

# Las ciencias de la tierra en el currículo de la educación obligatoria en México: retórica, realidades y oportunidades

Prof. Dra. Diana Patricia RODRÍGUEZ PINEDA

Cuerpo Académico de Educación en Ciencias,  
Universidad Pedagógica Nacional,  
Ciudad de México.  
dpineda@upn.mx

Prof. Dr. Rafael Ernesto SÁNCHEZ SUÁREZ

Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad de México.  
ersansu@yahoo.com

Prof. Dr. Fernando CARRETO BERNAL

Universidad Autónoma del Estado de México,  
Toluca, Estado de México,  
fcarretomx@yahoo.com.mx

Prof. Mtro. José Luis BLANCAS HERNÁNDEZ

Dirección General de Materiales Educativos,  
Secretaría de Educación Pública.  
joseluis.blancas@nube.sep.gob.mx

## Introducción

Para poder comprender los principales desafíos y oportunidades para la toma de decisiones respecto a la enseñanza de las Ciencias de la Tierra en México y como análisis complementario de los resultados del relevamiento realizado por la UNESCO sobre la inclusión de éstas en los planes de estudio de la educación obligatoria en nuestro país, en este artículo presentamos un panorama general del currículo de cada uno de los niveles educativos que conforman la educación obligatoria y, posteriormente desarrollamos algunas características de la configuración de las Ciencias de la Tierra en el currículo de tres de estos niveles educativos: primaria, secundaria y media superior. Finalmente, se presentan algunas reflexiones sobre la importancia de incorporar explícitamente las Ciencias de la Tierra en el currículo mexicano.

## Antecedentes generales

En México, la educación en su modalidad escolarizada se divide en tres tipos educativos: Educación Básica (EB), Educación Media Superior (EMS) y Educación Superior (ES). La educación obligatoria está conformada por los tres niveles educativos de la EB -Preescolar, Primaria, Secundaria- y por la EMS -Bachillerato-. Esta configuración data de épocas muy recientes: hasta 1993 sólo la educación primaria era obligatoria; a partir de ese año se incorporó la secundaria, en 2004 el preescolar y hasta 2012 la EMS. Actualmente son 15 años de escolaridad obligatoria a la que tiene derecho toda la población mexicana: doce años de EB -tres años de preescolar, seis de primaria, tres de secundaria- y tres de EMS. La tabla 7, muestra algunas cifras que permiten contextualizar la educación obligatoria en el sistema educativo mexicano.

**Tabla 7. Cifras totales para la educación obligatoria en México**

Nivel o tipo educativo	Alumnos	Docentes	Escuelas
Preescolar	4 811 966	230 781	89 409
Primaria	14 250 425	574 210	98 004
Secundaria	6 835 245	408 577	38 885
Educación básica	25 897 636	1 213 568	226 298
Educación Media Superior	4 985 080	292 484	17 400
Educación obligatoria	30 882 716	1 506 052	243 698

Fuente: INEE (2017)

Tanto el Artículo 3º. Constitucional (CPEUM, 2017) como la Ley General de Educación (LGE, 2017) -emitida inicialmente en 1993 y cuya última reforma se hizo en marzo de 2017-, señalan que todos los individuos tienen derecho a recibir una educación de calidad con equidad. Esto significa que, frente a la diversidad y desigualdad de la sociedad mexicana, el sistema educativo ha de ofrecer oportunidades que permitan a todos compensar sus desventajas socioeconómicas, culturales y educativas previas. Lo anterior implica un reto para el currículo mexicano de la educación obligatoria, el cual, a medida que se ha ido declarando obligatorio algún nivel educativo, también se ha ido complejizando.

En la LGE (2017) se establece que los contenidos y métodos educativos estarán plasmados en planes y programas de estudio y que su diseño y elaboración corresponde a la autoridad educativa federal. Los planes y programas de estudio para los niveles de la EB adquieren el carácter de ser nacionales, únicos y obligatorios. Ante un país tan culturalmente diverso como lo es México, el tener un currículo único y nacional podría estar en contra de la promoción de la equidad, pertinencia y relevancia de los contenidos y métodos educativos, lo cual deja en manos de los profesores la contextualización y adecuación de lo propuesto curricularmente a sus contextos particulares. A su vez, en la LGE se señala que también corresponde a la autoridad educativa la elaboración de otros materiales que permitan acompañar a los planes y programas de estudio, así como apoyar su implementación y apropiación por parte de los actores educativos. Para el caso de la EMS, el diseño de los planes y programas de estudio se deja en manos de las respectivas instituciones que ofrecen el servicio, pero se diseñan bajo un marco común respetando la diversidad de la oferta educativa del nivel.

