# Kit educativo sobre el cambio climático que fue creado en Chile ahora está disponible también en Brasil, Perú, Colombia y México

El Mapa Interactivo del Cambio Climático, junto a los recursos educativos del proyecto MICA, ayudará a que niños, niñas y jóvenes aprendan a visualizar e interpretar el impacto y los efectos concretos del Cambio Climático tanto en su territorio como en otros de Latinoamérica.

La iniciativa es liderada por el Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEAM (CIDSTEM), COSTADIGITAL, el Laboratorio de Didáctica de la Química y el Instituto de Geografía, todos la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, y cuenta con el apoyo de 24 profesores y profesoras de estos países que crearon las experiencias de aprendizaje.

Un kit educativo para enseñar el Cambio Climático en las escuelas fue desarrollado por investigadores de la PUCV, el que se creó -en una primera etapa- con información sobre la Región de Valparaíso. En él trabajó un equipo multidisciplinar de CIDSTEM y COSTA DIGITAL.

El Mapa Interactivo del Cambio Climático (MICA) no quedó sólo ahí. Ahora está disponible en cinco países: Chile, Colombia, Perú, México y Brasil, consta de un mapa físico y en PDF para cada territorio (son 6 en total), más 12 app, y 24 de experiencias de aprendizaje. Estos materiales pueden utilizarse tanto en clases presenciales como en un contexto de aprendizaje a distancia.

“Este es el primer mapa interactivo territorializado, diseñado especialmente para las Escuelas de Latinoamérica, desarrollado de manera colaborativa y multidisciplinar, que involucra todos los recursos tecnológicos pertinentes para brindar una experiencia cercana, comprensible y significativa, que permita a las niñas y niños generar conocimiento científico sobre el Cambio Climático, motivándolos a interesarse por las problemáticas ambientales de su territorio”, explicó Andoni Arenas, coordinador general del proyecto, quien es profesor del Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV).

En este recurso educativo, creado con información específica de cada territorio, se pueden encontrar datos, por ejemplo, de la huella hídrica de Lima Metropolitana o de cómo se limpian los desechos en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales La Taboada, en Perú. En Colombia, sobre el aumento del nivel del mar en el Golfo de Urabá; el aire contaminado en el Valle de Aburrá; o los cambios en las precipitaciones en el Altiplano de Oriente. En Valparaíso, los cambios en los Glaciares Cuenca de Aconcagua de los últimos 30 años; y en la Araucanía, la adaptación a la escasez hídrica del Llano Central, y la agricultura familiar campesina de Curarrehue.

Cada uno de los puntos con los que se lee el mapa permite acceder a gráficos, videos, tablas, mapas, realidad aumentada, diagramas, entre otros recursos. Profesionales idóneos de diferentes disciplinas e instituciones recopilaron la información científica necesaria para determinar las características y evidencias del Cambio Climático en sus regiones, seleccionando cuatro puntos de especial interés y organizando la información de referencia para cada mapa.

En la idea primaria de MICA participó el académico e investigador del Laboratorio de Didáctica de la Química del Instituto de Química de la PUCV, Cristian Merino, Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales, quien planteó que este recurso podría ser utilizado, por ejemplo, en el ramo de

Ciencias para la Ciudadanía, que es una asignatura modular, y justamente el primer módulo es Medio Ambiente y Sostenibilidad, “este kit permite trabajar precisamente en temas vinculados a medio ambiente y qué mejor con una aplicación que te muestra los nudos críticos que hay en tu región, más que tener ejemplos de otras partes del mundo que aparecen usualmente en los textos, con este recurso tienes ejemplos reales, locales que te muestran que el cambio climático lo tienes aquí en tu propia región, al lado y que como ciudadanos requerimos entender y comprender de mejor forma este fenómeno para poder diseñar, establecer o avanzar en estrategias de mitigación”.

Por su parte, Sonia Pino, coordinadora del área de investigación, innovación y desarrollo tecnológico del Centro Costa Digital, explicó que trabajaron en la elaboración de los mapas, en base a los datos entregados por el Instituto de Geografía, y también estuvieron a cargo de desarrollar y programar la aplicación que activa los componentes de realidad aumentada: “Cuando uno acerca el teléfono a los mapas puede obtener más información, de acuerdo con los íconos marcados. Por ejemplo, una de las marcas corresponde a los Glaciares de la Cuenca del Aconcagua, allí se puede encontrar un objeto 3D que muestra cómo el glaciar ha ido perdiendo masa de hielo a través de los años, desde 1960 hasta 2015”.

Pino agregó que hay material escrito, fotos, videos, “dependiendo de la aplicación y del contenido que se quiere mostrar nosotros vamos elaborando material que puede ser visual, audiovisual, un objeto 3D u otro recurso para representar el fenómeno de la mejor forma posible de acuerdo al público objetivo”.

## MICA: KIT Educativo

El Kit Educativo MICA contiene seis mapas, cada uno con una resolución de 300 dpi,  preparado para ser impreso en formato papel en tamaño 60 x 40 cm, a cuatro colores, fácilmente

plegable y desplegable. También incluye 12 aplicaciones tecnológicas gratuitas disponibles para Android e iOS, donde se podrá encontrar material multimedia adicional para que el usuario participe de una experiencia inmersiva, imagen-video 360° y diferentes escenarios virtuales.

