los Andes a causa del cambio climático https://storymaps.arcgis.com/stories/db49c81d345643939412229099b08e56</p>	<p>M. Riley Place</p>	<p>Daniel Oscar Lipp</p>	<p>El cambio climático está perturbando los climas relativamente estables de América Latina tropical. A medida que el clima se calienta, las especies se desplazan a mayores alturas, a climas más fríos en busca de la temperatura a la que están habituados. Este fenómeno se conoce como "seguimiento del clima". Los organismos seguirán su clima óptimo para encontrar las condiciones a las que están adaptados. Si es necesario, seguirán los cambios en el clima a través de las latitudes, es decir, acercándose a los polos donde es más frío. Las especies incluso rastrearán su temperatura óptima hasta la ladera de una montaña. Sin embargo, una vez que una especie alcanza la cima de una montaña, no puede seguir rastreando los cambios climáticos hacia arriba y es rápidamente superada por las especies que rastrean el clima debajo de ellos. Esta es la escalera mecánica a la extinción.</p>
<p>El Huracán Dorian en las Bahamas. Una historia de daños, desesperación y resiliencia https://storymaps.arcgis.com/stories/a05d93dfc46f444eb34684d028927b10</p>	<p>Nia Cambridge</p>	<p>Adriana Lucía Trejo Albuerne y David Velásquez Torres</p>	<p>El domingo primero de septiembre de 2019 el huracán Dorian impactó en las islas Abaco en el noroeste de las Bahamas y grabó permanentemente su nombre en la historia y en la memoria del país Caribeño (Perper et al., 2019; Rice, 2019). Con una velocidad del viento máxima sostenida de casi 300 km por hora, el huracán Dorian es uno de los huracanes Atlánticos más fuertes que ha tocado tierra y el más fuerte que ha sido registrado en Las Bahamas desde 1851. Si bien los científicos climáticos no han podido probar si el cambio climático causa o no un aumento en la cantidad de huracanes del Atlántico por temporada (Walsh et al., 2017), se han visto vínculos entre el calentamiento global, la intensidad y frecuencia de las tormentas y los daños (IPCC, 2019; André, 2008).</p>
<p>Manglares y Migración. Impactos de la destrucción de los manglares frente al cambio climático a lo largo de la costa del Pacífico colombiano, https://storymaps.arcgis.com/stories/e02248544584465fb9faf074b6a43ca0</p>	<p>Andre Eanes</p>	<p>Nancy Aguirre Gutiérrez</p>	<p>A nivel mundial, los manglares son ecosistemas extremadamente resilientes que pueden actuar como indicadores del cambio ambiental dadas sus características únicas. Están formados por múltiples tipos de ecosistemas vecinos, incluidos los bosques terrestres, los humedales de agua dulce, las marismas y los ambientes marinos y, por lo tanto, los organismos que los habitan están adaptados a condiciones severas y muy variables (Alongi 2015). El cambio climático continuará empeorando mientras estas condiciones adversas persistan, pero debido a su gran resiliencia, los efectos sobre los bosques de manglares tropicales (incluidos los de Colombia) probablemente serán complejos y no únicamente destructivos (Alongi 2015).</p>

<p>Chile Central: Gran Incendio de Valparaíso, Chile: La Destrucción y Reconstrucción de una Comunidad https://storymaps.arcgis.com/stories/736223113b3d47509b16ab04f1ce2aff</p>	<p>Nia Cambridg, Kate Sjovold, Darian Wyatt</p>	<p>Daniel Oscar Lipp</p>	<p>El 12 de abril de 2014 a las 16:40 hs. un incendio forestal prendió los cerros de Valparaíso, Chile. El fuego comenzó como un incendio forestal en el sector Camino de la Pólvora, en las afueras de la ciudad, pero el viento, la sequía en Chile y las características orográficas de la zona hicieron que se propagara a sectores poblados. En unas horas, se quemaron más de 850 hectáreas en los cerros La Cruz, El Vergel, San Roque, Las Cañas y Mariposa. El incendio, conocido como el Gran Incendio de Valparaíso, afectó a más de 10.000 personas y destruyó miles de hogares.</p>
<p>Mares en ascenso: un estudio de caso de Belice https://storymaps.arcgis.com/stories/df7f15b97da5469483c3abf4a60b1d5d</p>	<p>Darian Wyatt</p>	<p>No hay traducción al español</p>	<p>El aumento del nivel del mar es un fenómeno geológico que está afectando negativamente a las regiones costeras de todo el mundo (Tuvalu, EE. UU., Bangladesh, etc.). La historia de la erosión costera de Belice debido al aumento del nivel del mar se remonta a la década de 1980 (Karlsson et al., 2015). El objetivo de este estudio de caso es explicar los antecedentes del aumento del nivel del mar, su impacto directo en Belice y las medidas que se pueden utilizar y se están utilizando activamente para mitigar y acomodar el problema.</p>
<p>Inundación en la ciudad: analizando las inundaciones relacionadas con el cambio climático en la ciudad de México https://storymaps.arcgis.com/stories/d18dfd899a3842fbacfbafc6e9ce5f3</p>	<p>Griffin Walsh</p>	<p>No hay traducción al español</p>	<p>Los eventos climáticos cambiantes provocan fuertes lluvias. Estas fuertes lluvias, junto con la urbanización a gran escala y la expansión urbana, conducen a grandes inundaciones. Dado que el cambio climático influye en los patrones climáticos, la Ciudad de México debe lidiar con una potente fuerza del ciclo del agua, las inundaciones extremas. Explica el autor que las fuertes lluvias desbordan la red de alcantarillado y liberan contaminantes peligroso al medio ambiente.</p>
<p>Andes Peruanas: Retroceso de los Glaciares</p>	<p>Merissa Shebell</p>	<p>No hay traducción al español</p>	<p>El glaciar Qori Kalis está ubicado en los Andes peruanos, más específicamente en la Cordillera Vilcanota, y es una de las principales salidas del casquete glaciar Quelccaya (QIC), el casquete glaciar tropical más grande del mundo. El QIC se encuentra a 18,000 pies sobre el nivel del mar, lo que le da a la capa de hielo una elevación de la cumbre relativamente baja. A medida que las temperaturas han aumentado debido al cambio climático antropogénico, el glaciar se ha derretido considerablemente. El volumen de la capa de hielo de Quelccaya ha disminuido en un 25% en los últimos 50 años.</p>
<p>Sudeste USA: Huracanes y Cambio Climático</p>	<p>Matt Franklin</p>	<p>No hay traducción al español</p>	<p>Al examinar los efectos de dos huracanes, Harvey y Florence, que azotaron el sureste de los Estados Unidos, se ve que las temperaturas más cálidas del aire y de la superficie del mar están aumentando la humedad que estas tormentas pueden contener y cambiando la forma en que nos afectan.</p>

<p>El efecto de la Isla del Calor urbana: Sao Paulo, Brasil https://storymaps.arcgis.com/stories/5301089fe041469c9820b56d92148232</p>	<p>Kate Sjovold</p>	<p>Daniel Oscar Lipp</p>	<p>El efecto de la Isla de Calor Urbana (en adelante ICU) es un fenómeno muy conocido en las grandes ciudades y consiste en que los núcleos urbanos experimentan temperaturas más altas que las de sus alrededores. Esencialmente todas las áreas urbanas alrededor del mundo experimentan el efecto de la ICU en diversos grados. Señala la autora que si bien el efecto de la ICU no es causado por el cambio climático ni tampoco contribuye directamente a él, el aumento de las temperaturas mundiales amplificará su intensidad y su duración. En este estudio de caso se analiza la ciudad de Sao Paulo (Brasil), donde es muy pronunciado el fenómeno, (Peng et. al. 2012). Se espera que más del 70 % de la población mundial viva en ciudades para el año 2050, por lo que es necesario mitigar este efecto cuanto antes y evitar daños ambientales, sociales y económicos (UNDESA, 2018). Por otra parte, es esencial entender la relación existente entre la ICU y su amplificación a causa del cambio climático.</p>
<p>El Cambio Climático amenaza los cultivos en Centroamérica: pérdida de las cosechas e inseguridad alimentaria en el Corredor Seco https://storymaps.arcgis.com/stories/f0973f4298724836970bf38ded43ab1f</p>	<p>Bond McGillivray</p>	<p>Daniel Oscar Lipp</p>	<p>El cambio climático está acelerando rápidamente la inseguridad alimentaria y la vulnerabilidad de su población en la región del Corredor Seco de Centroamérica y la mayoría de sus municipios locales enfrentan desafíos grandes para combatir eficazmente sus impactos.</p>
<p>El Cambio Climático en el Ártico de Alaska https://www.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=f29bdcb732cf46daa130b558ed92785a</p>	<p>Rylin McGee</p>	<p>Helen Nicolle Calderón</p>	<p>En 2017, la mayoría del estado de Alaska sufrió un aumento promedio de temperatura de casi 9°C en Diciembre, en comparación con el período de 75 años entre 1925 y 2000. Este estudio de caso explica los impactos en la geografía física y humana del norte de Alaska.</p>
<p>Crisis de agua: El Secado de la Laguna Aculeo (Chile) https://storymaps.arcgis.com/stories/143c87508d0e4a58bc38e7b75e969e8b</p>	<p>Fletcher Dalton, Bond McGillivray, Griffin Walsh, Julia Funk, y Estudiantes de la Universidad Bernardo O'Higgins</p>	<p>Daniel Oscar Lipp</p>	<p>La Laguna de Aculeo, en Chile, fue un próspero sitio de vacaciones para chilenos y extranjeros ya que había un enorme y hermoso lago que alimentó el turismo, la agricultura y proporcionó agua para los hogares. En el año 2019, todo lo que queda del lago es tierra de polvo estéril, llena de cadáveres de animales, cercado por campamentos abandonados, una industria agraria colapsada y una población nostálgica. La Laguna de Aculeo es irreconocible.</p>

