



Cartilla para la formación de los docentes en el tema de la energía



ZONAS CÁLIDAS TROPICALES DE COLOMBIA

SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA,
AMAZONAS Y CHOCÓ

Cartilla para la formación de los docentes en el tema de la energía

ZONAS CÁLIDAS TROPICALES DE COLOMBIA

SAN ANDRÉS, PROVIDENCIA Y SANTA CATALINA,
AMAZONAS Y CHOCÓ

**Cartilla para la formación de los docentes
en el tema de la energía.**

ISBN: 978-958-8363-23-3

Printed and made in Colombia

Hecho en Colombia

Derechos reservados

© Unidad de Planeación Minero Energética-UPME

UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICA-UPME

Angela Inés Cadena Monroy

Directora General

Roberto Leonel Briceño Corredor

Jefe Oficina de Gestión de Información

Carlos García Botero

Subdirector de Demanda

Olga Victoria González González

Coordinadora Grupo de Eficiencia Energética

Omar Alfredo Báez Daza

Profesional Grupo de Eficiencia Energética

Oliver Díaz Iglesias

Coordinador Editorial

**Guía didáctica desarrollada por la Corporación para la Energía
y el Medio Ambiente – Corpoema y Servicios convergentes
de Colombia – Sercon para la Unidad de Planeación
Minero Energética – UPME**

Fabio González Benitez

Dirección

Hildebrando Leal Contreras

Líder propuesta metodológica

José Luis Guevara Salamanca

Edición de textos

Irina Florián Ortiz

Corrección de estilo

Claudia Patricia Rodríguez Ávila

Diseño y Diagramación

Daniela Orrego

Ilustraciones

Charlies Impresores Ltda

Impresión

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este libro
por cualquier medio o procedimiento conforme a lo dispuesto
por la ley.



CONTENIDO

Presentación	5
Introducción	7
FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	11
Los ejes articuladores de las ciencias naturales	11
Destrezas básicas en ciencias naturales	14
Actividades por ciclos para el aprendizaje en ciencias naturales	16
Comentarios sobre las estrategias didácticas en las ciencias	20
La pedagogía por proyectos y el trabajo colaborativo	22
LA ENSEÑANZA DE LA ENERGÍA	29
Propuesta metodológica	29
TALLERES	35
Diagnóstico de problemas de aprendizaje y de enseñanza a partir de los desempeños en las pruebas externas	35
Diagnosticando problemas de aprendizaje y de enseñanza desde los desempeños en las pruebas externas	39
Comprensión de los conceptos de trabajo, potencia, energía cinética y energía potencial (dos sesiones)	40

¿Cómo interpreto los estados de la materia?	42
Temperatura, calor, energía térmica y transferencia del calor (dos sesiones)	43
La energía del agua	44
La energía del viento	45
La energía del sol	46
¿Cómo utilizo el calor del sol?	47
La energía del mar	48
La energía geotérmica	49
La energía de las plantas	50
La energía fósil	50
Los fundamentos de la electricidad estática	52
SUGERENCIAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE LA ENERGÍA	55
Actividades para desarrollar en el aula	55
Preguntas orientadoras y actividades para el aula	55
Ejemplos de actividades para el aula de clase	59
Preguntas para reconocer la energía local	61
REFERENCIAS	63



PRESENTACIÓN

La Ley 697 de 2001 define el uso racional y eficiente de la energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional. Como parte del desarrollo de esta ley, el Ministerio de Minas y Energía, mediante resolución No. 180919 de 2010, adoptó el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y fuentes no convencionales (FNCE) - PROURE, el cual incluye estrategias transversales y sectoriales, siendo una de ellas, la de "Educación y fortalecimiento de capacidades en investigación, desarrollo tecnológico e innovación- I+D+i y gestión del conocimiento". En ese contexto, la UPME ha realizado varios trabajos, uno de los cuales lo constituye la consolidación de una metodología para incorporar las temáticas de eficiencia energética y FNCE en la educación formal. La presente guía hace parte de los instrumentos concebidos con el propósito de impulsar tal estrategia y pretende contribuir a la difusión de la metodología entre los educadores, actores clave es este proceso.

Esta cartilla será utilizada como guía para propiciar el desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales de los docentes, que les facilite el diseño y la aplicación de actividades para la enseñanza de los contenidos de las ciencias naturales relacionados con la eficiencia energética.

En el proyecto *Desarrollo de un piloto para la aplicación de la metodología de incorporación de URE y FNCE en la educación formal, niveles preescolar, básica y escuela media, en Colombia* se hizo la valoración de los currículos tradicionales fundamentados en los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) evidenciándose la exclusión de contenidos relacionados con la educación en energía que promuevan la formación de los alumnos para el reconocimiento y el manejo de los recursos energéticos del entorno.

Con base en este diagnóstico, se realizó una propuesta de actualización de los contenidos de los currículos; se propuso la implementación de contenidos relacionados con el tema de la energía y de metodologías para su enseñanza y aplicación en el manejo racional y eficiente, y en proyectos relacionados con la comprensión y el manejo de su entorno¹. Al respecto, se aplicó una prueba piloto en algunos planteles educativos de Barranquilla, Casanare y Bogotá para valorar la viabilidad de su implementación en los currículos para la enseñanza de las ciencias en los niveles básico y medio, y se obtuvieron resultados satisfactorios.

A partir del diagnóstico, se propuso la actualización y la formación pedagógica de los docentes de ciencias naturales para promover la implementación de los contenidos en el tema de la energía sugeridos. Esta cartilla contiene el material que se utilizará en la actualización de los docentes.

Para esta publicación, se escogieron los contenidos teniendo en cuenta la propuesta de inclusión de la temática de la energía en los currículos para la educación básica y media; las posibles causas del bajo rendimiento en las pruebas externas Saber, Saber Pro y en los estudios superiores del área de las ciencias naturales; las pruebas diagnósticas realizadas a los docentes para identificar las dificultades asociadas a la enseñanza de las ciencias naturales, y los problemas de aprendizaje identificados por los docentes en su reflexión permanente sobre sus actividades y logros en el aula.

En el desarrollo de cada tema se proponen actividades que tienen en cuenta las dificultades de aprendizaje de los alumnos; la importancia de las actividades prácticas para el aprendizaje, y el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como recurso que dinamiza y estimula la consolidación del aprendizaje.

1 Aljure Juan Pablo, 2009



INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen libros, cartillas y webgrafía con propuestas para la enseñanza de las ciencias que son utilizadas por los docentes interesados por mejorar la calidad del aprendizaje de sus alumnos; sin embargo, con estos materiales no se logran los resultados previstos, pues el desempeño de los estudiantes en las evaluaciones externas y en sus estudios profesionales no es el esperado. Al parecer, estas estrategias no se adaptan a las necesidades y los intereses de los estudiantes.

Como respuesta a lo anterior, en esta cartilla se proponen actividades y contenidos para la formación de los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales, con énfasis en el tema de la energía, y en los diferentes niveles de primaria y de secundaria. Una de las causas del bajo rendimiento es el aprendizaje memorístico de los conceptos básicos aislados y sin significado, que no pueden ser usados por los estudiantes para la comprensión de textos, preguntas, y menos para generar explicaciones de situaciones o para resolver problemas cotidianos.

Otra causa asociada a las dificultades de aprendizaje tiene origen en la exclusión de los conocimientos y las competencias que los estudiantes requieren para lograr aprendizajes más avanzados en los currículos de cada asignatura; por ejemplo, los temas asociados al trabajo, la energía y la conservación de la energía, que son fundamentales para la comprensión de los fenómenos y los hechos asociados a diferentes disciplinas de las ciencias naturales, no se enseñan con la rigurosidad que se requiere porque, en muchos casos, no son temas que dominan

los docentes o su enseñanza resulta difícil en la medida en que no se utilizan las estrategias adecuadas para su comprensión.

Por otra parte, los docentes han identificado como dificultades relacionadas con su trabajo en el aula la falta de habilidad para diseñar y aplicar actividades prácticas que faciliten la construcción de significado, el uso inadecuado de la web y de estrategias metacognitivas que estimulen el aprendizaje en los estudiantes.

Al respecto, esta cartilla contiene actividades que sirven para promover el desarrollo de las habilidades de los docentes para diseñar y aplicar estrategias innovadoras que incentiven la comprensión y la aplicación de los conocimientos relacionados con el tema de la energía.





Fundamentos pedagógicos

En el diagnóstico del nivel de formación de los docentes de ciencias naturales se evidencia el desconocimiento de los contenidos del tema de la energía en el aprendizaje de la biología, la física y la química, incluidos en los ejes articuladores de las ciencias naturales que se proponen en los estándares.

Con respecto al desarrollo de los currículos en el aula, los docentes tienen dificultades en el diseño de actividades prácticas, el uso de la web como recurso para el aprendizaje y el diseño y la ejecución de proyectos de aula que propicien el aprendizaje desde las ciencias naturales en los diferentes ciclos. En este capítulo se presentan los fundamentos pedagógicos que los docentes deben tener en cuenta en la enseñanza del tema de la energía.

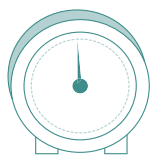
Los ejes articuladores de las ciencias naturales

La formación desde las ciencias tiene como objetivo promover el desarrollo de las capacidades cognitivas, procedimentales, actitudinales y metacognitivas para que los estudiantes controlen sus procesos de aprendizaje; utilicen estrategias de estudio pertinentes para cada situación; valoren los logros obtenidos; se desempeñen productivamente en

su entorno; tomen decisiones consecuentes con las normas establecidas en su contexto sociocultural; adquieran el conocimiento que les permita pensar productivamente sobre la ciencia y la tecnología, los fenómenos sociales, las matemáticas y el arte, y aporten al mejoramiento de su calidad de vida y de la comunidad.

¿Por qué implementar la enseñanza del tema de la energía en la educación básica, básica-media y media? Los docentes generalmente diseñan los currículos usando como referente los estándares de las ciencias; en estos se consideran como ejes articuladores o referentes para la formación integral de los alumnos desde las ciencias los siguientes:

- Los procesos de pensamiento que tienen como objetivo el desarrollo de las capacidades en los estudiantes para relacionar los conceptos y los procedimientos, experimentar, hacer inferencias, conjeturas y predicciones; que estimulen el razonamiento, la creatividad y que faciliten los aprendizajes más complejos.
- La relación ciencia, tecnología y sociedad que tiene como propósito desarrollar las competencias específicas que permiten comprender la relación entre los avances científicos y tecnológicos y su impacto en la sociedad, así como su uso racional para mejorar la vida de los individuos y de la comunidad, y el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos.
- La conservación y el mejoramiento del ambiente que tienen como propósito desarrollar los conocimientos, los procedimientos y las actitudes con el fin de formar las competencias específicas para entender el entorno ambiental y natural y las interacciones que se establecen; explicar las interacciones y las transformaciones de la materia y los organismos, y generar conciencia de la necesidad de contribuir a la conservación y al mejoramiento de ese entorno.
- El mantenimiento de la salud; el propósito es proporcionar las herramientas conceptuales, procedimentales y actitudinales que conlleven acciones para su conservación y cuidado.



La energía debe ser un referente explícito de los estándares puesto que suministra los conocimientos, los procedimientos y las habilidades que los alumnos utilizan para comprender las temáticas de los ejes articuladores. En la figura 1 se muestran los referentes a tener en cuenta en los estándares, donde se incluye la educación en energía como la fuente de conocimiento que se utiliza para comprender los contenidos de los ejes articuladores.

Para que los estudiantes reciban una educación integral en energía durante la enseñanza en básica primaria, básica y media, consecuente con las temáticas de los ejes articuladores que se han propuesto, se concretan a continuación los temas de la energía que deben ser enseñados desde la básica primaria hasta el grado once.

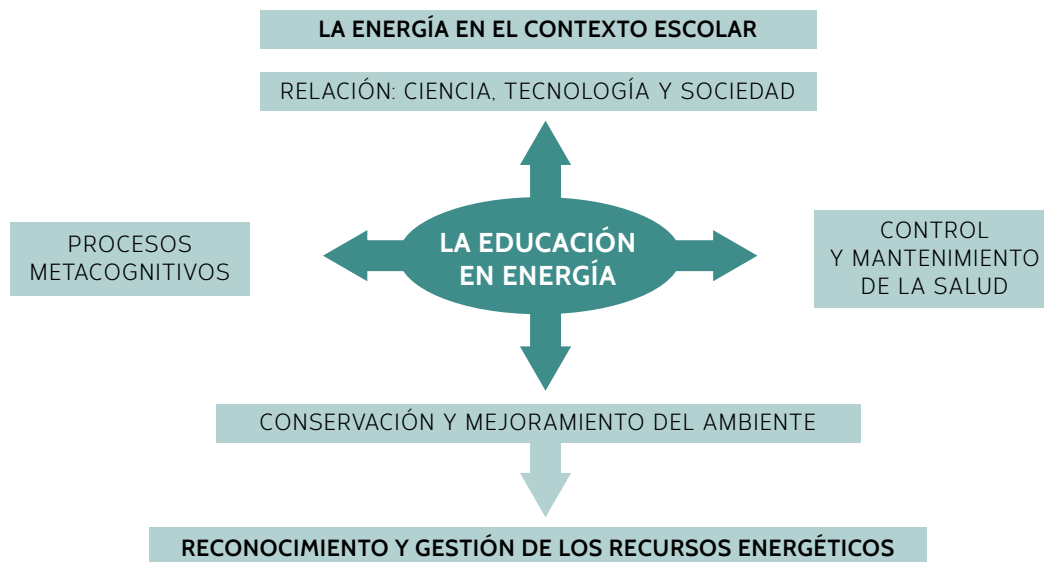
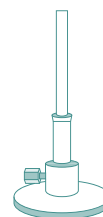


Figura 1. La educación en energía como eje articulador de los procesos cognitivos; el control y el mantenimiento de la salud; la conservación y el mejoramiento del ambiente, y el reconocimiento y la gestión de los recursos energéticos.

- ✦ El lenguaje científico, las magnitudes y los conocimientos básicos relacionados con el tema de la energía que se necesitan para abordar otros temas como las fuentes y los recursos energéticos, la eficiencia energética, las formas de energía y la producción y transformación de la energía.
- ✦ El reconocimiento de los recursos y las fuentes de energía, la tecnología asociada a ellas, su disponibilidad (abundante o escasa) en el entorno, su origen, sus características, su importancia, sus bondades y sus limitaciones.
- ✦ La comprensión de los conceptos relacionados con las diferentes manifestaciones y las transformaciones de la energía; el uso racional, la eficiencia y la conservación de la energía, y los efectos económicos y ambientales del uso del recurso energético.
- ✦ Profundización de la temática aprendida y su ampliación a partir de la comprensión y la búsqueda de soluciones de problemas del entorno en otros contextos relacionados como la conservación y el mejoramiento del ambiente; el mantenimiento de la salud; el nexo entre el tema de la energía, la tecnología disponible y su impacto en el entorno social y cultural.

