

Licenciatura en Educación Primaria

Plan de estudios 2012

Programa del curso

Ciencias naturales

Tercer semestre



Primera edición: 2013

Esta edición estuvo a cargo de la Dirección General
de Educación Superior para Profesionales de la Educación
Arcos de Belén 79, primer piso, Col. Centro,
C. P. 06010, México, D. F.

D. R. Secretaría de Educación Pública, 2013
Argentina 28, Col. Centro, C. P. 06020, México, D. F.

Índice

| | |
|--|----|
| Propósitos y descripción general del curso | 5 |
| Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso | 7 |
| Competencias del curso | 7 |
| Situación problemática en torno a la cual se desarrolla el curso | 8 |
| Estructura del curso | 9 |
| Orientaciones generales para el desarrollo del curso | 12 |
| Sugerencias para la evaluación | 13 |
| Unidad de aprendizaje I | |
| Ecología y biodiversidad | 14 |
| Unidad de aprendizaje II | |
| La materia y sus interacciones | 19 |
| Unidad de aprendizaje III | |
| La materia y sus transformaciones | 23 |

Trayecto formativo: **Preparación para la Enseñanza y el Aprendizaje**

Carácter del curso: **Obligatorio**

•Horas: **6** •Créditos: **6.75**

Propósitos y descripción general del curso

En este curso, los futuros docentes analizan diferentes contenidos de ciencias naturales con el fin de identificar aquellos que son relevantes para la construcción de competencias generales y específicas. Para ello se tomarán en cuenta los referentes al cuidado del ambiente, las interacciones de los materiales y sus transformaciones útiles para la sociedad, tomando en cuenta los riesgos que implica el uso inadecuado de los mismos. En particular, se espera que los futuros docentes construyan y se apropien de una concepción de la ciencia como una actividad humana con la cual, con base en las evidencias empíricas, los seres humanos construyen referentes para explicar el mundo a través de leyes (en el sentido de regularidades de fenómenos que ocurren en el mundo), utilizando modelos y teorías como herramientas. En este curso se considera a la competencia científica como la capacidad de un individuo que tiene conocimiento científico y lo utiliza para identificar temas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y obtener conclusiones basándose en evidencias acerca de problemas relacionados con la ciencia, con el fin de comprender y tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios producidos por la actividad humana, lo cual apunta hacia la realización de diversos fines a través de la movilización de múltiples saberes y actitudes de orden científico, entre los cuales se identifican: el saber de y sobre la ciencia, el saber hacer ciencia y el saber ser en diferentes contextos y escenarios. Pero esos conocimientos difícilmente se logran con los métodos de enseñanza tradicionales, por lo que para el desarrollo de la competencia científica en los individuos se debe apelar a situaciones didácticas variadas y complejas; asunto fundamental en la formación del futuro docente.

Las actividades propuestas en el curso **Ciencias naturales** están dirigidas hacia el aprendizaje de los tópicos seleccionados del tercer periodo escolar en educación básica que incluyen temas de cuarto, quinto y sexto de primaria, los cuales se abordarán a través de enfoques integradores de competencias como el aprendizaje mediante el desarrollo de investigaciones, el desarrollo de proyectos, y la construcción de propuestas didácticas; insistiendo en la socialización como una parte clave en el proceso de aprendizaje para lo cual se trabaja con herramientas de comunicación y representación como el debate, los juegos de rol, la construcción de periódicos murales y otras, de tal forma que los futuros docentes construyan nociones sobre qué es, cómo se construye, cómo se adquiere, cómo se valida y cómo se enseña y aprende el conocimiento científico. La selección de los contenidos se realizó en función de aquellos cuyo aprendizaje permita

sentar bases sólidas para la autonomía del futuro docente y que sea capaz de continuar con su formación de manera continua, es decir, que aprenda a aprender. Se pretende incidir por medio de los futuros docentes en cambiar la percepción deformada que tiene sobre la ciencia la población en general (Conacyt, 2009; Garritz, Rueda y Robles, 2009).

Al concluir el curso, el futuro docente reconocerá que existen contextos adicionales al laboratorio escolar para aprender, enseñar y evaluar la ciencia que se enseña en la primaria, habrá elaborado productos didácticamente significativos y adquirido los elementos teóricos y metodológicos que le permitan desempeñarse profesionalmente para la promoción de competencias científicas en la primaria, con independencia de sus condiciones materiales y usando los recursos a su alcance; es decir, que podrá aprender y enseñar los fenómenos de la naturaleza desde una perspectiva científica valorando las posibilidades de aprender ciencia y recrearla.

Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso

- Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica.
- Genera ambientes formativos para propiciar la autonomía y promover el desarrollo de las competencias en los alumnos de educación básica.
- Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa.
- Propicia y regula espacios de aprendizaje incluyentes para todos los alumnos, con el fin de promover la convivencia, el respeto y la aceptación.
- Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.
- Usa las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

Competencias del curso

- Desarrolla habilidades cognitivas propias de la competencia científica para acercarse a los conocimientos científicos bajo criterios establecidos.
- Describe a la ciencia como una construcción social que evoluciona continuamente debido a la participación de científicos y ciudadanos en general.
- Valora las contribuciones de la ciencia para resolver problemas relacionados con la sociedad y el individuo.
- Organiza los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del medio ambiente y de su salud.

Situación problemática en torno a la cual se desarrolla el curso

La pretensión de formar ciudadanos más competentes para enfrentar los retos de un mundo cada vez más interconectado, con problemas que atañen a toda la humanidad pero no por ello desatendiendo los problemas locales; y con la necesidad de una mayor participación ciudadana para determinar los rumbos de sociedades y naciones, implica una formación básica en ciencia. Entender los fenómenos naturales del entorno, los principios elementales de los mecanismos de los aparatos e instrumentos comunes en una sociedad cada vez más tecnificada, el funcionamiento y forma de cuidar el cuerpo humano y el ambiente, la naturaleza del pensamiento científico y las metodologías que se emplean en la construcción de la ciencia, es parte de esa formación básica en ciencia, necesaria para que el futuro ciudadano tenga más elementos para analizar opciones y tomar decisiones tanto personales como sociales. ¿La escuela tiene alguna corresponsabilidad?, ¿qué papel juegan los docentes?, ¿cómo lo deben desarrollar los futuros docentes?

Para conocer y explicar algunos procesos y productos generados en la sociedad se necesita entender cómo opera la ciencia, lo cual implica una transformación del pensamiento común; es decir, una aproximación a la realidad por medio de la actividad científica, actividad que resulta muy distinta al llamado sentido común que cotidianamente empleamos en la resolución de tareas comunes. La problemática en la enseñanza de las ciencias implica enseñar que esa actividad científica incluye: aprender a observar en lugar de “solamente ver”, recopilar información de manera sistemática, aventurar respuestas y confrontarlas, diseñar y realizar experimentos, mantener una mente abierta y crítica ante cualquier evidencia y desarrollar un lenguaje científico.

Formar al futuro docente de educación primaria con un pensamiento científico le proporcionará las herramientas para ser más crítico ante diferentes situaciones, así como para enfrentar problemas de diferente índole, y con ello, tomar decisiones con más información y sólidos argumentos.

Estructura del curso

El curso está integrado por tres unidades de aprendizaje, cada una de ellas tiene una orientación disciplinar específica. Así, la primera unidad (con mayor carga horaria y de contenidos) está orientada al ámbito del medio ambiente, por ello, su esfera de contenidos está más cerca de la biología, reconociendo que los temas relacionados con la salud y su conservación han sido objeto de estudio en el curso *Desarrollo físico y salud* que se imparte en el primer semestre. La segunda unidad está vinculada con los materiales y sus interacciones, por lo que puede relacionarse de manera puntual con la física. Y por último, la tercera unidad, en la que se tratan las características de los materiales y sus transformaciones, está relacionada más estrechamente con la química.

Unidad de aprendizaje I

Ecología y biodiversidad

- Introducción al concepto de ecología.
 - ¿Qué es la ecología?
 - Niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biósfera.
- Componentes del ecosistema.
 - ¿Qué es un ecosistema?
 - Interacciones entre factores bióticos y abióticos en los ecosistemas.
- Dinámica del ecosistema.
 - Niveles tróficos: productores, consumidores y desintegradores.
 - Cadenas, redes alimenticias y pirámides de energía.
 - Flujo de elementos esenciales a través de las cadenas alimenticias: ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y agua.
- Biodiversidad.
 - ¿Qué es y cuál es la importancia de la biodiversidad para México?
 - México país megadiverso.
- Desarrollo sustentable.
 - ¿Qué es el desarrollo sustentable?

- Pérdida de la biodiversidad.
 - Causas y consecuencias.
 - Crisis de la biodiversidad.
 - Extinciones masivas.
- Acciones de consumo sustentable.
- Alteración de la estabilidad del ecosistema por la modificación de algunos factores que lo conforman.
- Valoración de estrategias locales o nacionales orientadas a mantener la estabilidad de los ecosistemas.