Para el caso de la EB existe un plan de estudios en el que se plasman las grandes intenciones. En éste se establece el perfil de egreso y se delimitan los campos de conocimiento y formación y las asignaturas asociadas a ellos. También se señalan los enfoques pedagógicos y ciertas concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. De este plan de estudios se desprenden los respectivos programas de estudio para cada una de las asignaturas que conforman el mapa curricular, a partir de los cuales se diseñan y elaboran los respectivos libros de texto. Las Ciencias de la Tierra se ubican particularmente en el campo de formación denominado Exploración y Conocimiento del Mundo Natural y Social, los contenidos de las Ciencias de la Tierra se imparten a través de la asignatura de Geografía.

Con respecto a la EMS, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) se planteó como uno de sus objetivos la elaboración de un Marco Curricular Común (MCC) con la intención de ordenar la oferta educativa y de ofrecer a los jóvenes trayectos formativos comunes, es decir, que la formación no fuera distinta entre las diversas modalidades que ofrecen el servicio educativo.

La EMS se divide en tres tipos de servicio: bachillerato general, bachillerato tecnológico y bachillerato profesional técnico. Para cada uno de estos tipos se diseña un particular modelo curricular que está en manos de las distintas instituciones educativas que ofrecen el servicio. Por lo tanto, existen diversos planes de estudio y un amplio número de programas por asignatura. Sin embargo, en su diseño se deben alinear a las demandas y recomendaciones del MCC. Si bien en EMS hay un esfuerzo por definir un marco curricular de operación común, las instituciones siguen operando y diseñando

su currículo bajo sus propios lineamientos, los cuales son el resultado de procesos históricos de configuración institucional que les ha permitido adquirir una identidad académica y formativa (INEE, 2018). Para el caso de la EMS, los contenidos asociados a las Ciencias de la Tierra se imparten en asignaturas ubicadas en los campos de Ciencias Experimentales, Humanidades o Ciencias Sociales, según la lógica de cada plan de estudios asociado a cada tipo de servicio.

## Las Ciencias de la Tierra en la Educación Primaria

### Características generales del currículo

En los planes y programas de estudios de educación primaria, los fenómenos naturales que corresponden a Ciencias de la Tierra, tales como: erupción volcánica, terremotos, ondas sísmicas, estructura interna de la Tierra, deriva de los continentes, entre otros, son abordados de manera superficial en la asignatura Geografía a los cuales se les dedica muy poco tiempo.

Tal como lo plantean Rodríguez-Pineda y Faustinos (2017), algunas temáticas de Ciencias de la Tierra, como la que da cuenta del origen de los terremotos, han estado presentes en todas las reformas de educación básica que se han realizado en México -desde 1993 -específicamente en el nivel de primaria, aunque de manera superficial. De acuerdo con los programas de estudio de la Educación Básica, el *Campo Formativo de Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social*, que comprende las asignaturas de Ciencias Naturales -Biología, Física y Química-, Geografía e Historia, plantea la importancia de formar ciudadanos con una cultura científica básica, que les posibilite tomar decisiones fundamentadas respecto fenómenos naturales, para ello dan relevancia a la temática de la dinámica de la corteza terrestre, siendo considerado el fenómeno de *los terremotos*, como uno de los más importantes de la Geografía física -Geociencias- en educación primaria (SEP, 2011a).

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje

En el Plan de Estudios vigente, se parte del supuesto que: *La evaluación de los aprendizajes es el proceso que permite obtener evidencias, elaborar juicios y brindar retroalimentación sobre los logros de aprendizaje de los alumnos a lo*

*largo de su formación; por tanto, es parte constitutiva de la enseñanza y del aprendizaje* (SEP, 2011b). El docente es el encargado de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos y quien realiza el seguimiento, crea oportunidades de aprendizaje y hace modificaciones en su práctica para que éstos logren los aprendizajes esperados en cada uno de los cinco bloques, que se establecen para cada asignatura en los programas de estudio para la educación primaria y secundaria. *Los aprendizajes esperados son indicadores de logro que, en términos de la temporalidad establecida en los programas de estudio, definen lo que se espera de cada alumno en términos de saber, saber hacer y saber ser; además, le dan concreción al trabajo docente al hacer constatable lo que los estudiantes logran, y constituyen un referente para la planificación y la evaluación en el aula* (SEP, 2011b).