México-USA: Migración de la Mariposa Monarca y Cambio Climático	Olivia Hubert	No hay traducción al español	La mariposa monarca (<i>Danaus plexippus</i>) es una especie icónica, conocida por su migración al sureste de los Estados Unidos desde sus hábitats invernales en México. La capacidad de la monarca para dispersarse en una amplia gama, su corto tiempo de generación y su alta tasa de reproducción generalmente indican que tienen una buena tolerancia a los cambios a largo plazo dentro de su entorno. No obstante, la sostenibilidad de la migración intercontinental de la monarca en las Américas corre un alto riesgo. Se enfrentan a diversas amenazas, debido a la reducción del algodóncillo, la tala ilegal, las enfermedades y el clima extremo, amenazas que se ven amplificadas por el cambio climático antropogénico.
Minas Gerais, Brasil: Cambio Climático y la Productividad Agrícola	Haley Neuenfeldt	No hay traducción al español	Los efectos directos y rápidos del cambio climático se experimentan en diversas facetas de la agricultura, dado que las anomalías en la temperatura y las precipitaciones tienen efectos inmediatos en el crecimiento de los cultivos, incluido el rendimiento y la calidad, y por lo tanto, en la seguridad alimentaria. Las recientes disminuciones en las precipitaciones anuales llevaron a una sequía de 2014 en el noreste de Brasil que afectó a más de 1100 ciudades con más de \$ 6 mil millones en pérdidas para Brasil. Solo se espera que las sequías en Brasil empeoren a medida que aumentan las áreas áridas en todo el noreste de Brasil entre 2015 y 2050.
México: Migración y Cambio Climático	Nicole Maldonado Benites	No hay traducción al español	Durante décadas, los mexicanos han emigrado a los Estados Unidos de América. A medida que la pobreza, la inestabilidad política y/o la violencia empujan a los mexicanos a cruzar la frontera, Estados Unidos lucha por adaptarse a la afluencia de migrantes. Si bien existen varios factores como impulsores de la migración, un factor en particular se está volviendo cada vez más importante para la discusión: el cambio climático.
Buenos Aires, Argentina: Ciudades Costeras y Subida del Nivel del Mar	Evelyn Jeong	No hay traducción al español	Si la temperatura global aumenta en 4° C, la mayoría de las áreas costeras y del sur de Buenos Aires, Argentina estarán bajo el agua y alrededor del 19% de la población de Buenos Aires se verá afectada por el aumento del nivel del mar. El aumento del nivel del mar es un impacto importante y acelerado de la actual crisis climática que amenaza a las ciudades costeras de todo el mundo.
Centroamérica: Cambio Climático y Seguridad Alimenticia	Ivan Pejic	No hay traducción al español	Centroamérica experimentará algunos de los mayores cambios climáticos en la región tropical. Los modelos muestran que América Central se volverá más seca como resultado de la reducción de las precipitaciones y el aumento de la temperatura, además de experimentar estaciones secas más fuertes, sequías, ciclones y El Niño-Oscilación-Sur. Este estudio de caso explica las amenazas que el cambio climático presenta para Centroamérica.

Algunos de los StoryMaps mencionados anteriormente son visibles en el siguiente enlace: https://idearagon.aragon.es/lib/IDEAragon/examples/ACCA/ACCA_regionales.html. Esperamos que estos estudios de casos sirvan como ejemplos de una comunicación científica hemisférica que hace falta para entender la realidad climática y alcanzar un futuro sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONGI, D. M. (2015). *The Impact of Climate Change on Mangrove Forests*. Springer: Current Climate Change Reports, 1(1), 30-39.
- ANDRÉ, J. (2008.) *On some impacts of climate change over Europe and the Atlantic*. In *Facing Climate Change Together*, eds. Catherine Gautier and Jean-Louis Fellous, 159 - 175. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- KARLSSON, M., VAN OORT, B. y ROMSTAD, B. (2015). *Lo que hemos perdido y no podemos convertirnos: los resultados sociales de la erosión costera en el sur de Belice*. *Ecología y sociedad*, 20 (1). <http://www.jstor.org/stable/26269713>
- PENG, S., PIAO, S., CIAIS, P., FRIEDLINGSTEIN, P., OTTLE, C., BRÉON, F.-M., MYNENI, R. B. (2012). *Surface Urban Heat Island Across 419 Global Big Cities*. *Environmental Science & Technology*, 46(2), 696–703. <https://doi.org/10.1021/es2030438>
- PERPER, R., Woodward, A., y MCFALL-JOHNSEN, M. (2019, September 3). *Hurricane Dorian is stationary over the Bahamas, giving it more time to wreak havoc. Slower storms could be our new normal*. <https://www.insider.com/hurricane-dorian-slower-storms-cause-more-damage-new-normal-2019-9>.
- RICE, D. (2019, September 7). *Dorian's legacy: The slowest, strongest hurricane to ever hit the Bahamas*. <https://www.usatoday.com/story/news/nation/2019/09/06/hurricane-dorian-becomes-strongest-slowest-hurricane-hit-bahamas-record/2232225001/>.
- UNDESA. (2018). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*. <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- WALSH, K. J. E., McBRIDE, J. L. , KLOTZBACH, P. J. , Sethurathinam Balachandran, CAMARGO, S. J. , HOLLAND, G., KNUTSON, T.R. , et al. (2016). *Tropical Cyclones and Climate Change*. Vol. 7 . Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/wcc.371>

Resultados:

3. Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA)

Oscar Luis Pyszczek

En el marco del Proyecto Atlas del Cambio Climático de las Américas (ACCA), financiado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), se ha creado en agosto de 2017, la Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA).



La iniciativa surge ante la necesidad de canalizar recursos y esfuerzos humanos en pos de establecer una línea de base con relación al estado del calentamiento global en las Américas, de realizar un monitoreo de las consecuencias acaecidas por el calentamiento y Cambio Climático y fomentar la congregación de profesionales, investigadores y especialistas en torno al estudio e investigación sobre los efectos climáticos extremos y la gestión del Cambio Climático.

Los objetivos propuestos para la Red se encuentran en sintonía con los ODS (Agenda 2030) y, más específicamente, en los del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), a saber:

- Evaluar los conocimientos científicos sobre el Cambio Climático en las Américas.

- Generar conocimientos originales sobre las consecuencias derivadas del cambio climático en las Américas.
- Establecer sinergias necesarias para emprender propuestas de gestión del cambio climático (mitigación y adaptación).
- Asesorar a Instituciones de las órbitas públicas y privadas en sus planes de gestión de mitigación y adaptación al Cambio Climático.
- Asesorar a otros actores sociales sin ánimo de lucro en sus planes de gestión de mitigación y adaptación al cambio climático.

La puesta en funcionamiento oficial de la Red de investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA), será progresiva y sistemática, ordenada en las siguientes fases:

Fase I: Conformación y Diseño del sitio web de la RICCA, en el marco de la página web oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). El microsítio oficial funciona de modo independiente y cuenta con todos los soportes de información e interacción como también los elementos necesarios para la transmisión on line de los eventos organizados y patrocinados.

Fase II: Convocatoria abierta y amplia a los investigadores del Cambio Climático, específicamente de los países americanos, y de otros continentes que investiguen sobre el cambio climático en las Américas.

Fase III: Consolidación de la RICCA mediante la formalización de eventos oficiales de la Red, celebración de convenios y apoyos técnicos a actores sociales e instituciones del orden público y privado.