Se tienen en cuenta los fundamentos de la pedagogía activa, la implementación de actividades prácticas y el uso de la web como instrumentos para propiciar el desarrollo; las habilidades básicas que faciliten la comprensión, y el uso de los conceptos desarrollados en aprendizajes futuros.



Destrezas básicas en ciencias naturales

A continuación se resumen las habilidades específicas que se espera que los alumnos desarrollen durante su formación en ciencias naturales.

✦ *Observar.* Es el proceso más importante en la formación en ciencias. La observación permite obtener información acerca de los objetos y los procesos que llegan al cerebro a través de todos los sentidos (la vista, el gusto, el olfato, el tacto y el oído). En lo posible, es conveniente usar instrumentos de medición como cintas métricas, reloj, balanza, termómetro, multímetro, etc., e instrumentos que ayuden a mejorar la percepción de los sentidos para descubrir características de los objetos o de los hechos como lupas, lentes, microscopios, fonendoscopios, telescopios, durómetros, etc.

✦ *Comunicar.* Se tiene como propósito compartir la información por medio de las palabras, las ilustraciones, las tablas, los gráficos, los mapas, los diagramas y los dibujos; estas son distintas formas de comunicarnos. La lectura y la escritura juegan un papel muy importante en la comunicación, por eso es aconsejable implementar actividades para mejorar la comprensión de lecturas y la escritura sobre temas relacionados con la energía.

✦ *Clasificar.* Clasificar objetos significa agruparlos de acuerdo con las propiedades que tengan en común. Es importante tener en cuenta los propósitos de la cla-

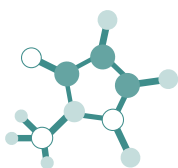
sificación. La clasificación facilita la identificación de regularidades, el establecimiento de propiedades y la elaboración de los conceptos y las leyes.

✦ *Estimar y medir.* Una estimación es una suposición inteligente e informada acerca de las propiedades de un objeto. Es, en pocas palabras, un cálculo aproximado. A veces, necesitamos estimar cuántos objetos hay en un recipiente sin tener que contar o medir objeto por objeto.

La medición es una de las herramientas que los científicos usan para aprender acerca del mundo y la tecnología se basa en esta para su desarrollo. La gente usa la medida para comparar objetos y asignar valores que le permitan obtener resultados más precisos. Todas las actividades que realizamos están íntimamente relacionadas con las mediciones.

✦ *Inferir.* Es hacer una suposición razonable que se basa en observaciones o experiencias pasadas o proporcionar una conclusión de un hecho a partir de proposiciones verdaderas y conceptos. Cuando usted hace una inferencia, realiza una conjetura razonable sobre una información que no es obvia.

Para hacer una inferencia, usted debe hacer buenas observaciones y considerar toda la información sobre la situación. Inferir es importante para predecir los resultados de los experimentos y para plantear hipótesis que puedan ser probadas. Aunque una inferencia se basa en observacio-



nes o en hechos, esta no siempre tiene que ser verdadera.

✦ *Predecir.* Es pronosticar, hacer una hipótesis, anticipar o prever, teniendo en cuenta experiencias pasadas o acontecimientos que ya han ocurrido en situaciones similares. Los siguientes pasos sirven de referencia para hacer una predicción precisa o exacta:

- Hacer observaciones y mediciones y recordar lo que se aprendió cuando se hizo algo parecido en el pasado.
- Buscar patrones en los datos y hacer inferencias.
- Hacer predicciones de lo que puede pasar en el futuro usando sus inferencias.
- Poner a prueba sus predicciones.
- Contrastar las pruebas y corregir sus predicciones si es necesario.

✦ *Elaborar definiciones.* Es describir el significado de algo, y hacer la descripción de objetos o sucesos a partir de las experiencias que se han tenido con ellos. Se recomienda elaborar explicaciones o descripciones sin recurrir a definiciones contenidas en el diccionario.

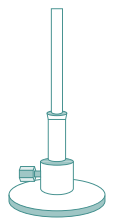
✦ *Elaborar y usar modelos.* Un modelo puede ser un objeto o una idea que usted utiliza para visualizar o para describir algo que no puede observar directamente. Los modelos se usan para mostrar algo que usted sabe sobre alguna cosa. El uso de los modelos nos permite entender mejor los objetos, los eventos o las ideas; los modelos facilitan el aprendizaje de lo que estos representan.

✦ *Formular preguntas e hipótesis.* Formular preguntas es importante en el proceso de aprendizaje. Las preguntas provienen de un problema que usted tiene, de algo que usted observa o de cosas que le interesan. Después de que usted ha identificado una pregunta, el paso siguiente es formular una hipótesis. La hipótesis es la posible respuesta a esa pregunta. La verdad o falsedad de la hipótesis debe poderse verificar mediante experiencias, experimentos o razonamientos lógicos a partir de los conceptos aprendidos.

✦ *Recolectar e interpretar datos.* Cuando usted hace observaciones, colecta e interpreta datos. Las medidas que se toman como resultado de una observación se organizan en tablas, gráficas o diagramas diseñados previamente, dependiendo del tipo de datos que colecciona, con el propósito de facilitar su interpretación.

✦ *Identificar y controlar variables.* Una variable es un factor que puede cambiar los resultados de un experimento. Por eso, cuando usted realiza un experimento, es importante identificar y controlar las variables. En una experiencia pueden existir varios factores que pueden afectar el resultado al mismo tiempo. Es importante identificar las variables que quiere cambiar y las variables que va a mantener constantes.

✦ *Experimentar.* Los científicos experimentan para probar una hipótesis o para intentar solucionar un problema. Los resultados pueden ser usados para lograr una conclusión de la hipótesis o

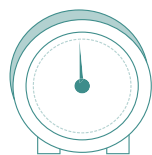


para dar una respuesta al problema. En el diseño y la realización de una experiencia o un experimento es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Defina el problema. El problema es la pregunta que usted quiere responder.
- Formule su hipótesis. Su hipótesis es una posible respuesta a su problema. Esté seguro de que su hipótesis pueda ser verificada. Esta debe tomar la forma de una afirmación.
- Identifique y controle las variables. Usted debe seleccionar qué variables debe cambiar y cuáles debe controlar.
- Pruebe su hipótesis. Haga experimentos para probar su hipótesis. Usted debe repetir los experimentos para asegurarse de que sus resultados son consistentes.
- Recolecte los datos. Para probar su hipótesis, debe recolectar suficientes datos relacionados con el problema que quiere resolver y mencionar el procedimiento que siguió de tal manera que sea posible repetir la experiencia.
- Interprete sus datos. Organice los datos recolectados en cartas, tablas, dibujos, gráficas, diagramas o listas que para visualizar los patrones de comportamiento, le permiten identificar el significado de la información.
- Concluya. Su conclusión es la decisión que ha tomado a partir de la evidencia que le muestran los resultados. Compare sus resultados con su hipótesis para decidir si esta es correcta o incorrecta, entonces comunique su conclusión de manera concreta.
- Indague algo más. Use lo que aprendió para solucionar otros problemas o para responder otras preguntas relacionadas con el tema. Usted puede repetir su experimento o cambiarlo con base en lo que aprendió.



Actividades por ciclos para el aprendizaje en ciencias naturales



¿Qué capacidades deben desarrollar los estudiantes en la educación básica primaria, media y superior?

En la educación básica y media estas capacidades se desarrollan como resultado de un proceso estructurado en ciclos que tienen en cuenta el estado del desarrollo cognitivo de los alumnos. Se proponen cinco ciclos desde preescolar hasta el grado once.



Los aprendizajes esperados para cada ciclo se concretan en los currículos de cada una de las áreas. Los currículos se movilizan en el aula con las actividades que se proponen a los alumnos y cuyo objetivo es aportar al desarrollo de las habilidades intelectuales analíticas para estimular el razonamiento, prác-

ticas para resolver problemas y conflictos, socio-afectivas para promover la integración social y el control de las emociones y metacognitivas para que aprendan a ser autónomos en su aprendizaje. A continuación se relacionan las actividades y las acciones que se proponen durante la enseñanza de las ciencias naturales para desarrollar las competencias esperadas en cada ciclo.

Primer ciclo (preescolar primero y segundo)

La formación en ciencias naturales es el resultado de un proceso que inicia en la escuela con el reconocimiento del entorno y se concreta en:

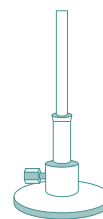
- ✦ La exploración de su cuerpo. Se proponen actividades para el reconocimiento de las diferentes partes del cuerpo, de sus capacidades motrices (motricidad gruesa, motricidad fina, oromotricidad y grafomotricidad), del nivel de percepción de los sentidos. Es importante implementar actividades para el desarrollo de la motricidad y los sentidos como herramientas que los niños utilizan en la percepción.
- ✦ La exploración de su entorno natural y tecnológico. Se proponen actividades para que el niño se familiarice con su hábitat próximo (piedras, arena, árboles, plantas, flores, perros, gatos, pájaros, humanos, etc.), y para que manipule y comprenda cómo funcionan los objetos cotidianos y qué cuidados debe tener al utilizarlos (cerraduras, cortinas, inodoros, bombillas, objetos de escritorio, paraguas, objetos de aseo).

Los docentes orientan las actividades para estimular la observación y la capacidad de fijar y controlar la atención de los niños.

- ✦ El desarrollo de habilidades comunicativas y cognitivas. Se proponen actividades para desarrollar el lenguaje oral, corporal, gráfico y escrito; escuchar, expresar ideas, formular preguntas, elaborar conjeturas sencillas y generar explicaciones; identificar características y propiedades de su cuerpo y entorno; clasificar y ordenar, describir las actividades que desarrollan las personas del entorno; estimular la curiosidad por comprender el mundo físico.
- ✦ El desarrollo del pensamiento social. Se sugiere implementar actividades que promuevan el trabajo grupal donde los niños colaboren unos con otros para elaborar explicaciones y soluciones a situaciones, y la formación de actitudes y valores que los hagan sociables, afectuosos en sus relaciones interpersonales y responsables y respetuosos en sus relaciones sociogrupales.

Con estas actividades el niño empieza a identificar sus intereses y a estimular el desarrollo de las capacidades de dos aspectos fundamentales en su formación futura en ciencias naturales. Con la lectura y la escritura los niños enriquecen su vocabulario y desarrollan su capacidad para relacionar ideas y elaborar significados.

En síntesis, para promover el aprendizaje durante el primer ciclo, es importante proponer actividades que estimulen la atención, las relaciones



interpersonales, el trabajo grupal, el desarrollo de los sentidos, la motricidad y el lenguaje oral, corporal, gráfico y escrito como juegos, dramatizaciones, paseos, actividades para reconocer, relacionar y describir objetos y situaciones cotidianas en contextos numéricos, geométricos y espaciales. También es importante utilizar objetos y posibilitar la construcción de explicaciones acerca del funcionamiento de artefactos sencillos por medio de gráficos, bocetos y planos; identificar regularidades, y desarrollar habilidades para hacer búsquedas mediante el uso de las TIC.

Segundo ciclo (tercero y cuarto)

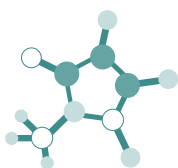
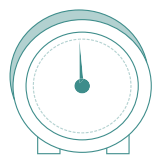
Durante el primer ciclo, los niños han elaborado representaciones mentales, usando los sentidos, que pueden describir utilizando el lenguaje cotidiano; han empezado a desarrollar las capacidades para escuchar y leer, exponer y escribir. Durante el segundo ciclo, los niños necesitan ampliar el lenguaje para identificar más propiedades y características de su entorno; necesitan, además, reconocer el espacio y la ubicación secuencial. Con estas nuevas herramientas los niños enriquecen sus representaciones mentales y relacionan sus ideas para elaborar sus propias explicaciones.

En esta etapa, es importante proponer actividades que estimulen el desarrollo del lenguaje especializado para interpretar la realidad; elaborar explicaciones y representaciones de fenómenos naturales, procesos y productos tecnológicos; realizar juicios y procedimientos; organizar ideas, narrar, describir eventos concretos, utilizando el lenguaje en los contextos numéricos, geométricos y espaciales, de variación y aleatorios; identificar y delimitar problemas y necesidades del entorno; abrir espacios para la socialización de logros que estimulen el reconocimiento de las ideas y las explicaciones de compañeros y profesores; usar la pregunta como herramienta de comunicación y de construcción de sentido, y contrastar y valorar la información en diferentes fuentes de las TIC.



Tercer ciclo (quinto, sexto y séptimo)

En este ciclo, los estudiantes necesitan desarrollar su capacidad de análisis y de razonamiento para hacer estimaciones, elaborar conjeturas e hipótesis, verificar hipótesis y elaborar explicaciones de eventos que ocurren en su cotidianidad. El profesor debe promover actividades que estimulen la relación de saberes cotidianos y saberes aprendidos para conjeturar y justificar procedimientos usando lenguajes de diferentes contextos: numéricos, geométricos, espaciales, de variación y aleatorios, y el estudio sistemático de fenómenos cotidianos para proponer y verificar hipótesis, posibilitar la construcción de explicaciones acerca del funcionamiento de artefactos por medio de gráficos y la construcción de modelos.



Es importante estudiar situaciones del desarrollo científico a nivel histórico para ir fortaleciendo una imagen de la ciencia como construcción huma-

na con problemas económicos, políticos, etc. Esto garantiza el fomento de aprendizajes autónomos, el reconocimiento y la aceptación de la crítica y la autocrítica y la formación de competencias para la producción de textos.

En este ciclo es conveniente estimular la indagación y la experimentación como herramientas para la verificación de la hipótesis. Igualmente, es importante hacer búsquedas avanzadas en diferentes fuentes de las TIC, categorizar, contrastar e interpretar la información de la red.

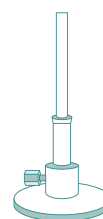
Cuarto ciclo (octavo y noveno)

Los alumnos necesitan desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para argumentar y ampliar el pensamiento complejo; manejar la comunicación de los resultados alcanzados, y buscar posibles soluciones. Con este propósito se deben promover actividades orientadas a:

- ✦ Relacionar textos de diversos campos; generalizar, describir, argumentar, explicar, modelar y aplicar diferentes estrategias para la interpretación y la solución de situaciones en contextos diversos incluyendo los numéricos, los geométricos, los espaciales, los aleatorios, con un lenguaje que vincule saberes provenientes de las ciencias naturales, sociales, la literatura y el arte.
- ✦ Estimular el estudio sobre beneficios y perjuicios en el entorno y la sociedad como resultado del uso de la ciencia y la tecnología; propiciar espacios para la explicación y la sustentación de sus propias representaciones, usando información textual, gráficas, diagramas, planos, maquetas y modelos.
- ✦ Estimular el diseño de experimentos y el uso de instrumentos de medida en actividades y procedimientos, desarrollando procesos de sistematización de la información recolectada y el tratamiento óptimo de esta, identificando alcances y limitaciones, elaborando conclusiones y reconociendo el planteamiento de nuevos problemas para ser abordados.
- ✦ Fortalecer la descripción de situaciones y la toma de posición acerca de las implicaciones de la ciencia y la tecnología en el medio y la sociedad, y el reconocimiento de la forma como trabajan los científicos para construir conocimiento. Se intenta ayudar a los alumnos para que identifiquen sus intereses y campos vocacionales.
- ✦ Recopilar información de diferentes contextos disponibles en las fuentes de las TIC; contrastar, validar y seleccionar la información.

