

MICA

MAPA
INTERACTIVO
DEL CAMBIO
CLIMÁTICO

RESCATANDO LA MARIPOSA MONARCA

Autor: Octavio Enrique Posada Quintero

ESTADO DE MÉXICO



MÉXICO

Criterios para la selección y secuenciación de actividades

Para usar MICA, se sugiere tomar una de la 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 a 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.

Matriz de Diseño

Título de la actividad	Rescatando la Mariposa Monarca
Autor	Maestro en Ciencias: Octavio Enrique Posada Quintero
Territorio-país	Colonia Los Héroes II Sección Bosques. Municipio de Tecámac, Estado de México, MÉXICO
Establecimiento escolar	Escuela Secundaria General 225 "Nueva Creación"
Edad(es) para quienes está dirigida la actividad	Alumnos y alumnas de entre 11 y 14 años.
Objetivo de aprendizaje y Asignatura	<p>El estudiante analiza qué es el CAMBIO CLIMÁTICO, efecto invernadero y el calentamiento global, sus causas, evidencias e impacto en los ecosistemas, la biodiversidad Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca.</p> <p>Asignaturas: Ciencias y Tecnología 1 Biología, y Ciencias y Tecnología 3 Química</p>
Indicador de evaluación	<p>Avance en la evaluación final con respecto a la evaluación diagnóstica en relación con las concepciones iniciales acerca de: CAMBIO CLIMÁTICO (Causas, consecuencia y acciones para mitigar, evidencias, etc.), Calentamiento Global, Efecto invernadero, Clima y sus Factores. El estudiante puede realizar una conclusión de los aprendizajes de la secuencia didáctica respondiendo las preguntas claves indicadas por el profesor a partir de los recursos dispuestos y las actividades desarrolladas.</p>
Recurso MICA a utilizar	Mapa Interactivo Estado de México, Marca 01 RESERVA DE LA MARIPOSA MONARCA: Interactivos: A, B, C, D, E, F, 360° R.

01. Inicio de la clase

¿Qué características debe/debería tener el inicio de clase con MICA-LATAM para que tenga sentido para sus estudiantes?

02. Vinculación con ideas previas

¿Cómo aprovechar la activación de los conocimientos con LATAM-MICA para avanzar en la construcción de nuevas ideas que se han propuesto?

03. Calidad de las instrucciones

¿Qué elementos presentan la mayor dificultad al momento de dar instrucciones con MICA-LAM a los estudiantes?

04. Acompañamiento del trabajo de los estudiantes

¿Qué elementos presentan la mayor dificultad al momento de acompañar con MICA-LATAM a los estudiantes?

05. Calidad de las explicaciones/ demostraciones

¿Qué elementos presentan la mayor dificultad al momento de explicar o demostrar lo que se realizará en la clase con MICA-LATAM?

06. Oportunidades de participación

¿Qué reflexión compartiría con sus pares sobre generar oportunidades de participación a los estudiantes con MICA-LATAM?

07. Respuestas oportunas a las preguntas de los estudiantes

¿Qué reflexión compartiría con sus pares sobre las respuestas oportunas a las preguntas de los estudiantes en el uso de MICA-LATAM?

08. Cierre de la clase

¿Qué finalidad le asigna el profesor, al momento del cierre de una clase con MICA-LATAM? ¿Por qué es importante?

Sesión 1

ACTIVIDAD PARA EXPLORAR



ACTIVIDAD PARA INTRODUCIR



ACTIVIDAD PARA APLICAR



Objetivo de Aprendizaje

Identifica una variedad de fenómenos del mundo natural y social, lee acerca de ellos, informa en varias fuentes, indaga aplicando principios del escepticismo informado, formula preguntas de complejidad creciente, realiza Identifica una variedad de fenómenos del mundo natural y social, lee acerca análisis y experimentos.

Actividades de los Estudiantes

- Actividad 1: (DIAGNÓSTICO) CONCEPCIONES ALTERNATIVAS

Para Identificar las ideas previas se realiza una evaluación diagnóstica previa mediante un formulario (Juego de Concurso) Wordwall MICA para identificar las concepciones erróneas o acertadas con relación a: ¿Qué es el CAMBIO CLIMÁTICO, efecto invernadero y calentamiento global, así como sus causas y efectos en los ecosistemas, la biodiversidad? ¿Cuáles son las principales causas? y ¿Qué acciones puedes realizar para mitigar los gases de efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático?

