

PROGRAMAS
DE ESTUDIO 2011
GUÍA PARA EL MAESTRO

Educación Básica
Secundaria

Ciencias

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Alonso Lujambio Irazábal

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA

José Fernando González Sánchez

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO CURRICULAR

Leopoldo Felipe Rodríguez Gutiérrez

DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN CONTINUA DE MAESTROS EN SERVICIO

Leticia Gutiérrez Corona

DIRECCIÓN GENERAL DE MATERIALES EDUCATIVOS

María Edith Bernáldez Reyes

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO DE LA GESTIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Juan Martín Martínez Becerra

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN INDÍGENA

Rosalinda Morales Garza

PROGRAMAS
DE ESTUDIO 2011
GUÍA PARA EL MAESTRO

Educación Básica
Secundaria

Ciencias

Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias fue elaborado por personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC) y de la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio (DGFCMS), que pertenecen a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

La Secretaría de Educación Pública agradece la participación, en la elaboración de este documento, de las maestras y los maestros de educación secundaria, especial e indígena, los directivos, los coordinadores estatales de Asesoría y Seguimiento, los responsables de Educación Especial, los responsables de Educación Indígena, y el personal técnico y de apoyo de las entidades federativas, así como las aportaciones de académicos y especialistas de instituciones educativas nacionales y de otros países.

PROGRAMAS DE ESTUDIO 2011

COORDINACIÓN GENERAL DGDC

Leopoldo Felipe Rodríguez Gutiérrez

COORDINACIÓN ACADÉMICA

Noemí García García

RESPONSABLES DE CONTENIDOS

María Elena Hernández Castellanos,
César Minor Juárez y Jorge Montaña Amaya

REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA

Enrique Morales Espinosa, Rosa María Nicolás Mora
y Natividad Rojas Velázquez

COORDINACIÓN EDITORIAL

Gisela L. Galicia

COORDINACIÓN DE DISEÑO

Marisol G. Martínez Fernández

CORRECCIÓN DE ESTILO

Erika Lozano Pérez, Octavio Hernández Rodríguez
y Sonia Ramírez Fortiz

DISEÑO DE INTERIORES

Marisol G. Martínez Fernández

FORMACIÓN

Oscar Arturo Cruz Félix y
Mauro Fco. Hernández Luna

GUÍA PARA EL MAESTRO

COORDINACIÓN GENERAL DGFCMS

Leticia Gutiérrez Corona

COORDINACIÓN ACADÉMICA

Jesús Pólito Olvera y Omar Alejandro Méndez Hernández

RESPONSABLES DE CONTENIDOS

Kira Padilla Martínez, Alfredo Arnaud Bobadilla
y María Estela del Valle Guerrero

COORDINACIÓN DE DISEÑO

Mario Enrique Valdes Castillo

CORRECCIÓN DE ESTILO

María del Consuelo Yerena Capistrán

DISEÑO DE FORROS E INTERIORES

Mario Enrique Valdes Castillo

FORMACIÓN

Héctor Fernando Cortés Martínez

PRIMERA EDICIÓN, 2011

D. R. © Secretaría de Educación Pública, 2011, Argentina 28, Centro, C. P. 06020, Cuauhtémoc, México, D. F.

ISBN: en trámite

Impreso en México

MATERIAL GRATUITO/Prohibida su venta

ÍNDICE

Presentación	7
--------------	---

PROGRAMAS DE ESTUDIO 2011

Introducción	11
Propósitos	13
Estándares Curriculares de Ciencias	15
Enfoque didáctico	21
Organización de los aprendizajes	29
Primer grado	35
Segundo grado	47
Tercer grado	59

GUÍA PARA EL MAESTRO

Introducción	73
Enfoque del campo de formación	93
Ambientes de aprendizaje propicios para desarrollar competencias del campo	99
Organización pedagógica de la experiencia de aprendizaje	109
Evaluación	145
Bibliografía	163

PRESENTACIÓN

La Secretaría de Educación Pública, en el marco de la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), pone en las manos de maestras y maestros los *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias*.

Un pilar de la Articulación de la Educación Básica es la RIEB, que es congruente con las características, los fines y los propósitos de la educación y del Sistema Educativo Nacional establecidos en los artículos Primero, Segundo y Tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley General de Educación. Esto se expresa en el Plan de estudios, los programas y las guías para los maestros de los niveles de preescolar, primaria y secundaria.*

La Articulación de la Educación Básica se centra en los procesos de aprendizaje de las alumnas y los alumnos, al atender sus necesidades específicas para que mejoren las competencias que permitan su desarrollo personal.

Los Programas de estudio 2011 contienen los propósitos, enfoques, Estándares Curriculares y aprendizajes esperados, manteniendo su pertinencia, gradualidad y coherencia de sus contenidos, así como el enfoque inclusivo y plural que favorece el

* En los programas de estudio 2011 y las guías para las educadoras, las maestras y los maestros de educación preescolar, primaria y secundaria, la Secretaría de Educación Pública emplea los términos: niño(s), adolescentes, jóvenes, alumno(s), educadora(s), maestro(s) y docente(s), aludiendo a ambos géneros, con la finalidad de facilitar la lectura. Sin embargo, este criterio editorial no demerita los compromisos que la SEP asume en cada una de las acciones y los planteamientos curriculares encaminados a consolidar la equidad de género.

conocimiento y aprecio de la diversidad cultural y lingüística de México; además, se centran en el desarrollo de competencias con el fin de que cada estudiante pueda desenvolverse en una sociedad que le demanda nuevos desempeños para relacionarse en un marco de pluralidad y democracia, y en un mundo global e interdependiente.

La Guía para maestras y maestros se constituye como un referente que permite apoyar su práctica en el aula, que motiva la esencia del ser docente por su creatividad y búsqueda de alternativas situadas en el aprendizaje de sus estudiantes.

La SEP tiene la certeza de que los *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias* será de utilidad para orientar el trabajo en el aula de las maestras y los maestros de México, quienes a partir del trabajo colaborativo, el intercambio de experiencias docentes y el impacto en el logro educativo de sus alumnos enriquecerán este documento y permitirá realizar un autodiagnóstico que apoye y promueva las necesidades para la profesionalización docente.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Programas de estudio 2011

INTRODUCCIÓN

La Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) presenta áreas de oportunidad que es importante identificar y aprovechar, para dar sentido a los esfuerzos acumulados y encauzar positivamente el ánimo de cambio y de mejora continua con el que convergen en la educación las maestras y los maestros, las madres y los padres de familia, las y los estudiantes, y una comunidad académica y social realmente interesada en la Educación Básica.

Con el propósito de consolidar una ruta propia y pertinente para reformar la Educación Básica de nuestro país, durante la presente administración federal se ha desarrollado una política pública orientada a elevar la calidad educativa, que favorece la articulación en el diseño y desarrollo del currículo para la formación de los alumnos de preescolar, primaria y secundaria; coloca en el centro del acto educativo al alumno, el logro de los aprendizajes, los Estándares Curriculares establecidos por periodos escolares, y favorece el desarrollo de competencias que le permitirán alcanzar el perfil de egreso de la Educación Básica.

La RIEB culmina un ciclo de reformas curriculares en cada uno de los tres niveles que integran la Educación Básica, que se inició en 2004 con la Reforma de Educación Preescolar, continuó en 2006 con la de Educación Secundaria y en 2009 con la de Educación Primaria, y consolida este proceso aportando una propuesta formativa pertinente, significativa, congruente, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes.

La Reforma de la Educación Secundaria se sustenta en numerosas acciones, entre ellas: consultas con diversos actores, publicación de materiales, foros, encuentros, talleres, reuniones nacionales, y seguimiento a las escuelas; se inició en el ciclo escolar 2004-2005, con la etapa de prueba en aula en 127 escuelas secundarias, de las cuales se obtuvieron opiniones y sugerencias que permitieron fortalecer los programas.

La consolidación de la Reforma en Educación Secundaria ha planteado grandes desafíos a los docentes y al personal directivo. El avance en este proceso de cambio –y tomando en cuenta las opiniones y sugerencias del personal docente y directivo, derivadas de su experiencia al aplicar los programas de estudio 2006– requirió introducir modificaciones específicas para contar hoy día con un currículo actualizado, congruente, relevante, pertinente y articulado en relación con los niveles que le anteceden (preescolar y primaria), sin alterar sus postulados y características esenciales; en este sentido, al proceso se le da continuidad.

La acción de los docentes es un factor clave, porque son quienes generan ambientes propicios para el aprendizaje, plantean situaciones didácticas y buscan motivos diversos para despertar el interés de los alumnos e involucrarlos en actividades que les permitan avanzar en el desarrollo de sus competencias.

La RIEB reconoce, como punto de partida, una proyección de lo que es el país hacia lo que queremos que sea, mediante el esfuerzo educativo, y asume que la Educación Básica sienta las bases de lo que los mexicanos buscamos entregar a nuestros hijos: no cualquier México, sino el mejor posible.

La Secretaría de Educación Pública valora la participación de docentes, directivos, asesores técnico-pedagógicos, madres y padres de familia, y toda la sociedad, en el desarrollo del proceso educativo, por lo que les invita a ponderar y respaldar los aportes de los Programas de estudio 2011 de Educación Secundaria en el desarrollo de las niñas, los niños y los adolescentes de nuestro país.

PROPÓSITOS

Propósitos para el estudio de las Ciencias Naturales en la Educación Básica

El estudio de las Ciencias Naturales en la Educación Básica busca que niños y adolescentes:

- Reconozcan la ciencia como una actividad humana en permanente construcción, con alcances y limitaciones, cuyos productos son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad.
- Participen en el mejoramiento de su calidad de vida a partir de la toma de decisiones orientadas a la promoción de la salud y el cuidado ambiental, con base en el consumo sustentable.
- Aprecien la importancia de la ciencia y la tecnología y sus impactos en el ambiente en el marco de la sustentabilidad.
- Desarrollen habilidades asociadas al conocimiento científico y sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos naturales.
- Comprendan, desde la perspectiva de la ciencia escolar, procesos y fenómenos biológicos, físicos y químicos.
- Integren los conocimientos de las ciencias naturales a sus explicaciones sobre fenómenos y procesos naturales al aplicarlos en contextos y situaciones diversas.

Propósitos para el estudio de las Ciencias en la educación secundaria

El estudio de las Ciencias en la educación secundaria busca que los adolescentes:

- Valoren la ciencia como una manera de buscar explicaciones, en estrecha relación con el desarrollo tecnológico y como resultado de un proceso histórico, cultural y social en constante transformación.
- Participen de manera activa, responsable e informada en la promoción de su salud, con base en el estudio del funcionamiento integral del cuerpo humano y de la cultura de la prevención.
- Practiquen por iniciativa propia acciones individuales y colectivas que contribuyan a fortalecer estilos de vida favorables para el cuidado del ambiente y el desarrollo sustentable.
- Avancen en el desarrollo de sus habilidades para representar, interpretar, predecir, explicar y comunicar fenómenos biológicos, físicos y químicos.
- Amplíen su conocimiento de los seres vivos, en términos de su unidad, diversidad y evolución.
- Expliquen los fenómenos físicos con base en la interacción de los objetos, las relaciones de causalidad y sus perspectivas macroscópica y microscópica.
- Profundicen en la descripción y comprensión de las características, propiedades y transformaciones de los materiales, a partir de su estructura interna básica.
- Integren y apliquen sus conocimientos, habilidades y actitudes para proponer soluciones a situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

ESTÁNDARES CURRICULARES DE CIENCIAS

Los Estándares Curriculares de Ciencias presentan la visión de una población que utiliza saberes asociados a la ciencia, que les provea de una formación científica básica al concluir los cuatro periodos escolares. Se presentan en cuatro categorías:

1. Conocimiento científico
2. Aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología
3. Habilidades asociadas a la ciencia
4. Actitudes asociadas a la ciencia

La progresión a través de los estándares de Ciencias debe entenderse como:

- Adquisición de un vocabulario básico para avanzar en la construcción de un lenguaje científico.
- Desarrollo de mayor capacidad para interpretar y representar fenómenos y procesos naturales.
- Vinculación creciente del conocimiento científico con otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y su aplicación en diferentes contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

Cuarto periodo escolar, al concluir el tercer grado de secundaria, entre 14 y 15 años de edad

El periodo fortalece los conocimientos, habilidades y actitudes para la toma de decisiones responsables e informadas relacionadas con la salud y el ambiente, asimismo propicia una autonomía creciente en la participación de los estudiantes en acciones comprometidas y participativas que contribuyan a mejorar la calidad de vida.

Los estándares plantean que los estudiantes identifiquen la unidad y diversidad de la vida con base en el análisis comparativo de las funciones vitales, que les permiten reconocerse como parte de la biodiversidad resultante del proceso de evolución. Se avanza en la comprensión de las propiedades de la materia y sus interacciones con la energía, así como en la identificación de cambios cuantificables y predecibles. Se enfatiza en cómo se aprovechan las transformaciones en actividades humanas, a partir del análisis de sus costos ambientales y beneficios sociales. La búsqueda de explicaciones acerca del origen y evolución del Universo.

En este último periodo los estándares plantean avances en la construcción de explicaciones con lenguaje científico apropiado y en la representación de ideas mediante modelos, que permiten acercarse a conocer la estructura interna de la materia; promueven la planeación y el desarrollo de experimentos e investigaciones; la elaboración de conclusiones, inferencias y predicciones fundamentadas en la evidencia obtenida; la comunicación diversificada de los procesos y los resultados de la investigación, la apertura ante las explicaciones de otros, el análisis crítico, para que los estudiantes fortalezcan su disposición para el trabajo colaborativo con respeto a las diferencias culturales y de género, así como la aplicación del escepticismo informado para poner en duda ideas poco fundamentadas. Así, se espera que conciban a la ciencia como una actividad en construcción permanente enriquecida por la contribución de mujeres y hombres de diversas culturas.

1. Conocimiento científico

Biología

Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

- 1.1. Identifica la unidad y diversidad en los procesos de nutrición, respiración y reproducción, así como su relación con la adaptación y evolución de los seres vivos.
- 1.2. Explica la dinámica de los ecosistemas en el proceso de intercambio de materia en las cadenas alimentarias, y los ciclos del agua y del carbono.

