

## **NOTAS Y RESÚMENES DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN**

---

# **NOTA SOBRE HERRAMIENTAS GEOGRÁFICAS PARA LA OBSERVACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Fernando López-Martín**

flopezm@aragon.es

**Rafael Martínez-Cebolla**

rmartinezceb@aragon.es

Instituto Geográfico de Aragón, Gobierno de Aragón,  
Ps. María Agustín, 36, Puerta 14, Planta 3, 50071 Zaragoza

### **1. Introducción**

Con frecuencia, cuando nos referimos al Cambio Climático se produce una clara tendencia a pensar en desastres y catástrofes naturales de carácter violento, y lo cierto es, que aunque algunas de las consecuencias del Cambio Climático tienen este carácter, otras muchas se producen de una forma continua y aparentemente lenta a escala temporal humana careciendo de ese carácter destructivo inmediato. Por ello, es imprescindible el análisis con actualizaciones frecuentes de las tendencias y los efectos. Es cierto, que los informes del IPCC, analizan en profundidad el fenómeno del Cambio Climático, pero su publicación se dilata varios años (1990, 1995, 2001, 2007, 2018-19, 2021) y por ello, se hace necesario que se desarrollen herramientas que den mayor agilidad a la información a la sociedad y a los tomadores de decisiones.

Las evidencias del Cambio Climático hace décadas que son observables y los 5 informes del IPCC publicados hasta la fecha lo han dejado reflejado, ahora es momento de buscar herramientas que permitan tomar mejores decisiones para la mitigación y la adaptación al Cambio climático, y para ello han contribuido, notablemente, para su visualización los visores cartográficos, de observación local o global del fenómeno. El proyecto del Atlas de Cambio Climático de las Américas es una clara aportación en esa línea, distinta e innovadora por la integración de informaciones e investigadores de un continente entero y construido de forma colaborativa.

## 2. Formas de representación del Cambio Climático y el proyecto del Atlas de Cambio Climático de las Américas

Tradicionalmente nos hemos encontrado en la historia de la cartografía, algunas referencias y representaciones referidas al clima, quizás, una de las más antiguas sea la que conocemos a través de Estrabón, del concepto de Crates de Malos (s.II a. C) sobre el mundo dividido en 4 continentes, siendo una de ellas la cita, "...zona tórrida, franja entre los trópicos, inhabitable a causa del calor..." Desde ese momento hasta los Atlas del siglo XIX y XX, las referencias al clima han girado fundamentalmente alrededor de la representación de los vientos, como en la Geographia de Ptolomeo hasta mapas más específicos como el de Woodbridge en 1823, dedicado exclusivamente a la representación de las isothermas en el mundo.

Estas representaciones se fueron haciendo más habituales en los Atlas durante el siglo XX, hasta llegar a la era tecnológica de la informática, pasando por las ediciones de cartografías y Atlas en versiones estáticas en formatos pdf y alojados en CD, como el Atlas Multimedia de Aragón de 1990, a los formatos en línea como el Atlas Climático Digital de la península Ibérica de año 2000 (<http://opengis.uab.es/wms/iberia>).

A partir de esas fechas, las tendencias han ido a representar cartográficamente el clima sucedido, abordando periodos que muestran tendencias (Atlas Climático de Aragón, 2007) o simulaciones de los escenarios de cambio climático (Generación de escenarios regionalizados de Cambio Climático de AEMET). Ya en el siglo XXI, el incremento en el uso de los Sistemas de Información Geográfico y su combinación con visores e Infraestructuras de Datos Espaciales, han dado como resultado muchas experiencias de captura de datos en línea para mostrarlos cartográficamente.