Quinto ciclo (décimo y once)

Se pretende cualificar el proceso de formación de los estudiantes a partir de la profundización en áreas de formación como matemáticas, ciencias, artes, humanidades, deportes, informática y lenguas para que avancen en su formación en la educación superior o para el desempeño en roles productivos.



Se debe estimular la participación de los estudiantes en proyectos para la solución de problemas y necesidades de la comunidad. Estas actividades ayudan a consolidar la toma de posición frente a sí mismos, la sociedad y los problemas ambientales y tecnológicos que los rodean. La lectura, la escritura y el uso significativo de los medios telemáticos son decisivos en la identificación y la profundización de su campo vocacional.

Comentarios sobre las estrategias didácticas en las ciencias

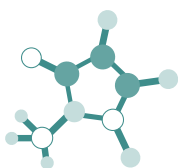
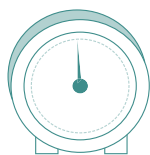
Hasta hace más de tres décadas, la enseñanza consistía en la transmisión y la memorización de conocimientos aislados, y los docentes se preocupaban por la repetición de los contenidos de un texto, en una clase magistral dirigida a un grupo de alumnos pasivos; para ello, el maestro no tenía en cuenta las experiencias e intereses de sus alumnos, sus conocimientos adquiridos relacionados con el tema que se iba a enseñar ni el nivel de desarrollo de sus capacidades.

El aprendizaje consistía en responder a la información que proporcionaba el profesor a los alumnos y, para ello, era suficiente la memorización mecánica, no comprensiva de los contenidos y algoritmos suministrados. Muchos de nosotros aprendimos de esa manera, y aún seguimos enseñando como aprendimos. Esta estrategia se sintetiza a continuación en lo que denominaríamos un *modelo competitivo*.

En este modelo, treinta o más niños de la misma edad se encuentran encerrados en un recinto escuchando a un maestro contando lo que él sabe, no importa que sea de su interés o que no lo necesiten para ubicarse en su entorno; todos los niños están realizando las mismas actividades, y cada uno se compara con los demás, lo que puede generar frustración e inseguridad. Para desactivar estos aspectos negativos, algunos dirigentes consideran conveniente eliminar las evaluaciones cuantitativas, pero con el mismo currículo orientado hacia la formación de competencias en un ambiente asfixiante y artificial, sin la posibilidad de evaluar su propia eficacia, los niños siguen en un ambiente competitivo.

En este modelo, no se tiene en cuenta la empatía con las necesidades ni las emociones de los demás. Solo importan los resultados personales y a corto plazo. Para los alumnos, ganar es lo importante. Este modelo tradicional fue reemplazado por modelos denominados constructivistas que se fundamentan en la participación de los alumnos pero que con frecuencia se convierten en activismo donde todos los alumnos participan en las actividades y no aprenden, parten del supuesto de que todo niño tiene la capacidad de gestionar su aprendizaje.

El profesor diseña ambientes de aprendizaje (con frecuencia, artificiales y aislados de la realidad), y hace creer al niño que es un investigador. El niño trata de adoptar este rol (a veces el profesor nunca lo ha tomado), utiliza los recursos disponibles como



Internet y el laboratorio, pero no se le ha formado para ello. Indaga, trata de comprender a su manera, utiliza instrumentos, hace mediciones (muchas veces sin tener la experiencia previa), manipula la información que recopila y trata de verificar los conceptos y los principios disponibles (impuestos por el profesor porque hacen parte de lo que se propone en el currículo), resultado de largos procesos y reflexiones realizados por personas obsesivas, reflexivas, críticas.

En este modelo, los niños trabajan para mostrar a su profesor que son mejores que sus compañeros; hacen muchas actividades aisladas y no trabajan con el grupo de manera cooperativa; finalmente, se apropian de los trabajos realizados por sus compañeros, los entregan para competir con los demás. De esta manera, sigue predominando el modelo competitivo.

Actualmente, la formación en ciencias naturales se orienta hacia la elaboración de significados, el desarrollo de habilidades intelectuales y la apropiación de un repertorio de estrategias de aprendizaje para estimular la capacidad de gestionar su propio aprendizaje.

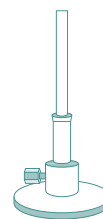
Los alumnos desarrollan nuevas habilidades y conocimientos a partir de sus experiencias y conocimientos adquiridos como resultado de su interacción con su entorno cotidiano y en la escuela, e influenciados por sus estados emocionales, sus intereses, sus capacidades y sus ritmos de aprendizaje.

Los docentes tienen en cuenta alguna de estas estrategias o mode-

los cuando diseñan los currículos de las asignaturas. En estos se concretan las estrategias didácticas, los contenidos, el rol de los alumnos y el rol del profesor para promover el aprendizaje. Los logros alcanzados por los alumnos en el desarrollo del currículo dependen de la formación y las experiencias que traen los estudiantes relacionadas con los temas que se van a aprender; las experiencias y los conocimientos didácticos y disciplinares de los profesores; la valoración permanente de los logros que se van alcanzando durante el desarrollo de los temas y de los ambientes ricos en actividades que estimulen el aprendizaje de los alumnos, sin amenazas, que promuevan la armonía, el afecto y que faciliten el trabajo colaborativo.

Los diagnósticos que el docente hace de sus alumnos, su propio diagnóstico y el diagnóstico permanente sobre los logros que se van alcanzando durante el desarrollo de los temas deben tenerse en cuenta en el diseño y la aplicación de los currículos. Con los diagnósticos bien diseñados se evidencian:

- ✦ Las necesidades y las emociones de los alumnos.
- ✦ La organización social de la enseñanza.
- ✦ Las competencias del docente relacionadas con sus actividades en el aula.
- ✦ Las condiciones en que el aprendizaje se desarrolla.
- ✦ La naturaleza de las disciplinas científicas.
- ✦ Lo que el alumno ya sabe.
- ✦ Las características metacognitivas y sociales de los alumnos.



- ✦ Las concepciones epistemológicas.
- ✦ Las relaciones psicosociales en el aula.
- ✦ Los factores motivacionales de los alumnos.
- ✦ Los recursos y los medios disponibles.

En la figura 2 se concretan las preguntas que se responderían con el diagnóstico sobre el rol de los docentes, el rol de sus alumnos y el rol de aprendizaje durante el desarrollo de los temas.

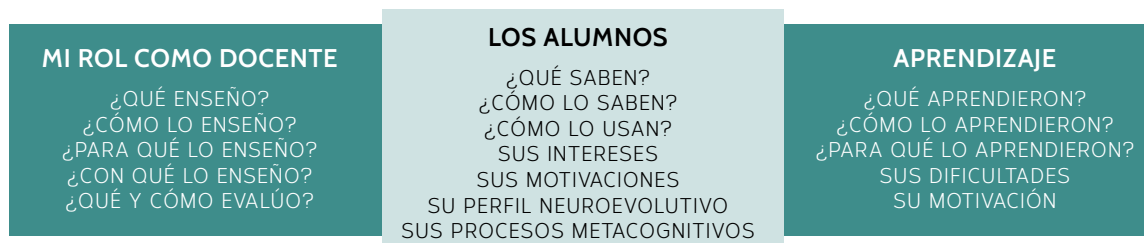


Figura 2. Preguntas que se tienen en cuenta en el diagnóstico para concretar los roles del docente, los alumnos y los contenidos.

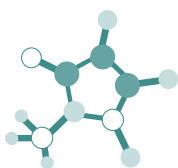
Los currículos se diseñan para promover la formación de los alumnos, que integren saberes, actitudes y aptitudes para aprender a convivir entre personas de diferentes edades, culturas, aptitudes variadas y cualidades personales, reconociendo la importancia del otro en su propio aprendizaje, colaborando entre sí para ayudarse mutuamente como grupo y responsabilizarse de su entorno. Se pretende formar adultos que colaboren.

La pedagogía por proyectos y el trabajo colaborativo

Los alumnos desarrollan las competencias en la medida en que participan en el proceso de aprendizaje, y con la pedagogía activa se promueve su participación en todas las actividades de aprendizaje. Con este enfoque, el trabajo cooperativo juega un papel fundamental en el aprendizaje y la pedagogía por proyectos de trabajo transversales; es el recurso pedagógico que promueve las habilidades del trabajo en equipo, donde los alumnos aprenden a escuchar a los demás, comunicar, respetar las ideas y debatir para llegar a acuerdos; es la formación para su desempeño en una sociedad o en el trabajo.

Fundamentos de la pedagogía por proyectos

Los proyectos de trabajo en la enseñanza de las ciencias facilitan y promueven la formación de competencias para el trabajo cooperativo, para que los niños identifiquen sus capacidades y talentos; desarrollen sus propias competencias; mejoren sus relaciones interpersonales; se comprometan a realizar actividades teniendo en cuenta sus capacidades e intereses; aprendan a apoyarse en sus compañeros; desarrollen la iniciativa, y pongan a prueba su creatividad para lograr el objetivo que han identificado y acordado.



En la pedagogía por proyectos cada integrante del grupo aporta y comparte con los demás sin la presión de competir por una nota ni de sobresalir frente a su profesor. En esta se promueve la comprensión de los conceptos y su aplicación; se estimula la formación de destrezas procedimentales y el desarrollo de capacidades metacognitivas. Es el concepto de aprendizaje para la formación de competencias.

Los proyectos se pueden orientar hacia la búsqueda de soluciones a situaciones o problemas de su entorno que beneficien a la comunidad. Estos son una propuesta didáctica fundamentada en el trabajo cooperativo para conseguir un objetivo o un resultado. Con los proyectos:

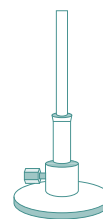
- ✦ Se propicia la interdisciplinariedad, el diálogo de saberes, el trabajo individual y colaborativo, se integran los tiempos y los espacios de los docentes y los estudiantes.
- ✦ Se promueve la flexibilidad curricular para adecuarse a las exigencias, las necesidades, los intereses, los problemas de los estudiantes y las condiciones del medio.
- ✦ Se estimula el desarrollo del sentido de cooperación y solidaridad.
- ✦ Se estimula el pensamiento divergente, crítico y autocrítico.
- ✦ Se fomenta la autonomía del estudiante durante el proceso de construcción de conocimientos.
- ✦ Se estimula el desarrollo de una capacidad creadora e investigativa motivada por el interés por la indagación, la experimentación y el razonamiento.

- ✦ Se genera un vínculo estrecho con la realidad externa como camino para articular la teoría con la práctica y la realidad académica con la social.
- ✦ Se promueve el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) como recurso dinamizador del aprendizaje.
- ✦ Se desarrollan las capacidades metacognitivas.

El proyecto debe ser concreto, viable, flexible y evaluable. El avance del proyecto debe ser monitoreado permanentemente con el propósito de hacer los ajustes requeridos para optimizar el proceso; sin embargo, siempre habrá un margen de incertidumbre en los resultados.

Un proyecto de aula es una estrategia generadora de acuerdos y compromisos; es un puente entre el aprendizaje en el aula y la realidad externa. Los proyectos de aula son un medio para promover los vínculos de los estudiantes con esta realidad. Para diseñar proyectos de aula, se selecciona un tema de interés y de gran significación para los estudiantes; se precisa un objetivo; se concreta y organiza el conjunto de actividades; se definen criterios de seguimiento, de evaluación y de comunicación o socialización. Estos elementos se articulan y se integran entre sí para conformar un programa que se desarrollará en un plazo determinado. El desempeño exitoso del proyecto depende de:

- ✦ La claridad de los objetivos.
- ✦ La definición y la asignación de funciones.



- ✎ Una planeación detallada.
- ✎ La interdependencia o colaboración recíproca.
- ✎ El seguimiento permanente de los logros.
- ✎ Una excelente comunicación.

Los compromisos son colectivos, pero cada miembro debe ser consciente de su papel dentro del grupo.

Características generales

Los proyectos promueven el aprendizaje integral de los alumnos estableciendo puentes entre los conocimientos disciplinares aprendidos en el aula y la búsqueda de soluciones a situaciones del entorno. Para lograr su propósito, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✎ Se propone para realizar una tarea práctica y que, en lo posible, haga un aporte significativo a la comunidad.
- ✎ Su tema debe ser de interés y de gran significación para el estudiante, y se concreta en común acuerdo con los participantes.
- ✎ Un proyecto es un medio y no un fin.
- ✎ Es una actividad intencional y motivadora.
- ✎ Se realiza con los estudiantes.
- ✎ Se desarrolla en el ambiente natural del plantel.
- ✎ El proyecto debe provocar una motivación para el trabajo escolar y fomentar la cooperación social.

Características didácticas

En el diseño de los proyectos se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✎ Puede involucrar todas las asignaturas del currículo o algunas.
- ✎ Debe desarrollarse en un ambiente de actividad y colectividad.
- ✎ Los integrantes deben conocer el objetivo del trabajo y la información necesaria.
- ✎ El profesor es un orientador.
- ✎ El proyecto es un método activo y fomenta el autoaprendizaje ya que el estudiante busca por sí mismo los recursos y las soluciones.
- ✎ Es conveniente concretar las estrategias para el seguimiento, la evaluación y la socialización de los logros del proyecto.
- ✎ No se establecen límites en sus contenidos involucrados ni en su profundización.
- ✎ El grupo define los compromisos de cada uno de los participantes en el proyecto, teniendo en cuenta sus aptitudes, habilidades e intereses.



Proyectos de aula

Un proyecto de aula es una estrategia generadora de acuerdos y compromisos; es un puente entre el aprendizaje en el aula y la realidad externa. Los proyectos de aula son un medio para promover los vínculos de los estudiantes con esta realidad. Estos se ubican principalmente en uno de los siguientes campos: científico, tecnológico o ciudadano.

Científicos

Tienen como propósito caracterizar-clasificar-encontrar o explicar regularidades. Ejemplos:

- ✦ Indagaciones descriptivas o explicativas sobre fenómenos naturales.
- ✦ Hacer una colección de plantas o animales de la región.
- ✦ Predecir, comprobar o describir comportamientos o cambios causados por variables asociadas al proceso.
- ✦ Realizar un estudio sobre las características, los cambios o los comportamientos de animales domésticos, plantas o entornos naturales.
- ✦ Recoger y analizar datos sobre el tiempo atmosférico de la región.
- ✦ Proponer y comprobar hipótesis acerca de los fenómenos observados en la naturaleza.