- 1.3. Explica la relación entre los procesos de nutrición y respiración en la obtención de energía para el funcionamiento del cuerpo humano.
- 1.4. Explica la importancia de la dieta correcta, el consumo de agua simple potable y de la actividad física para prevenir enfermedades y trastornos asociados con la nutrición.
- 1.5. Identifica las causas y medidas de prevención de las enfermedades respiratorias comunes; en particular, las asociadas con la contaminación atmosférica y el tabaquismo.
- 1.6. Explica cómo se expresa la sexualidad en términos afectivos, de género, eróticos y reproductivos a lo largo de la vida, y cómo favorecer la salud sexual y reproductiva.

Física

Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

- 1.7. Describe diferentes tipos de movimiento con base en su rapidez, velocidad y aceleración.
- 1.8. Describe características del movimiento ondulatorio con base en el modelo de ondas.
- 1.9. Relaciona la fuerza con las interacciones mecánicas, electrostáticas y magnéticas, y explica sus efectos a partir de las Leyes de Newton.
- 1.10. Explica la relación entre la gravedad y algunos efectos en los cuerpos en la Tierra y en el Sistema Solar.
- 1.11. Describe algunas propiedades (masa, volumen, densidad y temperatura), así como interacciones relacionadas con el calor, la presión y los cambios de estado, con base en el modelo cinético de partículas.
- 1.12. Describe la energía a partir de las transformaciones de la energía mecánica y el principio de conservación en términos de la transferencia de calor.
- 1.13. Explica fenómenos eléctricos y magnéticos con base en las características de los componentes del átomo.
- 1.14. Identifica algunas características de las ondas electromagnéticas y las relaciona con la energía que transportan.
- 1.15. Identifica explicaciones acerca del origen y evolución del Universo, así como características de sus componentes principales.

Química

Los Estándares Curriculares para esta categoría son los siguientes:

- 1.16. Identifica las propiedades físicas de los materiales, así como la composición y pureza de las mezclas, compuestos y elementos.

- 1.17. Identifica los componentes de las mezclas, su clasificación, los cambios de sus propiedades en función de su concentración, así como los métodos de separación.
- 1.18. Identifica las características del modelo atómico (partículas y sus funciones).
- 1.19. Explica la organización y la información contenida en la Tabla Periódica de los Elementos, y la importancia de algunos de ellos para los seres vivos.
- 1.20. Identifica el aporte calórico de los alimentos y su relación con la cantidad de energía requerida por una persona.
- 1.21. Identifica las propiedades de los ácidos y las bases, así como las características de las reacciones redox.
- 1.22. Identifica las características del enlace químico y de la reacción química.

2. Aplicaciones del conocimiento científico y de la tecnología

Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

- 2.1. Explica la interrelación de la ciencia y la tecnología en los avances sobre el conocimiento de los seres vivos, del Universo, la transformación de los materiales, la estructura de la materia, el tratamiento de las enfermedades y del cuidado del ambiente.
- 2.2. Relaciona el conocimiento científico con algunas aplicaciones tecnológicas de uso cotidiano y de importancia social.
- 2.3. Identifica los beneficios y riesgos de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología en la calidad de vida, el cuidado del ambiente, la investigación científica, y el desarrollo de la sociedad.
- 2.4. Identifica las características de la ciencia y su relación con la tecnología.

3. Habilidades asociadas a la ciencia

Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

- 3.1. Diseña investigaciones científicas en las que considera el contexto social.
- 3.2. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: plantea preguntas, identifica temas o problemas, recolecta datos mediante la observación o experimentación, elabora, comprueba o refuta hipótesis, analiza y comunica los resultados y desarrolla explicaciones.
- 3.3. Planea y realiza experimentos que requieren de análisis, control y cuantificación de variables.

- 3.4. Utiliza instrumentos tecnológicos para ampliar la capacidad de los sentidos y obtener información de los fenómenos naturales con mayor detalle y precisión.
- 3.5. Realiza interpretaciones, deducciones, conclusiones, predicciones y representaciones de fenómenos y procesos naturales, a partir del análisis de datos y evidencias de una investigación científica, y explica cómo llegó a ellas.
- 3.6. Desarrolla y aplica modelos para interpretar, describir, explicar o predecir fenómenos y procesos naturales como una parte esencial del conocimiento científico.
- 3.7. Aplica habilidades interpersonales necesarias para trabajar en equipo, al desarrollar investigaciones científicas.
- 3.8. Comunica los resultados de sus observaciones e investigaciones usando diversos recursos; entre ellos, diagramas, tablas de datos, presentaciones, gráficas y otras formas simbólicas, así como las tecnologías de la comunicación y la información (TIC) y proporciona una justificación de su uso.

4. Actitudes asociadas a la ciencia

Los Estándares Curriculares para esta categoría son:

- 4.1. Manifiesta un pensamiento científico para investigar y explicar conocimientos sobre el mundo natural en una variedad de contextos.
- 4.2. Aplica el pensamiento crítico y el escepticismo informado al identificar el conocimiento científico del que no lo es.
- 4.3. Manifiesta compromiso y toma decisiones en favor de la sustentabilidad del ambiente.
- 4.4. Manifiesta responsabilidad al tomar decisiones informadas para cuidar su salud.
- 4.5. Disfruta y aprecia los espacios naturales y disponibles para la recreación y la actividad física.
- 4.6. Manifiesta disposición para el trabajo colaborativo con respeto a las diferencias culturales o de género.
- 4.7. Valora la ciencia como proceso social en construcción permanente en el que contribuyen hombres y mujeres de distintas culturas.

ENFOQUE DIDÁCTICO

El enfoque se orienta a dar a los alumnos una formación científica básica a partir de una metodología de enseñanza que permita mejorar los procesos de aprendizaje; este enfoque demanda:

- Abordar los contenidos desde contextos vinculados a la vida personal, cultural y social de los alumnos, con el fin de que identifiquen la relación entre la ciencia, el desarrollo tecnológico y el ambiente.
- Estimular la participación activa de los alumnos en la construcción de sus conocimientos científicos, aprovechando sus saberes y replanteándolos cuando sea necesario.
- Desarrollar, de manera integrada, los contenidos desde una perspectiva científica a lo largo de la Educación Básica, para contribuir al desarrollo de las competencias para la vida, al perfil de egreso y a las competencias específicas de la asignatura.
- Promover la visión de la naturaleza de la ciencia como construcción humana, cuyos alcances y explicaciones se actualizan de manera permanente.

La formación científica básica implica que niños y jóvenes amplíen de manera gradual sus niveles de representación e interpretación respecto de fenómenos y procesos naturales, acotados en profundidad por la delimitación conceptual apropiada a su edad, en conjunción con el desarrollo de las siguientes habilidades, actitudes y valores:

<p>HABILIDADES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, selección y comunicación de información. • Uso y construcción de modelos. • Formulación de preguntas e hipótesis. • Análisis e interpretación de datos. • Observación, medición y registro. • Comparación, contrastación y clasificación. • Establecimiento de relación entre datos, causas, efectos y variables. • Elaboración de inferencias, deducciones, predicciones y conclusiones. • Diseño experimental, planeación, desarrollo y evaluación de investigaciones. • Identificación de problemas y distintas alternativas para su solución. • Manejo de materiales y realización de montajes. 	
<p>ACTITUDES Y VALORES</p>	<p>RELACIONADOS CON LA CIENCIA ESCOLAR</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo. • Apertura a nuevas ideas y aplicación del escepticismo informado. • Honestidad al manejar y comunicar información respecto a fenómenos y procesos naturales estudiados. • Disposición para el trabajo colaborativo.
	<p>VINCULADOS A LA PROMOCIÓN DE LA SALUD Y EL CUIDADO DEL AMBIENTE EN LA SOCIEDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo responsable. • Autonomía para la toma de decisiones. • Responsabilidad y compromiso. • Capacidad de acción y participación. • Respeto por la biodiversidad. • Prevención de enfermedades, accidentes, adicciones y situaciones de riesgo.
	<p>HACIA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la ciencia y la tecnología como actividades de construcción colectiva. • Reconocimiento de la búsqueda constante de mejores explicaciones y soluciones, así como de sus alcances y limitaciones. • Reconocimiento de que la ciencia y la tecnología aplican diversas formas de proceder. • Valoración de las aportaciones en la comprensión del mundo y la satisfacción de necesidades, así como de sus riesgos.

El papel del docente

La aplicación del enfoque requiere:

- Considerar al alumno como el centro del proceso educativo y estimular su autonomía.
- Familiarizarse con las intuiciones, nociones y preguntas comunes en las aproximaciones infantiles y adolescentes al conocimiento de los fenómenos y procesos naturales.
- Asumir que la curiosidad infantil y adolescente es el punto de partida del trabajo docente, por lo que debe fomentarse y aprovecharse de manera sistemática.
- Propiciar la interacción dinámica del alumno con los contenidos y en los diversos contextos en los que se desenvuelve, a partir del trabajo con sus pares.
- Crear las condiciones y ofrecer acompañamiento oportuno para que sean los alumnos quienes construyan sus conocimientos.
- Reconocer que el entorno natural inmediato y las situaciones de la vida cotidiana son el mejor medio para estimular y contextualizar el aprendizaje.
- Aprovechar diversos medios educativos que estén a su alcance y permitan ampliar el estudio de las ciencias: museos, zoológicos, instituciones de salud, organizaciones de la sociedad civil, así como las tecnologías de la información y la comunicación, entre otros.

El papel del alumno

Colocar a los alumnos como centro del proceso educativo implica que se asuman como los principales involucrados en construir o reconstruir sus conocimientos, para lo cual deberán:

- Participar en la construcción de sus conocimientos de manera interactiva, de tal forma que el planteamiento de retos y actividades, las interpretaciones, discusiones y conclusiones, así como la elaboración de explicaciones y descripciones las realicen en colaboración con sus pares.
- Poner en práctica habilidades y actitudes asociadas al conocimiento científico que puedan aprovecharse, fortalecerse y dar significado a sus aprendizajes.
- Argumentar con evidencias sus explicaciones y analizar sus ideas de manera sistemática.

- Recuperar y aprovechar sus conocimientos adquiridos dentro y fuera de la escuela, mismos que tendrán la oportunidad de replantear cuando sea necesario, al contrastarlos con las explicaciones propuestas desde el ámbito científico.
- Tomar conciencia de cómo aprende con base en la autorreflexión, al reconocer que el conocimiento de sus pares y docentes influye en el propio (metacognición).

Modalidades de trabajo

Es indispensable acercar a los alumnos a la investigación científica de un modo significativo y relevante, a partir de actividades creativas y cognitivamente desafiantes para propiciar un desarrollo autónomo y abrir oportunidades para la construcción y movilización de sus saberes.

Por esta razón, las actividades deben organizarse en secuencias didácticas que reúnan las siguientes características:

- Contar con propósitos claramente definidos.
- Partir de contextos cercanos, familiares e interesantes.
- Considerar los antecedentes de los saberes, intuiciones, nociones, preguntas comunes y experiencias estudiantiles para retomarlos, enriquecerlos o, en su caso, reorientarlos.
- Favorecer la investigación, considerando aspectos como la búsqueda, discriminación y organización de la información.
- Orientarse a la resolución de situaciones problemáticas que permitan integrar aprendizajes, con el fin de promover la toma de decisiones responsables e informadas, en especial las relacionadas con la salud y el ambiente.
- Estimular el trabajo experimental, el uso de las TIC y de diversos recursos del entorno.
- Fomentar el uso de modelos para el desarrollo de representaciones que posibiliten un acercamiento a la comprensión de procesos y fenómenos naturales.
- Propiciar la aplicación de los conocimientos científicos en situaciones diferentes de aquellas en las que fueron aprendidas.
- Propiciar un proceso de evaluación formativa que proporcione información para retroalimentar y mejorar los procesos de aprendizaje.
- Considerar la comunicación de los resultados obtenidos en el proceso de evaluación, con base en los procedimientos desarrollados, los productos y las conclusiones.

La investigación es un aspecto esencial de la formación científica básica, por lo que se deberá favorecer el diseño y desarrollo de actividades prácticas, experimentales y de campo. En los cursos de secundaria se recomienda dedicar a dichas actividades al menos dos horas semanales, desarrollándolas en el salón de clases, en el patio de la escuela y en sus alrededores, con materiales que sea fácil obtener y permitan su reutilización, y aprovechar las instalaciones del laboratorio, si se cuenta con ellas.

Trabajo por proyectos

Otra estrategia para organizar las clases es el trabajo por proyectos, que constituye el espacio privilegiado para constatar los avances en el desarrollo de las competencias, ya que favorece la integración y la aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes, dándoles sentido social y personal.

Es importante planear y desarrollar un proyecto para cada cierre de bloque; sin embargo, queda abierta la posibilidad de que se planee un solo proyecto para el ciclo escolar, cuya consecución deberá abarcar los contenidos y aprendizajes esperados de cada bloque, lo que llevaría al final del ciclo escolar a una mayor integración de dichos contenidos.

Todo proyecto deberá partir de las inquietudes y los intereses de los alumnos, que podrán optar por alguna de las preguntas sugeridas en los bloques, tomar éstas como base y orientarlas o, bien, plantear otras que permitan cumplir con los aprendizajes esperados. También es indispensable planear conjuntamente el proyecto en el transcurso del bloque, con el fin de poderlo desarrollar y comunicar durante las dos últimas semanas de cada bimestre.

En el desarrollo de sus proyectos los alumnos deberán encontrar oportunidades para la reflexión, la toma de decisiones responsables, la valoración de actitudes y formas de pensar propias; asimismo, para el trabajo colaborativo, priorizando los esfuerzos con una actitud democrática y participativa que contribuya al mejoramiento individual y colectivo.

Sin afán de dar rigidez al alcance de los proyectos, se plantean con fines prácticos tres posibles tipos, dependiendo de sus procedimientos y finalidades:

- a) Proyectos científicos. Los alumnos pueden desarrollar actividades relacionadas con el trabajo científico formal al describir, explicar y predecir, mediante investigaciones, fenómenos o procesos naturales que ocurren en su entorno.