Existen pruebas estandarizadas que se aplican a nivel nacional, pero solamente son evaluadas anualmente las asignaturas de matemáticas y español, que se convierten en la prioridad de la EB obligatoria, dejando de lado temáticas ciudadanas fundamentales como las Ciencias Naturales y por supuesto las Ciencias de la Tierra. En el año 2011, cuando se aplicó la prueba estandarizada nacional, denominada la Evaluación Nacional de Logro Educativo (ENLACE), se evaluaron además de los conocimientos y las habilidades de los estudiantes del segundo (3º. Y 4º.) y, tercer ciclo (5º. Y 6º.) de educación primaria de las asignaturas de Español, Matemática y Geografía en todas las escuelas de EB del país, en esta última asignatura algunas temáticas que se abordaron fueron: relieve, placas tectónicas, capas de la Tierra, fenómenos naturales como terremotos, vulcanismo y tsunamis que corresponden a la Geografía Física.

Las preguntas planteadas en la prueba ENLACE que hace referencia al fenómeno de los terremotos, así como al modelo de placas tectónicas muestran que existe un problema de enseñanza y aprendizaje de las temáticas antes mencionadas, dado que los resultados a nivel escuela, estado y nacional reflejan con un nivel de desempeño de suficiente e insuficiente.

### Maestros y materiales de enseñanza

En la educación primaria, un solo profesor es el responsable de impartir todas las asignaturas planteadas en los programas de estudio para cada grado escolar. Los maestros usualmente son profesionales formados en las Normales -que son instituciones de educación superior desde 1984 y de acuerdo con el plan de estudios de la

Licenciatura, en el Trayecto Formativo de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje, se aborda el saber disciplinario necesario para el desarrollo de su futura práctica docente.

Dicho Trayecto Formativo, está integrado por 20 cursos –de los 55 que consta la Licenciatura-, relacionados con las principales áreas de conocimiento que se consideran fundamentales en la formación de los alumnos de nuestro país. Sin embargo, sólo hay dos cursos de Ciencias Naturales y uno de Educación Geográfica, lo que evidentemente resulta insuficiente para una adecuada formación docente, que posibilite herramientas al profesorado para trabajar los temas relacionados con Ciencias de la Tierra.

En cuanto a los materiales educativos, existe la política del Libro de Texto Gratuito (LTG) para los niños y niñas de todo el país, el cual es un texto nacional, que guía de manera importante la labor del maestro de primaria, al igual que el libro para el maestro y otros materiales que la Secretaría de Educación Pública (SEP) a través de la Dirección General de Materiales Educativos pone a disposición del profesorado para apoyar su labor docente. Como parte de estos materiales, cada alumno recibe, además de su libro de texto, un *Atlas de México* y un *Atlas de Geografía del mundo*.

## Las Ciencias de la Tierra en la Educación Secundaria

### Características generales del currículo

La educación secundaria es el último tramo de la EB, es obligatoria para toda la población -jóvenes entre 12 y 15 años- y se conforma de tres grados escolares.

Ante esta obligatoriedad, posee un papel estratégico en la dinámica, composición y funcionamiento del sistema educativo nacional al garantizar la educación a la totalidad de la población nacional, al tiempo que conforma también un espacio de formación fundamental para preparar a los adolescentes para la vida universitaria y de proveerlos de conocimientos fundamentales de orden técnico y profesional que les permita vincularse con el mercado de trabajo (Miranda y Reynoso, 2006).

Este nivel educativo ha experimentado diversas modificaciones curriculares: 1932, 1945, 1961, 1976, 1993, 2006, 2011 y 2017; en todas ellas, la Geografía ha mantenido una presencia constante como la única Ciencia

de la Tierra que se imparte en la EB en este nivel educativo, aunque su presencia se ha visto reducida, desde 1932 se impartía en los tres grados escolares, en 1993 se vio reducida a dos y a partir de 2006 solamente en el primer grado con cinco horas de estudio a la semana y en 2017 se reduce a cuatro horas.

Los programas han implementado la asignatura Geografía de México y del mundo (2006 y 2011), en donde se concibe el estudio del espacio geográfico desde una perspectiva formativa, a partir del desarrollo integral de conceptos, habilidades y actitudes para que los estudiantes puedan construir una visión global del espacio mediante el reconocimiento de las relaciones entre sus componentes naturales, sociales, económicos, culturales y políticos.