Tecnológicos

Tienen como propósito diseñar, elaborar o construir y evaluar. Ejemplos:

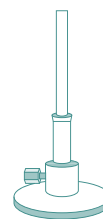
- ✦ Evaluación de procesos o productos de utilidad práctica.

- ✦ Construcción de dispositivos, aparatos o equipos.
- ✦ Elaborar o inventar recetas de comida o de productos para uso cotidiano.
- ✦ Diseñar ropa o prendas para jóvenes.
- ✦ Propuestas para la construcción de infraestructuras para la producción.
- ✦ Propuestas de organización de áreas y servicios de mantenimiento.
- ✦ Fabricación de dispositivos o productos con diversos materiales.
- ✦ Diseño o construcción de modelos o sistemas piloto.
- ✦ Creación de nuevos materiales.

Ciudadanos

Tienen como propósito identificar los problemas, proponer soluciones y aplicar propuestas. Ejemplos:

- ✦ Estudio de hábitos nutricionales de un grupo o de una comunidad.
- ✦ Diseño y aplicación de una metodología para mejoramiento.
- ✦ Investigar sobre las posibilidades recreativas para los niños o los miembros de una comunidad.
- ✦ Detección de fuentes de contaminación o de degradación del ambiente.
- ✦ Identificación y caracterización de problemas sociales para proponer soluciones y ponerlas en práctica.
- ✦ Uso racional de un determinado recurso en el hogar o la comunidad.



- ✦ Estudio de condiciones y posibilidades de parques en el entorno.
- ✦ La violencia en la escuela.
- ✦ Diseño, con base en acuerdos, del manual de convivencia.
- ✦ De qué nos enfermamos más y por qué.
- ✦ Estudios sobre la contaminación atmosférica.
- ✦ Manejo de basuras.
- ✦ Control de plagas y contaminantes.
- ✦ Propuestas para el mejoramiento de servicios comunitarios.
- ✦ Diseño y montaje del rincón de ciencias naturales del salón.
- ✦ Diseño de estrategias para la promoción del deporte infantil o juvenil en la comunidad.
- ✦ Cómo mejorar o implementar la cafetería o la cooperativa escolar.
- ✦Cuál es nuestra vinculación con el río más cercano.

Otros criterios para la clasificación de los proyectos

Se tienen en cuenta las competencias formadas en los estudiantes relacionadas con el desarrollo de algunas habilidades motoras, comunicativas, de desarrollo de pensamiento o con la formación en el campo de la tecnología. Algunos de los ejemplos anteriores se ubican también dentro de estas opciones. A continuación se presentan ejemplos de temas para proyectos con base en estos criterios.

De tipo manual

- ✦ Construir una cooperativa escolar.
- ✦ Una jardinera.

- ✦ Un modelo o la maqueta de una fábrica, de un equipo o de un invernadero.

Dramatización

- ✦ Montar una obra de teatro.
- ✦ Representar acontecimientos históricos o ambientes naturales a través del juego.

Producción escrita

- ✦ Escribir un libro.
- ✦ Editar el periódico escolar.
- ✦ Editar una revista.

Descubrimiento o indagación

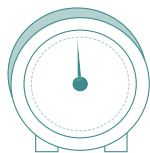
- ✦ Conocer las condiciones de vida de una localidad o de un pueblo.
- ✦ Recopilar datos e información.
- ✦ Averiguar las causas y las consecuencias de un acontecimiento histórico.
- ✦ Investigar sobre la distribución del agua en una ciudad.
- ✦ Estudiar los medios de transporte.

Tecnología

- ✦ Diseñar, innovar o crear un dispositivo tecnológico.

De apoyo logístico

- ✦ Adecuación de ambientes para el aprendizaje.
- ✦ Diseño y montaje de un aula especializada.
- ✦ Diseño de experiencias para el aprendizaje de las ciencias.



Preguntas orientadoras para el diseño de proyectos

Los proyectos de aula son una forma de organizar y relacionar los conocimientos escolares a partir de los centros de interés para aplicarlos en la búsqueda de soluciones a situaciones prácticas. Con los proyectos, los alumnos desarrollan las competencias para usar lo aprendido en su entorno cotidiano. Con este propósito, un proyecto se puede organizar a partir de las siguientes preguntas orientadoras:

- ✦ ¿Título del proyecto?
- ✦ ¿Qué?: tema del proyecto.
- ✦ ¿A quién?: introducción, contexto.
- ✦ ¿Dónde?: nombre del plantel, grado o ciclo.
- ✦ ¿Por qué?: justificación.
- ✦ ¿Para qué?: objetivos.
- ✦ ¿Cómo espero lograrlo?: metodología.
- ✦ ¿Cuándo?: cronograma.
- ✦ ¿Cómo evalúo el proceso?: evaluación.
- ✦ ¿Con qué?: recursos.
- ✦ ¿Cuáles son las fuentes de información?

Con las respuestas a las anteriores preguntas, elaboradas conjuntamente con los alumnos, se elabora la propuesta definitiva del proyecto que tiene en cuenta los siguientes contenidos:

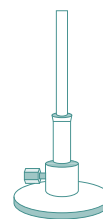
- ✦ Título del proyecto.
- ✦ Contexto.
- ✦ Descripción del tema del proyecto.

- ✦ Justificación.
- ✦ Objetivos.
- ✦ Metodología.
- ✦ Fases de desarrollo y cronograma.
- ✦ Recursos.
- ✦ Bibliografía.

La evaluación del proyecto se concreta en el informe elaborado con la participación de todos los alumnos. En el informe se tienen en cuenta los siguientes contenidos:

- ✦ Título del proyecto.
- ✦ Resumen: ¿qué hizo?, ¿cómo?, conclusiones.
- ✦ Enfoque conceptual: conocimientos utilizados.
- ✦ Metodología: descripción del procedimiento que se siguió en el desarrollo del proyecto.
- ✦ Resultados: presentación de la información obtenida organizada en tablas y gráficos.
- ✦ Análisis de los resultados e interpretación de la información obtenida.
- ✦ Conclusiones: se fundamentan en la interpretación que se hizo de la información obtenida; deben ser breves, concisas y numeradas.
- ✦ Nunca escribir "se lograron los objetivos".
- ✦ Sugerencias: recomendaciones para futuros proyectos.

La valoración de los resultados del proyecto suministra información sobre el desarrollo de las competencias de los alumnos, donde se integran los logros cognitivos, procedimentales y actitudinales.







La enseñanza de la energía

Propuesta metodológica

A partir de la enseñanza de las ciencias naturales se pretende que los alumnos desarrollen sus capacidades para explicar fenómenos de su entorno natural, hechos o situaciones cotidianos, y resolver problemas en estos contextos.

Las competencias actitudinales, procedimentales y cognitivas de los docentes determinan la calidad del aprendizaje logrado en los alumnos. Con esta propuesta se promueve el desarrollo de habilidades intelectuales en los docentes para que implementen en las aulas actividades prácticas e Internet como recursos para facilitar el aprendizaje de las ciencias.

Objeto de la propuesta

A partir de la propuesta, se pretende promover en los docentes de enseñanza básica y media el desarrollo de competencias para el diseño de actividades prácticas y el uso de la web con el fin de facilitar el aprendizaje del tema de la energía. Los docentes serán multiplicadores del proceso en los planteles educativos, promoverán el desarrollo de estas

competencias y la implementación de experiencias y el uso adecuado de la web en sus currículos.

Justificación

Los docentes participan en actividades como seminarios, talleres, conferencias o cursos para mejorar el desempeño de los alumnos en las pruebas externas e implementar cambios en las prácticas docentes con el fin de lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes; por otra parte, los alumnos son entrenados con simulacros de pruebas externas para que, supuestamente, mejore su desempeño en estas.

Generalmente, con estas actividades no se evidencian los cambios esperados en el desempeño de los alumnos porque los docentes no logran usar los contenidos desarrollados en las capacitaciones para implementar estrategias innovadoras y eficaces en sus currículos, y los alumnos, más que un entrenamiento, necesitan desarrollar las competencias cognitivas e intelectuales que les faciliten usar lo aprendido para resolver situaciones y problemas de su entorno y que se proponen en las pruebas externas. Los diagnósticos relacionados con los logros de los profesores asociables al aprendizaje de los alumnos evidencian:

- ✦ La falta de dominio de los conceptos que enseñan y que hacen parte de los programas de las asignaturas, lo que genera errores conceptuales que son aprendidos por los alumnos.
- ✦ Dificultades de los docentes para usar e implementar recursos facilitadores del aprendizaje en los

alumnos en el aula como actividades prácticas y la web.

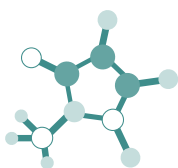
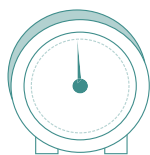
- ✦ La tendencia de los docentes a reducir el tiempo destinado al aprendizaje de los contenidos del currículo por implementar la aplicación de instrumentos que simulan las Pruebas Saber como entrenamiento a los alumnos.
- ✦ Se proponen actividades de refuerzo como tareas que no aportan a la consolidación del aprendizaje y se descuidan otras actividades como la comprensión y la escritura de textos.

La valoración de las respuestas de los alumnos a las preguntas que se proponen en las pruebas externas evidencian:

- ✦ Una tendencia a memorizar definiciones y algoritmos sin significado como consecuencia de estrategias de enseñanza inadecuadas.
- ✦ Dificultades para comprender y escribir textos; relacionar conceptos que permitan generar explicaciones o resolver problemas, y usar los conceptos y algoritmos en diferentes contextos.

Metodología

La propuesta tiene en cuenta los diagnósticos anteriores en el diseño de las estrategias y actividades con la intencionalidad de promover el mejoramiento de la calidad de la enseñanza y, por tanto, del aprendizaje, lo que se debe evidenciar en el desempeño de los alumnos en diferentes contextos. Se promueve como estrategia metodológica la pedagoga



gía de los talleres con la participación activa de los docentes en el desarrollo de actividades como:

- ✦ El diseño de experiencias usando materiales del entorno cotidiano.
- ✦ Lectura y escritura de textos y artículos que promuevan las capacidades para leer, escribir, escuchar y comunicar textos usando correctamente el lenguaje científico.
- ✦ Diseño de actividades para consolidar los conceptos de las ciencias identificados en las preguntas de las pruebas externas como elaboración de mapas conceptuales.
- ✦ Elaboración de proyectos de aula con énfasis en el tema de la energía, teniendo en cuenta los contenidos evaluados en las Pruebas Saber.

Con el fin de que los alumnos desarrollen capacidades para:

- ✦ Identificar y describir los fenómenos, los hechos o las situaciones cotidianas usando el lenguaje específico de las ciencias y en la elaboración de explicaciones y solución de problemas.
- ✦ Desarrollar las habilidades intelectuales que les facilite relacionar los conceptos aprendidos para proponer hipótesis, argumentar, generar explicaciones y solucionar problemas y conflictos.
- ✦ Identificar problemas y proponer soluciones consecuentes a su entorno natural y cotidiano relacionadas con la ciencia y la tecnología, el medio ambiente y el uso racional de los recursos de la región.

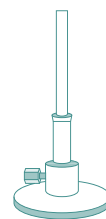
Metodología para el desarrollo de los talleres

Al respecto, los docentes se organizan en grupos de tres para desarrollar cada uno de los talleres. El tema del taller y el material de lectura son suministrados con anterioridad por el capacitador. Los docentes deben llegar al taller con los conocimientos básicos que se utilizan. Las actividades inician con la elaboración de un informe y su socialización que contiene:

- ✦ Una breve reseña de los temas del taller que se han sugerido como lectura para la preparación de los contenidos a desarrollar.
- ✦ Los objetivos de aprendizaje de los alumnos.
- ✦ Los logros esperados con el aprendizaje del tema propuesto.
- ✦ Los contenidos o conceptos clave relacionados con los temas que consideran deben ser aprendidos por sus estudiantes.

Los docentes a través del taller se preparan para acompañar y estimular a sus alumnos en el aprendizaje del tema. Con este propósito, en el desarrollo del taller los docentes tienen en cuenta las siguientes sugerencias didácticas:

- ✦ Identificar los objetivos, los logros esperados con el aprendizaje y los contenidos y conceptos clave objeto del aprendizaje con el tema. Esta



información debe ser conocida por los alumnos en el momento de iniciar el desarrollo del tema en el aula.

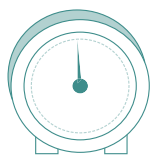
- ✦ Diseñar las actividades para la enseñanza del tema, adoptar el rol del estudiante y desarrollar las actividades que proponen, antes de llevarlas al aula. Con este ejercicio los docentes identifican las dificultades y los logros, lo que les permite hacer los ajustes a la actividad antes de aplicarla a sus estudiantes.
- ✦ Elaborar instrumentos para la valoración periódica de los logros alcanzados con la actividad (que deben ser resueltos por los docentes antes de aplicarlos), con ellos se identifican las dificultades de aprendizaje y se valora la actividad utilizada para hacer los ajustes e implementar actividades que garanticen el aprendizaje esperado.

Durante el desarrollo de las actividades propuestas para el taller, los docentes vivencian los siguientes criterios que tendrán en cuenta posteriormente en el diseño y el desarrollo de las actividades con sus alumnos.

- ✦ Promover la participación de los alumnos en las actividades que se proponen para el aprendizaje así como incentivar el trabajo en equipo y los retos; implementar actividades novedosas, y estimular la comunicación.
- ✦ Estimular la participación de los alumnos haciendo una introducción del tema, presentando con claridad los logros esperados y proponiendo retos y actividades novedosas y de interés para ellos.
- ✦ Implementar actividades de refuerzo o de retroalimentación como resúmenes, ensayos, mapas conceptuales, problemas, situaciones cotidianas.
- ✦ Monitorear permanentemente el estado del aprendizaje, proponiendo actividades que permitan observar el desempeño de los alumnos.
- ✦ Compartir estrategias metacognitivas que promuevan el aprendizaje, por ejemplo, para centrar la atención, memorizar, estudiar, construir significados, etc.
- ✦ Teniendo en cuenta que los estudiantes necesitan tiempo suficiente para procesar la información, es recomendable dar menos contenidos con más profundidad, estimular la participación de los alumnos y proponer actividades que ayuden a consolidar los contenidos aprendidos.

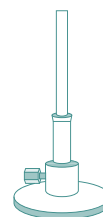
Con los talleres se pretende promover la formación de las competencias de los docentes para que elaboren propuestas para el aprendizaje innovadoras que implementen el uso de la web como fuente de consulta de conocimientos y actividades prácticas que propicien el aprendizaje a partir de los intereses e inquietudes de los alumnos (usando materiales disponibles en el entorno y de bajo costo), y que estimulen su participación activa en los procesos de aprendizaje.