En estos enlaces, podemos observar algunos ejemplos actuales:

- Adaptecca ([https://escenarios.adaptecca.es/#&model=eqm-multimodel&variable=tasmax&scenariopc85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM\\_FUTURE&anomaly=RAW\\_VALUE](https://escenarios.adaptecca.es/#&model=eqm-multimodel&variable=tasmax&scenariopc85&temporalFilter=YEAR&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE)).
- Visor de Datos climáticos y servicios de AEMET ([https://ectaci.csic.es/#map\\_name=climatology\\_gtg\\_month#map\\_position=11](https://ectaci.csic.es/#map_name=climatology_gtg_month#map_position=11)).  
Visor de Clima de NOAA ([http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimaticos/atlas\\_climatico/visor\\_atlas\\_climatico](http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimaticos/atlas_climatico/visor_atlas_climatico)).
- Visor de datos climáticos del Gobierno de Canadá (<https://www.climate.gov/maps-data>).
- Servicio de Cambio Climático del proyecto Copernicus de la UE (<https://climate-viewer.canada.ca/#/?t=annual&v=tmax&d=dc&r=rcp85&z=2&ts=3>).

- Visor de anomalías Climáticas creado para estudiantes con datos de la NASA (<http://edge.climate.copernicus.eu/Tools/>).
- A Century of Surface Temperature Anomalies ([https://students.washington.edu/aodhan/webgl\\_globe.html](https://students.washington.edu/aodhan/webgl_globe.html)).

Estos son algunos ejemplos significativos de las formas de representar el Cambio Climático. Son muchas las experiencias y muy notables, pero entonces, ¿qué aporta de novedad o eficiencia el Atlas de Cambio Climático de las Américas (ACCA)? Sintetizando, y antes de explicar su proceso de construcción y sus características, hay que señalar que es un proyecto colaborativo de un continente completo, auspiciado por el IPGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia, organismo especializado de la Organización de Estados Americanos), que pretende mostrar cartografías a escala continental (climáticas, socioeconómicas, ambientales y de impactos), estudios de casos regionales de Cambio Climático, la generación de una red de investigadores en CC y el desarrollo de un curriculum universitario en materia de CC, es decir, se implican instituciones, investigadores, estudiantes, soluciones tecnológicas y se dirige a la sociedad, con especial atención a la juventud y a los tomadores de decisiones.

La historia del ACCA comienza en noviembre de 2013, en la 19 Reunión de Consulta de la Comisión de Geografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia que 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 financiación para el proyecto del Atlas de Cambio Climático de las Américas. La idea inicial era que el atlas 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.

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 nueva propuesta de proyecto 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 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. Estos trabajos se realizaron a través de un taller presencial en la ciudad de Bogotá. 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. Las discusiones 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?

Conclusiones claras fueron que el Atlas del Cambio Climático de las Américas debía asegurar que las sociedades puedan adaptarse y recuperarse de los efectos ocasionados por fenómenos como la resiliencia y la flexibilidad. 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 un Atlas como medio de difusión.

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. La definición de un atlas generalmente incluye la idea de un libro lleno de mapas y cartas, para evitar su rápida desactualización se 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. Las preguntas a resolver 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”.

La respuesta a estas preguntas, se decidió que se fundamentaran en la experiencia en la realización de Atlas digitales del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), al que se le encargó hacer un estudio y generar 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.

El resultado en 2018, 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 trabajos han sido ampliados y ratificados en el taller de trabajo de octubre de 2019 en Santiago de Chile, y las trabajos por videoconferencia a los que ha obligado la COVID-19 en 2020 y 2021.

### 3. Fuentes y Arquitectura del ACCA

La información geográfica se ha incrementado exponencialmente en la última década vinculada al desarrollo de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) basada en soluciones IDE principalmente 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.