Fase IV: Aproximaciones a convenios inter-redes afines y otras posibilidades de crecimiento.

El sitio web oficial de la RICCA cuenta con un menú de inicio con la información oficial e institucional con las novedades más importantes. Un perfil individual de los investigadores que integran la RICCA, en donde se mencionan sendos

curriculum vitae, formación, publicaciones recientes y proyectos en ejecución, tal como aparecen en la siguiente imagen.

El fin que persigue la RICCA es el de aportar al estudio, investigación y gestión del Cambio Climático en los países americanos, fundamentalmente con la perspectiva de los investigadores americanos.

Los integrantes de RICCA deberán ser reconocidos como investigadores, oficialmente, por los países de residencias y/o pertenecer a un grupo o institutos de nivel superior/universitario del orden público o privado.

RICCA Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas

QUIENES SOMOS INTEGRANTES PUBLICACIONES NOTICIAS GALERÍA REGISTRO PROYECTOS CONTACTENOS

FERNANDO LÓPEZ MARTÍN
Doctor en Geografía, director del Instituto Geográfico de Aragón (Gobierno de Aragón)

CIUDAD / PAÍS: Zaragoza (España)
miembro del grupo de investigación Agua, Clima y Cambio Global del Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio-Universidad de Zaragoza.
Acreditación Agencia Nacional de la Calidad y Acreditación (ANECA): evaluación positiva de la actividad docente e investigadora para poder ser contratado como profesor de universidad privada, profesor ayudante doctor y profesor contratado doctor, Secretaría General de Universidades, Ministerio de Universidades, Gobierno de España, 15 diciembre de 2020.

Perfil Profesional
Acreditación Agencia Nacional de la Calidad y Acreditación (ANECA): evaluación positiva de la actividad docente e investigadora para poder ser contratado como profesor de universidad privada, profesor ayudante doctor y profesor contratado doctor, Secretaría General de Universidades, Ministerio de Universidades, Gobierno de España, 15 diciembre de 2020.

Líneas de Investigación

- Cambio Climático
- Clima Urbano
- Cartografía
- Infraestructuras de Datos Espaciales
- Inteligencia Geoespacial

PUBLICACIONES

Libros

Los Ríos de Aragón. El Periódico de Aragón. Dpto. de Ordenación Territorial de la D.G.A. Zaragoza 1992. 256 págs. 16 bloques diagramas. 16 perfiles.

Educación Ambiental y Cambio Climático. Hechos y reflexiones: una propuesta para el cambio de actitudes. Consejo de Protección de la Naturaleza. Zaragoza 2003. 183 págs.

Territorio y Participación Ciudadana. Gobierno de Aragón. Zaragoza 2010. 30 págs.

Apuntes sobre el manto nivoso y la generación de aludes en zonas de montaña. Colegio de Geógrafos-Universidad San Jorge. Zaragoza 2011. 24 págs.

Perfil Oficial de Investigadores de la Red de Investigadores del Cambio Climático de las Américas (RICCA).
Fuente: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA).

El Atlas del Cambio Climático de las Américas ante la crisis ecológica y sanitaria mundial

María Elina Gudiño

El propósito del Atlas del Cambio Climático de las Américas (ACCA) es observar y monitorear la magnitud de los cambios que se están produciendo en el clima, sus variaciones temporales y espaciales y los procesos que generan fluctuaciones.

La escala seleccionada es la continental y la de países y regiones para monitorear las modificaciones y/o cambios

que se producen en la temperatura y precipitaciones, lo que permite contar con información sistematizada y precisa.

A un a mayor nivel de detalle se trabajará con estudios de casos, lo que permitirá evaluar el estado de situación actual, observar tendencias, construir escenarios futuros y seleccionar formas de adaptación y medidas de mitigación frente a los efectos que estos fenómenos ocasionan.



<https://climate.nasa.gov/efectos/>

Si bien el proyecto es relevante, la aparición de la pandemia del COVID -19 en el año 2020, transforma al Atlas en una herramienta útil para profundizar las investigaciones sobre la relación cambio climático-pandemia.

Un informe elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial alerta sobre la probabilidad de ocurrencia de una emergencia sanitaria.

Entre 2011 y 2018, la OMS registró 1483 brotes epidémicos en 172 países. El reporte señala que el riesgo de propagación de infecciones crece debido a factores como la falta de acceso a servicios básicos en comunidades de escasos recursos, el aumento de la población, el cambio climático y las migraciones.

La BBC publica en el año 2019 un artículo en el que menciona que el mundo se enfrenta a un creciente brote de enfermedades infecciosas.

A medida que la crisis ecológica continúa empeorando y la humanidad continúa extendiéndose a expensas de los espacios naturales, las pandemias se multiplicarán.

(Drah Jamail, 2020).

La OMS declara la pandemia COVID-19 en marzo del año 2020:

"Si bien la propagación global del virus ciertamente tiene componentes naturales, también son antropogénicas: el empeoramiento de la crisis climática y la humanidad que continúa proliferando a expensas de los espacios naturales. Estos dos fenómenos promueven el contacto entre humanos y agentes infecciosos".



https://www.bioguia.com/ambiente/calentamiento-global_38663896.html



https://www.bioguia.com/ambiente/calentamiento-global_38663896.html

Robert Haley, presidente del Dpto. de Epidemiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Texas Southwestern, considera que el calentamiento global empeorará la situación. El profesor Andrew Cunningham de la Sociedad Zoológica de Londres señala que esta pandemia es "una flagrante advertencia". El comportamiento humano es la causa de las pandemias, y a menos que nos comportemos de manera diferente, habrá más de ellas en el futuro.

Inger Andersen, directora del programa ambiental de ONU, llama la atención sobre la necesidad de detener la destrucción de los ecosistemas y la biodiversidad causada por el crecimiento demográfico y económico. Daniel Brooks, investigador en biología evolutiva de la Universidad de Nebraska, comprueba un desplazamiento de agentes infecciosos tropicales y subtropicales hacia las zonas templadas cuanto más se calienta el mundo.

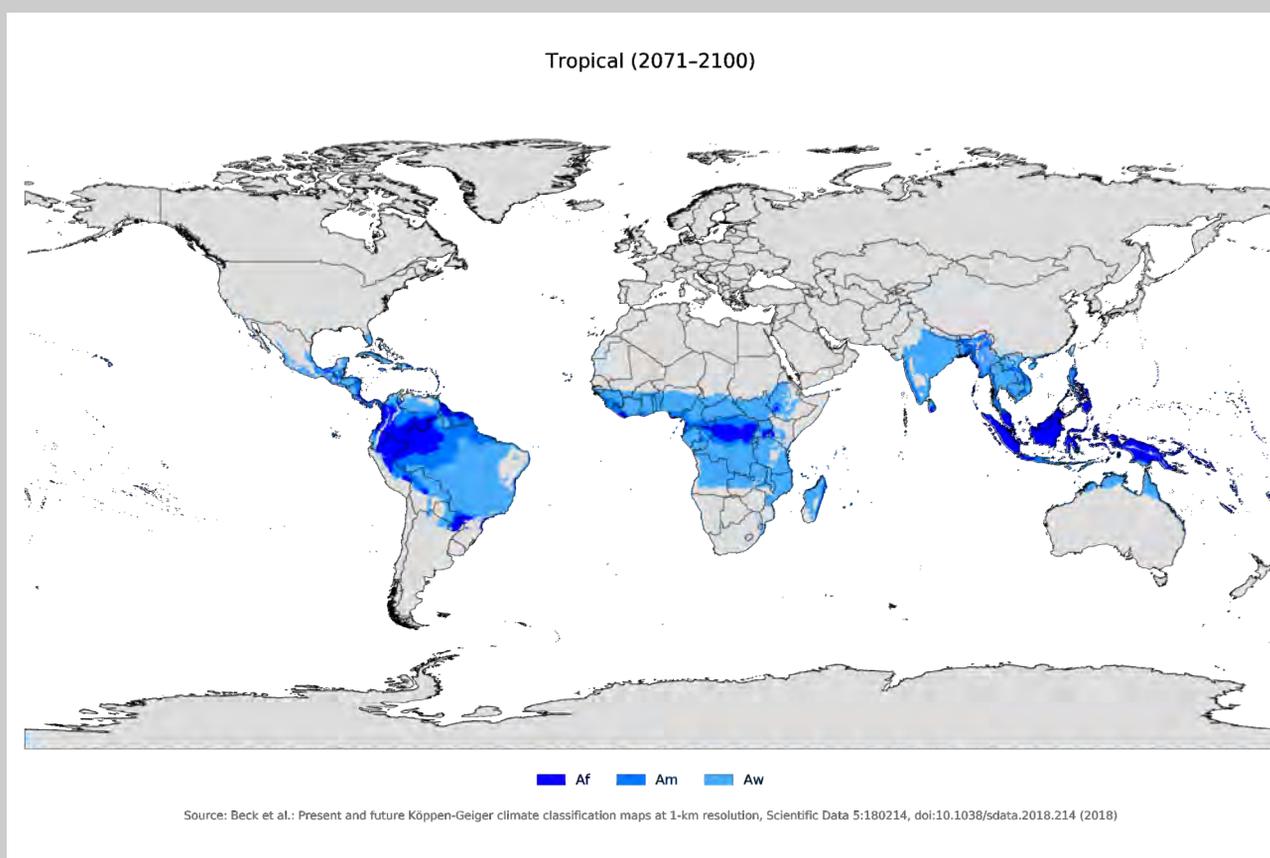
Esto nos lleva a reflexionar sobre la importancia que tiene la concreción de este proyecto en los próximos años, porque se constituye en una herramienta ya no solo para uso académico y de difusión sino para la toma de decisiones estratégicas de planificación. El Atlas del Cambio Climático de las Américas es fundamental porque no solo ayudará a analizar el comportamiento de variables climáticas y obtener información georreferenciada, sino que permitirá avanzar en las investigaciones sobre enfermedades virósicas y en la gestión para hacer frente a esta crisis sanitaria que padecemos o las que podemos tener en el futuro.