Unidad de aprendizaje II

La materia y sus interacciones

- Electricidad estática.
 - ¿Qué es lo que sabes sobre ella?
 - ¿Cómo se produce?
 - ¿Cuáles son sus efectos en el entorno?
 - ¿Qué experimentos conoces para representar el fenómeno?
 - ¿Con qué instrumentos se puede medir?
- Circuitos eléctricos.
 - Funcionamiento de un circuito eléctrico y sus componentes.
 - Materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.
 - Aplicaciones del circuito eléctrico.
 - Transformaciones de la electricidad en la vida cotidiana.
- Manifestaciones de la energía.
 - Movimiento, luz, sonido, calor y electricidad.
 - Transformaciones de la energía en el entorno.
 - Fuentes alternativas de energía: sol, viento, mareas y geotermia.
 - Ventajas y desventajas del aprovechamiento de fuentes alternativas de energía.
 - Carácter y evidencia de fenómenos ondulatorios.
- Formación de eclipses de sol y de luna.
 - ¿Cuándo ocurren los eclipses de sol y de luna?
 - ¿Cómo ocurren?

- Modelos y modelaje en ciencias.
 - La argumentación en ciencias.
 - Evidencias empíricas.
 - Los métodos en la ciencia.

Unidad de aprendizaje III

La materia y sus transformaciones

- ¿Qué es una partícula? Naturaleza corpuscular de los materiales.
 - Modelo esencialista de la materia.
 - Modelo atomista de la materia.
 - Modelo corpuscular de la materia.
 - Dificultades en la comprensión de la naturaleza corpuscular de la materia.
- Mezclas y su importancia en el ambiente.
 - Tipos de mezclas.
 - El agua como un ejemplo de mezcla.
 - La purificación del agua como separación de mezclas.
 - La contaminación del agua y la basura doméstica como ejemplos de formación de una mezcla.
- El impacto de los seres humanos sobre la naturaleza.
 - La satisfacción de necesidades: la combustión como herramienta para modificar la naturaleza.
 - La oxidación de los materiales.
 - La contaminación del aire como mezcla (gases y partículas).
 - El efecto invernadero y su importancia.
 - Dificultades en la comprensión de la naturaleza de los gases y del aire como mezcla.
 - Dificultades en la comprensión de la transformación de los materiales (reacción química).

Orientaciones generales para el desarrollo del curso

Este curso está orientado al desarrollo de la competencia científica. Se planea que contribuya positivamente en los ámbitos personal y profesional del futuro docente. Para ello, se requiere estimular la búsqueda e investigación bibliográfica en diversas fuentes para que el estudiante cuente con una diversidad de información relativa a los temas que se abordan en las tres unidades de aprendizaje; ya que desde su función social como educador, no sólo requiere de amplios conocimientos que le permitan orientar a los alumnos que atenderá y a la comunidad que le rodea, sino también requiere poseer los elementos didácticos que le auxilien en la enseñanza de las ciencias. Se sugiere fomentar el auto aprendizaje a través del desarrollo de hábitos de organización y estudio. Este recurso constituye un complemento importante en la preparación constante de los estudiantes normalistas, que trasciende el espacio de formación inicial para desarrollar conocimientos, hábitos, procedimientos y habilidades a lo largo de la vida. Asimismo, es necesario que el docente promueva el acercamiento informado del estudiante normalista hacia los conocimientos científicos para que desarrolle un pensamiento crítico que le permita orientar su actuar dentro de la sociedad y al mismo tiempo asesorar a la comunidad en la resolución de problemáticas desde su esfera de acción.

El docente debe fomentar las discusiones en el grupo para que el estudiante desarrolle su capacidad de expresión y de respeto hacia las ideas y opiniones de los compañeros, así como integrar al grupo en actividades de colaboración que les permita trabajar en equipo aportando desde sus características individuales. Además, es necesario trabajar con la aplicación de los conocimientos en la vida diaria para promover un aprendizaje significativo de los conocimientos adquiridos, con la finalidad de que los estudiantes normalistas desarrollen competencias docentes en la enseñanza de las ciencias naturales que sirvan de base metodológica, conceptual y didáctica para afrontar el reto de enseñar ciencias naturales en primaria.

Sugerencias para la evaluación

Durante el curso se debe fomentar en los futuros docentes, ahora estudiantes, que ellos son los responsables de su aprendizaje, por lo cual deben considerar que no sólo tienen el compromiso de valorar lo que hacen dentro del ámbito escolar, ya que la trascendencia de la evaluación radica en que es aplicable a todas las acciones de la vida. Para ello, los futuros docentes regularán y autorregularán lo aprendido, valorarán las actividades propuestas para el aprendizaje y los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales desarrollados con el propósito de mejorar como estudiante, futuro docente e individuo que forma parte de una sociedad diversa y en constante cambio. En el proceso educativo, la evaluación será formativa, ya que proporciona información para realimentar y mejorar los procesos de aprendizaje, donde se incluye la evaluación inicial, durante el proceso y la evaluación final. Con la primera se analiza la situación de cada participante para decidir el punto de partida y adaptar el proceso a las necesidades detectadas, en la segunda se valoran los avances y la movilización del conocimiento, y en la tercera se toman decisiones para un futuro cercano.