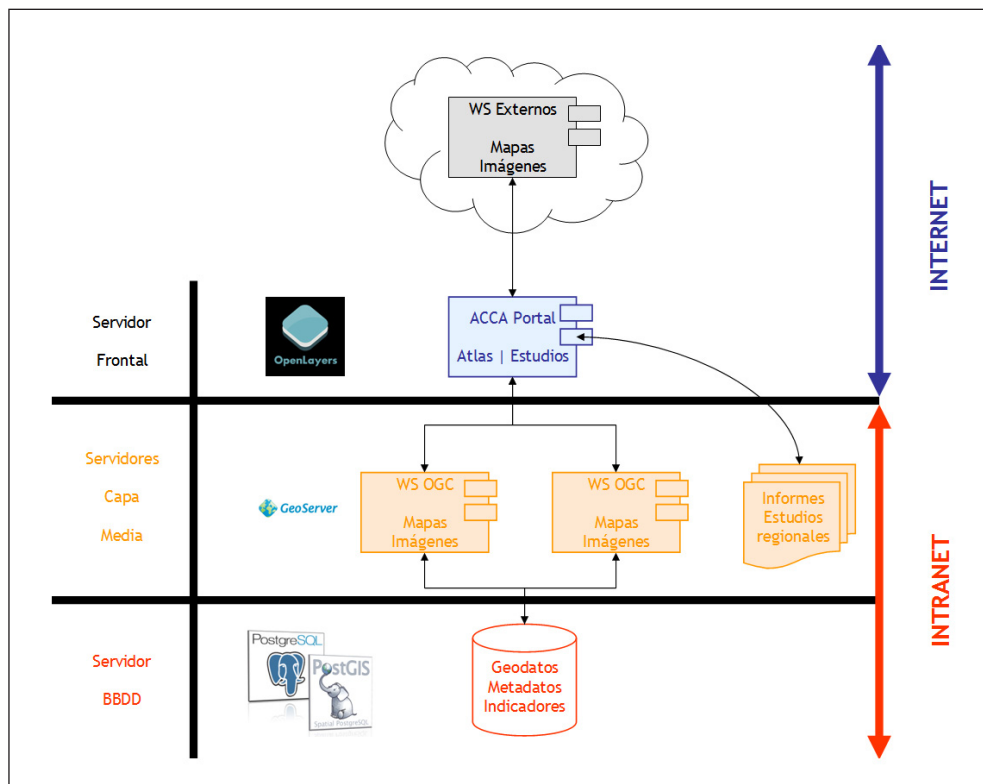


Figura 1. Arquitectura del Atlas de Cambio Climático de las Américas.

La estructura mínima de información geográfica se desglosa en cinco grandes bloques:

- Información geográfica básica: conjunto de fondos cartográficos de situación para mostrar la información temática del Atlas.
- Indicadores socioeconómicos.
- Indicadores atmosféricos.
- Indicadores ambientales.
- Indicadores antrópicos.

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 SOCIOECONOMICOS	
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

<b>INDICADORES ATMOSFÉRICOS</b>	
CO <sub>2</sub>	A 850 hPa
	En superficie ppmv
Metano	A 850 hPa
	En superficie ppbv
O <sub>3</sub>	A 850 hPa
	En superficie ppbv

<b>INDICADORES RELACIONADOS AMBIENTALES</b>	
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

<b>INDICADORES RELACIONADOS HUMANOS</b>	
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



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:

- 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.

#### 4. Contenidos del portal del ACCA

La versión BETA del Atlas de Cambio Climático de las América es visible a través de la ruta: <https://idearagon.aragon.es/ACCA> hay que insistir que esta versión BETA del ACCA, sólo viene a demostrar que tecnológicamente es posible la integración de los conjuntos de datos, apartados y objetivos, que un proyecto de esta magnitud se había planteado. Y eso se ha conseguido, con resultados positivos y quedando pendiente los trabajos de diseño y estética, así como completar las informaciones. La web consta de cuatro grandes apartados:

- Presentación del portal, con una breve explicación del proyecto y aproximación a los objetivos.
- Indicadores continentales. Lugar donde se muestran las cartografías a escala continental, representando los indicadores de tipo territorial, ambiental, climático y de impactos. Se muestran varias opciones de mapas y se acompañan de comentarios específicos, en un lenguaje claro y no excesivamente técnico.
- Estudios regionales y de casos, se incluyen estudios concretos de casos a escala regional y local de fenómenos del cambio climático, en formato Story Maps, que permiten ejemplificar situaciones concretas y que son aportadas por estudiantes e investigadores.
- Red. Espacio de relación y contacto de los investigadores y profesionales del ACCA, aunque abierta a otros investigadores del Cambio climático.
- La presentación del portal recoge el objetivo del portal así como da el acceso a los indicadores continentales, estudios regionales y la red profesional.

**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

Figura 2. Presentación del portal del Atlas de Cambio Climático de las Américas.