Cada mapa tiene 4 puntos (marcas) en los que se podrá activar información digital complementaria sobre el impacto del cambio climático, a través de la realidad aumentada. Adicionalmente contiene un mapa de Latinoamérica, con un resumen de toda la información, para ser impreso en cualquier sistema disponible.

Desde 2021, MICA forma parte de los 14 proyectos que integran la Iniciativa Educación STEM para la Innovación en Latinoamérica, impulsada por la Fundación Internacional SIEMENS STIFTUNG y la asociación benéfica Siemens Caring Hands. Estos proyectos tienen como objetivo dar respuesta a las nuevas demandas educativas a través del desarrollo de materiales BLENDED LEARNING -se pueden utilizar tanto presencial como virtualmente-, que permitan ofrecer una educación científica moderna y de alta calidad, remediando en parte el rezago que mantiene a la escuela alejada de los avances y descubrimientos científicos e incorporando herramientas tecnológicas que democratizan el acceso a la información, una brecha que ha crecido producto de la Crisis Sanitaria por Covid-19 y el giro hacia una educación mayoritariamente virtual.

## Los orígenes

El Mapa Interactivo de Cambio Climático nació en 2018 como una iniciativa conjunta de los equipos profesionales del Instituto de Geografía, del Instituto de Química, el Centro COSTADIGITAL y CIDSTEM, todos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV). Durante 2019-2020, a través de un fondo interno para el Desarrollo de la Innovación, se creó el prototipo MICA Región de Valparaíso, Chile, el cual contiene información relevante sobre las características e impactos del

Cambio Climático en esta zona y está actualmente disponible en https://play.google.com/store/apps/details?id=cl.PUCV.SpectoMica.

La metodología de diseño de recursos con realidad aumentada fundamentados didáctica, tecnológica y disciplinariamente titulada SPECTO, fue desarrollada en base a los proyectos Fondecyt 1160659, 1180619 y 1211092.

Luego se incorporaron cuatro nuevas zonas geográficas de Latinoamérica: Brasil, área de São Paulo Metropolitano; Colombia, Departamento de Antioquia; Perú, zona Callao-Lima; México, Estado de México y en Chile se sumó La Araucanía.

Además del formato virtual, se distribuyeron 70 kits físicos en escuelas seleccionadas de cada país. Las aplicaciones gratuitas para tabletas y teléfonos inteligentes contienen todo lo que está disponible en el kit físico (mapas y guías de aprendizaje) además de toda la información de recursos multinivel en los sistemas Google Play y Apple Store.

## Estudiantes, actores clave

La participación de los estudiantes fue muy relevante, ya que ellos validaron el Kit MICA y las unidades de aprendizaje elaboradas por las y los docentes de cada región. También proporcionarán historias locales sobre los efectos e impactos del Cambio Climático en sus propios territorios. Estas historias complementarán la información científica que estará en los mapas y en las aplicaciones, ofreciendo un contrapunto a las secuencias de aprendizaje.

Profesoras y profesores de diferentes países de Latinoamérica asumieron el desafío de validar con sus estudiantes todos los componentes del Kit MICA y proponer actividades y experiencias de aprendizaje. Adicionalmente, se promoverá la formación de redes de trabajo entre los docentes para lograr un aprendizaje colaborativo y de codiseño, vinculado al territorio y sus comunidades.

En Perú: https://specto.pucv.cl/ficha-mica-peru/

· Cabecera del río Rímac

· Lima Metropolitana

· Planta Atarjea

· Planta Taboada

En México: https://specto.pucv.cl/ficha-mica-mexico/

· Reserva de la Mariposa Monarca – Deforestación Disminución de las colonias de mariposa Monarca

· Ciénagas de Lerma – Alteraciones en la dinámica de los ecosistemas, su diversidad y los ciclos biogeoquímicos de materia

· Nevado de Toluca – Impacto en la cobertura vegetal y erosión del Nevado de Toluca

· Sierra de Guadalupe – Educación ambiental

En Colombia: https://specto.pucv.cl/ficha-mica-antioquia/

· Golfo de Urabá – Aumento del nivel del mar

· Valle de Aburrá – Aire contaminado

· Altiplano de Oriente – Cambios en la precipitación

· Bajo Cauca – Explotación minera en los suelos aluviales

En Chile:

Araucanía https://specto.pucv.cl/ficha-mica-region-de-la-araucania/

· Araucanía Andina: Registros Climáticos

· Temuco: Educación Ambiental y CC

· Llano Central: Adaptación a la escasez hídrica

· Curarrehue: Agricultura Familiar Campesina y CC

Valparaíso https://specto.pucv.cl/ficha-mica-valparaiso/

· Glaciares Cuenca de Aconcagua. “Cambios en los últimos 30 años”

· Río Petorca. “La Mega Sequía”

· Parque Nacional La Campana “El Bosque se seca”

· Área Metropolitana Valparaíso. “Cambios Globales”

En Brasil: https://specto.pucv.cl/ficha-mica-brasil/

· Enchentes: marginais dos Rios Tietê, Pinheiro, Tamanduateí e Aricanduva

· Ilhas de Calor: Centro Expandido da Cidade de São Paulo

· Escassez hídrica: Sistema Cantareira

· Emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE): 5 municípios mais poluentes: São Paulo