En las unidades de aprendizaje de este curso, se pretende lograr una integración de conocimientos teórico-conceptuales con la práctica, lo cual permitirá el desarrollo de las competencias específicas propuestas. En este sentido, se considera la utilización de diversas evidencias de aprendizaje como: mapas conceptuales, mapas mentales, la construcción de modelos escolares y materiales educativos, entre otros. Estas evidencias de aprendizaje se pueden analizar a través de instrumentos como listas de cotejo, rúbricas, diarios de clase u organizadores gráficos. No se debe perder de vista que la evaluación es un proceso continuo.

Unidad de aprendizaje I

Ecología y biodiversidad

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Comprende los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del medio ambiente.
- Reconoce al ser humano como un organismo más, integrante de una diversidad de organismos en un contexto específico para promover en sus futuros alumnos el respeto y cuidado de la biodiversidad y la promoción de un consumo responsable de los componentes naturales del ambiente.

Secuencia de contenidos

- Introducción al concepto de ecología.
 - ¿Qué es la ecología?
 - Niveles de organización ecológica: población, comunidad, ecosistema, bioma y biósfera.
- Componentes del ecosistema.
 - ¿Qué es un ecosistema?
 - Interacciones entre factores bióticos y abióticos en los ecosistemas.
- Dinámica del ecosistema.
 - Niveles tróficos: productores, consumidores, desintegradores.
 - Cadenas, redes alimenticias y pirámides de energía.
 - Flujo de elementos esenciales a través de las cadenas alimenticias: ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y agua.
- Biodiversidad.
 - ¿Qué es y cuál es la importancia de la biodiversidad para México?
 - México, país megadiverso.
- Desarrollo sustentable.
 - ¿Qué es el desarrollo sustentable?
- Pérdida de la biodiversidad.
 - Causas y consecuencias.
 - Crisis de la biodiversidad.
 - Extinciones masivas.
- Acciones de consumo sustentable.

- Alteración de la estabilidad del ecosistema por la modificación de algunos factores que lo conforman.
- Valoración de estrategias locales o nacionales orientadas a mantener la estabilidad de los ecosistemas.

Actividades de aprendizaje y enseñanza

- Responder a la siguiente pregunta:
 - ¿Qué es la ecología?
- Elaborar diagramas que permitan establecer las diferencias entre los niveles de organización ecológica.
- Diseñar un protocolo para investigar la influencia de factores abióticos. Hacer el experimento y presentar un informe.
- Diseñar organizadores gráficos para contrastar ejemplos de factores bióticos y abióticos en ecosistemas mexicanos.
- Diseñar una actividad de aprendizaje para identificar los niveles tróficos y el flujo de energía a través de las cadenas alimenticias y las pirámides de energía.
- Diseñar una matriz de comparación a partir del análisis de diagramas de los ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y agua.
- Elaborar un tríptico para explicar: a) ¿qué es la biodiversidad y por qué es importante?, b) ¿por qué México es un país megadiverso?
- Enumerar ideas que expliquen qué es el desarrollo sustentable a partir de la lectura de los textos proporcionados y elaborar un mapa mental.
- Elaborar una línea de tiempo de las extinciones ocurridas en nuestro planeta. Enlistar las causas de las cinco extinciones pasadas y las causas de la sexta extinción que vivimos en la actualidad.
- Realizar búsqueda de información en Internet de una especie en riesgo y ordenar la información obtenida en un organizador gráfico.
- Revisar las páginas web indicadas y respecto de la especie elegida, calcular el valor de su huella. Elaborar una presentación en formato digital indicando qué y cómo se hizo dicho cálculo. Incluir comentarios y conclusiones.
- Elaborar una presentación en formato digital a partir de la consulta de los materiales señalados en los recursos y de lo que se solicita a continuación.
 - Revisar las siguientes páginas web y realizar lo que se indica:

- > Extinción de especies. Elaborar una síntesis y comentar el contenido de:
<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/extincion.html>
- > Categorías de riesgo. Elaborar una matriz de comparación con ayuda de:
México: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMexico.html>
Mundo: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesMundo.html>
CITES: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/catRiesComInt.html>
- > Especies prioritarias. Elegir tres especies y comentar los datos proporcionados en:
<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/espPrioritaria.html>
- Elaborar un mapa mental sobre las áreas protegidas en México a partir de la información señalada en los recursos.