Los indicadores es la sección dedicada a la publicación de los indicadores continentales relacionados con el cambio climático. Están divididos en doce grandes bloques relacionados con el núcleo “core” de información mínima anteriormente descrita.

Los bloques o temas son los siguientes: Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración, Tendencia, Anomalía, Medioambiente, Riesgo, Población, Salud, Economía, Energía y Resiliencia.

Los estudios regionales es la sección dedicada a la publicación de publicaciones, estudios científicos relacionados con el cambio climático en regiones del continente americano. Una exposición de la realidad de este fenómeno geográfico.

El detalle del estudio varía en función del objeto del hecho geográfico analizado.



Figura 3. Indicadores continentales sobre cambio climático.

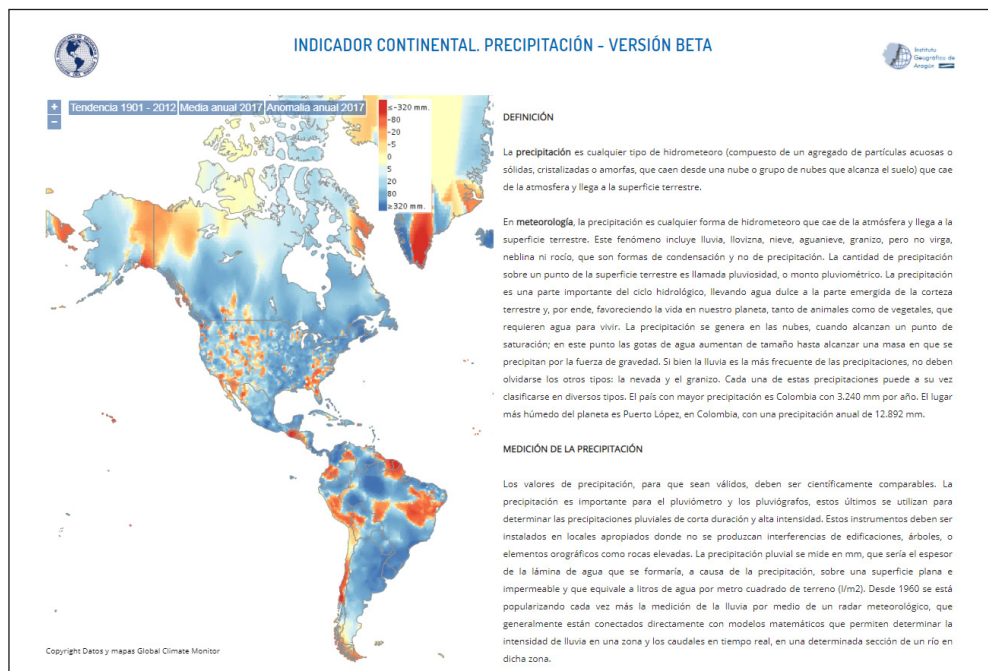


Figura 4. Ejemplo de indicador: Precipitación.



Figura 5. Estudios regionales sobre cambio climático.

