



EL CAMBIO CLIMÁTICO

Educar desde el conocimiento científico y del desarrollo tecnológico de un fenómeno tan complejo con el Cambio Climático es fundamental para el bienestar futuro de la sociedad, pues las adaptaciones, mitigaciones y resiliencias desarrolladas permitirán avanzar en la conservación y protección de los ambientes naturales-humanos de los diferentes territorios de América Latina.

El Mapa Interactivo del Cambio Climático (MICA) y su KIT asociado ofrece la oportunidad para la construcción de saberes científicos desde una perspectiva integrada y comprender algunos alcances, limitaciones e implicancias del Cambio Climático en nuestro presente y su futuro.

ESTADO DE MÉXICO

Con alrededor de 17 millones de habitantes, el Estado de México es el más poblado de todo México. Se encuentra ubicado en el centrosur del país y rodea a la Ciudad de México, con la cual forma la Zona del Valle de México.

El estado cuenta con una extensión de 22,500 km², donde se encuentran climas templados sub húmedos, cálidos, semiáridos templados, fríos y semifríos.

El Eje Neovolcánico Transversal divide al estado en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica, en la región centro y la Neotropical, en el suroeste, además concurren tres importantes regiones hidrográficas: el Pánuco, en el noreste; en el centro, la región Lerma-Santiago; y en el suroeste, la región Balsas. Alberga 3,896 especies silvestres, muchas de ellas endémicas: 2,500 de flora y 1,396 de fauna. Además, al territorio del Estado de México llegan diferentes especies de aves migratorias como la espectacular mariposa monarca.



CIÉNEGAS DE LERMA
"Alteraciones en la dinámica de los ecosistemas"

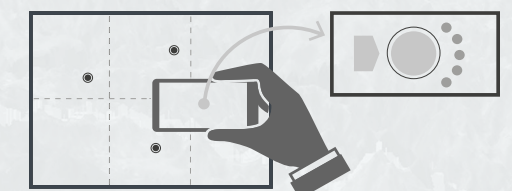
NEVADO DE TOLUCA
"Impacto en la cobertura vegetal y erosión del Nevado de Toluca"

SIERRA DE GUADALUPE
"Educación ambiental"

RESERVA DE LA MARIPOSA MONARCA
"Deforestación y disminución de las colonias de mariposa monarca"

CÓMO UTILIZAR MICA

1. Descarga e instala la aplicación MICA
2. Abre la aplicación y selecciona algunas de las 4 marcas
3. Cuando se active la cámara apunta a la marca en el mapa



Disponible para equipos móviles con sistema Android e iOS.

¿Qué es MICA?

MICA, es un Mapa con inclusión de diferentes tecnologías que busca apoyar a profesores, estudiantes y escuelas a abordar la problemática del Cambio Climático.

Se busca que este material apoye a la alfabetización científica de un fenómeno que nos afecta críticamente a todos/as, como personas y como país.

¿Cómo usar MICA?

Desde una perspectiva del diseño de clases, los invitamos a pensar en las siguientes preguntas para orientarse en la enseñanza y aprendizaje del **Cambio Climático (CC)**:

- **¿Para qué enseñar CC?** (p.e: Conocer los principales rasgos e implicancias del CC en nuestra sociedad, la relación entre ciencia y sociedad)
- **¿Qué enseñar con el CC?** (p.e: Zonas Climáticas, análisis y presentación de información, Ciclo del Agua)
- **¿Cómo enseñar sobre CC?** (p.e: Estratégica Predice, Observa, Explica o Aprendizaje Basado en Problemas)
- **¿Con qué enseñar sobre CC?** (p.e. Causa, efectos, implicancias, mitigación usando la información que se dispone en el mapa MICA)



EXPLORA



INTRODUCE



ESTRUCTURA



APLICA

Criterios para la selección y secuenciación de actividades

Para usar MICA, se sugiere tomar una de las marcas temáticas. Por ejemplo, Río Petorca: La Mega Sequía y desde allí diseñar una actividad pasando por estos 4 momentos:



Actividades de iniciación, exploración, de explicitación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales. La estrategia POE (predice, observa, explica), puede ser una oportunidad para **explorar** las ideas de tus estudiantes sobre CC por ejemplo a través de pregunta como ¿Cuál ha sido la variación de las precipitaciones en el valle de Petorca?, ¿Por qué la sequía afectado tanto al valle, al río y las personas?



Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar, de reformulación de los problemas. MICA ofrece la oportunidad de **introducir** nuevas variables para volver a mirar el territorio y con ello poder debatir a partir de datos, qué está pasando en nuestro entorno. Por ejemplo: ¿Hay alguna relación entre disminución de las precipitaciones y el aumento de ciertos cultivos?, ¿Qué diferencia hay entre Sequía y Mega Sequía?



Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración de conocimiento. MICA, contiene ejemplos de datos, que los estudiantes pueden usar para construir gráficos y con ello, **estructurar** y crear sus propias conclusiones de las intervenciones de la humanidad en el territorio. Por ejemplo, producir informes, video, exposición fotográfica o de relatos de como a afectado el CC a las comunidades del valle.



Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización. MICA permite a tus estudiantes transferir o **aplicar** lo aprendido, hacia otras zonas de la Región de Valparaíso del país o del mundo. Invita a que busquen nuevos focos de atención en la provincia en la vives. Por ejemplo, participar en las ferias científicas o programa Explora regionales o nacionales.



SIEMENS | Stiftung

Siemens Caring Hands e.V.