Evidencias

- Elaborar un tríptico para explicar:
 - ¿Qué es la biodiversidad y por qué es importante?
 - ¿Por qué México es un país megadiverso?

Criterios de desempeño

- Incluye información relevante sobre biodiversidad, sus características y las implicaciones de que México sea un país megadiverso.

Bibliografía básica

Agua. Recuperado de http://www.semarnatgob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambienteversion_2008/4_agua_v08.pdf

Animales en peligro de extinción. Recuperado de <http://www.fansdelplaneta.gob.mx/animales/extincion/>

Animal Report 1. Recuperado de http://www.biologycorner.com/worksheets/animal_report.html

Animal Report 2. Recuperado de http://www.currclick.com/product_info.php?products_id=43658&it=1&SRC=Newsletter?affiliate_id=81461

EDUTEKA (2007). *Aprendizaje visual*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos/4/118/#!modulo-Aprendizaje+Visual>

Áreas protegidas. Biodiversidad mexicana. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/areasprot.html>

Biodiversidad. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/version_2008/3_biodiversidad_v08.pdf

Boege, K. y Del Val, E. (2011). Bichos vemos relaciones no sabemos. En *Ciencias*, núm. 102, pp. 5-11. Recuperado de www.revistaciencias.unam.mx/images/stories/Articles/102/A1/CN5102A01.pdf

- Catalá, M.** (2005). *Las ciencias en la escuela*. España: Graó.
- Chalmers, A.** (1998). *Qué es esa cosa llamada ciencia*. México: Siglo XXI.
- Ecosistemas. Biodiversidad mexicana*. Recuperado de <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosistemas.html>
- Escobar, J.** (2007). El desarrollo sustentable en México (1980–2007). En *Revista Digital Universitaria*, 9 (3). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art14/art14.pdf>
- Especies en peligro de extinción*. Recuperado de http://www.revista.unam.mx/index_ene11.htm
- Fedro, C.** (1996). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. En *Revista Iberoamericana de Educación*, 11. Recuperado de <http://www.oei.es/oeivirt/rie11a03.pdf>
- Food chains & Food webs*. Recuperado de <http://www.vtaide.com/png/foodchains.htm>
- García, E.** (2003). *Investigando el ecosistema*. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/51/R51_7.pdf
- Huella ecológica. Cuestionario*. Recuperado de http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php
- Huella hídrica*. Recuperado de http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=9902&Itemid=289
- Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa** (2011). *Animales*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/educa/html/animales.htm>
- Impacto humano en el medio ambiente*. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/version_2008/1_impacto_humano_v08.pdf
- Jiménez, C.** (2011). Nuestro cambiante mundo y la pérdida de la diversidad biológica. En *Revista digital universitaria*, 12 (1). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num1/art01/art01.pdf>
- Kuhn, T.** (1989). *Qué son las revoluciones científicas y otros ensayos*. España: Paidós.
- Maldonado, F.** (2007). Las ilustraciones de los ciclos biogeoquímicos del carbono y nitrógeno en los textos de secundaria. En *Revista Eureka enseñanza y divulgación de la ciencia*. Recuperado de http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen4/Numero_4_3/Maldonado_et_al_2007.pdf
- Material Cycles in Nature* (2003). Recuperado de <http://telstar.ote.cmu.edu/enviro/m3/s4/cyclingmaterials.shtml>
- Menegaz, A.** (2005). El concepto de niveles de organización en los seres vivos en contextos de enseñanza. En *Enseñanza de las ciencias*, 4 (3), número extra, VII Congreso. Recuperado de http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp245conniv.pdf
- Molina, F.** (2010). Riqueza incomparable. En *¿Cómo ves?*, año 12, núm. 136, pp. 30-33. Recuperado de http://biodiversidad2010mexico.unam.mx/sibunam/como_ves_a12n136_riqueza_incomparable.pdf
- Nada es para siempre. La extinción biológica*. Recuperado de <http://bibliotecas.umar.mx/publicaciones/nada-es-para-siempre9.pdf>
- Niveles de organización ecológica*. Recuperado de http://www.phschool.com/science/ca_sci_exp_transparencias/earth_sci_unit5.pdf

Pérdida y alteración de los ecosistemas. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/version_2008/2_perdida_alteracion_v08.pdf

Pozo, J. I. y Gómez, C. M. (2009). *Aprender y enseñar ciencia* (6a ed.). Madrid: Morata.