- Actividad 2: Historieta CAMBIO CLIMÁTICO

Los estudiantes elaboran una historieta de 8-10 cuadros de diálogo, con esta actividad se verifica de forma complementaria cuánto conocen acerca del CAMBIO CLIMÁTICO, calentamiento Global y Efecto Invernadero.

- Actividad 3: Indagando la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca con el Explorador ECCBio (Explorador de CAMBIO CLIMÁTICO y Biodiversidad)

Los estudiantes utilizan el Explorador de cambio climático y biodiversidad (ECCBio) deben encontrar en el mapa de la república mexicana la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM), posteriormente ingresan a la sección de clima actual para indagar a cerca del clima actual en la reserva de la Biosfera de la mariposa Monarca para identificar las temperaturas mínima, media y máxima al 2020 así como su precipitación pluvial anual en mm³. Completan la tabla de observaciones Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad de las hojas de trabajo MICA.

Actividades de los Estudiantes

Posteriormente ingresan a la sección clima a futuro para analizar los 3 posibles escenarios de temperatura mínima, temperatura media y temperatura máxima en los periodos de 2015-2039, 2045-2069 y 2075-2099 con trayectoria de concentración (RCP 4.5 y 8.5 Representative Concentration Pathways) de gases de efecto invernadero (CO²) ppm partículas por millón.

Elaborarán una Gráfica* de dispersión o histograma en papel milimétrico o en Excel con la finalidad de que hagan una comparación de los 3 posibles escenarios del clima a futuro en la Reserva de la Biosfera de la mariposa monarca. *Realizarán lo mismo con la precipitación Pluvial. Producto/Evidencia: Análisis y Elaboración de Gráficas

- Actividad 4: ANALIZANDO EL HOGAR DE LA MONARCAS 1

Los Estudiantes analizan en un documento PDF la tabla comparativa de las colonias de hibernación y superficie forestal ocupadas dentro y fuera de la reserva de la biosfera de la mariposa monarca hasta diciembre de 2019 y la gráfica de superficie de bosque ocupadas por las colonias de mariposas monarca en los periodos de 1993-2020.

Los estudiantes determinan la cantidad de colonias de hibernación por estado, santuario, propiedades agrarias y número de hectáreas y elaboran una gráfica de dispersión o histograma de barras del total de superficies ocupadas por estado dentro y fuera de la Reserva de la Biosfera en papel milimétrico o en una hoja de cálculo a Excel o Google.

- Actividad 5: ANALIZANDO EL HOGAR DE LA MONARCAS 2

El estudiante analiza la gráfica Superficie de Bosque Ocupada por las colonias de Mariposa Monarca México 1992-1994 a 2019-2020 del documento PDF. Organizan de menor a mayor el número de las áreas ocupadas (ha) bianual desde 1993 hasta 2020 y regístralos en la tabla de observaciones de las hojas de trabajo MICA. Determina los datos estadísticos Media, mediana y Moda (Registra en la Tabla de Observaciones de las hojas de trabajo MICA). * Se les agrega en la clase virtual de classroom 2 videos para facilitar esta actividad. Elaboran una conclusión de al menos 150 palabras a cerca de sus observaciones en cada uno de los bienios y de lo que pienses que está ocurriendo conforme pasa el tiempo con las hectáreas ocupadas por las mariposas monarca.

Actividades de los Estudiantes

Producto/Evidencia: Gráfica comparativa de dispersión de cantidad de colonias de hibernación por Estado y propiedades agrarias, Conclusión.

- ACTIVIDAD 6: MICA (MAPA INTERACTIVO CAMBIO CLIMÁTICO Estado de México)

El estudiante imprime el Mapa Interactivo Cambio Climático (MICA) Mapa MICA y descarga la app MICA Estado de México en sus dispositivos móviles con sistema operativo Android o iOS según el caso.

Sección A de la Marca 01

El estudiante analiza detenidamente la información de las Colonias de Hibernación de la Mariposa monarca, y se va desplazando por toda la sección A de la marca 01 al ir deslizando hacia la izquierda con su dedo o con la flecha de avanzar. Posteriormente registra las respuestas de las preguntas de análisis en la Hoja de trabajo de MICA. Producto/Evidencia: Respuesta de las preguntas de análisis, Hojas de trabajo MICA.