Fuentes México

Reserva de la Mariposa Monarca

Rendón-Salina, E. y cols. 2020. Superficie forestal ocupada por las colonias de mariposas monarca en México durante la hibernación de 2019-2020. Informe. Semarnat, CONANP, Mariposa Monarca Reserva de la Biosfera, WWF. 4 pp.
https://monarchjointventure.org/images/uploads/documents/2019_Monitoreo_Mariposa_Monarca_en_M%C3%Agxico_2019-2020.pdf

Informe WWF y Fondo Monarca. 2019. Degradación forestal en la zona núcleo de la reserva de la biosfera mariposa monarca. 2018-2019. 3 pp.
https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/monitoreo_forestal_zona_nucleo_rbmm_2018_2019.pdf

Malcom, B. S. 2018. Anthropogenic Impacts on Mortality and Population Viability of the Monarch Butterfly. En: Annu. Rev. Entomol. 2018.63:286, 287 pp. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2897776/>

Vidal, O. y Rendón-Salinas, E. 2014. Dynamics and trends of overwintering colonies of the monarch butterfly in Mexico. En: Biological Conservation. 180 (2014) 165-175
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320714003589>

Saunders, S. P. y cols. 2019. Multiscale seasonal factors drive the size of winter monarch colonies. En: PNAS. April 23. Vol. 16. No. 17. 8609-8614 pp. <https://www.pnas.org/content/116/17/8609>

SEMARNAT y CONANP. 2018. Plan de Acción para la Conservación de la Mariposa Monarca en México, 2018-2024, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. <https://www.conanp.gob.mx/documentos/PlandeAccionMonarca2018-2024.pdf>

Ciénegas de Lerma

SEMARNAT. 2019. Área de Protección de Flora y Fauna Ciénegas del Lerma. SEMARNAT-CONANP. México. 162 pp. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/20_libro_pm.pdf

Flores Salgado, G. D. 2013. Flujo de gases efecto invernadero, CO₂, CH₄ y N₂O en la Ciénega de Chignahuapan, Estado de México. [Tesis de maestría. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Químical. <https://iefectividad.conanp.gob.mx/i-efectividad/CyEN/APFF%20Ci%C3%Agnegas%20del%20Lerma/Manejo/44%20Cambio%20clim%C3%Atico/Flujo%20de%20gases%20de%20efecto%20invernadero%20en%20Ci%C3%Agnegas%20del%20Lerma.%20.pdf>

SEMARNAT 2016. Descripción de la problemática del APFF Ciénegas del Lerma. SEMARNAT-CONANP, 12 pp. <https://docplayer.es/62393236-Descripcion-de-la-problematica-del-apff-cienegas-del-lerma.html>
CONANP. 2020. Ciénegas del Lerma, refugio de aves migratorias. SEMARNAT-CONANP. <https://www.gob.mx/conanp/es/articulos/cienegas-del-lerma-refugio-de-aves-migratorias?idiom=es>

Nevado de Toluca

SEMARNAT. 2016. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca. SEMARNAT-CONANP. https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/104_libro_pm.pdf

Alonso, H. Diakite, L. Rufino, J. 2020. Impacto del cambio de cobertura vegetal y del clima en la erosión del Nevado de Toluca. Tecnología y ciencias del agua. mayo / junio 2020. Vol. 11 Edición 3, p342-368. <http://www.revistatyca.org.mx/ojs/index.php/tyca/article/view/2433>

Endara, A. A. R. y Herrera T. F. 2016. Deterioro y conservación de los bosques del Nevado de Toluca y el rol de los actores locales. Ciencia Ergo Sum, núm. 3, 2016, Universidad Autónoma del Estado de México <http://www.redalyc.org/jatsRepo/104/10448076006/10448076006.pdf>

Manzanilla, Q. U., Aguirre, C. O. A., Jiménez, P. J., Treviño, G. E. J., Yereña, Y. J. I. 2018. Escenarios de cambio climático (CMIP-5) para tres áreas naturales protegidas en el Eje Neovolcánico Transversal. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol. 9 (50) http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322018000600514

García, M. M. F. 2013. Patrones de distribución de Pinus hartwegii, como posible estrategia de adaptación al cambio climático en el Parque Nacional Nevado de Toluca. [Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México, Facultad de Geografía]. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21791>

Sierra de Guadalupe

Gobierno del Estado de México. 2015. Ficha Técnica: parque Estatal "Sierra de Guadalupe". Go. Edo. Mex. https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/48/8/80f7312c7c8f6e34c468b905f9c3c441.pdf

García-Palomo, A., Carlos-Valerio, V., López-Miguel, C., Galván-García, A., Concha-Dimas, A. 2006. Landslide inventory map of Guadalupe Range, north of the Mexico Basin. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Número Especial de Geología Urbana. Tomo LVIII, núm. 2, 2006, p. 195-204
[http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/5802/\(2\)Garcia.pdf](http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/5802/(2)Garcia.pdf)

Cedillo, A. O. L., Rivas, s. M. A., Rodríguez, C. F. N. 2007. El Área Natural Protegida sujeta a conservación ecológica "Sierra de Guadalupe". Revista Sistemas Ambientales, Vol. 1, No. 1, 2007, p. 1-14
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/24949/Tesina%20Claudia%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Barbero Ibáñez, José Antonio. (2004). "La educación ambiental como estrategia de conservación en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/170533>



DERECHOS DE AUTOR

ESTE TRABAJO FUE DESARROLLADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS, PUEDE SER COMPARTIDO, USADO Y ADAPTADO LIBREMENTE SIN FINES DE LUCRO.