Redes tróficas marinas. Recuperado de http://ieg.ebd.csic.es/fortuna/publications/redes_troficas_marinas.pdf

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009). *Restauración de ecosistemas forestales*. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/579Restauración%20de%20ecosistemas%20forestales.pdf>

Tesoro ecológico en riesgo: los manglares de marismas nacionales. Recuperado de 2012 de http://www.comoves.unam.mx/assets/pdfs/156/manglares_156.pdf

Unidad de aprendizaje II

La materia y sus interacciones

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Comunica y explica las interacciones entre los materiales haciendo uso de modelos, destacando las mecánicas (cambio de forma o estado físico), las térmicas (incluyendo la naturaleza de los materiales como conductores y no conductores, la medición de la temperatura y su diferencia con el calor), y las de naturaleza ondulatoria (luz, sonido y sismos) para incidir en el mejoramiento de las condiciones de vida propia y de sus futuros alumnos de primaria.
- Reconoce a la ciencia como una construcción social que evoluciona continuamente para el bienestar de los ciudadanos y con ello contribuye a que sus futuros alumnos valoren las aportaciones de la ciencia y la tecnología en la mejora de las condiciones de vida.
- Valora la importancia del uso racional de la energía y pondera el uso de recursos energéticos alternativos para contribuir al mejoramiento del medio ambiente.

Secuencia de contenidos

- Electricidad estática.
 - ¿Qué es lo que sabes sobre ella?
 - ¿Cómo se produce?
 - ¿Cuáles son sus efectos en el entorno?
 - ¿Qué experimentos conoces para representar el fenómeno?
 - ¿Con qué instrumentos se puede medir?
- Circuitos eléctricos.
 - Funcionamiento de un circuito eléctrico y sus componentes.
 - Materiales conductores y aislantes de la corriente eléctrica.
 - Aplicaciones del circuito eléctrico.
 - Transformaciones de la electricidad en la vida cotidiana.
- Manifestaciones de la energía.
 - Movimiento, luz, sonido, calor y electricidad.
 - Transformaciones de la energía en el entorno.
 - Fuentes alternativas de energía: sol, viento, mareas y geotermia.

- Ventajas y desventajas del aprovechamiento de fuentes alternativas de energía.
- Carácter y evidencia de fenómenos ondulatorios.
- Formación de eclipses de sol y de luna.
 - ¿Cuándo ocurren los eclipses de sol y de luna?
 - ¿Cómo ocurren?
- Modelos y modelaje en ciencias.
 - La argumentación en ciencias.
 - Evidencias empíricas.
 - Los métodos en la ciencia.

Actividades de aprendizaje y enseñanza

- Observar el video *Electricidad estática*.
 - A partir de él contestar las dos primeras columnas de la tabla KWL (por sus siglas en inglés: Chart-Know, Want to Know, Learned), en español significa: que es lo que sé, lo que quiero saber, y lo que aprendí.
- Leer el artículo Electricidad estática: ¿un simple susto o peligro real?
 - Contestar las preguntas:
 - > ¿Cómo se produce la electricidad estática?
 - > ¿Cuáles son sus efectos en el entorno?
- Buscar experiencias sencillas sobre electricidad estática y construir un electroscopio.
- Revisar los siguientes dos artículos en equipo:
 - ¿Cómo funciona la luz de tu bicicleta?
 - Jugando con los circuitos eléctricos.
- Dividir al grupo en dos equipos y repartir las dos propuestas de enseñanza del tema de Energía:
 - Ahorremos energía.
 - El uso de los recursos energéticos.
- Solicitar que respondan a las siguientes preguntas:
 - ¿Qué opinan del documento? ¿Lo utilizarían en su práctica docente? ¿Creen que pueda servir para entender los temas propuestos? ¿Qué le añadirían?
 - Compartir las respuestas con su grupo.
- Elaborar un modelo que represente la formación de los eclipses.
- Dividir al grupo en dos, asignándole a uno de ellos el rol de Copernicanos y al otro el de Ptolomeos.

- Hacer una investigación, por cada rol, que les permita argumentar sobre los siguientes puntos:
 - ¿Qué cosas se observan que ocurren de manera regular en el cielo?
 - ¿Cómo se pensaba que era el movimiento de los planetas y las estrellas?
 - ¿Qué evidencias empíricas apoyan estas explicaciones?
 - ¿Qué argumentos no empíricos apoyan estas ideas?

Evidencias

Criterios de desempeño

- Elaborar modelos de los temas revisados en esta unidad de aprendizaje.
- Los modelos deben tener las características de:
 - Representar parte del fenómeno o proceso que modela.
 - Mostrar qué partes representa y qué partes omite del fenómeno o proceso que modela.
 - Explicar el fenómeno o proceso que modela.
 - Predecir el comportamiento del fenómeno o proceso que modela bajo ciertas modificaciones de condiciones.

