

# Curso de Fortalecimiento para la enseñanza de las ciencias a través del cambio climático como tema integrador

Centro Mario Molina

2019

## Resumen

---

Esta formación tuvo una participación total de 7,150 docentes de los 32 estados, que trabajan en escuelas públicas de nivel medio superior y consistió en dos cursos, uno básico y uno avanzado, se presentaron herramientas para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y experimentales aplicando el modelo pedagógico indagatorio a través de un tema integrador como es el cambio climático. En el primero se presentó el modelo pedagógico indagatorio, aplicado mediante el modelo instruccional de las 5Es y se revisaron las bases del funcionamiento del clima. En el segundo curso, se abordaron las causas y consecuencias del cambio climático, así como las soluciones para enfrentarlo, al mismo tiempo que se establecieron los procedimientos de adecuación de los planes de clase para abordar conceptos disciplinares al modelo instruccional de las 5E.

---

### 1. Introducción

La enseñanza del cambio climático, como tema integrador, presenta una oportunidad para acercar a las y los jóvenes mexicanos a la ciencia. Por otra parte, el cambio climático es uno de los retos más importantes que hoy en día enfrenta la humanidad y México es particularmente vulnerable a este fenómeno. Una herramienta fundamental para enfrentarlo es la educación que permitirá adquirir una cabal comprensión de sus causas, de sus consecuencias y de las acciones necesarias para resolverlo.

La propuesta del Centro Mario Molina consta de un programa de actualización académica que contempla la adopción del modelo pedagógico indagatorio, a través del modelo instruccional de las 5 Es, así como la intervención curricular con los estudiantes a través de materiales dirigidos a docentes y estudiantes de nivel medio superior para comunicar apropiadamente las causas, consecuencias y soluciones ante el cambio climático, al mismo tiempo que aborda los contenidos propios de asignaturas, tales como la ecología, la biología, la química y la física..

### 2. Objetivo general

Los dos cursos tienen como objetivo proponer a los docentes herramientas para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y experimentales aplicando el modelo pedagógico indagatorio a través de un tema integrador como es el cambio climático. Con esta formación se busca promover una

transformación en la forma de enseñar la ciencia, a través de técnicas de enseñanza activas y del uso de un problema de actualidad que permite abordar los contenidos de las asignaturas del área del conocimiento de las ciencias naturales como son la ecología, la biología, la química y la física. Se proporciona al docente diferentes alternativas para acercar a sus estudiantes a profundizar en los conceptos propios de su disciplina, al mismo tiempo que, sientan las bases para construir el pensamiento crítico, que basa la opinión a partir de la observación, registro y análisis de la evidencia. Igualmente, promueve el trabajo colaborativo y el desarrollo de las habilidades de comunicación. Finalmente, al orientar el estudio del funcionamiento natural del clima, se promueve la comprensión de cómo los científicos estudian el mundo natural, favoreciendo la formación científica y tecnológica del docente con el objetivo de promover esto también entre sus estudiantes.

### 3. Objetivos particulares

Al concluir estos cursos las y los docentes cuentan con las siguientes habilidades y conocimientos:

- Apreciar nuevas herramientas para mejorar la enseñanza de las ciencias con estudiantes de nivel medio superior.
- Aplicar el modelo pedagógico indagatorio.
- Reconocer y aplicar las etapas del modelo instruccional de las 5Es o del modelo de instrucción directa para la

- enseñanza de la física (según la especialidad del docente).
- Facilitar la comprensión básica de la ciencia del clima en su práctica educativa.
  - Realizar experimentos que le permitirán visualizar alternativas para abordar conceptos complejos con sus estudiantes.
  - Realizar simulaciones interactivas para enriquecer los temas de las lecciones, con el objetivo de promoverlas posteriormente con los estudiantes.
  - Reflexionar sobre las consecuencias que el cambio climático puede generarle a la sociedad y los ecosistemas.
  - Promover acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático.
  - Aplicar los conocimientos que ha adquirido sobre el cambio climático a su vida cotidiana.
  - Colaborar con sus pares sobre las actividades de aprendizaje.