Además, durante el proceso se promueve la inquietud por conocer, investigar y descubrir la perseverancia, la honestidad, la minuciosidad, el escepticismo infor-

mado, la apertura a nuevas ideas, la creatividad, la participación, la confianza en sí mismos, el respeto, el aprecio y el compromiso. En la realización de este tipo de proyectos debe evitarse la promoción de visiones empiristas, inductivas y simplificadas de la investigación, como las que se limitan a seguir un “método científico” único e inflexible que inicia, invariablemente, con la observación.

- b) **Proyectos tecnológicos.** Estimulan la creatividad en el diseño y la construcción de objetos técnicos, e incrementan el dominio práctico relativo a materiales y herramientas. También amplían los conocimientos del comportamiento y la utilidad de diversos materiales, las características y la eficiencia de diferentes procesos. En el desarrollo, los alumnos pueden construir un producto técnico para atender alguna necesidad o evaluar un proceso, poniendo en práctica habilidades y actitudes que fortalecen la disposición a la acción y el ingenio, que conduce a la solución de problemas con los recursos disponibles y a establecer relaciones costo-beneficio con el ambiente y la sociedad.
- c) **Proyectos ciudadanos.** Contribuyen a valorar de manera crítica las relaciones entre la ciencia y la sociedad, mediante una dinámica de investigación-acción y conducen a los alumnos a interactuar con otras personas para pensar e intervenir con éxito en situaciones que viven como vecinos, consumidores o usuarios. La participación de los alumnos en estos proyectos les brinda oportunidades para analizar problemas sociales y actuar como ciudadanos críticos y solidarios, que identifican dificultades, proponen soluciones y las llevan a la práctica. Es indispensable procurar una visión esperanzadora en el desarrollo de los proyectos ciudadanos, con el fin de evitar el desaliento y el pesimismo. En este sentido, la proyección a futuro y la construcción de escenarios deseables es una parte importante, en la perspectiva de que un ciudadano crítico va más allá de la protesta al prever, anticipar y abrir rutas de solución.

Las situaciones y los contextos que se consideran en el desarrollo de los proyectos ciudadanos pueden ser locales (el salón de clases, la casa o sus alrededores), aunque también se puede abrir su perspectiva hasta su incidencia nacional o incluso mundial. Por ejemplo, al estudiar el abastecimiento y la disposición del agua en la escuela, la casa o la localidad, es posible reflexionar acerca de este problema en las entidades, en el país y en el mundo. Esto permite trascender el salón de clases, ayuda a los alumnos a ubicarse mejor en su contexto sociohistórico y los involucra en situaciones reales, lo que favorece la reflexión en relación con la influencia de las ciencias en los aspectos sociales.

Competencias para la formación científica básica

Las competencias forman parte del enfoque didáctico guardando estrecha relación con los propósitos y los aprendizajes esperados, y contribuyen a la consolidación de las competencias para la vida y al logro del perfil de egreso.

COMPETENCIAS PARA LA FORMACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA

Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica. Implica que los alumnos adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender mejor los fenómenos naturales y relacionar estos aprendizajes con la vida cotidiana, de manera que entiendan que la ciencia es capaz de responder sus preguntas y explicar fenómenos naturales cotidianos relacionados con la vida, los materiales, las interacciones, el ambiente y la salud.

En este proceso los alumnos plantean preguntas y buscan respuestas sobre diversos fenómenos y procesos naturales para fortalecer su comprensión del mundo. A partir del análisis, desde una perspectiva sistémica, los alumnos también podrán desarrollar sus niveles de representación e interpretación acerca de los fenómenos y procesos naturales. Igualmente, podrán diseñar y realizar proyectos, experimentos e investigaciones, así como argumentar utilizando términos científicos de manera adecuada y fuentes de información confiables, en diversos contextos y situaciones para desarrollar nuevos conocimientos.

Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención. Supone que los alumnos participen en acciones que promuevan el consumo responsable de los componentes naturales del ambiente y colaboren de manera informada en la promoción de la salud, con base en la autoestima y el conocimiento del funcionamiento integral del cuerpo humano.

Se pretende que los alumnos analicen, evalúen y argumenten respecto a las alternativas planteadas sobre situaciones problemáticas socialmente relevantes y desafiantes desde el punto de vista cognitivo. Asimismo, que actúen en beneficio de su salud personal y colectiva aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos, sus habilidades, valores y actitudes; que tomen decisiones y realicen acciones para el mejoramiento de su calidad de vida, con base en la promoción de la cultura de la prevención, para favorecer la conformación de una ciudadanía respetuosa, participativa y solidaria.

Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos. Implica que los alumnos reconozcan y valoren la construcción y el desarrollo de la ciencia y, de esta manera, se apropien de su visión contemporánea, entendida como un proceso social en constante actualización, con impactos positivos y negativos, que toma como punto de contraste otras perspectivas explicativas, y cuyos resultados son aprovechados según la cultura y las necesidades de la sociedad.

Implica estimular en los alumnos la valoración crítica de las repercusiones de la ciencia y la tecnología en el ambiente natural, social y cultural; asimismo, que relacionen los conocimientos científicos con los de otras disciplinas para explicar los fenómenos y procesos naturales, y aplicarlos en contextos y situaciones de relevancia social y ambiental.

ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Ámbitos

Los contenidos de Ciencias Naturales en la Educación Básica se organizan en torno a cinco ámbitos que remiten a campos de conocimiento clave para la comprensión de diversos fenómenos y procesos de la naturaleza:

- Desarrollo humano y cuidado de la salud.
- Biodiversidad y protección del ambiente.
- Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos.
- Propiedades y transformaciones de los materiales.
- Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

Los ámbitos se presentan con preguntas cuyo propósito es abrir el horizonte de cuestionamientos que los propios alumnos, con apoyo de los docentes, habrán de enriquecer. Estas preguntas podrán funcionar como detonadoras para el aprendizaje y favorecer la recuperación de los conocimientos previamente adquiridos; de igual manera, las preguntas están planteadas para permitir niveles de aproximación progresiva a lo largo de la Educación Básica, y la búsqueda de respuestas durante el estudio de las temáticas de cada bloque permite establecer relaciones entre los distintos ámbitos, lo que favorece una visión integral de las ciencias.

Desarrollo humano y cuidado de la salud

¿Cómo mantener la salud? Este ámbito resalta la promoción de la salud y la cultura de la prevención, entendida como un conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en torno a la seguridad, las situaciones de riesgo y la participación. En el desarrollo de la cultura de la prevención confluyen diversas temáticas que destacan su dimensión amplia en la que, además de considerar los riesgos personales, colectivos y del ambiente, se incluye una visión de causalidad integral.

El fortalecimiento de hábitos y actitudes saludables se impulsa a partir de los principales determinantes de la salud en la población mexicana infantil y adolescente: alimentación correcta, higiene personal, sexualidad responsable y protegida, así como la prevención de enfermedades, accidentes, adicciones y conductas violentas para la creación de entornos seguros y saludables.

Los alumnos parten del reconocimiento y de la valoración de las propias características para avanzar en la elaboración de explicaciones acerca del proceso de desarrollo humano en las distintas etapas de la vida, con particular acento en la niñez, la pubertad y la adolescencia. Dichos aspectos son de interés y relevancia e influyen en el fortalecimiento de actitudes tanto de autoconocimiento como de autocuidado y las relaciones con las personas que conforman su entorno social. En este sentido, se busca fortalecer la autoestima, la equidad de género y la valoración del cuerpo humano como algo único e insustituible. Todo lo anterior se orienta a que los alumnos identifiquen la relación de la salud con las condiciones del ambiente como aspectos de la calidad de vida.

Biodiversidad y protección del ambiente

¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Alude a la comprensión de las características de los seres vivos, sus interacciones en el ambiente, su cambio a lo largo del tiempo y el reconocimiento del valor y la importancia de la biodiversidad para contribuir a su protección en la perspectiva del desarrollo sustentable.

En este tenor, el estudio del ámbito promueve la construcción de conocimientos básicos acerca de las características, los procesos y las interacciones que distinguen a los seres vivos, mediante el análisis comparativo de las funciones vitales: nutrición, respiración y reproducción, y las inferencias. Desde esta perspectiva, se plantea el reconocimiento de semejanzas o unidad y diferencias o diversidad de la vida. El análisis de estos procesos se asocia a la elaboración de explicaciones acerca de la existencia de seres vivos en diferentes ambientes; lo que permite acercarse a la noción de evolución en términos de cambio y adaptación en las características y funciones vitales, con base en las evidencias del registro fósil y en la diversidad de los seres vivos actuales.

El ámbito plantea la visión amplia del ambiente conformado por componentes naturales y sociales, así como de sus interacciones. De manera concreta se analizan las interacciones que todos los seres vivos establecemos con otros componentes del ambiente, las cuales permiten satisfacer necesidades de nutrición, respiración, protección y reproducción. A partir del análisis de esta interdependencia se promueve la comprensión de la importancia del ambiente para la vida y se desarrollan actitudes y valores de respeto y responsabilidad para el aprovechamiento de la riqueza natural y la práctica del consumo sustentable. Se estimula el análisis de los estilos de vida personales y las relaciones que los seres humanos establecemos con la naturaleza, para comprender que la existencia de todos los seres vivos está influida por ciertas condiciones, y que cada una de las acciones tiene impactos positivos o negativos en el ambiente, la salud y la calidad de vida. Con ello se busca favorecer la participación en el cuidado del ambiente, en los primeros grados de manera guiada y en los posteriores con mayor autonomía.

Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos

¿Cómo son los cambios y por qué ocurren? Esta pregunta se plantea para acercarse a la comprensión de algunos fenómenos y procesos de la naturaleza, a partir del análisis de las interacciones entre objetos que permitan describir, inferir y predecir los cambios.

El ámbito se centra en los fenómenos mecánicos, ópticos, sonoros, electromagnéticos y térmicos que ocurren en el entorno de los alumnos y se relacionan con desarrollos científicos y tecnológicos de importancia en múltiples actividades humanas. Las interacciones que se analizan contribuyen a comprender la noción de energía, de acuerdo con la identificación de sus fuentes, manifestaciones, transformación y conservación.

Se propone la descripción de los cambios que se observan en los fenómenos con el fin de identificar las relaciones básicas que permitan reconocer y explicar los procesos en términos causales. Asimismo, se plantea la construcción de modelos explicativos y funcionales y el uso del lenguaje científico que contribuya al establecimiento de relaciones y propicie el razonamiento.

Con el estudio del ámbito se promueven actitudes flexibles y críticas, así como habilidades que orienten el análisis, el razonamiento, la representación, la argumentación y la explicación de los fenómenos y procesos físicos cercanos, así como su aplicación en situaciones y experiencias cotidianas.

Propiedades y transformaciones de los materiales

¿De qué está hecho todo? Si bien los seres vivos y los objetos parecen estar formados por distintos materiales, todos están constituidos básicamente por los mismos elementos químicos combinados de distintas maneras. Este ámbito se centra en el estudio

de las propiedades y las transformaciones de los materiales, así como en la energía relacionada con el calor y la temperatura, con la intención de aproximar a los alumnos progresivamente a la comprensión de la estructura interna de la materia.

Para ello se parte de una perspectiva macroscópica que aproveche las situaciones cercanas a los alumnos, desde lo que perciben para el reconocimiento y la clasificación de diversos materiales y sustancias de uso común, como agua, papel, metal, vidrio y plástico. Mediante actividades experimentales y la construcción de modelos se estudian algunas propiedades de la materia, como la solubilidad, la temperatura, la masa y el volumen. Posteriormente se avanza, con la experimentación, en la identificación y relación de las propiedades físicas y químicas, lo que posibilitará interpretar y construir modelos, con la finalidad de caracterizar las sustancias desde la perspectiva macroscópica para aproximarse a la escala microscópica.

Respecto al cambio de los materiales, inicialmente se estudian sus transformaciones temporales (cambios de estado y mezclas) y permanentes (coCCIÓN y descomposición de los alimentos) con énfasis en la identificación de lo que cambia y lo que permanece. Luego se profundiza en el cambio de los materiales a partir del análisis, la experimentación y la representación de las reacciones químicas.

En cuanto a la energía, en los primeros grados de estudio se reconocen sus fuentes y efectos, en particular los que generan el calor, con el fin de comprender la importancia de la energía, su transformación e implicaciones de su uso. En el último tramo de la Educación Básica, el estudio se orienta en términos de la energía que una reacción química absorbe o desprende en forma de calor. Asimismo, se relaciona con el aporte calórico de los alimentos y con la cantidad de energía que una persona requiere, considerando las actividades que realiza y sus características personales.

Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad

¿Cómo conocemos y cómo transformamos el mundo? Este ámbito se orienta al reconocimiento de la estrecha relación entre la ciencia y la tecnología y sus implicaciones en la sociedad, de manera que los alumnos identifiquen que la interacción entre ambas ha favorecido su desarrollo, y que si bien cada una de éstas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se fortalecen entre sí.

En este sentido, el ámbito refiere a los conocimientos, las habilidades y las actitudes propias de la investigación científica escolar y la resolución de problemas, que los alumnos fortalecen a lo largo de la Educación Básica. Las habilidades se orientan de manera permanente a la observación, que involucra todos los sentidos, la formulación de explicaciones e hipótesis personales, la búsqueda de información y selección crítica de la misma, la identificación de problemas, relaciones y patrones y la obtención de conclusiones. Asimismo, se consideran la comparación, el cálculo, la realización de

mediciones y de experimentos con medidas de seguridad, la construcción y el manejo de aparatos y la elaboración de modelos, entre otras.

En cuanto a las actitudes asociadas a los conocimientos científicos y tecnológicos, sobresalen la iniciativa, la curiosidad y el interés, el pensamiento crítico y flexible, la creatividad y la imaginación en la búsqueda de nuevas explicaciones, los puntos de vista y las soluciones, así como la participación comprometida, la colaboración, la responsabilidad, la empatía y el respeto hacia las personas y el ambiente.

En los espacios dedicados al desarrollo de proyectos estudiantiles se fortalecen de manera privilegiada las habilidades, los valores y las actitudes asociados al conocimiento científico y tecnológico.

Bloques de estudio

El programa está organizado en cinco bloques; en cada uno se destaca el estudio de un ámbito particular, aunque los diversos aprendizajes esperados y contenidos plantean relaciones de interdependencia con unos u otros ámbitos, las cuales se indican en la descripción de cada bloque.