Sección B de la Marca 01

El estudiante analiza detenidamente la información de la sección B y elabora una gráfica de barras (histograma) de las diferentes especies de organismos vivos que se encuentran en la Reserva de la Mariposa Monarca, elabora una lista de los santuarios de la Mariposa Monarca de las Zonas núcleo, Área Natural Protegida y Región Monarca, registra las respuestas en la tabla de análisis en la Hoja de trabajo de MICA. Producto/Evidencia: Gráfica de barras (Histograma), Lista de Santuarios de la Mariposa Monarca, Hojas de trabajo MICA.

Sección C de la Marca 01

El estudiante analiza detenidamente la información de la sección C y describe la Gráfica del número de Mariposas Monarcas que hibernaron desde 1990 hasta el 2020, menciona los lugares en EUA donde se registraron disminución de las colonias de las Mariposa Monarca y registra las respuestas en la tabla de análisis en la Hoja de trabajo de MICA. Producto/Evidencia: Descripción de la Gráfica, Hojas de trabajo MICA.

Actividades de los Estudiantes

Sección D de la Marca 01

El estudiante analiza detenidamente la información de la sección D y completa la tabla del número de colonias totales dentro y fuera de la Reserva de la Mariposa Monarca (RBMM) y registra las respuestas en la tabla de observaciones en la Hoja de trabajo de MICA. Producto/Evidencia: Tabla de observaciones, Hojas de trabajo MICA.

Sección E de la Marca 01

El estudiante analiza detenidamente la información de la sección E acerca del tamaño de colonias en hectáreas (ha) desde el año 2004 hasta el año 2014 y completa la tabla del número de hectáreas (ha) registrando las respuestas en la tabla de observaciones en la Hoja de trabajo de MICA. Producto/Evidencia: Tabla de observaciones, Hojas de trabajo MICA.

Sección F de la Marca 01

El estudiante observa las gráficas figuras 1, 2 y contesta las preguntas de análisis, elabora una gráfica de dispersión acerca del número de hectáreas que corresponda a cada colonia de mariposa monarca en cada uno de los Ejidos, menciona las 2 causas de la degradación de hibernación en México de la mariposa monarca, analiza la infografía del ciclo de vida e indaga más para poder completar la tabla del ciclo de vida de la mariposa monarca, Identifica las colonias de Mariposa Monarca de la Zona Núcleo y Zona de amortiguamiento y completa la tabla. Las de las Actividades de la Sección F Marca 01 se encuentran en el Documento de las Hojas de Trabajo MICA. Producto/Evidencia: Respuesta de preguntas de análisis, Gráfica de dispersión, Lista de colonias de Mariposa Monarca por zona, Hojas de trabajo MICA.

- Actividad 7: CONSTRUYE TU VISOR 3D PARA EXPLORAR LA MARCA 360° DE MICA-EDO DE MÉXICO

A los estudiantes se les brinda una plantilla base de un visor de realidad virtual/360° y con una clase de como elaborar un Visor 3D de Carboard y un video explicativo elaboran un visor de bajo costo para poder explorar la marca 360° de MICA-Estado de México.

Producto/Evidencia: Visor 3D Cardboard.

Actividades de los Estudiantes

- ACTIVIDAD 8: VIAJE 360° A LA RESERVA DE LA MARIPOSA MONARCA (RBMM)

Sección 360° RV (Realidad Virtual) de la Marca 01

Utilizando un Visor de Realidad Virtual (RV) los estudiantes exploran, interactúan y se adentran en la RBMM a través de un video 360° en donde tendrán que identificar información contenida en el video en cuadros de información irán apareciendo para poder realizar las actividades de la hoja de trabajo:

Preguntas de análisis.

Completar tabla de observaciones.

Identificar en un mapa de la república mexicana las zonas del recorrido de la Danaus plexippus mariposa monarca hasta la RBMM.
Producto/Evidencia: Respuesta de preguntas de análisis, Tabla de Observaciones, Mapa República Mexicana con las zonas de recorrido, Lista de colonias de Mariposa Monarca por zona, Hojas de trabajo MICA.

- ACTIVIDAD 9: MAPA MIXTO

El estudiante elabora un mapa mixto (Texto e imágenes) en donde indique las causas y consecuencias de cada uno de los temas (Calentamiento Global, Cambio climático, y Efecto invernadero).

Producto/Evidencia: Mapa mixto Cambio Climático.