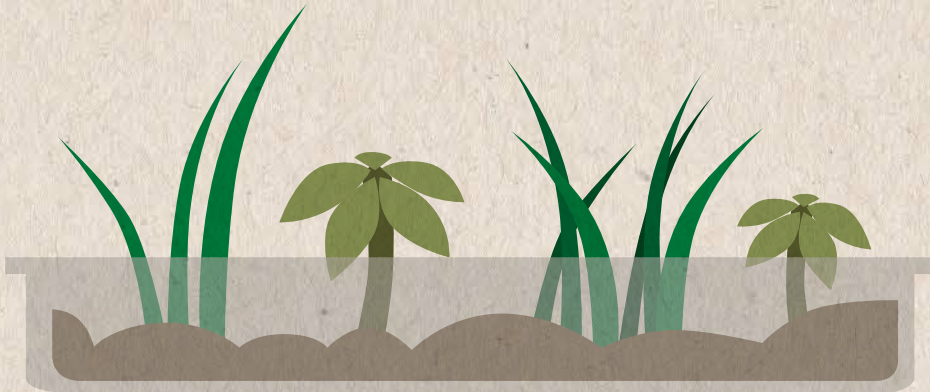
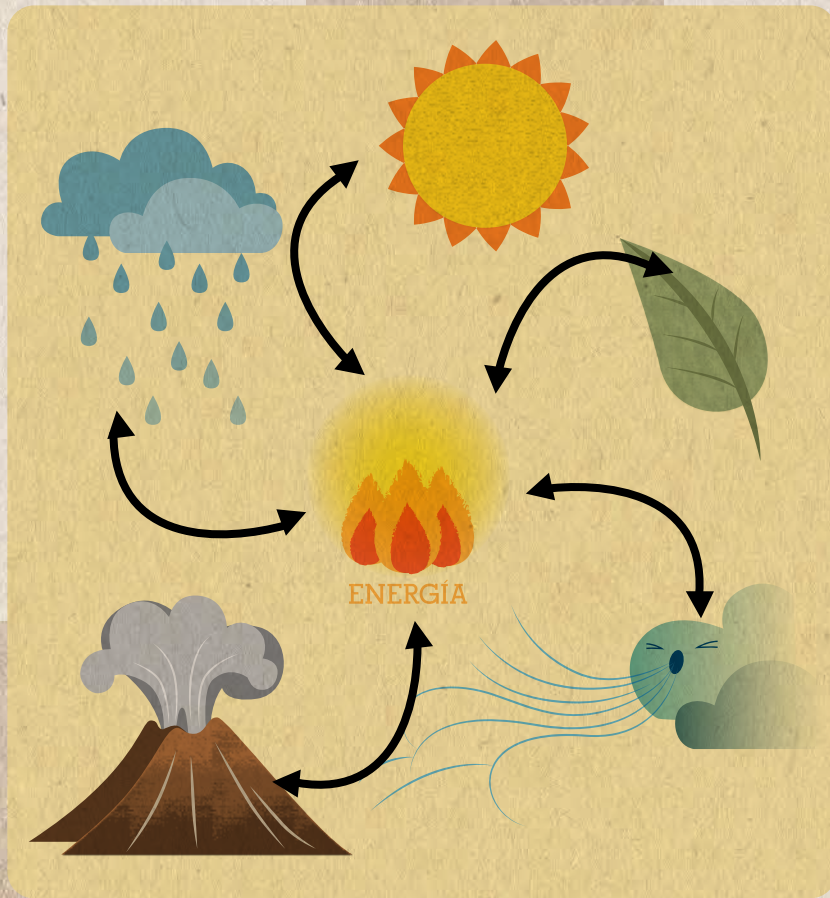
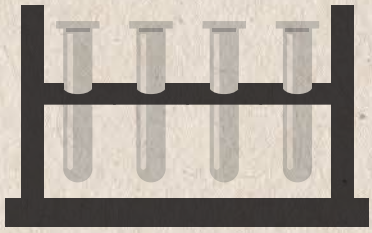
Con este enfoque, los docentes utilizan la web, cuyo uso es familiar por los alumnos actuales como recurso complementario a los textos guía, y las



clases teóricas son complementadas con prácticas y experiencias en las que usan materiales disponibles en su entorno para proponer estrategias didácticas en las que se tienen en cuenta los intereses y las necesidades de los alumnos; de esta manera, se estimula la participación activa de los alumnos en las actividades para su aprendizaje.

Cada taller finaliza con la elaboración y la valoración de una propuesta por cada equipo de trabajo de una experiencia práctica, y se utilizan materiales disponibles en el entorno como recurso para la enseñanza de un concepto relacionado con el tema trabajado. A continuación se concretan los talleres que se consideran básicos y relevantes para la comprensión de los contenidos del tema de la energía y que serán tenidos en cuenta en la formación de los docentes para que implementen esta temática en los currículos de enseñanza básica primaria y básica media.





Talleres*



Diagnóstico de problemas de aprendizaje y de enseñanza a partir de los desempeños en las pruebas externas

Fuentes bibliográficas

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Santiago de Chile: autor. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

Conceptos o palabras clave

Pruebas Saber, aprendizaje, enseñanza.

Objetivo

Identificar las dificultades de aprendizaje originadas en la enseñanza a partir de la valoración de los resultados de las Pruebas Saber.

* Para mayor información y actualización de las fuentes, consultar las páginas electrónicas www.upme.gov.co / www.si3ea.gov.co y en ésta el botón "Eficiencia energética en la educación", también www.corpoema.com

Logros esperados

Los docentes identifican las causas del bajo desempeño que presentan los estudiantes en las pruebas externas.

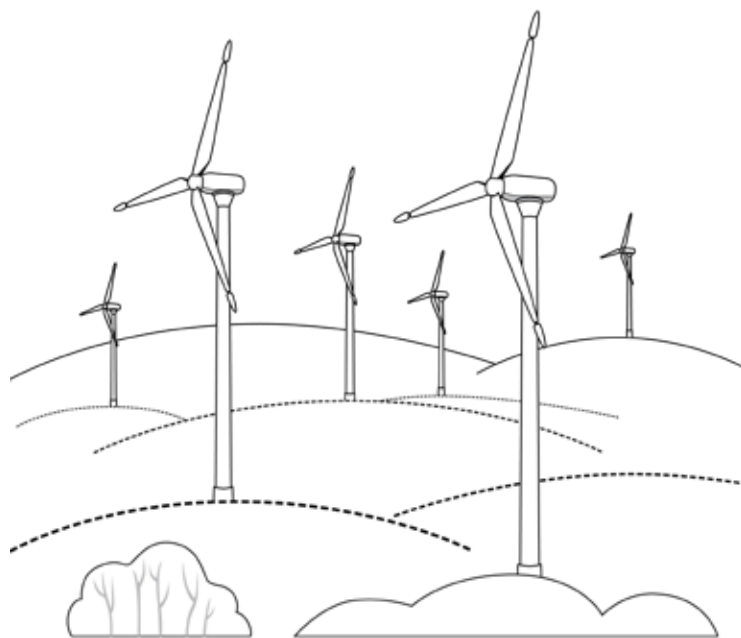
Actividades sugeridas

Las preguntas de las pruebas externas se pueden aplicar a los estudiantes para observar sus actitudes al responder las preguntas, identificar el nivel de aprendizaje y los errores conceptuales que persisten.

A continuación se muestran algunas preguntas de la Prueba Saber aplicadas en el año 2013 a estudiantes del grado quinto, el porcentaje de alumnos que las respondieron correctamente y los resultados en cada pregunta.

En este taller se realiza el ejercicio usando la misma metodología que se utilizaría con los alumnos. Se sugiere hacer el ejercicio de responder la pregunta para identificar los errores conceptuales, la influencia de las estrategias de enseñanza en la fijación de estos errores, y hacer la valoración de los resultados. Cada grupo de docentes describe los problemas de aprendizaje y propone la estrategia que utilizaría para superar los obstáculos identificados.

I. El siguiente dibujo muestra unos generadores de electricidad.



¿Qué forma de energía aprovechan estos generadores para producir electricidad?

- a. Solar.
- b. Eólica.
- c. Atómica.
- d. Química.



Resultados Serce

Porcentaje de respuestas correctas
39%

Porcentaje de respuestas de los
distractores

- a. 42%
- c. 8%
- d. 10%

II. En la figura se muestran dos reci-
pientes con agua que está hirvien-
do. El recipiente 1, calentado con un
mechero, tiene un termómetro que
marca 100°C.



¿Qué temperatura marca el termó-
metro colocado en el recipiente 2,
calentado por dos mecheros?

- a. 50°C
- b. 100°C
- c. 150°C
- d. 200°C

Resultados Serce

Porcentaje de respuestas correctas
21%

Porcentaje de respuestas de los dis-
trictores

- a. 6%
- c. 10%
- d. 62%

III. María se duchó con agua caliente.
Al salir de la ducha observó que el
espejo del baño estaba empañado.
Esto se explica porque en contacto
con el espejo:

- a. El vapor del agua se condensó.
- b. El vapor del agua se solidificó.
- c. El agua líquida se evaporó.
- d. El agua líquida se solidificó.

Resultados Serce

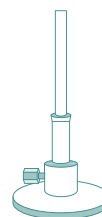
Porcentaje de respuestas correctas
33%

Porcentaje de respuestas de los dis-
trictores

- b. 10%
- c. 51%
- d. 4%

IV. ¿Por qué al petróleo, al carbón y
al gas se les denomina “combusti-
bles fósiles”? A continuación escri-
ba dos razones.

Talleres



V. ¿Qué opina de las siguientes respuestas?

El gas se le domina combustible porque sirve para encender fogones

El petróleo, el carbón y el gas son combustibles fósiles, por que producen energía

1- Porque son extraídos de la tierra.

2- Porque son minerales.

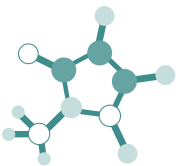
Los combustibles fósiles porque se hallan en las profundidades y para extraerlos hay que quemar.

Solo el 5% de los estudiantes logró el crédito total; es decir, señaló simultáneamente las dos condiciones solicitadas por la consigna. El siguiente es un ejemplo de respuesta que recibió el crédito total, pese a las dificultades para organizar las ideas.

Porque son fuentes de energías muy útiles que se desia que con los millones de años que tienen los dinosaurios en descomposición se extrae esas fuentes de energía o combustibles de la gas que queda de ellos

Valoración de la actividad

Los equipos de docentes socializan las conclusiones y las recomendaciones; se hace la valoración y se elabora el texto definitivo que recopila las conclusiones y las sugerencias acordadas por el grupo para superar las dificultades de aprendizaje que se manifestaron en el desempeño de los alumnos.



Objetivo (de aprendizaje)

Elaborar significados de los conceptos recursos naturales, energía, fuentes de energía, fuentes renovables, fuentes no renovables y sus orígenes.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

Los alumnos explican qué entienden por energía, e identifican los recursos naturales y los procesos que dan origen a las fuentes primarias de energía renovable y no renovable.

Actividades sugeridas

Los docentes seleccionan de la web material de apoyo para sugerirlo a los estudiantes como recurso de aprendizaje. Cada grupo inicia el taller y responde lo siguiente:

- Interprete la figura 3.
- Identifique cinco eventos o hechos de su entorno donde se manifieste la energía; explique cómo se manifiesta en cada caso.
- Elabore una definición de energía.
- Enumere las fuentes naturales de energía renovable y las no renovable; argumente por qué son o no renovables e identifique las que se utilizan en Colombia.
- Explique brevemente cuál es el origen de cada una de las fuentes naturales de energía.

Valoración de la actividad

Cada equipo socializa el documento con los contenidos desarrollados; todos participan en el debate para la valoración de los documentos y en la elaboración de un texto definitivo con los contenidos trabajados.

Todos los docentes seleccionan de Internet material de lectura, *applets* o actividades que puedan utilizar para valorar el aprendizaje de los alumnos. Se propone a los alumnos la elaboración de mapas conceptuales, comprensión de textos sobre el tema desarrollado y explicaciones de fenómenos observados en el entorno.

Comprensión de los conceptos de trabajo, potencia, energía cinética y energía potencial (dos sesiones)

Fuentes bibliográficas

Endesa, S. A. *La energía*. (s. f.). Recuperado de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educ/re-cursos-interactivos/conceptos-basicos/i.-la-energia-y-los-recursos-energeticos

Energía gravitatoria. Recuperado de <https://www.google.es/search?q=energ%C3%ADa+gravitatoria&authuser=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=YHfEUuKhINO1kQfppYCIC-g&ved=0CEEQsAQ&biw=1079&bih=599> <http://www.librosvivos.net/smtc/PagPorFormulario.asp?TemaClave=1183&est=0>



Conceptos o palabras clave

Trabajo, potencia, energía cinética y energía potencial y Joule.

Objetivo (de aprendizaje)

Los alumnos elaboran significados, establecen relaciones entre los conceptos de trabajo, energía cinética y energía potencial y sus magnitudes.

Logros esperados (con el aprendizaje)

Los alumnos explican qué entienden por trabajo, energía cinética, energía potencial y potencia y cómo están relacionados estos conceptos. Comprenden, hacen estimaciones de cantidades físicas relacionadas con estas magnitudes y las expresan en unidades equivalentes.

Actividades sugeridas

Cada equipo, con la orientación del profesor, elabora una descripción de lo que entiende por trabajo, potencia, energía cinética y energía potencial.

- ✦ Levantar un objeto del piso a la mesa y luego dejarlo caer de la mesa para describir con detalle los conceptos de energía, trabajo, energía potencial y energía cinética y potencia.
- ✦ Levantar un recipiente con agua y dejar caer agua desde diferentes alturas. Describir con detalle los conceptos de energía, trabajo, energía potencial y energía cinética asociados a este hecho.

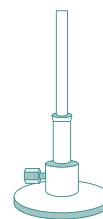
- ✦ Un péndulo oscilando. Construir un péndulo atando un objeto, por ejemplo una llave, al extremo de una cuerda de unos 80 cm. Ponerlo a oscilar y describir en detalle las relaciones entre trabajo, energía cinética y energía potencial cuando el péndulo realiza una oscilación completa.
- ✦ Estirar una banda elástica y lanzar el objeto. Describir en detalle las relaciones entre trabajo, energía cinética y energía potencial desde el momento en que estiró la banda de caucho hasta cuando lanzó el objeto.

Valoración de la actividad

Cada equipo socializa el documento con los contenidos desarrollados y los logros alcanzados con las prácticas desarrolladas; todos participan en el debate para la valoración de los documentos y las actividades, y colaboran en la elaboración del texto definitivo.

Seleccionan de la web material de apoyo adecuado para sugerirlo a los estudiantes, y para la valoración del aprendizaje de estos conceptos mediante estrategias como la comprensión de textos, mapas mentales, elaboración de explicaciones de fenómenos del entorno relacionados con estos conceptos, estimaciones y conversiones de cantidades físicas equivalentes.

Talleres



¿Cómo interpreto los estados de la materia?