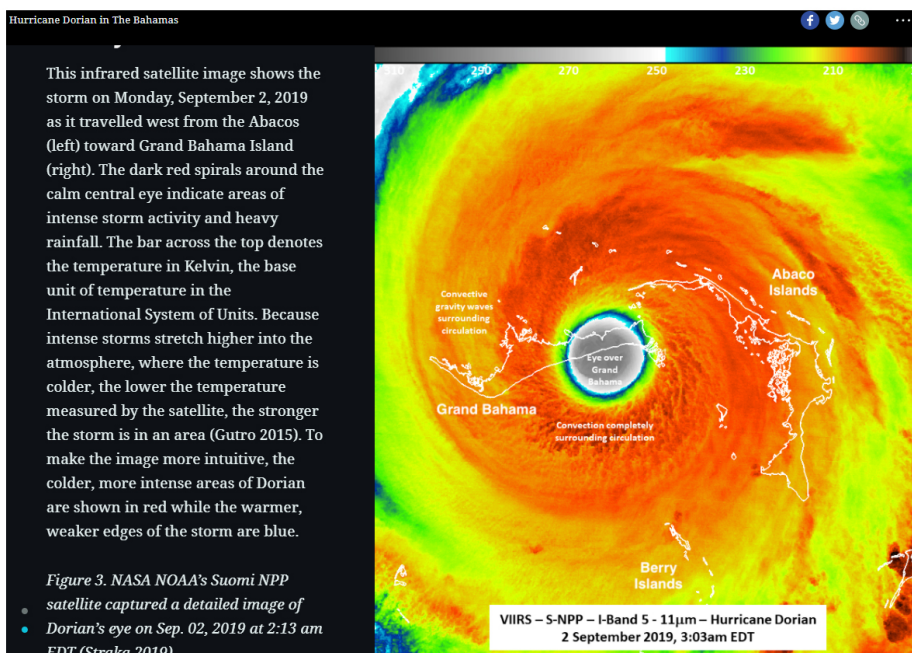


Figura 6. Estudio regional del Huracán Dorian. Bahamas.

La red profesional es un elemento clave del presente Atlas y se encuentra completamente abierta, estas son algunas de las instituciones que se han ido incorporando:

## ATLAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS AMÉRICAS - VERSIÓN BETA

### RED

La Red está formada por representantes de los diferentes países del continente americano y la colaboración de España (por los acuerdos con el IPGH) con el objetivo principal de consolidar el intercambio de experiencias, la producción de contenidos del Atlas y la generación de encuentros que fortalezcan la Red.

Los integrantes de la Red, hasta la fecha, son:



















© 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

Figura 7. Red Profesional del Atlas de Cambio Climático de las Américas.

La red es la vía de comunicación y construcción del ACCA, a ella se encuentran asociados más de un centenar de investigadores de 12 universidades del continente americano, de las que han mostrado liderazgo 7 de ellas, con la clara intención de ir integrando a muchas más.

Fruto de esa integración de docentes e investigadores, y como resultado de las múltiples reuniones virtuales y del último encuentro presencial en octubre de 2019 en Santiago de Chile, se ha añadido un elemento más al ACCA, la creación de un curriculum universitario en materia de CC, común para todas las universidades implicadas, que pueda generar una conciencia y liderazgo en Cambio Climático de los futuros profesionales y tomadores de decisiones.

## 5. Conclusiones

El desarrollo del Atlas del Cambio Climático de las Américas por medio de las diversas personas que han participado en esta iniciativa, con el apoyo del IPGH, ha permitido la maduración en su conceptualización y primeros resultados. 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, así como la generación de un curriculum universitario en materia de Cambio climático.

En este momento, se encuentra realizada la versión BETA del Atlas, con casos continentales y estudios regionales, es funcional, acoge el espacio para la red de investigadores y el curriculum. Hay una planificación de acciones y actividades valorada económicamente para los próximos años, con la que seguir construyendo este proyecto cooperativo, que está en marcha y deseando incorporar contenidos, estudiantes, investigadores, instituciones y financiadores. Pero es un ejemplo de que se puede construir juntos herramientas geográficas para la toma de decisiones.

## Agradecimientos

Nos gustaría agradecer la oportunidad de poder trabajar en el proyecto del Atlas del Cambio Climático de las Américas, proyecto del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH) organismo especializado de la Organización de Estados Americanos, a sus Secretarios Generales-Dr. Rodrigo Barriga y Mag. César Rodríguez- y a toda su red de investigadores, en especial a la Dra. Aguirre, Dr. Salisbury, Dra. Barrenechea y Dra. Schnaider, cuyas ideas también inspiran este artículo.

Este artículo no podría haberse realizado si no hubiéramos contado con la formación, las enseñanzas y el acompañamiento, en materia de climatología, recibida durante años, de la mano, del Catedrático Dr. D. José María Cuadrat Prats. A él, queremos dedicar este artículo, reflejo de un proyecto internacional de gran repercusión, como homenaje a toda su carrera y a lo mucho que han significado sus aportaciones científicas, docentes y personales, en nuestras carreras y en las de muchas generaciones de geógrafos/as. Muchas gracias Prof. Cuadrat. y deseamos que nos sigamos inspirando y acompañando.