El modelo educativo presentado en junio de 2017, que entra en vigor a partir de agosto de 2018, plantea que la disciplina *contribuye a la comprensión de las relaciones e interacciones entre la sociedad y la naturaleza que forman y transforman el espacio geográfico. Favorece que los alumnos construyan un saber crítico, desarrollen habilidades para el manejo de información geográfica y tomen decisiones responsables que ayuden a mejorar su entorno en el contexto global* (SEP, 2017). Por ello, el programa de estudios de la asignatura de Geografía estructura el conocimiento a partir de tres ejes temáticos, trece temas y veinte aprendizajes a lograr en el curso (ver Tabla 8).

Como se puede advertir, el planteamiento de la asignatura ha significado una modificación del enfoque didáctico y disciplinar, para lograr una formación en los alumnos que les posibilite la comprensión de las generalidades geográficas de la asignatura.

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje

De manera similar a lo que ocurre en otras asignaturas del nivel educativo, en Geografía se argumenta que *la evaluación constituye una oportunidad de mejora al permitir la constante realimentación entre la práctica docente y los aprendizajes logrados por los estudiantes [...] para observar rasgos generales de desempeño como localizar, relacionar, comparar, interpretar y representar, proponer hipótesis, argumentar, elaborar conclusiones, proponer alternativas, establecer patrones, manejar información; mostrar actitudes favorables a la diversidad, así como al trabajo colaborativo, la participación social, la solución o planteamiento de alternativas a retos locales y mundiales* (SEP,

**Tabla 8. Organizadores curriculares del Programa de estudio 2017 de Geografía, México**

Eje temático	Temas
1. Análisis espacial y cartografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Espacio geográfico</li> <li>● Representaciones del espacio geográfico</li> <li>● Recursos tecnológicos para el análisis geográfico</li> </ul>
2. Naturaleza y sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Procesos naturales y biodiversidad</li> <li>● Riesgos en la superficie terrestre</li> <li>● Dinámica de la población y sus implicaciones</li> <li>● Diversidad cultural e interculturalidad</li> <li>● Conflictos territoriales</li> <li>● Recursos naturales y espacios económicos</li> <li>● Interdependencia económica global</li> </ul>
3. Espacio geográfico y ciudadanía	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calidad de vida</li> <li>● Medioambiente y sustentabilidad</li> <li>● Retos locales</li> </ul>

2017); por ello se sugiere una evaluación permanente y sistemática, al tiempo que se promueven actividades de autoevaluación y coevaluación que involucren a los alumnos en la reflexión y la valoración de lo aprendido.

Las sugerencias de estrategias e instrumentos de evaluación que se plantean en los programas de estudio se enfocan únicamente al trabajo docente en el aula; ya que en el país no se implementan evaluaciones estandarizadas que permitan identificar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Geografía.

### Maestros y materiales de enseñanza

Los profesores que imparten Geografía en la educación básica son, en su mayoría, egresados de las escuelas normales, los profesores que se forman en este nivel educativo pueden optar por la especialidad o de otras disciplinas consideradas en el plan de estudios vigente del nivel educativo.

De acuerdo con la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE) para el ciclo escolar 2015-2016 se contaba con 492 escuelas normales, 297 (61%) con sostenimiento público y 193 (39%) privado, pero solamente 32% ofrecen la formación de profesores de secundaria. La matrícula escolar en las licenciaturas en educación secundaria de las escuelas normales se ha reducido considerablemente en

los últimos años, por ejemplo, en 2010-2011 la cantidad de alumnos era de 36200, mientras que para el ciclo escolar 2016-2017 se redujo a 21209 alumnos.

Sin embargo, solamente 31 escuelas normales imparten la especialidad de Geografía con serias dificultades en cuanto a la matrícula, en algunas instituciones se oferta la formación en Geografía cada cuatro años con grupos únicos, donde muchos aspirantes no tienen como primera opción de estudios querer ser profesores, y en otras, ante la baja demanda, se completan los grupos con aspirantes rechazados de otras especialidades, como historia y biología, entre otras (SEP, 2011).

La formación profesional en la Licenciatura en educación secundaria se rige por el plan de estudios 1999, consta de 37 cursos, de los cuales trece se orientan a la formación geográfica y nueve a la práctica docente; además se promueven actividades de acercamiento a la práctica escolar en escuelas secundarias, y una práctica intensiva en condiciones reales de trabajo.