Este programa se inicia con el ámbito más cercano a los alumnos: Desarrollo humano y cuidado de la salud, para proseguir con el conocimiento del entorno mediante los ámbitos Biodiversidad y protección del ambiente, Propiedades y transformaciones de los materiales, y Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos. Al final se presenta un bloque en el que se trabaja por proyectos, entonces los alumnos aplican aprendizajes relativos al Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.



Primer grado

CIENCIAS I (ÉNFASIS EN BIOLOGÍA)

Descripción general del curso

Este curso da continuidad a los contenidos abordados en preescolar y primaria con énfasis en los ámbitos: Biodiversidad y protección del ambiente, y Desarrollo humano y cuidado de la salud. Asimismo, plantea algunas relaciones con el resto de los ámbitos, en especial con Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad. En este contexto, se retoman fundamentalmente los temas que aluden al conocimiento de los seres vivos, el funcionamiento del cuerpo humano y la promoción de la salud, así como el cuidado del ambiente.

La nutrición, respiración y reproducción de los seres vivos se estudian a partir del análisis comparativo, orientado a reconocer sus semejanzas (unidad) y diferencias (diversidad), para avanzar en las explicaciones de la diversidad biológica como resultado de los procesos de cambio y adaptación.

El curso retoma la visión integral del funcionamiento del cuerpo humano con contenidos que permiten contextualizar su estudio en situaciones de la vida cotidiana y rebasar el ámbito escolar, al referir asuntos de interés y relevancia para los alumnos, como los que se asocian con los principales problemas de salud que pueden originarse o agravarse durante la adolescencia.

Cada bloque parte del contexto humano, por ser éste el más cercano y significativo para los alumnos, y después se amplía hacia las interacciones e interdependencia de la vida en los ecosistemas y la importancia del cuidado ambiental. También se

estimula la reflexión acerca de la contribución de la ciencia y la tecnología al conocimiento de los seres vivos y a la satisfacción de necesidades humanas relativas a la salud y al ambiente, para concluir con la búsqueda de soluciones a alguna situación problemática con base en el desarrollo de un proyecto.

Bloques de estudio

Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución

El bloque inicia con el análisis comparativo de las funciones de nutrición, respiración y reproducción, desde lo más familiar y conocido para los alumnos que es el cuerpo humano, orientado a reconocer la unidad y diversidad de los seres vivos. La perspectiva se amplía para dar continuidad al estudio de la interdependencia de la vida en la dinámica de los ecosistemas, en términos de las transformaciones de materia y energía debidas a las interacciones entre los seres vivos y el ambiente en las cadenas alimentarias, los ciclos del agua y del carbono. El acercamiento al proceso evolutivo se plantea a partir de las nociones de adaptación y sobrevivencia diferencial como base para explicar la diversidad de la vida.

En cuanto a la relación entre la ciencia y la tecnología se destacan los aportes de las culturas indígenas al conocimiento de la diversidad biológica; se plantea el estudio del desarrollo histórico del microscopio y sus implicaciones en el conocimiento de los seres vivos y la salud. En particular, se estimula la práctica del escepticismo informado con base en el cuestionamiento de ideas falsas acerca del origen de algunas enfermedades causadas por microorganismos. Todo lo anterior ofrece elementos para reflexionar en torno a la visión contemporánea de la ciencia.

Al final del bloque se plantean preguntas opcionales para el desarrollo del proyecto, que enfatizan la formulación de preguntas y la organización de las actividades y estrategias para buscar respuestas mediante el trabajo colaborativo.

Bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida

En este bloque se avanza en el fortalecimiento de la cultura de la prevención al destacar la importancia de la nutrición en la salud, así como de la dieta correcta y el consumo regular de agua simple potable para evitar enfermedades y trastornos, como la diabetes, la anemia, el sobrepeso, la obesidad, la bulimia y la anorexia. Asimismo, se promueve el reconocimiento del valor nutritivo de los alimentos de origen mexicano, favoreciendo la perspectiva intercultural.

En cuanto a las interacciones que establecen los seres vivos con el ambiente se aborda la diversidad de estrategias desarrolladas en las poblaciones para la obtención de alimentos como resultado de un proceso evolutivo, y se reconoce la trascendencia de la participación de los organismos autótrofos como base de las cadenas alimentarias.

Acerca de la relación entre ciencia y tecnología, se analizan los avances que han tenido impacto en la producción de alimentos y las acciones para favorecer la sustentabilidad.

El bloque concluye con la realización del proyecto, en el que son importantes las habilidades para plantear preguntas, y obtener y seleccionar información de diversos medios, como los impresos, audiovisuales o informáticos.

Bloque III. La respiración y su relación con el ambiente y la salud

En este bloque se destaca la prevención de las enfermedades respiratorias más frecuentes, a partir de la identificación de sus causas, y se enfatizan los riesgos del consumo de tabaco. En el aspecto evolutivo se plantea la comparación entre las diferentes estructuras de los seres vivos asociadas a la respiración y su relación con los procesos de adaptación en los ambientes donde habitan.

Respecto al ambiente, se analizan las consecuencias del incremento del efecto invernadero, en términos del calentamiento global y cambio climático. Lo cual da contexto para promover la reflexión en torno a las causas de la contaminación atmosférica y sus efectos en la calidad de vida.

Acerca de las interacciones entre la ciencia y la tecnología, se analizan los avances trascendentes en la prevención y el tratamiento de las infecciones respiratorias.

La realización de proyectos acentúa las habilidades relacionadas con el desarrollo de la autonomía en la toma de decisiones, en la identificación de categorías para el análisis de resultados, así como en la diversificación de medios para difundir los resultados en la comunidad escolar.

Bloque IV. La reproducción y la continuidad de la vida

El estudio de la sexualidad humana se aborda desde una perspectiva amplia que integra aspectos de equidad de género, vínculos afectivos, erotismo y reproductividad. Los contenidos se plantean en el marco de la salud sexual y reproductiva, con el fin de fortalecer conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permitan a los alum-

nos fundamentar la toma de decisiones responsables e informadas. Por lo anterior, en este bloque se pone énfasis en la importancia de la prevención, al estudiar las causas y consecuencias de las infecciones de transmisión sexual y al analizar los beneficios y riesgos de los métodos anticonceptivos.

En relación con la perspectiva evolutiva, se da continuidad a su estudio a partir de la comparación de algunas adaptaciones de los seres vivos relacionadas con procesos de reproducción; además, se aborda el tema de la herencia biológica, y se destaca la relación entre cromosomas, genes y ADN.

En el ámbito vinculado con el conocimiento tecnológico y científico se promueve el análisis y la discusión de algunas implicaciones éticas y sociales derivadas de los avances en la manipulación genética.

Para concluir este bloque, en las preguntas sugeridas para el desarrollo de proyectos se subraya la participación social; sin embargo, como en los otros bloques, el interés de los alumnos será determinante en la elección final.

Bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida

El desarrollo del último bloque implica un nivel de integración y aplicación más amplio, que favorece el trabajo interdisciplinario y se vincula con otras asignaturas. Para ello, los temas de los proyectos deberán reflejar la aplicación de los aprendizajes desarrollados a lo largo del curso y atender alguna situación problemática de interés para los alumnos que se asocie al mejoramiento de la calidad de vida, reconociendo la estrecha relación que guarda ésta con la salud y las condiciones del ambiente, la alimentación y la recreación, entre otros aspectos.

En este sentido, conviene estimular el desarrollo de proyectos ciudadanos relacionados con la cultura de la prevención, en el marco de la reducción del riesgo de enfermedades, accidentes y adicciones; el cuidado ambiental, en general, y de la biodiversidad, en particular.

Los alumnos podrán definir el nivel de acercamiento a los temas, ya que las problemáticas de los proyectos se centran en los adolescentes, la familia, la comunidad o en situaciones de impacto mundial.

El fortalecimiento de actitudes, habilidades y conocimientos deberá reflejar una mayor integración en términos de competencias congruentes con el perfil de egreso. Así, los alumnos podrán plantearse preguntas y buscar respuestas, lo que favorece el aprendizaje permanente e incrementa el uso del lenguaje científico de algunos instru-

mentos y de nuevas tecnologías de comunicación para manejar información. También podrán valorar su capacidad emocional en la atención de problemas y para manejar situaciones.

Este bloque, en última instancia, representa un espacio importante para que los alumnos avancen en la consolidación de las competencias de Ciencias Naturales como base de su formación científica –que tendrá continuidad en los dos cursos siguientes–, de modo que éstas contribuyan al desarrollo de las competencias para la vida.

Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Se reconoce como parte de la biodiversidad al comparar sus características con las de otros seres vivos, e identificar la unidad y diversidad en relación con las funciones vitales. • Representa la dinámica general de los ecosistemas considerando su participación en el intercambio de materia y energía en las redes alimentarias y en los ciclos del agua y del carbono. • Argumenta la importancia de participar en el cuidado de la biodiversidad, con base en el reconocimiento de las principales causas que contribuyen a su pérdida y sus consecuencias. 	<p>EL VALOR DE LA BIODIVERSIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparación de las características comunes de los seres vivos. • Representación de la participación humana en la dinámica de los ecosistemas. • Valoración de la biodiversidad: causas y consecuencias de su pérdida.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el registro fósil y la observación de la diversidad de características morfológicas de las poblaciones de los seres vivos como evidencias de la evolución de la vida. • Identifica la relación de las adaptaciones con la diversidad de características que favorecen la sobrevivencia de los seres vivos en un ambiente determinado. 	<p>IMPORTANCIA DE LAS APORTACIONES DE DARWIN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de algunas evidencias a partir de las cuales Darwin explicó la evolución de la vida. • Relación entre la adaptación y la sobrevivencia diferencial de los seres vivos.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la importancia de la herbolaria como aportación del conocimiento de los pueblos indígenas a la ciencia. • Explica la importancia del desarrollo tecnológico del microscopio en el conocimiento de los microorganismos y de la célula como unidad de la vida. • Identifica, a partir de argumentos fundamentados científicamente, creencias e ideas falsas acerca de algunas enfermedades causadas por microorganismos. 	<p>INTERACCIONES ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SATISFACCIÓN DE NECESIDADES E INTERESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de las aportaciones de la herbolaria de México a la ciencia y a la medicina del mundo. • Implicaciones del descubrimiento del mundo microscópico en la salud y en el conocimiento de la célula. • Análisis crítico de argumentos poco fundamentados en torno a las causas de enfermedades microbianas.
<ul style="list-style-type: none"> • Expresa curiosidad e interés al plantear situaciones problemáticas que favorecen la integración de los contenidos estudiados en el bloque. • Analiza información obtenida de diversos medios y selecciona aquella relevante para dar respuesta a sus inquietudes. • Organiza en tablas los datos derivados de los hallazgos en sus investigaciones. • Describe los resultados de su proyecto utilizando diversos medios (textos, gráficos, modelos) para sustentar sus ideas y compartir sus conclusiones. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las aportaciones al conocimiento y cuidado de la biodiversidad de las culturas indígenas con las que convivimos o de las que somos parte? • ¿Qué cambios ha sufrido la biodiversidad del país en los últimos 50 años, y a qué lo podemos atribuir?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque II. La nutrición como base para la salud y la vida

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Explica el proceso general de la transformación y aprovechamiento de los alimentos, en términos del funcionamiento integral del cuerpo humano. • Explica cómo beneficia a la salud incluir la gran diversidad de alimentos nacionales con alto valor nutrimental, en especial: pescados, mariscos, maíz, nopales y chile. • Argumenta por qué mantener una dieta correcta y consumir agua simple potable favorecen la prevención de algunas enfermedades y trastornos, como la anemia, el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, la anorexia y la bulimia. • Cuestiona afirmaciones basadas en argumentos falsos o poco fundamentados científicamente, al identificar los riesgos a la salud por el uso de productos y métodos para adelgazar. 	<p>¡IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN PARA LA SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la nutrición y el funcionamiento integral del cuerpo humano. • Valoración de los beneficios de contar con la diversidad de alimentos mexicanos de alto aporte nutrimental. • Reconocimiento de la importancia de la dieta correcta y el consumo de agua simple potable para mantener la salud. • Análisis crítico de la información para adelgazar que se presenta en los medios de comunicación.
<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta la importancia de las interacciones entre los seres vivos y su relación con el ambiente, en el desarrollo de la diversidad de adaptaciones asociadas con la nutrición. • Explica la participación de los organismos autótrofos y los heterótrofos como parte de las cadenas alimentarias en la dinámica de los ecosistemas. 	<p>BIODIVERSIDAD COMO RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN: RELACIÓN AMBIENTE, CAMBIO Y ADAPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de algunas adaptaciones relacionadas con la nutrición. • Valoración de la importancia de los organismos autótrofos y heterótrofos en los ecosistemas y de la fotosíntesis como base de las cadenas alimentarias.
<ul style="list-style-type: none"> • Explica cómo el consumo sustentable, la ciencia y la tecnología pueden contribuir a la equidad en el aprovechamiento de recursos alimentarios de las generaciones presentes y futuras. • Identifica la importancia de algunas iniciativas promotoras de la sustentabilidad, como la <i>Carta de la Tierra</i> y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 	<p>INTERACCIONES ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SATISFACCIÓN DE NECESIDADES E INTERESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equidad en el aprovechamiento presente y futuro de los recursos alimentarios: hacia el desarrollo sustentable. • Valoración de la importancia de las iniciativas en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a favor del desarrollo sustentable.
<ul style="list-style-type: none"> • Plantea situaciones problemáticas relacionadas con la alimentación y la nutrición, y elige una para resolverla en el proyecto. • Proyecta estrategias diferentes y elige la más conveniente de acuerdo con sus posibilidades para el desarrollo del proyecto. • Organiza y analiza la información derivada de su proyecto utilizando dibujos, textos, tablas y gráficas. • Comunica los resultados obtenidos en los proyectos por medios escritos, orales y gráficos. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo puedo producir mis alimentos para lograr una dieta correcta aprovechando los recursos, conocimientos y costumbres del lugar donde vivo? • ¿Cómo construir un huerto vertical?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque III. La respiración y su relación con el ambiente y la salud