- ACTIVIDAD 10: VIDEO FLIPGRID

Se les realiza una asignación en la plataforma de Flipgrid, en donde explique en un video de 2 a 3 minutos: ¿Qué es el CAMBIO CLIMÁTICO? ¿Qué es el Efecto Invernadero? ¿Qué es el calentamiento global? ¿Cuáles son las causas y consecuencias del CAMBIO CLIMÁTICO?, así como ¿Cuáles son las evidencias del CAMBIO CLIMÁTICO?, también ¿Qué son los Gases de Efecto Invernadero (GEI)?; ¿Cuáles son los Gases de Efecto Invernadero (GEI)? ¿Cuál es el impacto del CAMBIO CLIMÁTICO en los ecosistemas, la biodiversidad en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM)?, y que mencione 5 acciones locales y nacionales que se puedan realizar para evitar o reducir la disminución de las Colonias de Hibernación en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (Danaus plexippus). Producto/Evidencia: Video Cambio Climático y las Mariposas Monarca.

<p>Actividades de los Estudiantes</p>	<p>ACTIVIDAD 11: EVALUACIÓN FINAL</p> <p>Para verificar los avances acerca de las ideas previas de los tópicos revisados en la secuencia se realiza una evaluación final mediante un formulario (Gamificación) para identificar las concepciones con relación a: ¿Qué es el CAMBIO CLIMÁTICO, efecto invernadero y calentamiento global, así como evidencias, sus causas y efectos en los ecosistemas, la biodiversidad? ¿Cuáles son las principales causas? y ¿Qué acciones puedes realizar para mitigar los gases de efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático?</p> <p>Producto/Evidencia: Formulario Secuencia MICA.</p>
<p>Actividades del Profesor/a</p>	<p>Introducción del proyecto MICA-Estado de México mediante una presentación de PPT o Presentaciones de Google. Asignación de Actividades en la Plataforma de Google Classroom (Suite Google for Education)</p>
<p>Recursos y materiales</p>	<p>1. PC o Laptop, Proyector (Cañón), Teléfono Móvil o Tableta, Acceso a Internet. Mapa Interactivo Cambio Climático e impresión a color, App MICA Estado de México, Excel u Hoja de cálculo de Google forms, Google Forms Diagnóstico. Explorador ECCBio., HOJAS DE TRABAJO MICA, Hojas de papel milimétrico, Regla o escuadra, lápiz Colores, Bolígrafo, Plantilla de Realidad Virtual, Cardboard, Exacto, pegamento sólido, Video elaboración de Visor 3D, Cambio climático y sus repercusiones, Calentamiento Global UNAM GLOBAL CALENTAMIENTO GLOBAL, Efecto Invernadero ¿Qué es el Efecto Invernadero?</p>
<p>Recurso específicos MICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marca 01 (A, B, C, D, E, F, RV 360°) RESERVA DE LA MARIPOSA MONARCA, Mapa Interactivo MICA-ESTADO DE MÉXICO. Deforestación y disminución de las colonias de la mariposa monarca
<p>Tipo y forma de evaluación</p>	<p>Evaluación Formativa y Sumativa. Instrumento: Preguntas de opción múltiple con gamificación o Google Forms. Evidencia: Instrumento de evaluación</p>

Bibliografía y recursos de apoyo

[Fernández Eguiarte et al., 2015] Fernández Eguiarte, A., Zavala Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Conde Álvarez, A. C., and Trejo Vázquez, R. I. (2015). Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación.

[SEMARNAT-CONANP, 2017] SEMARNAT-CONANP (2017). Áreas naturales protegidas de la república mexicana. Report, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

[Explorador de cambio climático y biodiversidad \(ECCBio\)](#)

Formularios diagnósticos: <https://forms.gle/PgjS6ZYcZucrH8C6> y [Wordwall MICA](#)

Mapa Interactivo MICA ESTADO DE MÉXICO: [Mapa MICA](#)

Hojas de Trabajo MICA: [HOJAS DE TRABAJO MICA](#)

Cambio climático y sus repercusiones TV UNAM [Cambio climático](#)

Calentamiento Global [UNAM GLOBAL CALENTAMIENTO GLOBAL](#)

Efecto Invernadero [¿Qué es el Efecto Invernadero?](#)

CIDSTEM
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS
Y EDUCACIÓN STEM



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE
VALPARAÍSO



COSTADIGITAL
MEJORANDO LA EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍA



FACULTAD de CIENCIAS
del MAR y GEOGRAFIA
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



LABORATORIO
DIDÁCTICA DE
LA QUÍMICA



ESCUELA SECUNDARIA
GENERAL 225
NUEVA CREACIÓN

SIEMENS | Stiftung 「Siemens Caring Hands e.V.」



MICA

MAPA
INTERACTIVO
DEL CAMBIO
CLIMÁTICO