Recientemente se está impulsando una política para el fortalecimiento de las Escuelas Normales, mediante la profesionalización de los docentes, la movilidad de los alumnos y la actualización curricular de los planes educativos que respondan a los planes de estudio vigente para la educación secundaria.



En cuanto a los materiales, uno de los elementos centrales en las aulas de educación secundaria es el libro de texto, los cuales son elaborados, principalmente por profesionales universitarios para diversos grupos editoriales. Los materiales son adquiridos por la Secretaría de Educación Pública y repartidos gratuitamente a los alumnos del nivel educativo.

La elaboración y evaluación de libros de texto se rige por lineamientos y características que deben seguir las obras para obtener la autorización que permita su uso en las escuelas secundarias del Sistema Educativo Nacional. Con ello, se cuenta con 24 obras autorizadas con propuestas didácticas apegadas al programa de estudios del nivel educativo, cabe señalar que durante el ciclo escolar 2016-2017 se adquirieron y repartieron 1'804.207 libros de Geografía de México y del Mundo.

## Las Ciencias de la Tierra en la Educación Media Superior

### Características generales del currículo

En México, la Educación Media Superior (EMS), también llamada bachillerato. La organización de la EMS resulta compleja, ya que si bien existe un Marco Curricular Común (MCC), regulado por la SEP, la estructura organizativa y curricular, no es de carácter nacional, depende de quién oferte el servicio. De acuerdo con el INEE (2013), existen al menos seis tipos de controles administrativos y presupuestales de la EMS, por lo que la oferta puede venir del gobierno federal a través de la SEP -centralizado o descentralizado, como las vocacionales del Instituto Politécnico Nacional (IPN)-, de las Instituciones de Educación Superior como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de las entidades federativas -centralizadas o no- y de financiamiento privado o mixto, por lo que para el nivel del medio superior, no existe un currículo obligatorio, ni único a nivel nacional. Además, no existen formalmente currículos de Ciencias de la Tierra en ninguno de los casos, por lo tanto, los temas de Ciencias de la Tierra son abordados en diversas asignaturas como Biología, Ecología, Física, Geografía, etc.

En la EMS se ofertan tres modelos educativos que atienden fundamentalmente las necesidades educativas y vocaciones de los estudiantes y también están con relación al contexto socioeconómico, a saber:

1. **Bachillerato General:** es una modalidad que tiene como propósito proveer a los estudiantes de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que coadyuvan a su consolidación como individuos.
2. *El Bachillerato Tecnológico:* es una modalidad bivalente, es decir, se estudia el bachillerato general al mismo tiempo que una carrera técnica.
3. *El Bachillerato Profesional Técnico:* es una modalidad que capacita a profesionales calificados en diferentes áreas y ofrece la carrera de profesional técnico y, al mismo tiempo prepara para el ingreso a la educación superior.

Las Ciencias de la Tierra se concretizan de manera diferenciada en el currículo de cada uno de los modelos educativos. En el caso del Bachillerato General, se ubica claramente en la asignatura de Geografía; en el Bachillerato Tecnológico se puede ubicar en las asignaturas de Biología o Ecología y en el Bachillerato Profesional Técnico en algunos módulos relacionados con las ciencias experimentales.

A partir del ciclo escolar 2008-2009, se reforma la EMS, exigiendo una nueva conceptualización y una reestructuración de las formas de enseñanza, orientándolas hacia una visión constructivista, a desarrollar competencias, con un enfoque centrado en el aprendizaje en diversos ambientes, considerando la evaluación con criterios de desempeño, dando un impulso al trabajo colaborativo y auge a la transdisciplinariedad (Sánchez et al., 2017).

### Mecanismos de evaluación del aprendizaje

De acuerdo con los principios de la Reforma Integral de la Educación Superior (RIEMS) y el Marco Curricular Común (MCC) la evaluación es por competencias en donde se busca que el alumno desarrolle los cuatro atributos: conocimientos, habilidades, valores y actitudes. A través de criterios de desempeño, que en el caso de las Ciencias de la Tierra se orientan al aprendizaje basado en problemas para desarrollar soluciones a través de proyectos que se evalúan como actividades integradoras.

Los principales mecanismos de evaluación del aprendizaje están orientadas al registro de evidencias en donde resalta el Proyecto integrador, éste es un trabajo que el alumno realiza durante el semestre donde se incluyen las demás asignaturas que al momento cursa. La temá-

tica es definida al inicio del semestre, en reuniones de academia.

Por otra parte, se considera el portafolio de evidencias, que son tareas, investigaciones, participaciones que el alumno va realizando durante el tiempo que dura el periodo académico o semestre.