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la importancia de la respiración en la obtención de la energía necesaria para el funcionamiento integral del cuerpo humano. • Identifica las principales causas de las enfermedades respiratorias más frecuentes y cómo prevenirlas. • Argumenta la importancia de evitar el tabaquismo a partir del análisis de sus implicaciones en la salud, en la economía y en la sociedad. 	<p>RESPIRACIÓN Y CUIDADO DE LA SALUD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la respiración y la nutrición en la obtención de la energía para el funcionamiento del cuerpo humano. • Análisis de algunas causas de las enfermedades respiratorias más comunes como influenza, resfriado y neumonía e identificación de sus medidas de prevención. • Análisis de los riesgos personales y sociales del tabaquismo.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica algunas adaptaciones de los seres vivos a partir del análisis comparativo de las estructuras asociadas con la respiración. • Explica algunas causas del incremento del efecto invernadero, el calentamiento global y el cambio climático, y sus consecuencias en los ecosistemas, la biodiversidad y la calidad de vida. • Propone opciones para mitigar las causas del cambio climático que permitan proyectar escenarios ambientales deseables. 	<p>BIODIVERSIDAD COMO RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN: RELACIÓN AMBIENTE, CAMBIO Y ADAPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de algunas adaptaciones en la respiración de los seres vivos. • Análisis de las causas del cambio climático asociadas con las actividades humanas y sus consecuencias. • Proyección de escenarios ambientales deseables.
<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta cómo los avances de la ciencia y la tecnología han permitido prevenir y mejorar la atención de enfermedades respiratorias y el aumento en la esperanza de vida. • Reconoce que la investigación acerca de los tratamientos de algunas enfermedades respiratorias se actualiza de manera permanente. 	<p>INTERACCIONES ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SATISFACCIÓN DE NECESIDADES E INTERESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las implicaciones de los avances tecnológicos en el tratamiento de las enfermedades respiratorias.
<ul style="list-style-type: none"> • Muestra mayor autonomía al tomar decisiones respecto a la elección y desarrollo del proyecto. • Proyecta estrategias diferentes y elige la más conveniente de acuerdo con las posibilidades de desarrollo del proyecto. • Manifiesta creatividad e imaginación en la elaboración de modelos, conclusiones y reportes. • Participa en la difusión de su trabajo al grupo o a la comunidad escolar utilizando diversos medios. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el principal problema asociado con la calidad del aire en mi casa, en la escuela y el lugar en donde vivo? ¿Cómo atenderlo? • ¿Cuál es la enfermedad respiratoria más frecuente en la escuela? ¿Cómo prevenirla?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque IV. La reproducción y la continuidad de la vida

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Explica cómo la sexualidad es una construcción cultural y se expresa a lo largo de toda la vida, en términos de vínculos afectivos, género, erotismo y reproductividad. • Discrimina, con base en argumentos fundamentados científicamente, creencias e ideas falsas asociadas con la sexualidad. • Explica la importancia de tomar decisiones responsables e informadas para prevenir las infecciones de transmisión sexual más comunes; en particular, el virus del papiloma humano (VPH) y el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), considerando sus agentes causales y principales síntomas. • Argumenta los beneficios y riesgos del uso de anticonceptivos químicos, mecánicos y naturales, y la importancia de decidir de manera libre y responsable el número de hijos y de evitar el embarazo adolescente como parte de la salud reproductiva. 	<p>HACIA UNA SEXUALIDAD RESPONSABLE, SATISFACTORIA Y SEGURA, LIBRE DE MIEDOS, CULPAS, FALSAS CREENCIAS, COERCIÓN, DISCRIMINACIÓN Y VIOLENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de la sexualidad como construcción cultural y sus potencialidades en las distintas etapas del desarrollo humano. • Reconocimiento de mitos comunes asociados con la sexualidad. • Análisis de las implicaciones personales y sociales de las infecciones de transmisión sexual causadas por el VPH y el VIH, y la importancia de su prevención como parte de la salud sexual. • Comparación de los métodos anticonceptivos y su importancia para decidir cuándo y cuántos hijos tener de manera saludable y sin riesgos: salud reproductiva.
<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta la importancia de las interacciones entre los seres vivos y su relación con el ambiente en el desarrollo de diversas adaptaciones acerca de la reproducción. • Explica semejanzas y diferencias básicas entre la reproducción asexual y sexual. • Identifica la participación de los cromosomas en la transmisión de las características biológicas. 	<p>BIODIVERSIDAD COMO RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN: RELACIÓN AMBIENTE, CAMBIO Y ADAPTACIÓN.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis comparativo de algunas adaptaciones en la reproducción de los seres vivos. • Comparación entre reproducción sexual y reproducción asexual. • Relación de cromosomas, genes y ADN con la herencia biológica.
<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce que los conocimientos científico y tecnológico asociados con la manipulación genética se actualizan de manera permanente y dependen de la sociedad en que se desarrollan. 	<p>INTERACCIONES ENTRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LA SATISFACCIÓN DE NECESIDADES E INTERESES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento del carácter inacabado de los conocimientos científicos y tecnológicos en torno a la manipulación genética.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica diversas rutas de atención para buscar opciones de solución a la situación problemática planteada. • Consulta distintas fuentes de información a las que puede acceder para documentar los temas del proyecto elegido. • Determina los componentes científicos, políticos, económicos o éticos de la situación a abordar. • Utiliza distintos medios para comunicar los resultados del proyecto. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles podrían ser las principales implicaciones de un embarazo o de la infección por VIH y otras infecciones de transmisión sexual (ITS) en la vida de un adolescente? ¿De qué manera se puede promover en la comunidad la prevención del VIH? • ¿Cuáles son los beneficios y riesgos del cultivo de alimentos transgénicos?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque V. Salud, ambiente y calidad de vida

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas pertinentes que favorecen la integración de los contenidos estudiados durante el curso. • Plantea estrategias diferentes y elige la más conveniente de acuerdo con sus posibilidades para atender la resolución de situaciones problemáticas. • Genera productos, soluciones y técnicas con imaginación y creatividad. • Participa en la organización de foros para difundir resultados del proyecto. 	<p>PROYECTO: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CIUDADANÍA RESPONSABLE Y PARTICIPATIVA (OPCIONES)*</p> <p><i>Promoción de la salud y cultura de la prevención.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la enfermedad, accidente o adicción más frecuente en el lugar donde vivo? ¿Qué podemos hacer para reducir su incidencia? <p><i>Biodiversidad y sustentabilidad.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Por qué es importante conocer y valorar la biodiversidad de nuestra región, entidad y país? ¿Qué acciones se realizan en el país para conservar la biodiversidad? • ¿Cómo promover la participación de la comunidad escolar para reducir la generación de residuos sólidos domésticos o escolares? • ¿Cuál es el impacto de la mercadotecnia y la publicidad en los hábitos de consumo de alimentos, bebidas o cigarros, entre otros, en el lugar donde vivo? <p><i>Biología, tecnología y sociedad.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué tipo de organismos habitan en el cuerpo humano y cómo influyen en las funciones vitales y en la salud? • ¿Qué causa la descomposición de los alimentos y de qué manera podemos evitar o retrasar este proceso?

* Es necesario destacar la importancia de desarrollar un proyecto de cierre del curso, para ello puede partirse de una de las opciones de preguntas para generarlo, o bien de otras que surjan de las inquietudes de los alumnos.



Segundo grado

CIENCIAS II (ÉNFASIS EN FÍSICA)

Descripción general del curso

En el curso de Ciencias II el estudio de los fenómenos físicos está orientado a favorecer la construcción y aplicación de los conocimientos en situaciones de la vida cotidiana, con base en la representación de los fenómenos y procesos naturales, y en el uso de conceptos, modelos y del lenguaje científico. Además, da continuidad a los contenidos abordados en preescolar y primaria, y profundiza en el nivel de estudio, ya que se parte de una perspectiva macroscópica al analizar las interacciones perceptibles a simple vista, para arribar a una interpretación microscópica con el uso de modelos, como se señala a continuación.

Se promueve la elaboración de representaciones, mediante la descripción de los cambios que se observan en los fenómenos; la identificación de las relaciones básicas que permiten reconocer y explicar los procesos en términos causales; la construcción de modelos explicativos y funcionales, así como a través del lenguaje que contribuye al establecimiento de relaciones claras y de razonamiento coherente. Estos aspectos constituyen algunas herramientas que favorecen la elaboración de analogías, explicaciones y predicciones por parte de los alumnos, para que desarrollen una manera personal de interpretar e interactuar con los fenómenos que observan y analizan; además, facilitan la comprensión del proceso de construcción del conocimiento científico y fortalecen las competencias de Ciencias Naturales.

En cada bloque del programa se enfatiza uno de los aspectos señalados anteriormente, aunque están presentes los demás, y tienen estrecha relación con los conceptos del ámbito Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos, relativos al movimiento, las fuerzas y la explicación de algunas manifestaciones e interacciones de la materia. Asimismo, los contenidos se vinculan con temáticas de los ámbitos: Propiedades y transformaciones de los materiales, y Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad.

Bloques de estudio

Bloque I. La descripción del movimiento y la fuerza

Se describe el movimiento de los objetos con base en la velocidad y la aceleración, para lo cual se utilizan representaciones gráficas; estas herramientas permitirán a los alumnos definir y organizar las variables, así como interpretar los distintos movimientos que observan. Se estudian, además, las características del movimiento ondulatorio como un antecedente necesario para el bloque IV.

También se analiza la forma en que Galileo concluyó sus estudios sobre la caída libre y la aceleración, lo que favorece la reflexión acerca del proceso de construcción del conocimiento científico.

Desde la educación preescolar y primaria, los alumnos se han acercado a la idea de fuerza, mediante la interacción entre los objetos y su relación con el movimiento. Aquí, se profundiza en los efectos de estas interacciones y las condiciones bajo las cuales ocurren. Además, en este bloque se incorpora la suma de fuerzas, por lo que es importante que se realicen experimentos para identificar y representar las características vectoriales.

En relación con el trabajo por proyectos, se sugieren algunas preguntas para orientar la selección del tema e integrar lo aprendido por medio del desarrollo de actividades experimentales que permitan a los alumnos describir, explicar y predecir algunos fenómenos de su entorno relacionados con el movimiento, las ondas y la fuerza, así como su aplicación y aprovechamiento en productos técnicos.

Bloque II. Leyes del movimiento

El estudio del movimiento se plantea a partir de situaciones cotidianas y con base en el análisis de las Leyes de Newton. Se favorece la reflexión acerca de la identificación del peso como fuerza y su diferencia con la masa.

El trabajo con el contenido de caída libre implica que el alumno observe y describa este movimiento en objetos y relacione el fenómeno con la presencia de una fuerza a distancia. En este caso, las aportaciones de Newton se toman como un ejemplo para reflexionar acerca de los alcances de las explicaciones científicas.

El uso de esquemas de representación, formas de razonamiento y la relación entre variables contribuyen a que el alumno las identifique como diversas maneras de proceder de la actividad científica.

Con la finalidad de enriquecer la explicación de los cambios, se continúa con una aproximación al concepto de energía, con base en el análisis de la interacción mecánica y sus transformaciones energéticas.

En cuanto al proyecto, se sugiere el análisis, el diseño y la elaboración de objetos técnicos (dispositivos o mecanismos) y experimentos que permitan a los alumnos describir, explicar y predecir algunos fenómenos del entorno relacionados con las fuerzas y la energía.

Bloque III. Un modelo para describir la estructura de la materia

Este bloque se centra en el análisis del modelo cinético de partículas, para que los alumnos describan y expliquen algunas características y procesos físicos de la materia que son observables a simple vista. Esta perspectiva contribuye a la construcción de representaciones en los alumnos, de manera que tengan bases para comprender la naturaleza discontinua de la materia y sus interacciones.

Se propone la revisión histórica de las diferentes ideas acerca de la estructura de la materia hasta la construcción del modelo cinético de partículas; con ello, los alumnos podrán identificar su funcionalidad y limitaciones, además de reflexionar en torno a la evolución de las ideas en la ciencia.

En el modelo cinético de partículas se consideran características básicas (partículas indivisibles con movimiento continuo en el vacío) para interpretar algunas propiedades de la materia, como la masa, el volumen, la densidad, los estados físicos y la temperatura, así como interacciones relacionadas con la presión, procesos térmicos y el cambio de estado físico; en estos contenidos es importante partir de lo perceptible y de las experiencias de los alumnos antes de abordar la perspectiva microscópica relativa a las partículas. Por último, se vinculan los procesos térmicos con la energía, en función de su transformación, transferencia y conservación, lo que da pie a la reflexión acerca del aprovechamiento e implicaciones de ésta. En este bloque, las actividades experimentales constituyen un recurso para que los alumnos expliciten sus ideas, las prueben y las relacionen con el modelo.

El proyecto, en este bloque, pretende que los alumnos pongan en práctica habilidades de la investigación científica escolar, con el fin de explicar y describir fenómenos y procesos cotidianos con base en el modelo cinético de partículas. Asimismo, que relacione algunas características y manifestaciones de la materia en ciertas aplicaciones tecnológicas u objetos técnicos (dispositivos o mecanismos) que analice o elabore.

Bloque IV. Manifestaciones de la estructura interna de la materia

En este bloque se propone que los alumnos construyan una idea básica del modelo de átomo, que les permita un primer acercamiento a la explicación de algunos fenómenos eléctricos y luminosos. Se plantea una revisión histórica para analizar cómo los científicos fueron deduciendo un modelo atómico constituido por un núcleo (con protones y neutrones) y electrones. Se propone la experimentación con interacciones electrostáticas, con la corriente y la resistencia eléctrica; de este modo, las características del modelo atómico son la base para analizar y explicar fenómenos y procesos eléctricos, considerando la carga y el movimiento de los electrones.

El acercamiento a los fenómenos electromagnéticos considera, por una parte, el análisis de la inducción electromagnética a partir de la revisión histórica y de dispositivos tecnológicos actuales; por ejemplo, los motores eléctricos. Por otra parte, se vincula el espectro electromagnético con las características de las ondas estudiadas en el bloque I, con sus implicaciones tecnológicas; además, se utiliza el modelo atómico para relacionar los cambios de órbita de los electrones con la emisión de radiación electromagnética, que abarca la luz.

Por último, se relaciona la electricidad y la radiación electromagnética con la energía y su aprovechamiento, con el fin de contribuir a la reflexión acerca de su importancia social y sus repercusiones ambientales.