#### 4. Metodología

Los cursos se imparten en línea, a fin de facilitar su desarrollo a través de una plataforma virtual de fácil acceso. Esta modalidad ofrece varias ventajas, entre ellas se encuentran el rápido acceso a la información de los temas a revisar, el cumplimiento de las actividades programadas en el horario que elija el docente, la ágil y permanente comunicación entre los participantes y facilitadores, la constante retroalimentación a los trabajos elaborados por los participantes, el continuo apoyo técnico para trabajar en la plataforma y el uso eficiente de diversas herramientas como son los foros de discusión y las videoconferencias, las secciones de noticias, los correos de la plataforma o bien los sistemas de localizador que en conjunto contribuyen a lograr espacios de reflexión grupal y trabajo colaborativo. Estos cursos constan de una etapa de formación docente y otra de aplicación de novedosos materiales con los estudiantes, para las asignaturas de Química, Ecología, Biología y Física.

La plataforma utilizada para la impartición de este curso es D2L Brightspace es un Learning Management System que funciona como una plataforma de aprendizaje en la nube, garantizando que los docentes y los alumnos

puedan acceder a las últimas funciones tan pronto como estén disponibles y sin interrupción.

El centro de operaciones de Brightspace trabaja las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para asegurarse de que los usuarios puedan acceder al sistema cuando más lo necesitan, incluso en horas de intensa actividad, como al inicio del semestre o durante el proceso de integración de nuevos participantes. Utiliza el servicio de Amazon Web Service como principal proveedor de infraestructura estratégica en la nube.



La estrategia de capacitación del Centro Mario Molina para garantizar un apropiado acompañamiento y retroalimentación en sus cursos de formación docente es a través de la formación de facilitadores, quienes por un lado dedican 120 horas en línea a revisar los contenidos científicos de las causas, consecuencias y soluciones ante el cambio climático desde la perspectiva del modelo pedagógico indagatorio (modelo instruccional de las 5 Es), así como algunos conceptos sobre la pedagogía indagatoria y los cursos en línea. Por otro, se trabaja en una formación presencial que tiene una duración de 40 horas en la que se aborda con profundidad el modelo pedagógico indagatorio, las habilidades de comunicación de un facilitador, las herramientas de orientación para el aprendizaje, las características de un curso en línea, las características y funcionalidades de la plataforma de los cursos, la retroalimentación para los temas específicos relacionados con la mejora de la educación en ciencias, las acciones de retención y recuperación de estudiantes, así como la importancia de siempre cumplir con los lineamientos de comunicación establecidos por el Centro en cualquiera de sus cursos.



El diseño instruccional del curso obedece a la misma lógica que el modelo pedagógico propuesto. De forma que cada tema considera la evaluación diagnóstica y la recuperación de ideas previas, la constante retroalimentación en las etapas de exploración y explicación, como parte de la evaluación formativa y las oportunidades de aplicación del nuevo conocimiento en las etapas de elaboración y evaluación sumativa.

Actividad	Fecha de entrega*
1.1 Reflexión sobre la enseñanza transversal	05 de octubre de 2019

Asimismo, el diseño del curso considera un aprendizaje progresivo, donde se da una mayor importancia a los conceptos centrales y se apoya en conceptos transversales y prácticas para el desarrollo de habilidades necesarias dentro de la práctica científica.

## 5. Resultados

De acuerdo con la encuesta de satisfacción aplicada a las y los participantes el 89% considera que se cumplieron los objetivos de los cursos, por otro lado, la calificación promedio obtenida por los participantes (8.7) da cuenta de que los objetivos de la formación se cumplieron. El 89% de los que contestaron la encuesta (2,378 participantes), indicó que calidad de los materiales didácticos utilizados, contribuyeron a su aprendizaje. El 85% considera que actividades propuestas

permitieron alcanzar el objetivo planteado. No obstante, se buscará mejorar el planteamiento del Tema 6. El sistema climático y sus interacciones, el cuál fue uno de los que mayor dificultad presentó entre los participantes. Asimismo, en los temas que utilizan simuladores, se optó por enviar videos para aquellos que tenían dificultades en su instalación.