El Atlas del Cambio Climático de las Américas es fundamental porque no solo ayudará a analizar el comportamiento de variables climáticas y obtener información georreferenciada, sino que permitirá avanzar en las investigaciones sobre enfermedades virósicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC News Mundo (2019). *Nos enfrentamos a la amenaza muy real de una pandemia fulminante : la advertencia de la OMS sobre el riesgo de una emergencia sanitaria*. Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49745206>

DAHR, J. (2020). *Las pandemias se multiplicarán*, Nueva Tribuna, 19 de abril de 2020. Recuperado de: <https://www.nuevatribuna.es/articulo/global/pandemias-multiplicaran/20200419110130173743.html>



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f5/Climas_tropicales_seg%C3%BAn_la_clasificaci%C3%B3n_Koppen-Geiger.png/350px-climas_tropicales_seg%C3%BAn_la_clasificaci%C3%B3n_Koppen-Geiger.png

ATLAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS AMÉRICAS



ISBN 978-987-3619-69-4



9 789873 619694

El Atlas del Cambio Climático de las Américas

David S. Salisbury^{*}, Claudia Nancy Aguirre[♦],
María Elina Gudiño[■], Fernando López Martín[•],
Oscar Luis Pyszczyk[◇], Rigaud Sanabria[□],
Patricia Perla Snaider[○]

Recibido el 19 de septiembre de 2018; aceptado el 26 de noviembre de 2018

Abstract

Researchers affiliated with the Pan American Institute of Geography and History (PAIGH) are working on a Climate Change Atlas of the Americas (ACCA). This article details the debates and decisions of an interdisciplinary workshop with participants from 5 countries focused on the development of the atlas. The August 2017 PAIGH funded workshop in Colombia identified objectives, theoretical framework, methodology, territorial reach, units of analysis, selected themes, technical framework, and a work plan. The target audience includes a broad public with a particular focus on young people and policy makers and the overarching objective of creating a stronger understanding of the problems, challenges, and opportunities associated with climate change. The article also seeks to raise awareness of the complex steps needed to plan a project of this size.

Key words: *Climate Change, Latin America, adaptation, mitigation.*

^{*} Associate Professor and Chair, Department of Geography and the Environment, University of Richmond, USA, e-mail: dsalisbu@richmond.edu

[♦] Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia, correo electrónico: cnaguirre@ipgh.org

[■] Directora del Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina, correo electrónico: elinagudino@gmail.com

[•] Instituto Geográfico de Aragón-IGEAR, España, correo electrónico: flopezm@aragon.es

[◇] Director de la Maestría en Gestión Socioambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA), Colombia, correo electrónico: opyszczyk@udca.edu.co

[□] Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia, correo electrónico: sinabriarigaud@yahoo.com

[○] Subdirectora del Instituto de Geografía. Docente e Investigadora del Departamento e Instituto de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, correo electrónico: pasnaider@hum.unne.edu.ar

Resumen

Investigadores vinculados con el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) vienen impulsando un proyecto para desarrollar el Atlas del Cambio Climático de las Américas (ACCA). Este artículo se refiere a los debates y las decisiones de un taller interdisciplinario con participación de ciudadanos de cinco países para enfocarse en el desarrollo del atlas. El taller realizado en Colombia, en agosto de 2017, y apoyado por el IPGH, identificó los objetivos, enfoques teóricos y metodológicos, así como el alcance territorial y las unidades de análisis, los temas previstos, el entorno tecnológico para el Atlas y el plan general de avance. La audiencia incluye un público amplio con un enfoque particular en los usuarios jóvenes y tomadores de decisiones, con fines de propiciar un vínculo mayor con los problemas, retos y oportunidades asociados al cambio climático. El artículo también trata de atraer la atención a los pasos complejos que son necesarios para planificar un proyecto de esta dimensión.

Palabras claves: *cambio climático, América Latina, adaptación, mitigación.*

Introducción

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), en su Artículo 1, define ‘cambio climático’ como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos” (PICC 2013, 1450). Existen otras definiciones pero los autores de este artículo respetan el trabajo de los más de 200 científicos que están trabajando con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (PICC, 2013). Se reconoce también que el cambio climático tiene ciertas características:

- el sistema no vuelve a su estado anterior sino que evoluciona hacia un estado diferente hasta alcanzar un nuevo equilibrio;
- el cambio afecta a todo el sistema y no a uno solo de sus elementos, en virtud de las interrelaciones que se establecen entre todos sus componentes;
- las anomalías locales no serán ya compensatorias y mantenedoras del equilibrio global porque ahora lo que se está produciendo es una ruptura del equilibrio (Cuadrat y Pita, 2016, 393).

El clima es un sistema conformado por una diversidad de componentes y factores que interactúan entre sí y que varían en el tiempo y según el espacio geográfico, por lo que las causas del cambio climático son múltiples y no lineales (Figura 1). Entre la diversidad de componentes está el medio antrópico que es cada vez más difícil de separar de los procesos físicos (Steffen *et al.*, 2015).

Además, reconocemos la importancia del cambio climático para el presente y el futuro del planeta y la humanidad. Según Ban-Ki Moon (2014), el cambio climático y la forma en que lo abordemos definirá nuestra era y nuestro legado a las futuras generaciones. En particular, se observa la “Gran Aceleración” representada en los cambios holísticos, comprensivos, e interrelacionados pos-1950 que conjuntamente forman la más rápida transformación de la relación humana con el mundo natural en la historia de la humanidad (Steffen *et al.*, 2015). Mejor ilustrado en los gráficos de Steffen *et al.* (2015), la “Gran Aceleración” se representa en los cambios

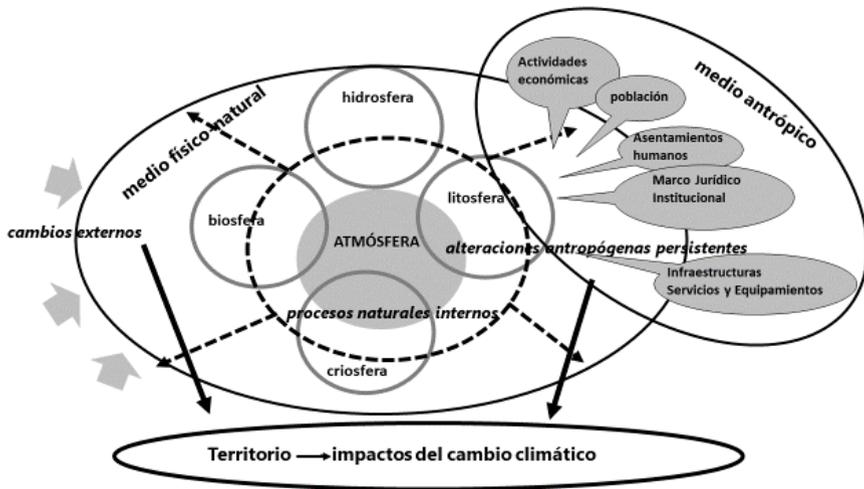


Figura 1. La relación entre el medio físico natural y el medio antrópico en el contexto del territorio y el cambio climático.

socio-económicos y biofísicos del sistema mundial que abarcan aún más que el cambio climático y han sido fundamento para introducir el tema de una nueva época geológica denominada el Antropoceno. Pensando así, desde 1970 hasta 2010 las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero han seguido incrementándose con un mayor aumento absoluto entre 2000 y 2010 a pesar del crecimiento del número de políticas de mitigación del cambio climático, tanto que en 2010 estas emisiones han llegado a 49 ± 4.5 GtCO₂-eq/año (Pachauri *et al.*, 2014, 5).