Se sugieren algunas preguntas que orienten la selección del proyecto e integren lo aprendido mediante el análisis de fenómenos y procesos, así como de experimentos que permitan a los alumnos describir y explicar fenómenos, como la luz y la electricidad, su aprovechamiento y utilización en situaciones cotidianas.

Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología

En este bloque se da continuidad al estudio del tema del Universo, que se inicia en la educación preescolar y primaria, y se consideran aspectos como su origen y evolución;

además se profundiza en las características de algunos de sus componentes y se retoman contenidos revisados en bloques anteriores, como la gravitación y la información que proporciona la radiación electromagnética que emiten respecto a la temperatura, al color y a los materiales que los conforman, entre otros aspectos. El tema se orienta a la reflexión de las características de la ciencia y su interrelación con la tecnología.

Los proyectos del bloque se centran en las implicaciones que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad, el ambiente y el desarrollo de la cultura. Se sugieren algunas preguntas que orienten la selección del proyecto y la integración de lo aprendido, a partir de la realización de actividades experimentales, la construcción de un objeto técnico o de una investigación de interés social. Es necesario destacar la importancia de desarrollar un proyecto de cierre del curso, para ello puede partirse de una de las opciones de preguntas para generarlo o, bien, de otras que surjan de las inquietudes de los alumnos.

Bloque I. La descripción del movimiento y la fuerza

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta la velocidad como la relación entre desplazamiento y tiempo, y la diferencia de la rapidez, a partir de datos obtenidos de situaciones cotidianas. • Interpreta tablas de datos y gráficas de posición-tiempo, en las que describe y predice diferentes movimientos a partir de datos que obtiene en experimentos y/o de situaciones del entorno. • Describe características del movimiento ondulatorio con base en el modelo de ondas: cresta, valle, nodo, amplitud, longitud, frecuencia y periodo, y diferencia el movimiento ondulatorio transversal del longitudinal, en términos de la dirección de propagación. • Describe el comportamiento ondulatorio del sonido: tono, timbre, intensidad y rapidez, a partir del modelo de ondas. 	<p>EL MOVIMIENTO DE LOS OBJETOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marco de referencia y trayectoria; diferencia entre desplazamiento y distancia recorrida. • Velocidad: desplazamiento, dirección y tiempo. • Interpretación y representación de gráficas posición-tiempo. • Movimiento ondulatorio, modelo de ondas, y explicación de características del sonido.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las explicaciones de Aristóteles y las de Galileo respecto al movimiento de caída libre, así como el contexto y las formas de proceder que las sustentaron. • Argumenta la importancia de la aportación de Galileo en la ciencia como una nueva forma de construir y validar el conocimiento científico, con base en la experimentación y el análisis de los resultados. • Relaciona la aceleración con la variación de la velocidad en situaciones del entorno y/o actividades experimentales. • Elabora e interpreta tablas de datos y gráficas de velocidad-tiempo y aceleración-tiempo para describir y predecir características de diferentes movimientos, a partir de datos que obtiene en experimentos y/o situaciones del entorno. 	<p>EL TRABAJO DE GALILEO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicaciones de Aristóteles y Galileo acerca de la caída libre. • Aportación de Galileo en la construcción del conocimiento científico. • La aceleración; diferencia con la velocidad. • Interpretación y representación de gráficas: velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.
<ul style="list-style-type: none"> • Describe la fuerza como efecto de la interacción entre los objetos y la representa con vectores. • Aplica los métodos gráficos del polígono y paralelogramo para la obtención de la fuerza resultante que actúa sobre un objeto, y describe el movimiento producido en situaciones cotidianas. • Argumenta la relación del estado de reposo de un objeto con el equilibrio de fuerzas actuantes, con el uso de vectores, en situaciones cotidianas. 	<p>LA DESCRIPCIÓN DE LAS FUERZAS EN EL ENTORNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fuerza; resultado de las interacciones por contacto (mecánicas) y a distancia (magnéticas y electrostáticas), y representación con vectores. • Fuerza resultante, métodos gráficos de suma vectorial. • Equilibrio de fuerzas; uso de diagramas.
<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja colaborativamente con responsabilidad, solidaridad y respeto en la organización y desarrollo del proyecto. • Selecciona y sistematiza la información que es relevante para la investigación planteada en su proyecto. • Describe algunos fenómenos y procesos naturales relacionados con el movimiento, las ondas o la fuerza, a partir de gráficas, experimentos y modelos físicos. • Comparte los resultados de su proyecto mediante diversos medios (textos, modelos, gráficos, interactivos, entre otros). 	<p>PROYECTO: IMAGINAR, DISEÑAR Y EXPERIMENTAR PARA EXPLICAR O INNOVAR (OPCIONES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo es el movimiento de los terremotos o <i>tsunamis</i>, y de qué manera se aprovecha esta información para prevenir y reducir riesgos ante estos desastres naturales? • ¿Cómo se puede medir la rapidez de personas y objetos en algunos deportes; por ejemplo, beisbol, atletismo y natación?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque II. Leyes del movimiento

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta y aplica las Leyes de Newton como un conjunto de reglas para describir y predecir los efectos de las fuerzas en experimentos y/o situaciones cotidianas. • Valora la importancia de las Leyes de Newton en la explicación de las causas del movimiento de los objetos. 	<p>LA EXPLICACIÓN DEL MOVIMIENTO EN EL ENTORNO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera ley de Newton: el estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme. La inercia y su relación con la masa. • Segunda ley de Newton: relación fuerza, masa y aceleración. El newton como unidad de fuerza. • Tercera ley de Newton: la acción y la reacción; magnitud y sentido de las fuerzas.
<ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones entre la gravitación, la caída libre y el peso de los objetos, a partir de situaciones cotidianas. • Describe la relación entre distancia y fuerza de atracción gravitacional y la representa por medio de una gráfica fuerza-distancia. • Identifica el movimiento de los cuerpos del Sistema Solar como efecto de la fuerza de atracción gravitacional. • Argumenta la importancia de la aportación de Newton para el desarrollo de la ciencia. 	<p>EFFECTOS DE LAS FUERZAS EN LA TIERRA Y EN EL UNIVERSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gravitación. Representación gráfica de la atracción gravitacional. Relación con caída libre y peso. • Aportación de Newton a la ciencia: explicación del movimiento en la Tierra y en el Universo.
<ul style="list-style-type: none"> • Describe la energía mecánica a partir de las relaciones entre el movimiento: la posición y la velocidad. • Interpreta esquemas del cambio de la energía cinética y potencial en movimientos de caída libre del entorno. • Utiliza las expresiones algebraicas de la energía potencial y cinética para describir algunos movimientos que identifica en el entorno y/o en situaciones experimentales. 	<p>LA ENERGÍA Y EL MOVIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energía mecánica: cinética y potencial. • Transformaciones de la energía cinética y potencial. • Principio de la conservación de la energía.
<ul style="list-style-type: none"> • Plantea preguntas o hipótesis para responder a la situación de su interés, relacionada con el movimiento, las fuerzas o la energía. • Selecciona y sistematiza la información relevante para realizar su proyecto. • Elabora objetos técnicos o experimentos que le permitan describir, explicar y predecir algunos fenómenos físicos relacionados con el movimiento, las fuerzas o la energía. • Organiza la información resultante de su proyecto y la comunica al grupo o a la comunidad, mediante diversos medios: orales, escritos, gráficos o con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación. 	<p>PROYECTO: IMAGINAR, DISEÑAR Y EXPERIMENTAR PARA EXPLICAR O INNOVAR (OPCIONES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relacionan el movimiento y la fuerza con la importancia del uso del cinturón de seguridad para quienes viajan en algunos transportes? • ¿Cómo intervienen las fuerzas en la construcción de un puente colgante?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque III. Un modelo para describir la estructura de la materia

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de los modelos y los reconoce como una parte fundamental del conocimiento científico y tecnológico, que permiten describir, explicar o predecir el comportamiento del fenómeno estudiado. • Reconoce el carácter inacabado de la ciencia a partir de las explicaciones acerca de la estructura de la materia, surgidas en la historia, hasta la construcción del modelo cinético de partículas. • Describe los aspectos básicos que conforman el modelo cinético de partículas y explica el efecto de la velocidad de éstas. 	<p>LOS MODELOS EN LA CIENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características e importancia de los modelos en la ciencia. • Ideas en la historia acerca de la naturaleza continua y discontinua de la materia: Demócrito, Aristóteles y Newton; aportaciones de Clausius, Maxwell y Boltzmann. • Aspectos básicos del modelo cinético de partículas: partículas microscópicas indivisibles, con masa, movimiento, interacciones y vacío entre ellas.
<ul style="list-style-type: none"> • Describe algunas propiedades de la materia: masa, volumen, densidad y estados de agregación, a partir del modelo cinético de partículas. • Describe la presión y la diferencia de la fuerza, así como su relación con el principio de Pascal, a partir de situaciones cotidianas. • Utiliza el modelo cinético de partículas para explicar la presión, en fenómenos y procesos naturales y en situaciones cotidianas. • Describe la temperatura a partir del modelo cinético de partículas con el fin de explicar fenómenos y procesos térmicos que identifica en el entorno, así como a diferenciarla del calor. • Describe los cambios de estado de la materia en términos de la transferencia de calor y la presión, con base en el modelo cinético de partículas, e interpreta la variación de los puntos de ebullición y fusión en gráficas de presión-temperatura. 	<p>LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA A PARTIR DEL MODELO CINÉTICO DE PARTÍCULAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las propiedades de la materia: masa, volumen, densidad y estados de agregación. • Presión: relación fuerza y área; presión en fluidos. Principio de Pascal. • Temperatura y sus escalas de medición. • Calor, transferencia de calor y procesos térmicos: dilatación y formas de propagación. • Cambios de estado; interpretación de gráfica de presión-temperatura.
<ul style="list-style-type: none"> • Describe cadenas de transformación de la energía en el entorno y en actividades experimentales, en las que interviene la energía calorífica. • Interpreta la expresión algebraica del principio de la conservación de la energía, en términos de la transferencia del calor (cedido y ganado). • Argumenta la importancia de la energía térmica en las actividades humanas y los riesgos en la naturaleza implicados en su obtención y aprovechamiento. 	<p>ENERGÍA CALORÍFICA Y SUS TRANSFORMACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformación de la energía calorífica. • Equilibrio térmico. • Transferencia del calor: del cuerpo de mayor al de menor temperatura. • Principio de la conservación de la energía. • Implicaciones de la obtención y aprovechamiento de la energía en las actividades humanas.
<ul style="list-style-type: none"> • Plantea y delimita un proyecto derivado de cuestionamientos que surjan de su interés y para el que busque solución. • Utiliza la información obtenida mediante la experimentación o investigación bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y propuestas de solución a lo planteado en su proyecto. • Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos con creatividad, que le permitan describir, explicar y predecir algunos fenómenos físicos relacionados con las interacciones de la materia. • Sistematiza la información y organiza los resultados de su proyecto y los comunica al grupo o a la comunidad, utilizando diversos medios: orales, escritos, modelos, interactivos, gráficos, entre otros. 	<p>PROYECTO: IMAGINAR, DISEÑAR Y EXPERIMENTAR PARA EXPLICAR O INNOVAR (OPCIONES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo funcionan las máquinas de vapor? • ¿Cómo funcionan los gatos hidráulicos?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque IV. Manifestaciones de la estructura interna de la materia

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona la búsqueda de mejores explicaciones y el avance de la ciencia, a partir del desarrollo histórico del modelo atómico. • Describe la constitución básica del átomo y las características de sus componentes con el fin de explicar algunos efectos de las interacciones electrostáticas en actividades experimentales y/o en situaciones cotidianas. • Explica la corriente y resistencia eléctrica en función del movimiento de los electrones en los materiales. 	<p>EXPLICACIÓN DE LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS: EL MODELO ATÓMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceso histórico del desarrollo del modelo atómico: aportaciones de Thomson, Rutherford y Bohr; alcances y limitaciones de los modelos. • Características básicas del modelo atómico: núcleo con protones y neutrones, y electrones en órbitas. Carga eléctrica del electrón. • Efectos de atracción y repulsión electrostáticas. • Corriente y resistencia eléctrica. Materiales aislantes y conductores.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las ideas y experimentos que permitieron el descubrimiento de la inducción electromagnética. • Valora la importancia de aplicaciones del electromagnetismo para obtener corriente eléctrica o fuerza magnética en desarrollos tecnológicos de uso cotidiano. • Identifica algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible, y las relaciona con su aprovechamiento tecnológico. • Relaciona la emisión de radiación electromagnética con los cambios de órbita del electrón en el átomo. 	<p>LOS FENÓMENOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SU IMPORTANCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descubrimiento de la inducción electromagnética: experimentos de Oersted y de Faraday. • El electroimán y aplicaciones del electromagnetismo. • Composición y descomposición de la luz blanca. • Características del espectro electromagnético y espectro visible: velocidad, frecuencia, longitud de onda y su relación con la energía. • La luz como onda y partícula.
<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía, y valora su aprovechamiento en las actividades humanas. • Reconoce los beneficios y perjuicios en la naturaleza y en la sociedad, relacionados con la obtención y aprovechamiento de la energía. • Argumenta la importancia de desarrollar acciones básicas orientadas al consumo sustentable de la energía en el hogar y en la escuela. 	<p>LA ENERGÍA Y SU APROVECHAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manifestaciones de energía: electricidad y radiación electromagnética. • Obtención y aprovechamiento de la energía. Beneficios y riesgos en la naturaleza y la sociedad. • Importancia del aprovechamiento de la energía orientado al consumo sustentable.
<ul style="list-style-type: none"> • Elabora y desarrolla de manera más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando responsabilidad, solidaridad y equidad. • Utiliza la información obtenida mediante la experimentación o investigación bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y propuestas de solución. • Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos que le permitan describir, explicar y predecir fenómenos eléctricos, magnéticos o sus manifestaciones. • Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. 	<p>PROYECTO: IMAGINAR, DISEÑAR Y EXPERIMENTAR PARA EXPLICAR O INNOVAR (OPCIONES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se obtiene, transporta y aprovecha la electricidad que utilizamos en casa? • ¿Qué es y cómo se forma el arcoíris?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica algunas de las ideas acerca del origen y evolución del Universo, y reconoce sus alcances y limitaciones. • Describe algunos cuerpos que conforman al Universo: planetas, estrellas, galaxias y hoyos negros, e identifica evidencias que emplea la ciencia para determinar algunas de sus características. • Reconoce características de la ciencia, a partir de los métodos de investigación empleados en el estudio del Universo y la búsqueda de mejores explicaciones. • Reconoce la relación de la tecnología y la ciencia, tanto en el estudio del Universo como en la búsqueda de nuevas tecnologías. 	<p>EL UNIVERSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de “La gran explosión”; evidencias que la sustentan, alcances y limitaciones. • Características de los cuerpos cósmicos: dimensiones, tipos; radiación electromagnética que emiten, evolución de las estrellas; componentes de las galaxias, entre otras. La Vía Láctea y el Sol. • Astronomía y sus procedimientos de investigación: observación, sistematización de datos, uso de evidencia. • Interacción de la tecnología y la ciencia en el conocimiento del Universo.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica e integra conceptos, habilidades, actitudes y valores mediante el diseño y la realización de experimentos, investigaciones, objetos técnicos (dispositivos) y modelos, con el fin de describir explicar y predecir fenómenos y procesos del entorno. • Desarrolla de manera más autónoma su proyecto, mostrando responsabilidad, solidaridad y equidad en el trabajo colaborativo; asimismo, reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el proyecto. • Plantea preguntas o hipótesis que generen respuestas posibles, soluciones u objetos técnicos con imaginación y creatividad; asimismo, elabora argumentos y conclusiones a partir de evidencias e información obtenidas en la investigación. • Sistematiza la información y los resultados de su proyecto, comunicándolos al grupo o a la comunidad, utilizando diversos medios: orales, textos, modelos, gráficos y tecnologías de la información y la comunicación. • Argumenta los beneficios y perjuicios de las aportaciones de la ciencia y la tecnología en los estilos actuales de vida, en la salud y en el ambiente. 	<p>PROYECTO: IMAGINAR, DISEÑAR Y EXPERIMENTAR PARA EXPLICAR O INNOVAR (OPCIONES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <p><i>La tecnología y la ciencia en los estilos de vida actual.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las aportaciones de la ciencia al cuidado y la conservación de la salud? • ¿Cómo funcionan las telecomunicaciones? <p><i>Física y ambiente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo puedo prevenir y disminuir riesgos ante desastres naturales al aplicar el conocimiento científico y tecnológico en el lugar donde vivo? • ¿Crisis de energéticos? ¿Cómo participo y qué puedo hacer para contribuir al cuidado del ambiente en mi casa, la escuela y el lugar donde vivo? <p><i>Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué aporta la ciencia al desarrollo de la cultura y la tecnología? • ¿Cómo han evolucionado la física y la tecnología en México? • ¿Qué actividades profesionales se relacionan con la física? ¿Cuál es su importancia en la sociedad?