Bibliografía básica

- Catalá, M.** (2005). *Las ciencias en la escuela*. España: Graó.
- Chalmers, A.** (1998). *Qué es esa cosa llamada ciencia*. México: Editorial Siglo XXI.
- Daimiel, C.** (2006). Electricidad estática: ¿un simple susto o peligro real? En revista *Gestión práctica de riesgos laborales*, 32. Recuperado de http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP/00/secundaria/mat_coord_secun/02_fisica/arch_coord_fisica/SSC1.pdf
- Domínguez, C.** (2008). *Ahorremos energía*. Recuperado de <http://www.dicema.org/upload/docentes/AhorremosEnergiaSecuencia.pdf>
- Electricidad estática*. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=Z4EutFqBjck>
- El rincón de los experimentos*. Recuperado de <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Practica/practica2.html>
- Hay quien ensucia más que otros*. Recuperado de <http://www.edualter.org/material/consumo/residus4.htm>
- Hewitt, P. G.** (2002). *Física conceptual*. México: Pearson.
- Kuhn, T.** (1989). *Qué son las revoluciones científicas y otros ensayos*. España: Paidós.
- Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio** (2012). *Ventanas al universo*. Recuperado de http://www.windows2universe.org/sun/atmosphere/solar_eclipse.html&lang=sp
- Pérez, T. R.** (1990). ¿Existe el método científico? En *Historia y realidad*. México: FCE (La ciencia para todos). Recuperado de 2012 de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/161/html/metodo.html>
- Pozo, J. I. y Gómez, C. M.** (2009). *Aprender y enseñar ciencia* (6a ed.). Madrid: Morata.
- Pro, A.** (2008). *¿Cómo funciona la luz de tu bicicleta?* Recuperado de http://docentes.leer.es/files/2009/06/ep2_ep3_cm_luzbicicleta_prof_nono.pdf
- Pro, A.** (2009). *El uso de los recursos energéticos*. Recuperado de http://rodin.uca.es:8081/xmlui/bitstream/handle/10498/10305/Pro_2009.pdf?sequence=1
- Sanmartí, N.** (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Zapata, M. J.** (2008). *Jugando con los circuitos eléctricos en tercer ciclo de educación primaria*. Recuperado de http://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=8bae29ba-8e45-4643-9868-43d999ed1e18&groupId=299436

Unidad de aprendizaje III

La materia y sus transformaciones

Competencias de la unidad de aprendizaje

- Reconoce a la ciencia como una construcción social que evoluciona continuamente para el bienestar de los ciudadanos y con ello contribuye a que sus futuros alumnos valoren las aportaciones de la ciencia y la tecnología en la mejora de las condiciones de vida.
- Reconoce la importancia de los materiales, sus características y transformaciones, además, resalta la importancia de un manejo adecuado de las mezclas para promover el cuidado del ambiente y de la combustión como un medio para obtener energía y transformar materiales, sin embargo reconoce que sus efectos, debidos a la emisión de dióxido de carbono, pueden afectar la vida en todo el planeta.

Secuencia de contenidos

- ¿Qué es una partícula? Naturaleza corpuscular de los materiales.
 - Modelo esencialista de la materia.
 - Modelo atomista de la materia.
 - Modelo corpuscular de la materia.
 - Dificultades en la comprensión de la naturaleza corpuscular de la materia.
- Mezclas y su importancia en el ambiente.
 - Tipos de mezclas.
 - El agua como un ejemplo de mezcla.
 - La purificación del agua como separación de mezclas.
 - La contaminación del agua y la basura doméstica como ejemplos de formación de una mezcla.

El impacto de los seres humanos sobre la naturaleza.

- La satisfacción de necesidades: la combustión como herramienta para modificar la naturaleza.
- La oxidación de los materiales.
- La contaminación del aire como mezcla (gases y partículas).
- El efecto invernadero y su importancia.
- Dificultades en la comprensión de la naturaleza de los gases y del aire como mezcla.
- Dificultades en la comprensión de la transformación de los materiales (reacción química).