Existen aún pendientes que resolver sobre el sistema de evaluación, en virtud de que prevalecen resistencias de los actores sociales para mantener el enfoque tradicional, a pesar de las evaluaciones y certificaciones docentes.

### Maestros y materiales de enseñanza

Los docentes en este nivel, por lo general son de formación universitaria en las orientaciones disciplinarias propias para las Ciencias de la Tierra como: Geografía, Biología, Planeación y Ciencias Ambientales, Geología, Ingeniería geofísica, etc., quienes se capacitan en la docencia según los requisitos que establece la RIEMS. Por otra parte, también participan en este nivel los profesores que se forman para la docencia en alguno de los campos disciplinares.

Uno de los instrumentos que apoyan la selección e incorporación del personal docente, es que existen cuadros de compatibilidad que especifican cuáles son las carreras idóneas para impartir las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, incorporando actualmente la evaluación de carrera para concursar para el ingreso, permanencia o promoción en la condición laboral.

En cuanto a los materiales de enseñanza en la EMS, la falta de recursos limita a las instituciones para la actualización y disponibilidad de materiales didácticos como recursos para apoyar la práctica docente, por lo que los docentes se apegan principalmente al libro de texto o antologías, el pintarrón, y en algunos casos con recursos de Internet como videos, conferencias o esquemas.

Como mención especial, destaca la disminución considerable de las salidas al campo, por cuestiones de seguridad, perdiendo uno de los principales aliados didácticos para las Ciencias de la Tierra, ya que al perderse la oportunidad de acceder a la observación del objeto de estudio en forma directa, para identificar la realidad socio espacial y desarrollar la capacidad de identificar las problemáticas territoriales, el estudiante se queda en una formación descriptiva y memorística, incongruente con los principios de la educación basada en competencias.

## Comentarios finales

### Currículo

En México se ha apostado a que las nuevas propuestas curriculares para la educación obligatoria sean el eje articulador para el cambio y la transformación de las prácticas educativas para una mayor eficiencia en los niveles educativos y para alcanzar los logros esperados. Sin embargo, ninguna reforma curricular ha puesto a discusión la incorporación, reconocimiento e importancia de considerar a las Ciencias de la Tierra como parte del currículo de la educación obligatoria.

Al comparar el currículo de Ciencias mexicano con el de otros países (Reynoso y Chamizo, 2017), se logró identificar que, en las propuestas curriculares de Chile, Corea del Sur, Estados Unidos de América y de Holanda hay una clara presencia de lo que entendemos como Ciencias de la Tierra; en el caso de los dos primeros países está declarado explícitamente, mientras que en el último puede ser inferido a partir de los objetivos de aprendizaje. Este asunto es contrastante, porque para el caso de México no se vislumbran contenidos similares en el currículo de ciencias para la educación obligatoria, máxime cuando los fenómenos relacionados con esta temática, como las erupciones volcánicas y los terremotos, afectan directamente a la población mexicana. Por ello resulta preponderante que los ciudadanos construyan modelos explicativos de carácter científico para comprender y explicar estos fenómenos con argumentos sólidos, que les permita tomar decisiones fundamentadas y erradicar creencias falsas.

### Docencia y materiales de enseñanza

Derivado del estudio de González (2017) sobre la práctica docente y sentidos de la enseñanza de la Geografía en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), en el contexto de la RIEMS, reflexionamos sobre las siguientes consideraciones que bien pueden orientarse a las Ciencias de la Tierra y extrapolarse a los otros niveles educativos:

- Un tema pendiente en la agenda educativa de la EMS es sin duda la falta de investigación educativa sobre los procesos académicos en el análisis de la docencia, para innovar en los aspectos disciplinares, pedagógicos y en el uso de las TIC.

## Cuadro 17

### Dos décadas de Olimpiadas de Ciencias de la Tierra en Baja California, México.

Cada año desde 1995 se realizan en el estado de Baja California, México, Olimpiadas de Ciencias de la Tierra con la participación de estudiantes de nivel medio superior equivalente a preparatoria o bachillerato. Los eventos se realizan en el Centro de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) en colaboración con la Unión Geofísica Mexicana (UGM). Participan alrededor de 100 estudiantes provenientes de los 5 municipios del estado: Mexicali, Tecate, Tijuana, Rosarito y Ensenada. Se premia a los primeros tres lugares, así como a sus respectivos maestros.