Los impactos en Centro (AC) y Sudamérica (AS) de estas emisiones y el cambio climático en general ya están siendo registrados en los reportes del PICC,

mostrando evidencia de eventos climáticos extremos en AC y AS. Durante el periodo 2000-2013, al menos 613 eventos extremos del clima y el tiempo conllevaron a 13,883 fatalidades y 53.8 millones de personas afectadas, con una pérdida estimada de US\$52.3

billones. Durante 2000-2009, 39 huracanes ocurrieron en la cuenca del Caribe en AC, en comparación con 15 y 8 en la década de los ochenta y noventa del siglo pasado, respectivamente. En el sudeste de AS, la precipitación extrema ha sido más frecuente e intensa, favoreciendo un aumento en la ocurrencia de inundaciones instantáneas o crecidas y derrumbes. En la Amazonia, sequías extremas han sido reportadas en 2005 y 2010, e inundaciones record han sido observadas en 2009 y 2012 (PICC 2013, 1542).

Los modelos climáticos sugieren aumentos en temperatura, así como aumentos y disminuciones en precipitación para AC y AS hasta el 2100 (PICC 2013, 1542). Los glaciares andinos están retrocediendo con cambios en el flujo y disponibilidad de agua (PICC 2013, 1542), y se espera que el cambio climático aumente la velocidad de extinción de especies (PICC 2013, 1542). A pesar de los cambios previstos, la población de las Américas no es suficientemente consciente de la cantidad, gravedad, y rapidez de los impactos del cambio climático y el limitado conocimiento crea la necesidad de un Atlas del Cambio Climático para informar a la población en la reflexión sobre la mitigación y adaptación al cambio climático.

Antecedentes

En noviembre 18 y 19 de 2013, la 19 Reunión de Consulta de la Comisión de Geografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia tuvo lugar en Montevideo, Uruguay. De las discusiones entre las 17 personas presentes de 11 países resultó la idea de proponer la creación de un Atlas del Cambio Climático de las Américas. Siete de los presentes en la reunión quedaron encargados de definir y buscar financiamiento para el proyecto del Atlas de Cambio Climático de las Américas. A inicios de 2014 algunos representantes del grupo avanzaron con la construcción de un listado de temas (27) y regiones (32) de interés, además de una relación de posibles expertos (40) que podrían contribuir con el atlas.

La idea inicial era que el atlas anotado proporcionaría a investigadores y estudiantes una perspectiva del paisaje cambiante, los retos y oportunidades asociados al cambio climático en todo el hemisferio occidental. El libro contendría un mapa, o una selección de mapas relacionados, de cada uno de los 23 países en el continente de Sud, Centro y Norteamérica, así como unas cinco islas seleccionadas. El mapa, o los mapas, de cada país describirían gráficamente una escena del cambio climático, como: el aumento del nivel del mar, el derretimiento de glaciares, los cambios en la cobertura de la Tierra, el cambio de temperatura, o los fenómenos naturales extremos, así como la mitigación y la adaptación a los cambios. La cartografía de cada país estaría acompañada por una descripción de sólo 1 500 palabras que explicaría el caso y la cartografía, con más detalle, a la vez que la vincularía con el cambio climático en las Américas. Las contribuciones serían escritas por expertos de América Latina. Los autores terminarían sus aportes haciendo referencia a otras

fuentes destacadas donde los lectores podrían investigar el tema más a fondo. Los trabajos estarían escritos en español, con la esperanza de una traducción paralela en inglés.

Los paisajes carismáticos de América Latina estarían representados, desde la Patagonia y la Pampa, el Atacama o la Amazonía, hasta la Sierra de la Madre, el Cerrado, el Denali o el Darién.

La estructura del libro se asemejaría al libro *Mapping Latin America: A Cartographic Reader* editado por Jordana Dym y Karl Offen (2011): de páginas grandes para una fácil lectura del mapa; entradas cortas, concisas y accesibles para dilucidar los mapas y mantener el interés de los estudiantes y el público en general. La introducción y el mapa inicial esbozarían los objetivos del libro, la naturaleza del cambio climático, y la distribución espacial de los casos de estudio incluidos.

Desafortunadamente, la escala continental del proyecto significaba tanta inversión de tiempo y dinero que no se pudo avanzar de manera sistemática con la descripción señalada arriba. De todos modos, por la calidad de la idea, un segundo equipo de investigación tomó la iniciativa de escribir una propuesta de proyecto semilla al IPGH para avanzar el objetivo del Atlas del Cambio Climático de las Américas.

La propuesta de 2017 tuvo el propósito de redactar un proyecto para el desarrollo del Atlas del Cambio Climático de las Américas con potencial de ser presentado a algún financiador externo. Allí se planteó la necesidad de identificar una metodología que pudiera aplicarse en todos los países que conformaran el grupo de investigación. El objetivo principal consistiría en identificar modificaciones y/o cambios persistentes en los registros de los datos termo-pluviométricos del período en estudio y de otros indicadores relevantes de la atmósfera que pudieran denotar la magnitud del cambio en los patrones atmosféricos regionales de América, sus singularidades y variaciones temporales y espaciales, los impactos ocasionados en los territorios y las sociedades, así como las adaptaciones acogidas y las medidas mitigantes previstas. Los resultados finales se comunicarían mediante la elaboración del documento del proyecto para lograr el desarrollo del primer Atlas sobre cambio climático de los diferentes países americanos como apoyo a la toma de decisiones de los niveles continental y regional respecto de la adaptación y el impacto en las comunidades. Potencialmente, la metodología diseñada podría replicarse a escalas nacionales en cada uno de los países de América y sus resultados serían compatibles y comparables con los reflejados en el Atlas a escala continental, por lo que en última instancia no se conformaría un producto acabado sino abierto, dinámico y factible de ser complementado. Igualmente, se consolidaría el grupo de investigadores. Lo anterior se realizaría a través de dos talleres presenciales, de los cuales únicamente fue posible realizar uno en la ciudad de Bogotá.

Taller del Atlas de Cambio Climático de las Américas, Bogotá Colombia 2017

Durante tres días, del 14 al 17 de agosto de 2017, 14 investigadores internacionales de Argentina, Brasil, España, Estados Unidos, y México, y alrededor de 34 nacionales de Colombia, se reunieron en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) en Bogotá, Colombia, para avanzar con el proyecto de Atlas del Cambio Climático de las Américas. El taller inició con un ciclo de conferencias a cargo de investigadores invitados. Después, los investigadores reunidos discutieron el estado del arte de la información sobre cambio climático en las Américas y los posibles modelos de atlas. Hubo una revisión de publicaciones internacionales precedentes que habían elaborado cartografía temática sobre cambio climático. Seguidamente surgió un debate que trató de aclarar la diferencia entre un proyecto de investigación sobre cambio climático y un medio de difusión como un Atlas del Cambio Climático. Las discusiones también se orientaron en identificar el objetivo principal, el público del atlas y el marco teórico; luego se centraron en la escala del atlas: cómo definimos las Américas?, ¿cuáles serán las unidades de estudio?, ¿cuáles sectores y áreas son más vulnerables al cambio climático?, ¿el Atlas tendrá una perspectiva actual o prospectiva?



Figura 2. El Grupo de Trabajo del Atlas del Cambio Climático de las Américas se reúne en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) de Bogotá, Colombia.

El segundo día empezó con el recorrido de un transecto de la Sabana de Bogotá aprovechando el tránsito público de la ciudad. Este viaje ayudó a reforzar las relaciones entre los investigadores y también surgieron diálogos informales sobre la importancia del tránsito público en mitigar el cambio climático. Al llegar a UDCA el grupo recibió las palabras del rector y participó en un recorrido guiado a través de las instalaciones y parte del campus, una universidad bastante nueva e innovadora.

En UDCA, el grupo inició debates sobre los aspectos metodológicos (escala, variables, acceso y acopio de información para las bases de datos), logísticos, y de la estructura general. De allí, se utilizó un ejercicio de lluvia de ideas para elaborar un listado de posibles temas a incluir. Una conferencia sobre el Atlas Climático de la comunidad autónoma de Aragón, España también ayudó a identificar los desafíos y oportunidades del atlas.

El tercer, y último día del taller tuvo lugar en el IGAC donde se discutieron la manera más apropiada para clasificar o agrupar los temas abordados en categorías más grandes para facilitar su estructuración y presentación a través de las secciones del atlas. También se debatieron diversos puntos de vista sobre la posible duración y las etapas para el desarrollo del proyecto.