Actividades de aprendizaje y enseñanza

- Resolver las siguientes preguntas: ¿qué es una partícula?, ¿de qué tamaño es una partícula?
- Asignar la investigación de los siguientes temas:
 - Concepciones históricas sobre la materia: esencialismo y atomismo.
 - La materia en el siglo XIX: el concepto moderno de átomo y su aplicación a los materiales (elementos, compuestos y mezclas).
 - Problemas de los alumnos para comprender la materia en forma de partículas: el caso de los gases y el caso de las disoluciones.
- Elegir un material de interés e investigar: hidratantes (Gatorade, Suerox, etcétera); aderezos (mayonesa, mostaza); medicamentos (aspirina, emulsiones, suspensiones, plata coloidal); gelatinas; desinfectante de hortalizas; hule espuma y vasos de unicel, entre otros.
 - Para qué se usa, de qué está hecho, cómo se fabrica, si hay un solo material en su fabricación o varios.
- Leer el texto Clasificación de sistemas materiales. Clasificar los materiales de interés investigados.
- Hacer un informe de investigación sobre el agua en su comunidad. Resaltar cómo se obtiene y qué se hace para ponerla a disposición de la comunidad.
- Revisar los documentos sobre separación de mezclas. Identificar cuál de ellas se aplica en la preparación para consumo humano del agua.
- Analizar los usos del agua en su comunidad. Reconocer con qué cosas se mezcla y qué tipos de mezclas se forman. Describir qué implicaciones se tienen con la formación de estas mezclas para su uso o tratamiento posterior.
- Hacer un inventario de residuos. Clasificar los materiales que hay en sus desechos.
- Describir, con base en el inventario, qué tipos de mezclas se forman cuando se genera basura en sus comunidades.
- Proponer una manera más eficiente de manejar la basura de manera que se produzca menos y se obtengan más materiales útiles.
- Investigar sobre el aire y su conceptualización en el pensamiento griego y durante los siglos XV a XVII.
- Diseñar un trabajo práctico en modalidades como experimentos, actividades de indagación o experiencias de cátedra para que los niños de primaria identifiquen algunas características de la oxidación y las variables que influyen en su desarrollo para materiales de hierro.

- Preparar una muestra fotográfica en la que muestren fotos de diferentes óxidos y se describan sus características, por ejemplo, estado físico, color, riesgos a la salud y usos.
- Diseñar un proyecto didáctico donde se traten los siguientes puntos:
 - Características del dióxido de carbono, historia y principales usos.
 - Impacto del dióxido de carbono en el agua y la atmósfera.
 - Generación de dióxido de carbono en diferentes actividades humanas, riesgos y posibles consecuencias.
 - El dióxido de carbono como agente directo del efecto invernadero.

Evidencias

- Periódico mural dirigido a la comunidad escolar de cualquiera de los contenidos revisados en la unidad de aprendizaje II.

Criterios de desempeño

- El periódico mural deberá tener las siguientes características:
 - Elección concreta del tema.
 - Asignación de roles de los participantes en su construcción.
 - Búsqueda y organización de materiales.
 - Selección y discriminación del material.
 - Resumen, análisis y síntesis.
 - Diseño armónico.

Bibliografía básica

- Asimov, I.** (1982). *Los gases nobles*. México: Plaza y Janés.
- _____ (1983). *La búsqueda de los elementos*. México: Plaza y Janés.
- _____ (1999). *Breve historia de la química*. México: Alianza Editorial.
- Birch, J. A.** (2009). *Una revisión de las teorías sobre la evolución y el origen del universo*. México: Universidad Iberoamericana.
- Catalá, M.** (2005). *Las ciencias en la escuela*. España: Graó.
- Chalmers, A.** (1998). *Qué es esa cosa llamada ciencia*. México: Editorial Siglo XXI.
- Clasificación de los sistemas materiales*. Recuperado de http://platea.pntic.mec.es/pmarti1/educacion/3_eso_materiales/b_ii/conceptos/conceptos_bloque_2_3.htm
- Córdova, F. J. L.** (1990). *La química y la cocina*. México: FCE (La ciencia para todos). Versión digital. Recuperado de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/laquimic.html>
- Hewitt, P. G.** (2002). *Física conceptual*. México: Pearson.
- Hidalgo, A.** (2006). *Materialismo filosófico*. Recuperado de <http://revistadefilosofia.com/MATERIALISMOFILOSOFICOesp.pdf>
- Hierrezuelo, J.** (1988). *La ciencia de los alumnos*. España: LAIA/MEC.
- Kuhn, T.** (1989). *Qué son las revoluciones científicas y otros ensayos*. España: Paidós.
- Métodos de separación*. Recuperado de <http://quimicalibre.com/metodos-de-separacion-de-mezclas/>
- Métodos de separación de mezclas*. Recuperado de <http://www.iesalonsoquesada.org/inicio/fisica/departafyq/TecnicasLaboratorio/2-SeparacionMezclas.pdf>
- Mezclas en la vida cotidiana*. Recuperado de http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/medio_superior/dgire2006-2007/11_porta/mezclas/index.htm
- Pozo, J. I. y Gómez Crespo, M. A.** (2009). *Aprender y enseñar ciencia* (6a ed.). Madrid: Morata.
- Sanmartí, N.** (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.