En relación con las instrucciones para los foros, cuestionarios, y en su caso actividades, un 10% consideró que no fueron suficientemente claras, por lo que se hará una revisión para establecer una mayor claridad en las mismas. El 15% de los que contestaron la encuesta considera que tiempo programado en el curso no corresponde con el tiempo real invertido para su desarrollo, por lo que se realizará un análisis cuidadoso del tiempo reportado por la plataforma en contraste con el de los docentes para una aplicación más adecuada. En relación con la participación en foros, acceso a cuestionarios y a los contenidos del curso, un 13.5% manifestó haber tenido alguna dificultad, por ellos en el curso avanzado se han planteado mecanismos de la programación de actividades, disposición de los elementos de la página de inicio y mensaje inicial.

## 6. Discusión

Académicamente no se identificaron mayores problemas, sin embargo, se observó que sí hubo dificultad para navegar en la plataforma. Aun cuando en el mensaje de bienvenida se adjuntó un manual de usuario y un video de familiarización, se identificó que los participantes no lo revisaban y durante las primeras 2 semanas el tema más recurrente era cómo navegar por la misma. Para atender esto en la sección de noticias se agregó otro video y se atendieron estas dudas en sesiones en vivo.

Otra de las cuestiones que más trabajo costo a las y los participantes es la resistencia para avanzar progresivamente. Muchos participantes manifestaron su desacuerdo por no poder realizar todas las actividades desde el inicio, se les explicó que el propósito de este curso también es formativo y cada etapa era importante de realizar. Igualmente, se indicó que siempre deberían realizar las actividades desde el contenido, para el curso avanzado

esta programación se reforzó para evitar desconcierto por parte de los participantes.

Finalmente, identificamos que es importante en la selección de recursos externos como los simuladores crear herramientas que simultáneamente den soporte sobre su uso ya que para algunos participantes que están poco familiarizados con las herramientas como JAVA o bien que realizaron sus actividades desde un café internet y no tenían permisos para instalarlos se les envió un video para que pudieran realizar la actividad, esto permitió con éxito su realización.

A las y los docentes que presentaron retrasos en su avance o bien que dejaron de entrar al curso (a cualquiera que tuviera más de 7 días sin ingreso) se les envió semanalmente un correo para invitarles a retomar las actividades, a ver los videos de las sesiones en vivo o bien a externarnos si tenían alguna dificultad, aproximadamente un 20 % de los participantes en esta situación concluyeron con éxito los cursos.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

Se identificó que los docentes lograron identificar otras herramientas pedagógicas como el modelo pedagógico indagatorio para abordar los contenidos de las asignaturas que imparte. Así mismo, se promovió el trabajo colaborativo y el desarrollo de las habilidades de comunicación.

Para los docentes fue fácil identificar la conexión entre las materias que imparten y el estudio del funcionamiento natural del clima.

Se observó que este curso permitió el desarrollo de conocimiento, habilidades, actitudes y valores compatibles con el desarrollo científico y el desarrollo sustentable.

Los docentes manifestaron en las encuestas que los recursos y herramientas proporcionados les eran útiles para su práctica docente. Y la reflexión sobre las

consecuencias que el cambio climático puede generarle a la sociedad y los ecosistemas es un tema de gran interés.

Si bien aun hay un reto en la formación docente a distancia, se observó una apertura importante por parte de las y los participantes.

## 8. Referencias

[1] BYBEE, R. W. (2015). THE BCSC 5E INSTRUCTIONAL MODEL: CREATING TEACHABLE MOMENTS. NATIONAL SCIENCE TEACHER ASSOCIATION PRESS. P.40-42.

[2] IPCC (2007) FOURTH ASSESSMENT REPORT: CLIMATE CHANGE. 2007. INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO I - BASE DE LAS CIENCIAS FÍSICAS.

[3] IPCC (2013). RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS. EN: CAMBIO CLIMÁTICO 2013: BASES FÍSICAS. CONTRIBUCIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO I AL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. [STOCKER, T.F., D. QIN, G.-K. PLATTNER, M. TIGNOR, S.K. ALLEN, J. BOSCHUNG, A. NAUELS, Y. XIA, V. BEX Y P.M. MIDGLEY (EDS.)]. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE, REINO UNIDO Y NUEVA YORK, NY, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

[4] IPCC (2014) MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO CONTRIBUCIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO III AL QUINTO INFORME DE EVALUACIÓN DEL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS, IPCC.