Resultados

Esta sección del artículo se enfoca en los resultados de los debates durante el Taller Atlas del Cambio Climático de las Américas, en Bogotá. Se divide en breves secciones para facilitar la lectura y ayudar al lector a enfocarse en su área de interés. Empezamos con el marco teórico antes de contemplar el público, la forma, el alcance territorial, la escala de tiempo, la base de datos, el entorno tecnológico, las regiones, el plan de avance, y el atlas temático.

Marco teórico

Un enfoque hacia los sistemas complejos adaptativos fue seleccionado por el grupo por su capacidad de combinar sistemas naturales y humanos (Figura 3). En particular, el paradigma de la complejidad y el de la seguridad humana, los que están estrechamente vinculados al desarrollo sostenible, el desarrollo humano y el desarrollo territorial. El desarrollo sostenible, porque busca el equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental; el desarrollo humano, porque centra la atención en la vulnerabilidad del hombre frente a amenazas tales como las generadas por el cambio climático y el desarrollo territorial, y el desarrollo territorial, por ser el que permite materializar en un espacio geográfico las acciones tendientes al desarrollo sostenible y el desarrollo humano, a través de la implementación de planes de Ordenamiento Territorial sustentados en el equilibrio, la equidad y la sostenibilidad (Figura 3).

La complejidad incorpora desafíos que involucran preguntas relativas al caos, la no-linealidad, la incertidumbre, el no-equilibrio, la temporalidad, y el azar (Rodríguez Zoya, Leonardo G. y Leónidas Aguirre, 2011). Las ciencias de la complejidad introducen una metodología que incluye la modelización y simulación de sistemas complejos además de constituir una tercera vía de hacer ciencia, que es complementaria a la deducción y la inducción (Maldonado y Gómez Cruz, 2010).



Figura 3. Los sistemas complejos y su relación con desarrollo, ordenamiento territorial, la seguridad humana y la paradoja de la complejidad.

El planeta Tierra es un sistema y sus componentes o elementos, o partes que lo constituyen y lo hacen funcionar en conjunto, son la atmósfera, la litosfera (relieve), la biosfera, la criosfera y los océanos (hidrósfera), los que se relacionan entre sí y dan como resultado, distintos climas, relieves, biomas y paisajes. Cada uno a su vez conforma un sistema o subsistema.

Las interacciones de estos sistemas físico bióticos-naturales se complejizan cuando se suman las relaciones con el ser humano porque los sistemas sociales adoptan distintas formas de organización en el territorio que habitan y el territorio a la vez es un sistema que además del subsistema social, lo conforman el subsistema físico-natural o ecológico, el económico y el político-institucional, los que funcionan como una unidad definida y transmitida de generación en generación, incluyendo costumbres, lengua, religiones, arte, ciencia, etc.

Es decir, *el clima es un sistema complejo pero además es adaptativo*, porque si bien los sistemas sociales y sistemas físico bióticos-naturales son interdependientes y no lineales, se autorregulan y se adaptan continuamente a la vez que cambian de una manera impredecible.

Los fenómenos atmosféricos como: granizo, huracanes, incendios, tornados, tormentas tropicales que provocan inundaciones, desertificación, salinización, sequía, otros, por su severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y actividades, por lo que, frente a estas amenazas hay grupos sociales que se ven más afectados que otros, es decir, son más vulnerables porque su capacidad para anticiparse es menor que la de otros, para hacer frente y resistir a estos fenómenos como también para recuperarse de los mismos.

La vulnerabilidad es una propiedad de los sistemas que depende de la escala (Clark *et al.*, 2000, citado en José Javier Gómez, 2001). Por ejemplo, a partir de la posible afectación de los arrecifes de coral por el cambio climático, es posible dialogar sobre la vulnerabilidad de una comunidad costera cuyos empleos y modos de vida dependen del turismo y de la pesca; a nivel de país (por ejemplo del Caribe) la preocupación se centraría en cómo estos fenómenos pueden afectar la economía nacional (PIB, importaciones, etc.); por último, a escala global la preocupación principal puede ser la pérdida irreversible de un patrimonio de la humanidad.

En consecuencia, la relación de la amenaza con la vulnerabilidad determina el riesgo, el que puede estar asociado a distintas causas. Como ejemplo, la investigación del CIAT, PNUMA sobre el caso del huracán Mitch (1998), se hizo a través del análisis de imágenes de satélite, las que muestran una posible relación entre las inundaciones del norte, centro y sur de Honduras con la escasa cobertura forestal y el cambio de uso del suelo en las cuencas hidrográficas. Por su limitada protección, los suelos estaban expuestos a sufrir procesos erosivos intensos en las áreas de ladera con alto riesgo de deslizamientos y represamientos de ríos. La deforestación, que comenzó a mediados de la década de los sesenta en Honduras, también habría sido la principal causa de los estragos causados por el huracán Fifi, 24 años atrás. La expansión de la producción bananera en los valles y el desplazamiento de los campesinos a las zonas de ladera, que perdieron su cobertura forestal, dio origen a los procesos de erosión. Ello habría sido la causa de sucesos como el de Choloma, cuyos 2 300 habitantes fueron sepultados cuando se rompió una presa formada por los deslizamientos.

Para reducir el riesgo frente a la amenaza existen dos estrategias posibles:

- Reducir la peligrosidad o probabilidad de ocurrencia de un hecho.
- Reducir la vulnerabilidad frente a los daños, dado que se asume que el suceso peligroso acabará dándose tarde o temprano.

Hasta el momento, y a pesar de los esfuerzos realizados, las variaciones climáticas no han disminuido, por lo que se considera que *hay que actuar sobre la vulnerabilidad*, además de implementar medidas de mitigación, que en el caso del continente americano a veces resulta casi imposible hacerlo.

Dos características claves para asegurar que las sociedades puedan adaptarse y recuperarse de los efectos ocasionados por fenómenos como el descrito, son la resiliencia y la flexibilidad.

Considerar la resiliencia de los sistemas complejos puede entenderse como una aproximación para organizar y manejar los sistemas socio-ecológicos mediante el énfasis en la capacidad de renovación, reorganización y desarrollo, en donde los disturbios (por ejemplo eventos climáticos extremos) son parte de la dinámica del sistema y representan oportunidades para el cambio o la innovación (Holling y Gunderson, 2002, citado en Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015).

Tanto las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo como las medidas de mitigación, son consignas que surgen en el Informe sobre Seguridad Humana (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo —PNUD, 1994). A través de él se pretende proteger a las personas contra situaciones y amenazas críticas o graves que afectan las funciones de las vidas humanas en forma generalizada, al ser a gran escala y recurrentes tales como las que se prevén que sucederán con el cambio climático.

Es necesario llevar a cabo profundas transformaciones a nivel de las prácticas económicas y financieras globales, y del modelo económico neoliberal que ha fomentado una cultura de consumo excesivo que rebasa por mucho los umbrales de lo necesario para el bienestar humano y la sustentabilidad ambiental (Homer-Dixon, 2006, citado en Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015).

La seguridad humana es un elemento del desarrollo humano que cuestiona la economía ortodoxa y elige a las personas como centro del desarrollo, siendo sus consignas la libertad para vivir sin miedo, la libertad para vivir sin miseria o necesidad y la libertad para vivir con dignidad, consignas que además propugna el desarrollo territorial. Vivir sin miedo, sin miseria y con dignidad implica lograr equidad social, seguridad alimentaria, educación, salud y trabajo, condiciones que se ven amenazadas frente al cambio climático.

En consecuencia, los efectos del cambio climático, las adaptaciones acogidas y las medidas mitigantes previstas son diferentes según los territorios y las sociedades, por lo que también son distintas las condiciones de desarrollo territorial.

Conforme a este conjunto de reflexiones sobre la forma de abordaje del cambio climático los pasos a seguir serán:

- identificar modificaciones y/o cambios persistentes en dos de los componentes de la atmósfera, los registros de los datos térmicos y pluviométricos del período en estudio,
- obtener esta información a partir de los datos que posea cada país,

- proceder a normalizarlos y generar una base de datos a nivel de América,
- interpretar las interrelaciones que tienen los cambios en las temperaturas y precipitaciones con los factores que repercuten en ellos,
- relacionar estos datos con otros indicadores relevantes que puedan denotar la magnitud del cambio en los patrones atmosféricos regionales de América, sus singularidades y variaciones temporales y espaciales,
- paralelamente, se tratará de analizar e identificar procesos y mecanismos que ayuden a interpretar las fluctuaciones y alteraciones en el funcionamiento del clima en un intervalo de tiempo y un territorio determinado a través de estudios de casos,
- observar tendencias y escenarios futuros y,
- seleccionar formas de adaptación y medidas de mitigación frente a los efectos que estos fenómenos ocasionan.