Fuentes bibliográficas

Aula 365. (s. f.). *Estados de la materia*. Recuperado de <http://beta.aula365.com/post/estados-materia/>

Estados de la materia. Recuperado de <https://www.google.es/search?q=estados+de+la+materia&authuser=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=f-Qq2UvPaJZDpkOfav4GIAQ&ved=0CEA-QsAQ&biw=1162&bih=534>

Estados de la materia. Recuperado de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/estados1.htm

Conceptos o palabras clave

Sólido, líquido, gas, plasma, cambios de estado.

Objetivo (de aprendizaje)

Identificar y caracterizar los estados de la materia.

Logros esperados (resultado del aprendizaje)

Los alumnos identifican y caracterizan los estados de la materia y hacen estimaciones e interpretaciones de las experiencias y los fenómenos observados en su entorno.

Actividades sugeridas

El profesor suministra el material de trabajo a los alumnos que ha seleccionado previamente con propósitos concretos para el aprendizaje. Se inicia el taller con la elaboración de un escrito, por parte de cada equipo, donde expresan sus concepciones sobre el ciclo del agua –usando el lenguaje específico de la materia–, sus cambios de estado y los conocimientos adquiridos sobre este tema.

- ✦ Cada equipo elabora un cuestionario de preguntas para valorar y consolidar el aprendizaje de los estados de la materia.
- ✦ Cada equipo diseña una experiencia para explicar los cambios de estado de la materia a partir de materiales como el hielo, un recipiente metálico, un mechero o fuente de calor, un termómetro con rango de temperatura de 0°C a 100°C. En el comercio hay termómetros con escalas entre -10°C y 110°C. Caliente el agua para llevarla del estado sólido al gaseoso, y consigne los datos de temperatura en una tabla para hacer la interpretación correspondiente.
- ✦ Cada equipo trabaja bajo la orientación del profesor, el material de la web o la actividad sugerida para consolidar los conocimientos básicos del tema. Por ejemplo: <http://es.scribd.com/doc/4870330/Cambios-de-estado-y-ciclo-del-agua>

Valoración de la actividad

Cada equipo socializa el documento con los contenidos desarrollados y los logros alcanzados; todos participan en el debate para la valoración de los documentos y las actividades, y en la elaboración de las conclusiones finales. Los alumnos realizan las experiencias sugeridas por el profesor, elaboran informes o responden preguntas usando los conceptos y el lenguaje adecuado de calor, energía térmica, temperatura y los mecanismos de transferencia de calor. Miden y explican los procesos y dan a conocer el significado de las medidas.



Temperatura, calor, energía térmica y transferencia del calor (dos sesiones)

Fuentes bibliográficas

Calor y energía. Recuperado de <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/impresos/quince-na7.pdf>

El calor y la temperatura. Recuperado de http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema3/index.htm

Conceptos o palabras clave

Calor, energía térmica, temperatura, escalas termométricas, conducción, convección y radiación.

Objetivo (de aprendizaje)

Identificar y relacionar los conceptos de calor, energía térmica, temperatura y los mecanismos de conducción del calor cuando los estudiantes leen textos, realizan experiencias o elaboran explicaciones de observaciones de su entorno.

Logros esperados

Los alumnos identifican y caracterizan los conceptos de calor, energía térmica, temperatura, escalas termométricas, fenómenos de transporte; comprenden textos; hacen experiencias e interpretan los resultados de estas. Elaboran explicaciones y hacen estimaciones, usando el lenguaje específico relacionado con el tema.

Actividades sugeridas

Los docentes seleccionan las actividades de la web (artículos, información, *applets*, videos), pertinentes para la enseñanza del tema y diseñan prácticas usando materiales disponibles en la cotidianidad para promover el aprendizaje de estos conceptos. El estudiante debe conocer con antici-

pación el material que va a utilizar como recurso para el aprendizaje.

Cada equipo hace una síntesis del significado de calor, energía térmica, temperatura, escalas termométricas, conducción, convección y radiación.

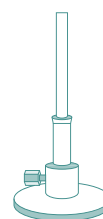
- ✦ Caliente 200 ml de agua. Use este hecho para explicar los conceptos objeto del tema.
- ✦ Compare y relacione las escalas Celsius y Fahrenheit y describa cómo se calibra un termómetro.
- ✦ Exprese temperaturas de uso cotidiano en grados Celsius y Fahrenheit.
- ✦ Proponga una experiencia cotidiana para identificar y explicar los mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación).

Valoración de la actividad

Cada equipo socializa el documento con los contenidos desarrollados y los logros alcanzados; todos participan en el debate para la valoración de los documentos y las actividades, y en la elaboración del texto definitivo.

Los alumnos interpretan textos sobre estos temas; relacionan los conceptos aprendidos usando mapas mentales; desarrollan prácticas; recogen, organizan e interpretan la información, y redactan los informes de las experiencias. Elaboran explicaciones de observaciones cotidianas que involucran los temas aprendidos (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).

Talleres



La energía del agua

Fuentes bibliográficas

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesalfonso_romero_barcojo/actividades_tic/trabajos_profesorado/unidades_didacticas/ciencias_naturales/el_agua/contenidos_agua.html

Los estados del agua. Recuperado de <https://www.google.es/search?q=los+estados+del+agua&authuser=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=4ye1Ur6FMY6NkAfdy4HgBg&sqi=2&ved=0CC8QsAQ&biw=1162&bih=534>

Conceptos o palabras clave

Fluido, el ciclo del agua, estados del agua y energía del agua.

Objetivos

Identificar y caracterizar:

- ✦ Las propiedades del agua, las características de sus estados y los cambios de estado.
- ✦ El ciclo del agua; argumentar qué ocurre en cada etapa del proceso e identificar las condiciones que se necesitan para que el agua sea utilizada como fuente de energía.
- ✦ Los beneficios y los inconvenientes que tiene el uso de esta fuente de energía.

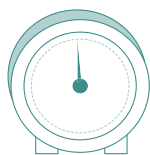
Logros esperados

Los alumnos realizan experiencias para hacer observaciones y generar explicaciones relacionadas con preguntas como ¿en qué consiste el ciclo del agua?, ¿qué caracteriza a cada uno de los estados del agua?, ¿qué condiciones se requieren para que el agua se considere como una fuente natural de energía?, ¿cómo se genera la energía hidráulica?

Actividades sugeridas

Analizar videos de prácticas con los alumnos, relacionadas con la energía asociada al agua; proponer experiencias, usando materiales disponibles en el entorno y de bajos costos para consolidar los conceptos de almacenamiento y transformación de la energía asociada al agua, por ejemplo, abrir el grifo del agua para dejar caer un chorro de agua sobre un objeto que gire, desde diferentes alturas, y describir las características del movimiento del objeto causado por el impacto del agua con el objeto.

Elaboración de mapas mentales para relacionar los conceptos aprendidos y de ejercicios para la comprensión de textos; realización de explicaciones de situaciones cotidianas relacionadas con la energía y sus transformaciones para su aplicación.



Valoración de la actividad

Los alumnos, con base en los videos sugeridos por el profesor, diseñan prácticas con materiales de bajo costo, disponibles en su entorno, para resolver sus propias hipótesis; resuelven ejercicios sobre comprensión de textos; elaboran mapas mentales y explicaciones de situaciones cotidianas y asociadas a la tecnología disponible (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).

La energía del viento

Fuentes bibliográficas

Imágenes de energía eólica. Recuperado de https://www.google.com/search?q=Im%C3%A1genes+de+energ%C3%ADa+e%C3%B3lica&client=safari&rls=en&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=QT_EU-bpbBMzKkAfv54CYCA&ved=0CC0QsAQ&biw=1079&bih=599&dpr=1

Energía eólica. Recuperado de <http://www.energy-spain.com/assets/flash/energia-eolica.swf>

Conceptos o palabras clave

Eólica, turbina, rotor, dinamo, generador, electricidad.

Objetivo (de aprendizaje)

Comprender el proceso para la generación de energía eólica; elaborar explicaciones, e identificar los beneficios y los inconvenientes que tiene el uso de esta fuente de energía.

Logros esperados (con el aprendizaje)

Los alumnos interpretan textos relacionados con la energía eólica y responden las preguntas: ¿cómo se forma el viento?, ¿cómo se genera la energía eólica?, ¿cómo se transforma para utilizarla?, ¿es viable la implementación de esta energía en el entorno?

Actividades sugeridas

El profesor selecciona el material de la web y los recursos que puede utilizar con los alumnos para la comprensión de la energía eólica. Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales para la comprensión de la energía eólica. Promueve la lectura para propiciar la comprensión de textos de esta temática.

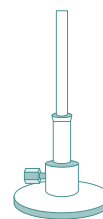
Usar un secador de cabello para producir movimiento giratorio a un ringlete para explicar el concepto de energía eólica.

El docente diseña y desarrolla experiencias para enseñar cómo se transforma la energía eólica en energía eléctrica.

Valoración de la actividad

Hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales, la elaboración de experiencias demostrativas para la explicación de los procesos, la comprensión de textos y ensayos (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).

Talleres



La energía del sol

Fuentes bibliográficas

Imágenes de energía del sol. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=Im%C3%A1genes+de+energ%C3%ADa+del+sol&client=safari&rls=en&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=IXPEUu-kGdHnkAfK6oHoBA&ved=0CDgQsAQ&biw=1079&bih=599>

Conceptos o palabras clave

Espectro solar, fotones, energía solar térmica, energía solar fotovoltaica, celdas solares, paneles solares, colectores solares, reflexión, refracción, absorción.

Objetivo (de aprendizaje)

Comprender el proceso de generación de energía solar, su caracterización, sus aplicaciones o usos; identificar sus ventajas y desventajas.

Logros esperados (con el aprendizaje del tema)

Los alumnos identifican y caracterizan la energía proveniente del sol; comprenden textos y elaboran explicaciones de observaciones y fenómenos de su entorno; diseñan experiencias sencillas para verificar hipótesis relacionadas con la energía solar, e identifican los beneficios y los inconvenientes que tiene el uso de esta fuente de energía.

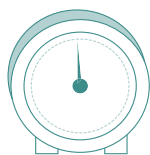
Actividades sugeridas

El docente selecciona el material de la web y los recursos que puede utilizar con los alumnos para la comprensión de la energía solar y sus usos.

- ✦ Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales para el entendimiento de los conceptos; implementa y promueve la lectura de textos para desarrollar en los alumnos su capacidad de comprensión lectora.
- ✦ Diseña y desarrolla experiencias para enseñar los conceptos relacionados con la caracterización, la interacción de la radiación con la materia y usos prácticos, como el seguimiento del crecimiento de las plantas bajo la presencia de diferentes rangos del espectro visible.
- ✦ Hacer incidir radiación solar en recipientes de icopor que contienen la misma cantidad de agua; uno sin recubrimiento, otros recubiertos con pintura mate negra y otros recubiertos con papel de aluminio, y medir la temperatura alcanzada en cada recipiente cuando se dejan expuestos a la radiación solar. ¿En cuál se calienta más el agua?. ¿por qué?

Valoración de la actividad

El docente hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales, la comprensión de lectura de artículos, reseñas o ensayos, y explicaciones de situaciones, eventos cotidianos y fenómenos observados en su cotidianidad.



¿Cómo utilizo el calor del sol?

Fuentes bibliográficas

El calor y la temperatura. Recuperado de http://www.quimicaweb.net/grupo_trabajo_ccnn_2/tema3/tema3.htm

Experimentos calor temperatura. Recuperado de <https://www.youtube.com/playlist?list=PL5ED98FCD885E346C>

YouTube. (2006). *Estados da matéria.* Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=AAZQjnT4HMY&list=PL51C-890DABB58EDA2>

http://www.aprendenergia.fundacionrepsol.com/sites/all/descubre_23.pdf

<http://www.youtube.com/watch?v=quqN-2GERiNE>

Conceptos o palabras clave

Materiales aislantes, reflectores y conductores de calor, colector solar.

Objetivo (de aprendizaje)

Identificar las diferencias y las características de calor y temperatura en la energía proveniente del sol y los materiales aislantes, reflectores y conductores de calor.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

Los alumnos responden a preguntas como: ¿cuáles son las diferencias y las características de los aislantes y los conductores térmicos?, ¿cuál es la relación entre calor y temperatura?, ¿cuáles son los mecanismos de transferencia de calor?, y diseñan experiencias para comprender los conceptos de absorción, transferencia de calor, materiales conductores

y aislantes del calor. Identifican la disponibilidad y la viabilidad del uso de la energía solar en su entorno.

Actividades sugeridas

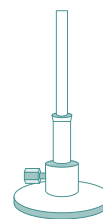
Analizar videos de prácticas con los alumnos, relacionadas con el calor y la temperatura; proponer experiencias, usando materiales disponibles en el entorno y de bajos costos para consolidar los conceptos de calor-temperatura, mecanismos de transferencia de calor, buenos y malos conductores del calor, almacenamiento eficiente del calor. Promover la lectura y la comprensión de textos y la elaboración de mapas mentales.

Valoración de la actividad

Los docentes diseñan prácticas, usando recipientes de icopor, que se usan para almacenar alimentos; papel de aluminio y pintura negra, para dar diferentes características a las superficies de los recipientes; llenan los recipientes con la misma cantidad de agua y dejan que incida la luz solar en ellos, y, así, identifican su capacidad para calentar el agua y mantenerla caliente.

Analizar los datos obtenidos para identificar las eficiencias de los recipientes para almacenar calor. Proponer la lectura de textos y la elaboración de mapas mentales relacionados con el tema (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).

Talleres



La energía del mar

Fuentes bibliográficas

Monografías.com. (s. f.). *Energía mareomotriz*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos93/energia-mareomotriz/energia-mareomotriz.shtml>

TextosCientíficos.com. (s. f.). *Dispositivos de generación de energía a través de las olas*. Recuperado de <http://www.textoscientificos.com/energia/dispositivos-generacion-energia-olas>

Waste. (2005). *La energía del mar, una alternativa al calentamiento del planeta*. Recuperado de <http://waste.ideal.es/energiadelmar.htm>

http://www.dav.sceu.frba.utn.edu.ar/homovidens/cmем_generico/aliciaescudero/Proyecto%20final_CMEMG/mar.html

http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1088/html/5_energa_del_mar.html

Conceptos o palabras clave

Energía mareomotriz, mareas, olas.

Objetivo (de aprendizaje)

Explicar el proceso de generación de energía mareomotriz y sus características; identificar sus aplicaciones o usos, sus ventajas y desventajas y la viabilidad en su medio.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

Los alumnos describen cómo funcionan las plantas captadoras de la energía mareomotriz; identifican las aplicaciones de la energía mareomotriz; diseñan y desarrollan expe-

riencias para la comprensión de los conceptos, y elaboran explicaciones de eventos y procesos relacionados con el tema.

Actividades sugeridas

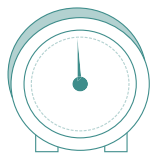
El profesor selecciona el material de la web y los recursos que puede utilizar con los alumnos para la comprensión de la energía mareomotriz, sus usos, el funcionamiento de las plantas y su viabilidad en el medio.

Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales, y la comprensión de textos relacionados con la energía mareomotriz.

Los estudiantes diseñan y desarrollan experiencias con la orientación del profesor para la comprensión y la aplicación de los conceptos. Diseño de un modelo para explicar el uso de esta energía.

Valoración de la actividad

El docente hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales; la comprensión de lectura de artículos, reseñas o ensayos, y explicaciones de situaciones o eventos cotidianos. Explicación de modelos desarrollados para captar la energía del mar (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).



La energía geotérmica

Fuentes bibliográficas

Comunidad de Madrid. (s. f.). *Guía de la energía geotérmica*. Recuperado de http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_Publicaciones_FA&cid=1142441279425&idConsejeria=1109266187242&idListConsj=1109265444710&idOrganismo=1109266227096&language=es&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura&sm=1109266101003

Energía geotérmica. Recuperado de <http://pedroreina.net/trabalu/19981999/webitos4.htm>

Energía geotérmica. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=energ%C3%ADa+geot%C3%A9rmica&client=safari&rls=en&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=OonEUo3lB8KmkQeOvYHYAg&ved=0CDcQsAQ&biw=1079&bih=599>

http://www.energiasostenible.es/nweb_portal/site/ver_noticia.php?codigo=ID_Noticia&tabla=nmc_noticias&codCodigo=45

Conceptos o palabras clave

Energía geotérmica, planta geotérmica.

Objetivo (de aprendizaje)

Comprender el proceso de formación de la energía geotérmica, sus características, cómo funcionan las plantas geotérmicas, sus aplicaciones o usos.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

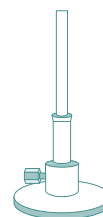
Los alumnos identifican las características y explican la generación y las aplicaciones de la energía geotérmica; diseñan y desarrollan experiencias para facilitar la comprensión de los conceptos; identifican sus ventajas y desventajas y su viabilidad en el entorno.

Actividades sugeridas

- ✓ El docente selecciona el material de la web que puede utilizarse con los alumnos para la comprensión de la energía geotérmica, sus usos y el funcionamiento de las plantas geotérmicas.
- ✓ Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales para la consolidación del aprendizaje de la energía mareomotriz. Promueve la lectura e interpretación de textos relacionados con el tema.
- ✓ Diseña y desarrolla experiencias para enseñar los conceptos relacionados con la caracterización, los conceptos asociados a su utilización y los modelos de plantas geotérmicas.

Valoración de la actividad

El docente hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales, la comprensión de lectura de artículos, reseñas o ensayos, y las explicaciones de situaciones o eventos cotidianos. Explicación de modelos desarrollados para captar



la energía geotérmica (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).

La energía de las plantas

Fuentes bibliográficas

Energía biomasa. Recuperado de <https://www.google.es/search?q=energ%C3%ADa+biomasa&authuser=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=yqbEUuSnC5LLkAfKqoB4&ved=0CC8QsAQ&biw=1079&bih=599>

http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/biomasa.htm

<http://fuentedeenergia.blogspot.com>

Conceptos o palabras clave

Energía, biomasa, etanol, compostaje, gas metano, biodiesel y biogás, métodos bioquímicos, métodos termoquímicos.

Objetivos (de aprendizaje)

Comprender el proceso de formación de la energía de la biomasa, los tipos de biomasa, sus características, usos; identificar sus ventajas y desventajas.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

Los alumnos identifican y describen las características y las aplicaciones de la energía de la biomasa; diseñan y desarrollan experiencias para facilitar el aprendizaje del tema, y

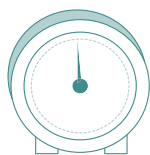
evalúan la factibilidad para su implementación en el medio.

Actividades sugeridas

- ✦ El docente selecciona el material de la web que utiliza con los alumnos para promover el aprendizaje de la energía de la biomasa y la caracterización de sus diferentes tipos y usos.
- ✦ Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales, y estimula la lectura y la comprensión de textos.
- ✦ Diseña y desarrolla experiencias para enseñar los conceptos y los procesos relacionados con la energía de la biomasa, y para observar y valorar sus procesos de formación; por ejemplo, diseñar el modelo de una planta de biomasa para explicar el proceso y los posibles usos de la energía.

Valoración de la actividad

El docente hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales, la comprensión de lectura de artículos, reseñas o ensayos, y las explicaciones de situaciones o eventos cotidianos. Explicación de procesos de formación de la energía de la biomasa y de modelos y procesos para su uso (ver <http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo04.pdf>).



La energía fósil

Fuentes bibliográficas

Energía fósil. Recuperado de https://www.google.es/search?q=energ%C3%ADa+fosil&authuser=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=UavEUv7cNY_rkAfLzYCgDA&ved=0CEMQsAQ&biw=1079&bih=599#facrc=_&imgdii=_&imgsrc=db9JitDke9CWAM%3A%3BkJBIMOXAga60T-

M%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.ecologismo.com%252Fwp-content%252Fuploads%252F2010%252F07%252FQue-es-la-energia-fosil.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.ecologismo.com%252Fglosario-ambiental%252Fque-es-la-energia-fosil%252F%3B555%3B555

Planeta Sedna. (s. f.). *Los combustibles fósiles, petróleo, gas y carbón*. Recuperado de <http://www.portalplanetasedna.com.ar/combustibles.htm>

Sostenibilidad Portal. (s. f.). *Recursos de energía fósiles*. Recuperado de http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=4&id=153

Conceptos o palabras clave

Combustibles fósiles, petróleo, gas natural, carbón, cambio climático, fitoplancton, zooplancton, central termoeléctrica y refinería.

Objetivo (de aprendizaje)

Comprender los orígenes y el proceso de formación de los combustibles fósiles, sus tipos, características, usos, e identificar sus ventajas y desventajas.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

Los alumnos interpretan textos de esta temática; identifican eventos y situaciones que utilizan este tipo de energía; diseñan y realizan experiencias, y relacionan los conceptos asociados a esta temática mediante la elaboración de mapas conceptuales. Identifican las condiciones y los requerimientos para la implementación del uso de esta energía.

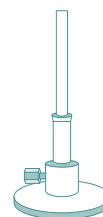
Actividades sugeridas

- ✓ El docente selecciona el material de la web que puede utilizarse con los alumnos para propiciar el aprendizaje de la energía fósil, la caracterización de los diferentes tipos y sus usos.
- ✓ Propone el diseño y la discusión de mapas conceptuales para consolidar la comprensión de la energía y de los conceptos y procesos asociados a la energía fósil.
- ✓ Diseña y desarrolla experiencias para enseñar los conceptos y los procesos relacionados con la energía fósil, y observar y valorar sus procesos de formación y de transformación para su uso.
- ✓ Observar procesos disponibles en el entorno y elaborar explicaciones acerca de cómo funcionan, por ejemplo, cómo funciona un fogón que usa gas. ¿cuál es el papel del combustible en un motor de un vehículo?

Valoración de la actividad

El docente hace un diagnóstico de los logros de aprendizaje de sus alumnos usando como instrumento los mapas conceptuales, la comprensión de lectura de artículos, reseñas o ensayos y explicaciones de situaciones o eventos cotidianos. Explicación de procesos de formación de la energía fósil y de modelos y procesos para su extracción, transformación y uso.

Talleres



Los fundamentos de la electricidad estática

Fuentes bibliográficas

Electrostática. Recuperado de <https://www.google.es/?authuser=0#authuser=0&q=Electrostática>

Las imágenes como material de apoyo para la comprensión de los fenómenos electrostáticos.

Conceptos o palabras clave

Ámbar, carga, ion, electroscopio, cargas positivas y negativas, protones, neutrones y electrones.

Fuentes bibliográficas

Cuando no se encuentra en la web el material adecuado para la enseñanza del tema en un determinado contexto (en este caso, niños de primero, segundo o tercero de primaria), es necesario elaborarlo de acuerdo con los propósitos. Una metodología sugerida para la elaboración de los contenidos es la siguiente:

✦ Concrete y ordene los contenidos que espera realizar con sus estudiantes de acuerdo con sus criterios para dar una secuencia lógica a los contenidos y preguntas que serán desarrollados con las actividades que se proponen para el aprendizaje. Por ejemplo, en el caso de la enseñanza de la electricidad estática para niños, la secuencia de contenidos puede ser:

- Fundamentos de la historia de la electricidad estática. En este caso, la pregunta sería: ¿De qué forma los primeros científicos llegaron a conocerla?, ¿qué lenguaje utilizaron?
- Características y manifestaciones de las cargas eléctricas. ¿Qué causa las cargas eléctricas

cas que da lugar a los fenómenos observados en la cotidianidad?, ¿qué significa que un objeto tiene carga neutra?, ¿tiene carga positiva?, ¿tiene carga negativa?, ¿qué significa que un objeto sea buen conductor o mal conductor de cargas eléctricas?

- El electroscopio. ¿Qué es un electroscopio?, ¿cómo se construye?, ¿para qué se utiliza?

Este proceso facilita identificar los objetivos a plantear. En el ejemplo mencionado, el objetivo sería:

Objetivo (de aprendizaje)

Desarrollar los conocimientos y los procedimientos para comprender qué es la energía estática.

Logros esperados (como resultado del aprendizaje)

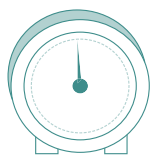
Los alumnos elaboran explicaciones, usando el lenguaje propio de las ciencias, de los fenómenos observados en su entorno relacionados con la electricidad estática; construyen electroscopios y los utilizan para facilitar la comprensión de los fenómenos electrostáticos.

Actividades sugeridas

Analizar textos seleccionados de la web relacionados con la historia de la electrostática. Responder preguntas, hacer reseñas y elaborar mapas mentales utilizando los conceptos asociados a la electrostática.

Experiencias

- ✦ Frote un globo con lana y acérquelo a la pared. Elabore pre-



guntas para responder a las inquietudes relacionadas con el comportamiento del globo. Inferir una relación entre la acción de frotar el globo y su atracción o repulsión del muro.

- ✦ Abra un grifo para que fluya un hilo de agua; disponga de un bolígrafo plástico o un peine y de un trapo de lana o un suéter. Pida a los alumnos que hagan predicciones de lo que ocurre con el hilo de agua cuando se frota con la lana el bolígrafo o el peine y se acerca y cuando se acerca sin frotar. Argumente su predicción. Realice la experiencia y elabore una explicación de sus observaciones.
- ✦ Suspenda un pitillo de plástico de un hilo de tal manera que quede completamente horizontal. Haga una predicción de lo que ocurre cuando cuando se acerca el peine al pitillo sin tocarlo y cuando se carga el peine con lana y se acerca al pitillo sin tocarlo. Realice la experiencia y elabore explicaciones de lo observado.

- ✦ Construya un electroscopio y experimente con cuerpos cargados. Explique sus observaciones.

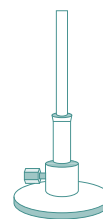
Valoración de la actividad

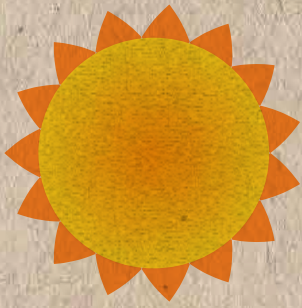
Realice las mismas actividades que se han propuesto y valore las respuestas a las mismas preguntas planteadas cuando se realizaron las actividades; plantee nuevas preguntas y valore las respuestas de los alumnos.

Seleccione una lectura de la web que permita a los estudiantes comprender cómo funciona un pararrayos. Haga preguntas relacionadas con el texto leído para evaluar su comprensión. Proponga conceptos relacionados con la lectura para la elaboración de mapas conceptuales.

Valore las respuestas de los alumnos sobre los conceptos y las palabras clave y la construcción, el funcionamiento y las explicaciones de observaciones relacionadas con los electroscopios.

Talleres







Sugerencias para promover el aprendizaje de la energía

Actividades para desarrollar en el aula

Existen actividades a partir de las cuales se desarrollan habilidades para reconocer, interpretar y aplicar los conceptos con el fin de resolver problemas de la cotidianidad y formar actitudes responsables relacionadas con el uso racional de la energía.

En este contexto, se proponen a continuación diversas preguntas orientadoras para identificar temas específicos que pueden ser trabajados en el aula con la metodología desarrollada en los talleres.

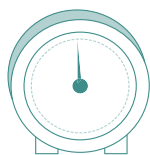
Preguntas orientadoras y actividades para el aula

1. ¿Qué es la energía?
2. ¿Qué unidades se usan para medir la energía?
3. ¿Qué es trabajo?
4. ¿Qué es la energía térmica?
5. ¿Qué es la potencia?
6. ¿En qué consumimos energía?

7. ¿Cómo se manifiesta la energía que se consume?
8. ¿De dónde proviene la energía que consumimos?
9. ¿Cuáles son los recursos primarios de la energía?
10. ¿Qué nos motiva a ahorrar energía, cómo puedo ahorrar energía en mi hogar?
11. ¿Cómo se clasifican las fuentes de energía?
12. ¿Qué es la energía hidráulica y cómo se aprovecha?
13. ¿Qué es la energía eólica y cómo se aprovecha?
14. ¿Qué es la energía de la biomasa y cómo se puede aprovechar?
15. ¿Qué es la energía geotérmica y cómo se aprovecha?
16. ¿Qué es la energía mareomotriz y cómo se puede aprovechar?
17. ¿Qué es el carbón y qué usos tiene?
18. ¿Qué es el gas natural y qué usos tiene?
19. ¿Qué diferencia hay entre energía nuclear y energía atómica?
20. ¿Cómo está constituido el núcleo de los átomos?
21. ¿Qué es la fisión nuclear?
22. ¿Qué es la fusión nuclear?
23. ¿Qué es el hidrógeno y cuál es su papel en el contexto energético?

Energía y sociedad (las ciencias sociales)

24. ¿Es posible vivir sin utilizar la energía?
25. ¿Qué relación hay entre la evolución del consumo energético y la evolución de la sociedad a lo largo de la historia?
26. ¿Existe relación entre bienestar y consumo de energía?
27. ¿Qué energías primarias se utilizan en el mundo?
28. ¿Cuál es la mejor fuente energética?
29. ¿Cómo ha evolucionado el abastecimiento mundial de energías primarias?
30. ¿Cuáles son las principales regiones geográficas de producción energética?
31. ¿Qué es una crisis energética?
32. ¿Cuál ha sido el impacto de las crisis energéticas sobre la economía mundial?
33. ¿Cuál ha sido el impacto de las crisis energéticas sobre la economía en el país?
34. ¿Hay escasez de energía en el mundo?
35. ¿Por qué se debe ahorrar energía, qué opciones tengo para ahorrar energía?
36. ¿Qué es la OPEP?
37. ¿Cuál es la fuente primaria de energía eléctrica que se utiliza en su región?
38. ¿En donde está ubicada?
39. ¿Qué conversiones de energía ocurren en la producción de la electricidad?
40. ¿Cuánta potencia genera la planta de su municipio?