El lema elegido para la edición 2018 es "Erupciones Volcánicas". La elección estuvo basada en la reciente actividad volcánica tanto en México como en el mundo. En otros años, como el 2005, se eligió "Tsunamis"

en relación con el tsunami en 2004 en Sumatra. En otros años se han seleccionado temas sobre huracanes, eclipses o terremotos, según se hayan presentado en el año anterior.

Si hay una experiencia que compartir, en relación con más de dos décadas realizando Olimpiadas de Ciencias de la Tierra en Baja California, es el cambio que significó la amplia disponibilidad de acceder a Internet. Con temas bien definidos con anterioridad, algunos incluso en la forma de preguntas explícitas, los estudiantes y sus maestros se sumergen en un mar de conceptos, argumentos, experimentos y observaciones difícilmente accesibles hace apenas unos años. Fenómenos naturales ocurridos en los últimos años están ampliamente documentados en muchas fuentes. También

se puede consultar información sobre cuestiones locales como precipitación media anual, producción minera, volumen de pesca, así como de dónde se trae el agua, el gas y la gasolina de consumo local.

Las olimpiadas están documentadas año con año en informes publicados en la revista GEOS de la UGM y se pueden consultar en línea. Como una forma de autocrítica sobre este tipo de actividades educativas, así como a la forma en que las estamos realizando, en el informe de la cuarta olimpiada incluimos un diálogo imaginario entre Palas Atenea, la diosa mitológica de las artes y la sabiduría, y Zeus, padre de todas las deidades de la antigua Grecia. Sus discusiones nos invitan a reflexionar sobre un problema que a todos nos preocupa: el de la motivación por el conocimiento.

Fuente: Enrique Gómez Treviño: Informes publicados en la revista GEOS de la Unión Geofísica Mexicana (UGM).

- Se requiere realizar acciones conjuntas con otros países de América Latina, para mejorar la práctica educativa de las Ciencias de la Tierra.
- En el caso del personal docente, se requiere mayor seguimiento en su desempeño dado que al parecer existe una discrepancia entre su capacitación, la planeación y su práctica docente, siendo aún una docencia de forma tradicional y memorística.
- La práctica docente en el área de Geografía deriva, en mayor proporción en una enseñanza tradicional de la disciplina: descriptiva, retrospectiva, inductiva y de síntesis.
- Pocos son los profesores que hacen uso de la tecnología, planifican su enseñanza y ven a la Geografía como una herramienta de transformación social.

### Otros aspectos relevantes

En el caso de la Educación Media Superior, es importante mencionar que la Academia Mexicana de Cien-

cias con el apoyo de Fundación Televisa, organizó desde 2003 y hasta 2013 la Olimpiada Mexicana de Geografía (OMG). Y, entre los medallistas de las ediciones 2006 a 2014 de la OMG, se seleccionan equipos representativos de nuestro país en la Olimpiada Internacional de Geografía (iGeo). México participó en seis ocasiones -2006, 2008, 2010, 2012, 2013 y 2014- y obtuvo dos medallas de oro, dos de plata y seis de bronce.

Por otro lado, desde 1995 en el Estado de Baja California, se realiza la Olimpiada Estatal de Ciencias de la Tierra, organizada por la División Ciencias de la Tierra del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) con el apoyo de la Unión Geofísica Mexicana (UGM), (ver Cuadro 17).

En junio de 2017, se celebró la vigésimo segunda edición de la Olimpiada Estatal de Ciencias de la Tierra y la UGM está intentando conjuntar esfuerzos con instituciones de diferentes estados del país, con miras a establecer una Olimpiada Nacional de Ciencias de la Tierra, lo cual sería muy importante en el ámbito educativo (ver Cuadro 18).



## Cuadro 18

### La experiencia de la Olimpiada Mexicana de Geografía

En 2003, a través de una amplia convocatoria a nivel nacional en los niveles escolares que abarcaban a estudiantes en edades entre los 12 y los 16 años, la Academia Mexicana de Ciencias realizó la primera Olimpiada Mexicana de Geografía - OMG, con más de 58 mil inscritos en su etapa inicial. Esta iniciativa fue promovida como parte de un proyecto de olimpiadas en distintas ramas del conocimiento y patrocinada por Fundación Televisa y la revista "National Geographic - NatGeo" en español, con los objetivos de promover el estudio de la Geografía y de las Ciencias de la Tierra y de estimular el interés en niños, niñas y jóvenes por estas disciplinas.