La finalidad es encontrar propuestas alternativas de carácter prospectivo y estrategias de *resiliencia* factibles de incorporar en planes de Ordenamiento Territorial para orientar y administrar el desarrollo del territorio. Se estima que estos resultados contribuirán a lograr mayor sostenibilidad económica, social y ambiental para hacer frente a la amenaza y reducir la vulnerabilidad, precepto que propugna el paradigma del desarrollo territorial sostenible desde una perspectiva humana. Un primer paso es el compartimiento de información climática, en este caso a través de un Atlas, al público.

Público

Para enfocarse en un Atlas como medio de difusión, es necesario identificar su público o usuario. Se llegó a la conclusión de dirigir el proyecto a un público amplio, no estrictamente académico o experto, constituido principalmente por estudiantes de secundaria y universitarios, así como por tomadores de decisiones. Se decidió enfocarse en este público para tener un mayor alcance e impacto en este asunto tan importante para el hemisferio. Los desafíos de escoger este público, son que no se puede ir muy al fondo en los temas y que hay que escribir de una manera simple, directa, y comprensible.

Forma

La definición de un atlas generalmente incluye la idea de un libro lleno de mapas y cartas. Esta visión supone dos aspectos significativos:

1. La rápida desactualización por parte de los fenómenos representados en el atlas, al tratarse de publicaciones en un espacio y tiempo determinado; por lo que resulta fácilmente “entender que su vigencia caduque rápidamente”.
2. Si bien un mapa es un producto útil y fácil de entender para el común de las personas, en lo que se refiere a la toma de decisiones, es necesario recurrir a otros insumos. Un mapa, es en el mejor de los casos, la representación gráfica del resultado de análisis complejos en el tiempo y espacio de las variables que determinan en este caso los efectos del calentamiento global y, por ende, del cambio climático. El problema es que una vez imprimido, no se puede alterar el análisis adentro de un atlas, a pesar del tema dinámico de cambio climático.

Pensando en el dinamismo del cambio climático y la rapidez en que nuestro entendimiento del cambio climático está cambiando, el grupo reunido en Bogotá decidió pensar en un Atlas dinámico publicado en el Internet. Es así como, podría ser actualizado según los datos y el avance de la ciencia, a la vez que es accesible por un público disperso y a veces con pocos recursos, estaría en una plataforma web y el proyecto podría tener una duración inicial de unos cuatro años. Dada las características del continente americano y los problemas de accesibilidad a Internet en las zonas más lejanas, se ha pensado recurrir a soportes electrónicos y al uso de otras aplicaciones como medio para llegar a la mayor cantidad de público al que estará dirigido. El Atlas ha de estar constituido no solo por mapas, también por textos, figuras y gráficas. Debe estar disponible para consulta en línea, soportado por el navegador, con contenido descargable y en la medida de lo posible con animaciones, video y demás recursos multimedia, además que pueda consultarse a través de dispositivos móviles. Podrá publicarse en español y quizás en inglés.

Alcance territorial

Al decir de Valenzuela (2006), la determinación de las escalas espaciales más adecuadas para el estudio de un problema geográfico concreto, es compleja. Significa básicamente la selección inicial de una escala por sobre las demás. Esto, a su vez, sugiere la consideración de dos cuestiones: cómo se define una escala y cuál es la “adecuada” para el estudio de la realidad, ya que lo que parece significativo o tiene sentido en una escala no tiene porqué registrarse en otra con la misma intensidad o importancia. Las tradicionales delimitaciones continentales presentan a las tierras emergidas como sujetos de límites tales como:

- Al norte: Océano Glaciar Ártico
- Al sur: confluencia de los océanos Atlántico y Pacífico
- Al este: Océano Atlántico
- Al oeste: Océano Pacífico.

Esta delimitación —derivado natural en términos litosféricos— resulta efectiva para fenómenos humanos con anclajes espacio-territoriales; pero en términos de fenómenos físico bióticos-naturales pueden ser carentes.

Atentos a la singularidad y complejidad referida del fenómeno de estudio, resultó menester investigar acerca de otros posibles criterios de delimitación que pudieran brindar mayor inclusión a los espacios regionales americanos.

Es así como emerge, casi naturalmente, el criterio morfo-estructural americano, basado fundamentalmente en los límites expresados por zonas de convergencias y divergencia de placas tectónicas que configuran la litósfera planetaria. Una placa tectónica es una de las estructuras por la cual está conformado nuestro planeta. En términos geológicos, una placa es una plancha rígida de roca sólida que conforma la superficie de la Tierra (litósfera), flotando sobre la roca ígnea y fundida que conforma el centro del planeta (astenósfera). La litósfera tiene un grosor que varía entre los 15 y los 200km, siendo más gruesa en los continentes que en el fondo marino.

Según este criterio, la delimitación continental americana, estaría dada por la unión de cinco unidades estructurales o placas tectónicas a saber:

1. Placa Norteamericana
2. Placa del Caribe
3. Placa de los Cocos
4. Placa del Nazca
5. Placa Sudamericana

La naturaleza de las unidades estructurales seleccionadas como insertas dentro del continente americano, son tanto continentales como oceánicas, que reúnen las siguientes características: la principal ventaja de la utilización del criterio morfo-estructural americano consiste en la integración de los relieves emergidos y sumergidos, contemplando una visión holística a las causas y efectos que supone el estudio del calentamiento global planetario y por extrapolación, el cambio climático global. Juntas pensamos en estas cinco placas como la escala continental de las Américas. Además de la escala continental general, el taller propuso la escala subcontinental como una unidad de análisis y de organización. Finalmente, el atlas incluiría estudios de caso con potencial carismático y representativo, que probablemente estarían organizadas al nivel subnacional o local. Se buscará, a través de estos últimos, una identificación de los posibles lectores con las problemáticas presentadas, así como cubrir, en el caso de ser necesario, zonas de las Américas con ausencia de datos. Antes que definir temas para una escala continental y para estudios de caso por separado, resulta más pertinente trabajar las distintas escalas en paralelo. Por otro lado, y con el fin de garantizar que los estudios de caso no solo apelen al imaginario del público lector, sino que también

resulten representativos, es necesario soportarse en el trabajo de expertos que hayan hecho investigación en estas regiones; para esto se solicitará a los investigadores invitados (a participar en el Atlas), preparar un breve escrito (máximo 1 500 palabras) a manera de comentario que ilustre la cartografía presentada y las problemáticas identificadas asociadas al cambio climático para los casos de estudio presentados.

Escala de tiempo

El tiempo es el estado de la atmósfera en un sitio particular durante un corto período, mientras que el clima se refiere al patrón atmosférico de un sitio durante un período lo suficientemente largo para producir promedios significativos (Strahler, 1960). En este caso se buscarán series de tiempo superiores a 40 años para el análisis de temperaturas y precipitaciones y de más de 100 años para analizar las variaciones climáticas, mientras que los estudios de caso pueden abarcar períodos de tiempos distintos.

Base de datos

Se consideró adecuado, que el componente continental se enfocara en series estadísticas de los registros térmicos y pluviométricos suministrados por los servicios meteorológicos nacionales y otros provenientes de organismos públicos y privados reconocidos, que contribuyeran al control y ajuste de las series de un período no menor a 40 años, y que pudiese ello vincularse con los datos fundamentales de las Infraestructuras de Datos Espaciales de los diversos países, y particularmente del Mapa Integrado de las Américas del IPGH escala 1:250 000, aún en construcción. Así mismo se acordó que el Atlas fuera un proyecto editorial, que no se agotara en la base de datos sino que pudiera abarcar otros medios de difusión tanto impresos como digitales, abordando el reto de ser permanentemente retroalimentado, y que aportara al debate del cambio climático en las Américas. La base de datos debería además estar adaptada para su consulta a través de dispositivos móviles. Surgen preguntas sobre la elaboración de las bases de datos, relacionadas con su periodicidad, modelización, metodología, homogeneización. ¿Qué procedimientos se utilizarán para el cubrimiento de lagunas en las bases de datos?, como equipo de trabajo es necesario discutir cada una de estas dimensiones para tomar decisiones. ¿Qué variables/temas se han de manejar?, ¿temperaturas máximas y mínimas, vulnerabilidad, resiliencia y riesgo, eventos extremos, etc? En cualquier caso el atlas se ceñirá a los conceptos de adaptación “manejar lo inevitable” y de mitigación “evitar lo inmanejable”, revisando las tendencias (que quizás no se puedan representarse espacialmente).