41. ¿Cuántas familias utilizan este servicio?
42. ¿Cuánta energía eléctrica diaria utiliza en promedio el colegio?
43. ¿La fuente de energía primaria de su municipio es renovable o no renovable?

Principales fuentes de energía

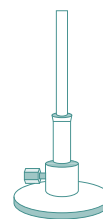
44. ¿Qué se entiende por recursos y reservas energéticos?
45. ¿Qué papel juega el carbón en el abastecimiento energético mundial?
46. ¿Dónde se encuentran las reservas de carbón en el mundo y en Colombia?
47. ¿Sigue siendo el petróleo importante para el abastecimiento energético mundial?
48. ¿Dónde se encuentran las reservas de petróleo y qué países son los principales productores?
49. ¿Qué importancia tiene el gas natural?
50. ¿Cuáles son las reservas de gas natural en el mundo y en Colombia?
51. ¿Qué importancia tiene la energía hidráulica?
52. ¿Quiénes son los grandes productores de energía hidroeléctrica?

Aplicaciones en la industria y en la tecnología

53. ¿Qué es una central termoeléctrica?
54. ¿Qué es una central hidroeléctrica?
55. ¿Qué es una central nuclear?
56. ¿Qué es un reactor nuclear y qué elementos lo constituyen?

La energía y el impacto ambiental

57. ¿Qué se entiende por medio ambiente?
58. ¿Qué se entiende por contaminación ambiental?
59. ¿Qué contaminación producen las centrales termoeléctricas?
60. ¿Qué contaminación producen las centrales hidroeléctricas?
61. ¿Cómo afecta al medio ambiente el calor las centrales térmicas?
62. ¿Qué efectos ambientales producen la exploración del petróleo y el transporte de los recursos energéticos?
63. ¿Cuáles son los efectos ambientales de la energía hidráulica?
64. ¿Qué riesgos existen en una central hidroeléctrica?
65. ¿Cuál es el riesgo de las centrales térmicas de carbón?
66. ¿Cuál es el riesgo de las centrales termoeléctricas de fueloil?
67. ¿Cuál es el riesgo de las centrales térmicas de gas natural?
68. ¿Cuál es el riesgo de las centrales solares?
69. ¿Cuál es el riesgo de los parques eólicos?
70. ¿Cuál es el riesgo de las centrales nucleares y cómo se compara con los de otras centrales?
71. ¿Qué ocurrió en la central nuclear de Chernobyl?



Aspectos económicos de generación de energía eléctrica

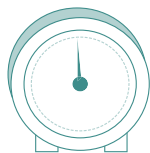
72. ¿Qué se entiende por costo de la energía eléctrica?
73. ¿Cómo se calcula el costo de producción de la energía eléctrica?
74. ¿Cómo se calcula la inversión de una central?
75. ¿Cuáles son los costos de las tecnologías principales de generación de energía eléctrica?
76. ¿Son rentables las energías renovables?

La energía en la economía colombiana

77. ¿Cuál es el consumo de energía en Colombia?
78. ¿Cuál es, en la actualidad, el balance energético colombiano y cómo ha evolucionado?
79. ¿Por qué somos tan dependientes y vulnerables en energía?
80. ¿Por qué si hay mucho petróleo en el subsuelo colombiano, la gasolina es tan costosa?
81. ¿Cuál es la producción de petróleo en Colombia?
82. ¿Cuál es la producción en Colombia de gas natural?
83. ¿Qué centrales hidroeléctricas hay en Colombia y cuánta energía generan?
84. ¿Cuáles son las bases de una política energética y cuál es el sentido de una planificación energética en la actualidad?

Conceptos básicos de energía nuclear. Temas avanzados

85. ¿Qué es un átomo?
86. ¿Qué son las partículas elementales?
87. ¿Qué son los isótopos?
88. ¿Nucleido e isótopo son conceptos equivalentes?
89. ¿Qué es la radiactividad?
90. ¿Qué tipos hay de desintegraciones radiactivas?
91. ¿Qué ley rige el proceso de una desintegración radiactiva?
92. ¿Qué son las radiaciones ionizantes?
93. ¿Qué son las reacciones nucleares?
94. ¿Cómo se realiza una reacción nuclear?
95. ¿Qué es una reacción de fisión nuclear en cadena?
96. ¿Cuál es el interés práctico de la fisión?
97. ¿Qué se entiende por combustible nuclear?
98. ¿Cuál el interés práctico de la fusión nuclear?
99. ¿Cuál es el estado actual de las investigaciones sobre fusión nuclear?

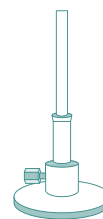


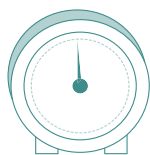
Conceptos básicos de protección radiológica

100. ¿A qué radiaciones ionizantes está expuesto el ser humano?
101. ¿Cuáles son las principales magnitudes que se emplean en radiología?
102. ¿Qué dosis reciben normalmente las personas?
103. ¿Son peligrosas las radiaciones ionizantes para los seres vivos?
104. ¿Cuáles son los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes?
105. ¿Cómo se clasifican los efectos biológicos de las radiaciones?
106. ¿Qué efectos biológicos se producen con dosis altas de radiación?
107. ¿Qué efectos biológicos se producen con dosis bajas de radiación?
108. ¿Qué diferencia existe entre irradiación y contaminación radiactiva?
109. ¿Qué es la protección radiológica y cuáles son sus objetivos?
110. ¿Cuáles son los organismos internacionales que se ocupan de la protección radiológica?
111. ¿Qué organismo está encargado en Colombia de la protección radiológica?
112. ¿Cómo pueden protegerse las personas de la irradiación de una fuente externa?
113. ¿Qué medidas se usan para la descontaminación radiactiva de personas?
114. ¿Cuáles son los principios básicos en los que se funda la protección radiológica?
115. ¿Cuáles son las normas sobre protección radiológica?

Ejemplos de actividades para el aula de clase

- ✦ Elaborar una definición del concepto de energía acorde con el nivel del ciclo.
- ✦ Construir significados de los conceptos relacionados con el proyecto como calor, trabajo, potencia, energía, corriente, voltaje, poder calórico, unidades asociadas a estos conceptos, conversión de unidades, interpretación de gráficas y de información. ¿Qué pagamos cuando consumimos energía?
- ✦ Identificar los dispositivos y los seres vivos que consumen energía y las características de energía que utiliza cada fuente de consumo.
- ✦ Identificar y describir el origen de la energía que consumen los dispositivos y los seres vivos del entorno.
- ✦ Identificar y describir los recursos naturales que suministran la energía que se consume.
- ✦ Describir los conceptos de energía renovable, no renovable, y fuentes alternativas de energía.
- ✦ Explicar los procesos que se utilizan en Colombia o en la región para transformar la energía adecuada para su uso.
- ✦ Estimar la abundancia o escasez de los recursos energéticos disponibles en la región o en Colombia.





- ✦ Identificar y explicar las consecuencias o el impacto en el ambiente del consumo de energía.
- ✦ Identificar y explicar las ventajas y las desventajas del uso de los diferentes recursos energéticos.
- ✦ Describir el impacto del consumo irracional de la energía a nivel familiar, en el plantel, el municipio y el país.
- ✦ Describir el impacto de la energía en el ambiente. Emitir juicios sobre soluciones para minimizar el deterioro ambiental causado por la energía.
- ✦ Estimar costos de consumos de energía y emitir juicios críticos relacionados con el uso racional de la energía.
- ✦ Formular propuestas o acciones para contribuir al ahorro de la energía.
- ✦ Explicar las políticas energéticas de la región.
- ✦ Relacionar los eventos relevantes relacionados con la evolución del desarrollo de la tecnología para la generación de energía en los últimos cien años en Colombia y su impacto en el desarrollo del país.
- ✦ Explicar la tecnología utilizada en los procesos de transformación de energía a partir de los recursos naturales.
- ✦ Desarrollar modelos para mostrar procesos tecnológicos utilizados en la transformación de la energía o en la exploración de recursos energéticos.

Estas son algunas orientaciones generales para la propuesta del pro-

yecto. Pueden escoger uno o varios temas teniendo en cuenta el nivel de profundización y la prioridad de los conceptos que quieren desarrollar.

Actividades prácticas para trabajar en el aula los conceptos de energía

Una forma de desarrollar los conceptos de energía en el aula con los estudiantes es a partir del planteamiento de situaciones o hechos de la cotidianidad y promover la búsqueda de respuestas y explicaciones a preguntas. A manera de ejemplo, consideremos los siguientes hechos:

Subo un escalón de la escalera. Podemos utilizar este hecho para desarrollar conceptos relacionados con la energía. Para ello, se diseñan las preguntas teniendo en cuenta los conceptos que se quieren desarrollar con los estudiantes:

- ✦ ¿Realicé algún trabajo para subir el escalón?, ¿por qué?
- ✦ ¿Qué tipo de energía utilicé para subir el escalón?
- ✦ ¿He ganado o he perdido energía?, explique y demuestre.
- ✦ ¿Cómo se manifiesta la energía que he ganado?
- ✦ Subo al segundo piso en 30 segundos. Repito la experiencia, pero ahora gasto 10 segundos.
- ✦ ¿Consumí la misma energía en las dos situaciones?
- ✦ ¿Realicé el mismo trabajo?, ¿por qué?
- ✦ ¿Qué puede decir de la potencia en las dos situaciones?

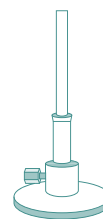
Preguntas para reconocer la generación y el consumo de energía a nivel local

Proponer preguntas para que los estudiantes indaguen y complementen el aprendizaje sobre energía en el entorno. Por ejemplo:

- ✎ ¿Cuál es la fuente primaria de energía eléctrica que se utiliza en su ciudad o en su localidad?
- ✎ ¿Dónde está ubicada?
- ✎ ¿Qué conversiones de energía ocurren en la producción de la electricidad?
- ✎ ¿Cuánta potencia genera la planta de su localidad: San Andrés, Providencia, Leticia, Puerto Nariño?
- ✎ ¿Cuántas familias utilizan este servicio?
- ✎ ¿Cuánta energía eléctrica diaria utiliza en promedio el colegio?
- ✎ ¿La fuente de energía primaria de su localidad es renovable o no renovable?, ¿por qué?
- ✎ ¿Cómo podemos optimizar el consumo de energía en el colegio?
- ✎ ¿Cuánta energía eléctrica consume en su casa?
- ✎ ¿Qué opciones existen para mejorar la eficiencia en el consumo de energía eléctrica en su casa?

En síntesis, se recomienda desarrollar actividades en el aula que promuevan la reflexión sobre las diferentes manifestaciones de la energía que se utilizan en la cotidianidad y las fuentes disponibles y los recursos que utilizamos para obtenerla; describir cada manifestación de la energía (la que utilizan las plantas, los vehículos, las personas para caminar), las bombillas para producir luz, los teléfonos, los computadores y los electrodomésticos; a la vez, indagar por los recursos que originan la energía y por su transformación.

Sugerencias para promover el aprendizaje de la energía



Referencias

- Aljure León, J. P. (2009). Proposed Energy Curriculum Guidelines for K-12 Schools in Colombia. Melbourne (Florida-USA). Tesis de maestría (Ingeniería Ambiental), Instituto de Tecnología de la Florida, Departamento de Sistemas Marinos y Ambientales.
- Blakemore, S. J. & Frith, U. (2008). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la educación*. Madrid: Editorial Ariel S. A.
- Campanario, J. & Moya. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2).
- Consortio Verde. (2012). *Desarrollo de un piloto para la aplicación de la metodología de incorporación de URE y FNCE en la educación formal, niveles preescolares, básicas y escuela media, en Colombia. Informe final*. Bogotá: autor.
- Doménch, J. L. L. et al. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Cad.Bras.Ens.Fís.*, 20(3), 285-310.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 109-120.
- Driver, R. et al. (1994). *Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Madrid: Aprendizajes Visor.
- Fumagalli, L. (1999). Los contenidos procedimentales de las ciencias naturales en la educación general básica. En M. Kaufman y L. Fumagalli (Comps.), *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas* (pp.109-141). Buenos Aires: Editorial Paidós Educador.
- García, J. E., Rodríguez, F., Solís, M. C. & Ballenilla, F. (2008). Investigando el problema del uso de la energía. *Revista Investigación en la Escuela*, 63.
- Jensen, E. (2004). *Cerebro y aprendizaje*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.
- Jones, B. F., Sallivan, A., Ogle, D. & Carr, E. (1987). *Estrategias para enseñar a aprender*. Argentina: Aique.
- Kelly, W. A. (1982). *Psicología de la educación* (8ª ed.). Madrid: Ediciones Morata, S. A.
- Levin, M. (2003). *Mentes diferentes, aprendizajes diferentes*. Madrid: Ediciones Paidós, Ibérica, S. A.

- Maldonado, M. (2001). *Las competencias, una opción de vida*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Marco, B., Olivares, E., Usabiaga, C., Serrano, T. & Gutiérrez, R. (1987). *La enseñanza de las ciencias experimentales*. Madrid: Narcea S. A. Ediciones.
- Ministerio de Educación nacional (MEN). (2004). *Formar en ciencias ¡el desafío! Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*. Bogotá: Editorial Nomos S. A.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). *Documento No 3. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales*. Bogotá: autor.
- Novak, J. & Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca S. A.
- Ormrod, J. (2004). *Aprendizaje humano* (4ª ed.). Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Osborn, J. et al. (1996). *Explaining science in the classroom*. Buckingham U. K.: Open University Press.
- Osborne, R. & Freyberg, P. (1998). *El aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones.
- Osorio, M. C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 28, 61-81.
- Perrenoud, P. (1999). *Construire des compétences dès l'école*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones S. A.
- Porlán, R. (1999). Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación. En M. Kaufman & L. Fumagalli (Comps.), *Enseñar ciencias naturales: reflexiones y propuestas didácticas* (pp. 24-64). Buenos Aires: Editorial Paidós Educador.
- Pozo, J. & M. Gómez (1998). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Revilla, F. D. (2001). Objetivos del Aprendizaje de las Ciencias Naturales. Didáctica de las ciencias naturales. En *Guía Didáctica. Plan de Complementación Pedagógica* (pp. 60-65). Perú: Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rutherford, J. (1998). *Avances en el conocimiento científico. Proyecto 2061*. Oxford: Oxford University Press.
- Suzanne, M., Bransford, J. & Pellegrino, J. (2000). *How People Learn* (cap. I). Estados Unidos: The National Academia Press.
- Villalobos, R. et al. (2007). *Guía de apoyo docente. La eficiencia energética en la escuela* (vol. 1). Chile: Conama y Mineduc.

Esta cartilla fue impresa en la ciudad de Bogotá,
en el mes de marzo. Para su composición
se utilizaron fuentes Corbert Condensed,
con un tamaño es de 12 puntos.

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