* Es necesario destacar la importancia de desarrollar un proyecto de cierre del curso, para ello puede partirse de una de las opciones de preguntas para generarlo, o bien de otras que surjan de las inquietudes de los alumnos.



Tercer grado

CIENCIAS III (ÉNFASIS EN QUÍMICA)

Descripción general del curso

El tercer curso de Ciencias para la educación secundaria se centra fundamentalmente en el ámbito Propiedades y transformaciones de los materiales; con ello se busca desarrollar en los alumnos la capacidad de explicar algunos procesos químicos que suceden en su entorno, a partir de la representación de la estructura interna de los materiales; para ello, se parte de aproximaciones que van de lo macroscópico y perceptible, a lo microscópico y abstracto.

La intención es que los alumnos brinden mejores explicaciones sobre algunos fenómenos naturales por medio de actividades experimentales y de la construcción e interpretación de modelos, donde se empleen habilidades, como la identificación y el análisis de las propiedades y los cambios de los materiales, además de la energía. Se hace énfasis en los modelos como una herramienta esencial para el aprendizaje de la química, al mismo tiempo que se consideran sus alcances y limitaciones.

De igual manera se promueven actitudes como la creatividad, la apertura a nuevas ideas, el escepticismo informado y la toma de decisiones responsables y fundamentadas.

El curso de Ciencias III, además, considera la perspectiva histórica, por lo que plantea tres grandes momentos del desarrollo de la química a partir de las *revoluciones de la química*: la ley de conservación de la masa; la clasificación de los elementos químicos en la Tabla periódica, así como los enlaces y la estructura de los compuestos químicos.

También, a lo largo del curso, se resalta la valoración del ámbito Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad, que considera los aspectos sociales que contribuyen a la satisfacción de necesidades para mejorar la calidad de vida, así como la manera en que se construye el conocimiento químico. Se desarrollan contenidos relacionados con el ámbito Cambio e interacciones en fenómenos y procesos físicos, que aportan herramientas para profundizar en el nivel microscópico.

Bloques de estudio

Bloque I. Las características de los materiales

Este bloque inicia con una perspectiva fundamentalmente macroscópica, con el fin de propiciar la contrastación de las ideas de los alumnos con la visión de la ciencia y la tecnología, y su relación con la satisfacción de necesidades, el cuidado del ambiente y la promoción de la salud. Se continúa con un acercamiento a las propiedades físicas y una primera clasificación química: las mezclas, el contenido que favorece la toma de decisiones responsables e informadas en temas relacionados con la contaminación.

En la primera revolución de la química se identifica la importancia del trabajo de Antoine Laurent de Lavoisier en la investigación científica al utilizar la balanza para medir la masa en un sistema cerrado, condiciones indispensables para la interpretación de resultados que lo llevaron a enunciar la Ley de conservación de la masa.

Los proyectos que se proponen en el cierre del bloque brindan ideas para que los alumnos elijan algunos que sean de su interés; las sugerencias apuntan a investigar y/o desarrollar distintos métodos de separación para purificar y reutilizar el agua, así como conocer cómo funciona una salinera y sus impactos en el ambiente; además de propiciar la discusión, búsqueda de evidencias, uso de las TIC, medición e interpretación, tanto de experimentos como de resultados, y uso y análisis de la información.

Bloque II. Las propiedades de los materiales y su clasificación química

En este bloque se utiliza el modelo corpuscular como herramienta fundamental para avanzar en la comprensión de las características de los materiales. Con la aplicación de este modelo se representan los materiales para diferenciar entre mezclas y sustancias puras: compuestos y elementos.

Asimismo, se avanza en la comprensión de la estructura interna de los materiales al representarlos e interpretarlos por medio de la construcción de modelos: atómico y enlace químico.

Se plantea la identificación de las propiedades de los metales para favorecer la toma de decisiones relacionada con las cuatro “R” (rechazar, reducir, reusar y reciclar), lo que repercutirá en acciones de cuidado ambiental.

En la segunda revolución de la química se consideran las aportaciones de Stanislao Cannizzaro y Dimitri Mendeleiev en la sistematización y organización de los elementos químicos.

También se propone la identificación de regularidades del sistema de clasificación del conocimiento químico: la Tabla periódica, para relacionarla con las propiedades de los elementos químicos representativos y su importancia para los seres vivos.

Se presenta una primera aproximación a los modelos de enlace iónico y covalente, así como su relación con las propiedades de las sustancias.

Los proyectos que se sugieren permiten identificar la importancia de los elementos químicos en el cuerpo humano, y sus implicaciones en la salud o el ambiente.

Bloque III. La transformación de los materiales: la reacción química

En este bloque se aborda la identificación del cambio químico y se orienta al tratamiento de reacciones químicas sencillas que ocurren en fenómenos cotidianos utilizando, entre otras habilidades, la interpretación y representación. Asimismo, se destaca que en una reacción química se absorbe y desprende calor; este tema se vincula con el aporte calórico de los alimentos, para que se favorezca la toma de decisiones informadas relacionadas con la importancia de mantener una alimentación correcta.

La tercera revolución de la química destaca la importancia de los trabajos de Gilbert N. Lewis, al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable en la formación de compuestos, y de Linus Pauling, al identificar el tipo de enlace (covalente o iónico) por medio de la tabla de electronegatividad.

Respecto a los compuestos químicos, se puntualiza que su transformación se lleva a cabo en una enorme cantidad de átomos susceptibles de ser contabilizados con una unidad de medida.

Los proyectos sugieren el fortalecimiento de habilidades, como el planteamiento de preguntas, predicciones y explicaciones cercanas al conocimiento científico; la búsqueda de evidencias; la identificación de variables; la interpretación de experimentos;

el análisis de resultados a partir de la elaboración de jabones, y la obtención de energía en el cuerpo humano.

Bloque IV. La formación de nuevos materiales

En este bloque se estudia la obtención de nuevos materiales, y se introduce a las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Svante Arrhenius, enfatizando sus alcances y limitaciones.

Asimismo, se orienta al tratamiento de alimentos ácidos o que producen acidez y cuyo consumo puede tener efectos en la salud; estos efectos se controlan con sustancias químicas, sin embargo, pueden traer consecuencias negativas. Con ello se promueve la toma de mejores decisiones respecto a la cantidad y la manera de consumir los alimentos, así como la importancia de ingerir agua simple potable.

A partir de los dos tipos de reacción química: ácido-base y óxido-reducción, se plantea la posibilidad de predecir los productos de los cambios químicos.

De este modo, con los contenidos propuestos se avanza en el desarrollo de habilidades, como la representación simbólica; la aplicación, interpretación y diseño de modelos; la interpretación de experimentos, y el establecimiento de generalizaciones.

En los proyectos se sugieren formas de evitar la corrosión, así como la contrastación de diferentes combustibles y su impacto en el ambiente, en el marco del desarrollo sustentable. En ambos casos es importante la realización de experimentos sencillos y la identificación de reacciones químicas.

Bloque V. Química y tecnología

En este bloque se plantea la realización de un proyecto a partir de la selección de temas relacionados con la vida cotidiana de los alumnos y sus intereses. Se sugieren algunas preguntas que pueden trabajarse o, bien, detonar otras que sean de interés para ellos. Los proyectos deben orientarse al fortalecimiento de actitudes, como la curiosidad, la creatividad, la innovación, el escepticismo informado, la tolerancia y el respeto a otras maneras de ver el acontecer del mundo.

Cada proyecto requiere considerar aspectos históricos y trabajos experimentales, y al final todos los alumnos deben compartir sus resultados.

Las habilidades que se fortalecen son: planteamiento de preguntas, interpretación de la información recopilada, identificación de situaciones problemáticas, búsqueda de

alternativas de solución, selección de la mejor opción (según el contexto y las condiciones locales), y la argumentación y comunicación de los resultados de su proyecto y evaluarlo.

Se busca que los alumnos apliquen diferentes metodologías de investigación; planteen hipótesis, diseñen experimentos, identifiquen variables, interpreten resultados, hagan uso de las tecnologías de la información y la comunicación, elaboren generalizaciones y modelos, expresen sus ideas, y establezcan juicios fundamentados.

Se sugieren temas relacionados con la obtención de un material elástico; las contribuciones de México a la química, fertilizantes y plaguicidas; la elaboración de productos cosméticos; las propiedades de algunos materiales de construcción mesoamericanos; el papel de la química en las expresiones artísticas, así como la importancia e impacto de los derivados del petróleo.

Bloque I. Las características de los materiales

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las aportaciones del conocimiento químico y tecnológico en la satisfacción de necesidades básicas, en la salud y el ambiente. • Analiza la influencia de los medios de comunicación y las actitudes de las personas hacia la química y la tecnología. 	<p>LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL MUNDO ACTUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación de la química y la tecnología con el ser humano, la salud y el ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica diferentes materiales con base en su estado de agregación e identifica su relación con las condiciones físicas del medio. • Identifica las propiedades extensivas (masa y volumen) e intensivas (temperatura de fusión y de ebullición, viscosidad, densidad, solubilidad) de algunos materiales. • Explica la importancia de los instrumentos de medición y observación como herramientas que amplían la capacidad de percepción de nuestros sentidos. 	<p>IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cualitativas • Extensivas • Intensivas
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes de las mezclas y las clasifica en homogéneas y heterogéneas. • Identifica la relación entre la variación de la concentración de una mezcla (porcentaje en masa y volumen) y sus propiedades. • Deduce métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes. 	<p>EXPERIMENTACIÓN CON MEZCLAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homogéneas y heterogéneas. • Métodos de separación de mezclas con base en las propiedades físicas de sus componentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica que los componentes de una mezcla pueden ser contaminantes, aunque no sean perceptibles a simple vista. • Identifica la funcionalidad de expresar la concentración de una mezcla en unidades de porcentaje (%) o en partes por millón (ppm). • Identifica que las diferentes concentraciones de un contaminante, en una mezcla, tienen distintos efectos en la salud y en el ambiente, con el fin de tomar decisiones informadas. 	<p>¿CÓMO SABER SI LA MUESTRA DE UNA MEZCLA ESTÁ MÁS CONTAMINADA QUE OTRA?</p> <p>Toma de decisiones relacionada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de una mezcla. • Concentración y efectos.
<ul style="list-style-type: none"> • Argumenta la importancia del trabajo de Lavoisier al mejorar los mecanismos de investigación (medición de masa en un sistema cerrado) para la comprensión de los fenómenos naturales. • Identifica el carácter tentativo del conocimiento científico y las limitaciones producidas por el contexto cultural en el cual se desarrolla. 	<p>PRIMERA REVOLUCIÓN DE LA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aportaciones de Lavoisier: la Ley de conservación de la masa.
<ul style="list-style-type: none"> • A partir de situaciones problemáticas plantea premisas, supuestos y alternativas de solución, considerando las propiedades de los materiales o la conservación de la masa. • Identifica, mediante la experimentación, algunos de los fundamentos básicos que se utilizan en la investigación científica escolar. • Argumenta y comunica las implicaciones sociales que tienen los resultados de la investigación científica. • Evalúa los aciertos y debilidades de los procesos investigativos al utilizar el conocimiento y la evidencia científicos. 	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)*</p> <p>INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo funciona una salinera y cuál es su impacto en el ambiente? • ¿Qué podemos hacer para recuperar y reutilizar el agua del ambiente?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque II. Las propiedades de los materiales y su clasificación química