La "Olimpiada Mexicana de Geografía - OMG" se realizó entre 2003 y 2013, con un total de 7 ediciones. Los jóvenes ganadores (tres en cada edición) participaron en eliminatorias que se celebraron en distintos lugares del país y se transmitieron por televisión con cobertura nacio-

nal. Ellos también participaron en las contiendas organizadas por la NatGeo - cuya última edición fue en 2013 - en su bienal "Campeonato Mundial de Geografía - NGWC", obteniendo el primer lugar en la edición del año 2007.

En 2006, México fue invitado a la "Olimpiada Internacional de Geografía - IgeO" de la Unión Geográfica Internacional y a la "Olimpiada de Geografía de la Región Asia-Pacífico - APReGO" con una propuesta de que jóvenes en el nivel preuniversitario (16 a 19 años) participaran en un esquema menos enciclopédico y más analítico, enfocado a la expresión de habilidades en la resolución de problemas geográficos. Los jóvenes mexicanos obtuvieron dos medallas de oro (en Túnez y Japón), dos de plata y siete de bronce en las siete participaciones en la Olimpiada Internacional, y con dos de oro (en Taiwán y México), una de plata y cinco de bronce en los tres eventos realizados cada dos años

de la Olimpiada Regional Asia-Pacífico. La última participación de un equipo mexicano en la Olimpiada Internacional fue en Rusia en el año 2015.

Además del lustre que proporcionaron estos resultados a nivel nacional e internacional, el principal logro de estas iniciativas fue poder difundir los valores esenciales de la formación más básica que un joven, cualesquiera que sean sus intereses, debe tener: el mundo en que habita y la realidad geográfica que nos atañe a todos. Estas experiencias también ponen en evidencia la inquietud de contribuir a la difusión y enriquecimiento de la enseñanza y docencia de las ciencias de la Tierra que prevalece actualmente. Es necesario involucrar a las nuevas generaciones en la vital idea de que nuestros destinos están indefectiblemente unidos a la suerte y derroteros de este gran espacio geográfico.

Fuente: Dra. Elda Luyando y Dr. Fernando García-García, Academia Mexicana de Ciencias.

## Referencias

Castañeda, J. (2006). *La enseñanza de la Geografía en México. Una visión histórica: 1821-2005*. México: Universidad Autónoma Chapingo: Plaza y Valdés.

CPEUM -Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos- (2017). Diario Oficial de la Federación. México: Presidencia de la República. Recuperado el 1 de julio de 2017, de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)

González, R. (2017) *Práctica docente y sentidos de la enseñanza de la Geografía en la UAEM, en el contexto de la RIEMS*. Tesis Doctorado. México: Universidad Pedagógica Nacional.

INEE (2013). *La Educación Media Superior en México. 2a edición*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

INEE (2017). *Principales cifras. Educación básica y media superior. Inicio del ciclo escolar 2015-2016*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

INEE (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

LGE (2017). *Diario Oficial de la Federación*. México: Presidencia de la República. Recuperado el 1 de julio de 2017, de: [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley\\_general\\_educacion.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf)

- McLean, M. (1995). Contenidos, enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria de los países de la Unión Europea. *Revista Iberoamericana de Educación*, 9, 13-76.
- Miranda, F. y Reynoso, R. (2006). La Reforma de la Educación Secundaria en México. Elementos para el debate. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1423-1462.
- Rodríguez Pineda, D. P. y Faustinos, M. L. (2017). Progresión de modelos sísmicos escolares: una estrategia didáctica para modelizar el origen de los terremotos en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, 2008-2013.
- Reynoso, R. y Chamizo, J.A. (coords.) (2017). *Estudio comparativo de la propuesta curricular de ciencias en la educación obligatoria en México y otros países*. México: INEE.
- Sánchez, M., Talles, M., Sánchez, J. y Reyes, V. (2017). Conceptualizando las necesidades de actualización y profesionalización docente en el nivel medio superior. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 4 (3), 1-33. Recuperado de: <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticaayvalores.com/edici%20n-2013/ano-iv-publicacion-no-3-mayo-2017/>
- SEP (1999). *Licenciatura en Educación Secundaria, Plan 1999, Especialidad Geografía*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2011a). *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Primaria. Quinto grado*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2011b). *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2011c). *Los retos de la Geografía en Educación Básica. Su enseñanza y aprendizaje*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México: Secretaría de Educación Pública.
- SEP (2017). *Subsecretaría de Educación Media Superior*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: <http://sems.gob.mx/> Acceso 15.08.201