Entorno tecnológico

El Atlas del Cambio Climático de las Américas será una solución tecnológica basada en la arquitectura cliente-servidor garantizando la interoperabilidad y acorde a las especificaciones del Open Geospatial Consortium (OGC) en cuanto a la publicación de servicios web.

La aplicación geográfica del atlas debe estar programada en lenguaje HTML y javascript usando un cliente web ligero desde el que se accede a los servicios geográficos OGC; WMS (visualización de datos geográficos), WFS (descargas de datos geográficos vectoriales), WCS (descarga de datos ráster) y CSW (catálogo de metadatos). El conjunto de servicios y aplicaciones geográficas usarán software libre desde el servidor frontal, servidores geográficos (de metadatos y datos geográficos) así como servidores de base de datos. Dependiendo del volumen de datos del proyecto, se recomienda balancear tanto el servidor frontal como el servidor web geográfico para asegurar la disponibilidad de los servicios y aplicaciones geográficas.

La solución tecnológica garantiza el acceso a la información geográfica desde cualquier cliente web así como cualquier cliente pesado ya sea comercial (ERS ArcGIS, etc.) u open-source (QGIS, etc.) a través del acceso a la capa de servicios o de los datos geográficos si el organismo responsable así lo estima.

Todas las fuentes de información geográfica de origen vectorial estarán almacenadas en una base de datos PostgreSQL con la extensión PostGIS salvo la información ráster que puede estar almacenada en base de datos o fichero dependiendo del volumen de la información.

Salvo causa justificada, el modelo de datos de almacenamiento sigue las especificaciones cartográficas establecidas por las normas cartográficas legales vigentes, en especial, por ejemplo, las establecidas en los reglamentos de ejecución de datos geográficos establecidas por la Directiva INSPIRE. El perfil de catalogación de la información y servicios geográficos es; NEM: ISO 19115 + Reglamento (CE) N° 1205/2008 de INSPIRE e ISO 19119 respectivamente.

Regiones

La definición de unidades de análisis incluirá el agua subterránea. Se debatió también si estas unidades deberían ser regiones biogeográficas, paisajes, espacios, lugares, zonas homogéneas, placas tectónicas, o zonas definidas por algún tipo de impacto ante el cambio climático, es decir, criterios físico-bióticos, estructurales o geográficos. Así mismo, se debatió sobre la necesidad de incluir áreas urbanas, comunidades, mares, áreas de refugiados climáticos, entre muchas otras posibilidades. Se discutió si estarían incluidos el Ártico, Groenlandia y Antártica. Algunos sugirieron utilizar la división de las Américas, incluyendo el Caribe, utilizada por la

Organización de las Naciones Unidas (ONU), o la delimitación del continente por IPGH o por criterios puramente políticos. Sin embargo, se acordó que en cualquier caso, las regiones no se definirían por límites político-administrativos.

Plan de avance

El proyecto empezará con una primera fase de diagnóstico para determinar la disponibilidad, la calidad, la cantidad, y el acceso a la información y bases de datos necesarias para realizar el proyecto del Atlas del Cambio Climático a escala continental, de acuerdo con la cobertura de estaciones meteorológicas por regiones y países.

Atlas temático

Los distintos temas ligados al cambio climático que los investigadores consideran pertinente desarrollar o presentar a través del atlas como estudios de caso son:

Tabla 1
Temas para los estudios de caso del
Atlas de Cambio Climático de las Américas

<i>Componente</i>	<i>Tema</i>	<i>Subtemas</i>
<i>Físico</i>	1. Aumento del nivel del mar	1.1 Inundaciones 3.1 Ciclones
	2. Glaciares	3.2 Huracanes
	3. Eventos extremos	3.3 Olas de frío 3.4 Incendios
<i>Biótico</i>	4. Biodiversidad	4.1 Extinción de especies
		4.2 Colapso de ecosistemas
		4.3 Modificación de hábitat (coberturas)
<i>Social/Cultural</i>	5. Salud	
	6. Ciudad	
	7. Migraciones	
	8. Sociedades tradicionales	
<i>Económico</i>	9. Productividad agrícola	
	10. Actividad pecuaria	
	11. Seguridad alimentaria	
<i>Institucional/Político</i>		

Conclusión

El desarrollo del Atlas del Cambio Climático de las Américas por medio de las diversas personas que han participado en esta iniciativa históricamente, con el apoyo del IPGH, ha permitido la maduración en su conceptualización. Existen ahora acuerdos internacionales alrededor de aspectos importantes: las escalas de estudio que incluyen lo continental, lo subcontinental y los casos de estudio; la selección de alrededor de 12 temáticas de interés comprendidas dentro de los componentes físico, biótico, sociocultural, económico, e institucional-político; el desarrollo de una base de datos vinculada con las infraestructuras de datos espaciales regionales y nacionales (con un abanico editorial flexible para diversos formatos), y una prospectiva de desarrollo del proyecto (plan de avance) para cuatro años apoyado en una red ampliada de profesionales.

El grupo de investigadores internacionales considera oportuno continuar los esfuerzos para convertir en realidad esta iniciativa. Sin embargo, las posibilidades de desarrollar el Atlas dependen también de lograr su financiación. Es por ello, que como resultado del taller en Bogotá también se detalla al menos una propuesta para solicitar financiación externa, con los énfasis que sean aceptables para el logro de resultados congruentes. Y sin duda, los acuerdos y debates compartidos aquí, fundamentarán lo respectivo.

Bibliografía

- Ban-Ki Moon, “Iniciativas del Secretario General de las Naciones Unidas sobre el cambio climático”, en *Actúa, Cambio Climático, Centro de Información Naciones Unidas*, 2014, disponible en <http://www.cinu.mx/minisitio/cambio_climatico/>.
- Castillo-Villanueva, Lourdes; Velázquez-Torres, David, “Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio- ecológicos y resiliencia”, en *Quivera*, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, pp. 11-32 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México, 2015.
- Clark W. C. Jager J. Corell R. Kasperson R. McCarthy J. J. Cash D. Cohen S. J. Desanker P. Dickson N. M. Epstein P. Guston D. H. Hall J. M. Jaeger C. Janetos A. Leary N. Levy M. A. Luers A. MacCracken M. Melillo J. Moss R. Nigg J. M. Parry M. L. Parson E. A. Ribot J. C. Schrag D. P. Seielstad G. A. Shea E. Vogel C. Wilbanks T. J. 2000. Assessing vulnerability to global environmental risks. Belfer Center for Science and International Affairs (BCSIA) Discussion Paper 2000–12. Cambridge, MA: Environment and Natural Resources Program, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- Cuadrat, José y Ma. Fernanda Pita, *Climatología*, Ediciones Cátedra, 8a. edición, Madrid, España, 496 pp., 2016.
- Dym, J. and Offen, K. (eds.), *Mapping Latin America: a cartographic reader*, University of Chicago Press, 2011.

- Gómez, José J., “Vulnerabilidad y Medio Ambiente”, en Seminario Internacional Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 20 y 21 de junio, 2001.
- Holling, C.S. y Gunderson, Lance, “Resilience and Adaptive Cycles” en Gunderson, Lance y C.S. Holling (eds.), *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems* (25- 62), Island Press, EE.UU., 2002.
- Homer-Dixon, Thomas, *The Upside of Down: Catastrophe, Creativity, and the Renewal of Civilization*, Washington, Island Press, 2006.
- Maldonado, Carlos y Gómez Cruz, Nelson A. (2010). *Modelamiento y simulación de sistemas complejos*, Bogotá, Universidad del Rosario.
- Pachauri, R.K., Allen, M.R., Barros, V.R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., Church, J.A., Clarke, L., Dahe, Q., Dasgupta, P. and Dubash, N.K., *Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 151), IPCC, 2014.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. DOI:10.1017/CBO9781107415324.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Informe sobre desarrollo humano 1994*. Oxford University Press, 1994. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_1994_es_completo_nostats.pdf
- Rodríguez Zoya, Leonardo G. y Leónidas Aguirre, Julio, “Teorías de la Complejidad y Ciencias Sociales. Nuevas Estrategias Epistemológicas y Metodológicas”, en *Nómadas, Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 30 (2011.2), EMUI Euro-Mediterranean University Institute, Universidad Complutense de Madrid, 2011.
- Strahler, A.N., *Physical Geography*. John Wiley & Sons. Inc., New York, 1960.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. and Ludwig, C., “The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration”, *The Anthropocene Review*, vol. 2, núm. 1, pp. 81-98, 2015.
- Valenzuela, Cristina, “Contribuciones al análisis del concepto de escala como instrumento clave en el contexto multiparadigmático de la Geografía contemporánea”. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, núm. 59, pp. 123-134, 2006.