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Establece criterios para clasificar materiales cotidianos en mezclas, compuestos y elementos considerando su composición y pureza. • Representa y diferencia mezclas, compuestos y elementos con base en el modelo corpuscular. 	<p>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezclas y sustancias puras: compuestos y elementos.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales. • Representa el enlace químico mediante los electrones de valencia a partir de la estructura de Lewis. • Representa mediante la simbología química elementos, moléculas, átomos, iones (aniones y cationes). 	<p>ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo atómico de Bohr. • Enlace químico.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica algunas propiedades de los metales (maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad térmica y eléctrica) y las relaciona con diferentes aplicaciones tecnológicas. • Identifica en su comunidad aquellos productos elaborados con diferentes metales (cobre, aluminio, plomo, hierro), con el fin de tomar decisiones para promover su rechazo, reducción, reuso y reciclado. 	<p>¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE RECHAZAR, REDUCIR, REUSAR Y RECICLAR LOS METALES?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los metales. • Toma de decisiones relacionada con: rechazo, reducción, reuso y reciclado de metales.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el análisis y la sistematización de resultados como características del trabajo científico realizado por Cannizzaro, al establecer la distinción entre masa molecular y masa atómica. • Identifica la importancia de la organización y sistematización de elementos con base en su masa atómica, en la tabla periódica de Mendeleiev, que lo llevó a la predicción de algunos elementos aún desconocidos. • Argumenta la importancia y los mecanismos de la comunicación de ideas y productos de la ciencia como una forma de socializar el conocimiento. 	<p>SEGUNDA REVOLUCIÓN DE LA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El orden en la diversidad de las sustancias: aportaciones del trabajo de Cannizzaro y Mendeleiev.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la información de la tabla periódica, analiza sus regularidades y su importancia en la organización de los elementos químicos. • Identifica que los átomos de los diferentes elementos se caracterizan por el número de protones que los forman. • Relaciona la abundancia de elementos (C, H, O, N, P, S) con su importancia para los seres vivos. 	<p>TABLA PERIÓDICA: ORGANIZACIÓN Y REGULARIDADES DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regularidades en la Tabla Periódica de los Elementos químicos representativos. • Carácter metálico, valencia, número y masa atómica. • Importancia de los elementos químicos para los seres vivos.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las partículas e interacciones electrostáticas que mantienen unidos a los átomos. • Explica las características de los enlaces químicos a partir del modelo de compartición (covalente) y de transferencia de electrones (iónico). • Identifica que las propiedades de los materiales se explican a través de su estructura (atómica, molecular). 	<p>ENLACE QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de enlace: covalente e iónico. • Relación entre las propiedades de las sustancias con el modelo de enlace: covalente e iónico.
<ul style="list-style-type: none"> • A partir de situaciones problemáticas, plantea preguntas, actividades a desarrollar y recursos necesarios, considerando los contenidos estudiados en el bloque. • Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, reorientando su plan en caso de ser necesario. • Argumenta y comunica, por diversos medios, algunas alternativas para evitar los impactos en la salud o el ambiente de algunos contaminantes. • Explica y evalúa la importancia de los elementos en la salud y el ambiente. 	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles elementos químicos son importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo? • ¿Cuáles son las implicaciones en la salud o el ambiente de algunos metales pesados?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque III. La transformación de los materiales: la reacción química

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> Describe algunas manifestaciones de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color). Identifica las propiedades de los reactivos y los productos en una reacción química. Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene. Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa. Identifica que en una reacción química se absorbe o se desprende energía en forma de calor. 	<p>IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS QUÍMICOS Y EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química).
<ul style="list-style-type: none"> Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere. Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales, con el fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta. 	<p>¿QUÉ ME CONVIENE COMER?</p> <ul style="list-style-type: none"> La caloría como unidad de medida de la energía. Toma de decisiones relacionada con: <ul style="list-style-type: none"> Los alimentos y su aporte calórico.
<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia del trabajo de Lewis al proponer que en el enlace químico los átomos adquieren una estructura estable. Argumenta los aportes realizados por Pauling en el análisis y la sistematización de sus resultados al proponer la tabla de electronegatividad. Representa la formación de compuestos en una reacción química sencilla, a partir de la estructura de Lewis, e identifica el tipo de enlace con base en su electronegatividad. 	<p>TERCERA REVOLUCIÓN DE LA QUÍMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> Tras la pista de la estructura de los materiales: aportaciones de Lewis y Pauling. Uso de la tabla de electronegatividad.
<ul style="list-style-type: none"> Compara la escala astronómica y la microscópica considerando la escala humana como punto de referencia. Relaciona la masa de las sustancias con el mol para determinar la cantidad de sustancia. 	<p>COMPARACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE ESCALAS DE MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Escalas y representación. Unidad de medida: mol.
<ul style="list-style-type: none"> Selecciona hechos y conocimientos para planear la explicación de fenómenos químicos que respondan a interrogantes o resolver situaciones problemáticas referentes a la transformación de los materiales. Sistematiza la información de su investigación con el fin de que elabore conclusiones, a partir de gráficas, experimentos y modelos. Comunica los resultados de su proyecto de diversas maneras utilizando el lenguaje químico, y propone alternativas de solución a los problemas planteados. Evalúa procesos y productos de su proyecto, y considera la efectividad y el costo de los procesos químicos investigados. 	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)*</p> <p>INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo elaborar jabones? ¿De dónde obtiene la energía el cuerpo humano?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque IV. La formación de nuevos materiales

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica ácidos y bases en materiales de uso cotidiano. • Identifica la formación de nuevas sustancias en reacciones ácido-base sencillas. • Explica las propiedades de los ácidos y las bases de acuerdo con el modelo de Arrhenius. 	<p>IMPORTANCIA DE LOS ÁCIDOS Y LAS BASES EN LA VIDA COTIDIANA Y EN LA INDUSTRIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades y representación de ácidos y bases.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la acidez de algunos alimentos o de aquellos que la provocan. • Identifica las propiedades de las sustancias que neutralizan la acidez estomacal. • Analiza los riesgos a la salud por el consumo frecuente de alimentos ácidos, con el fin de tomar decisiones para una dieta correcta que incluya el consumo de agua simple potable. 	<p>¿POR QUÉ EVITAR EL CONSUMO FRECUENTE DE LOS “ALIMENTOS ÁCIDOS”?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> – Importancia de una dieta correcta.
<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el cambio químico en algunos ejemplos de reacciones de óxido-reducción en actividades experimentales y en su entorno. • Relaciona el número de oxidación de algunos elementos con su ubicación en la Tabla periódica. • Analiza los procesos de transferencia de electrones en algunas reacciones sencillas de óxido-reducción en la vida diaria y en la industria. 	<p>IMPORTANCIA DE LAS REACCIONES DE ÓXIDO Y DE REDUCCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Características y representaciones de las reacciones redox. • Número de oxidación.
<ul style="list-style-type: none"> • Propone preguntas y alternativas de solución a situaciones problemáticas planteadas, con el fin de tomar decisiones relacionadas con el desarrollo sustentable. • Sistematiza la información de su proyecto a partir de gráficas, experimentos y modelos, con el fin de elaborar conclusiones y reflexionar sobre la necesidad de contar con recursos energéticos aprovechables. • Comunica los resultados de su proyecto de diversas formas, proponiendo alternativas de solución relacionadas con las reacciones químicas involucradas. • Evalúa procesos y productos de su proyecto considerando su eficacia, viabilidad e implicaciones en el ambiente. 	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo evitar la corrosión? • ¿Cuál es el impacto de los combustibles y posibles alternativas de solución?

* El proyecto estudiantil deberá permitir el desarrollo, integración y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es necesario destacar la importancia de desarrollarlo en cada cierre de bloque; para ello debe partirse de las inquietudes de los alumnos, con el fin de que elijan una de las opciones de preguntas para orientarlo o, bien, planteen otras. También es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso del bloque, para desarrollarlo y comunicarlo durante las dos últimas semanas del bimestre. Asimismo, es fundamental aprovechar la tabla de habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica, que se localiza en el Enfoque, con la intención de identificar la gama de posibilidades que se pueden promover y evaluar.

Bloque V. Química y tecnología

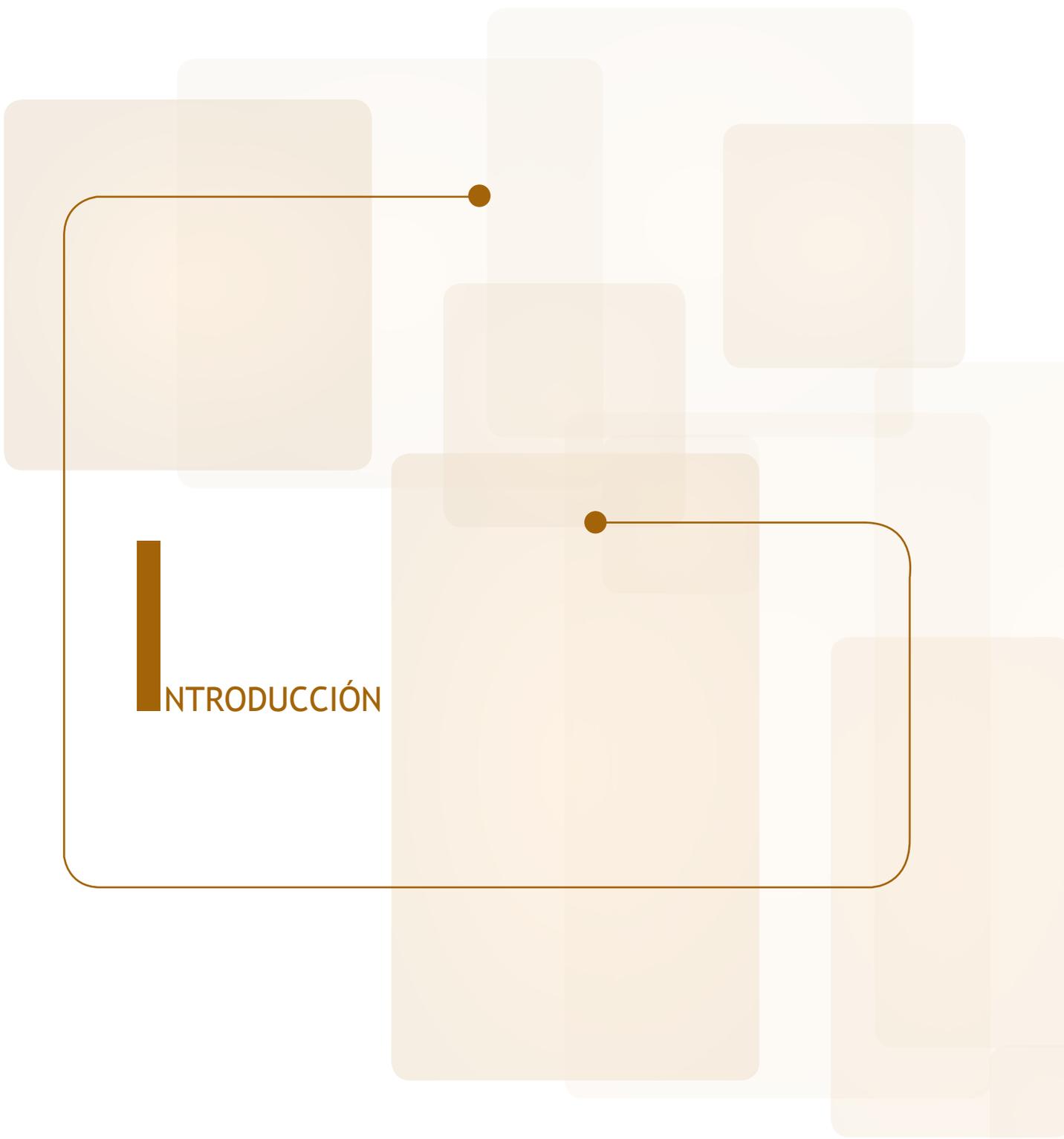
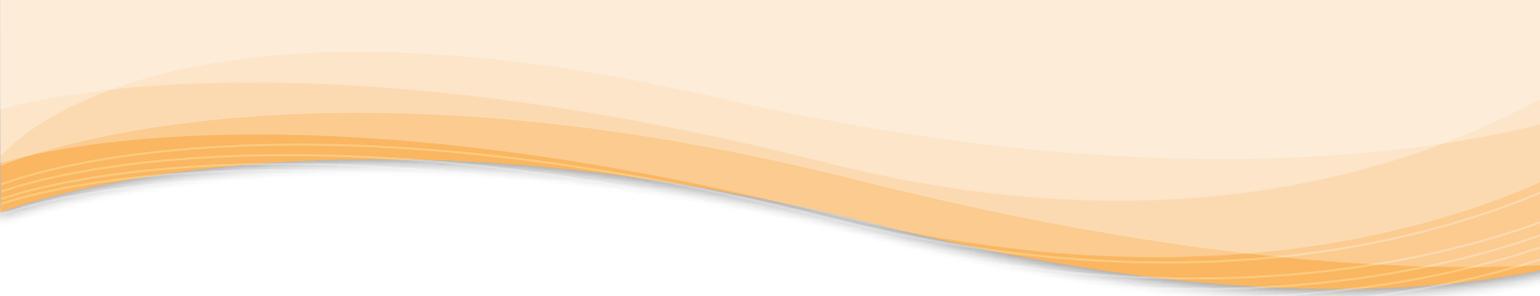
COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: Comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención • Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos

APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none">• Plantea preguntas, realiza predicciones, formula hipótesis con el fin de obtener evidencias empíricas para argumentar sus conclusiones, con base en los contenidos estudiados en el curso.• Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos con creatividad, con el fin de que describa, explique y prediga algunos procesos químicos relacionados con la transformación de materiales y la obtención de productos químicos.• Comunica los resultados de su proyecto mediante diversos medios o con ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de que la comunidad escolar y familiar reflexione y tome decisiones relacionadas con el consumo responsable o el desarrollo sustentable.• Evalúa procesos y productos considerando su efectividad, durabilidad y beneficio social, tomando en cuenta la relación del costo con el impacto ambiental.	<p>PROYECTOS: AHORA TÚ EXPLORA, EXPERIMENTA Y ACTÚA (PREGUNTAS OPCIONALES)* INTEGRACIÓN Y APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cómo se sintetiza un material elástico?• ¿Qué aportaciones a la química se han generado en México?• ¿Cuáles son los beneficios y riesgos del uso de fertilizantes y plaguicidas?• ¿De qué están hechos los cosméticos y cómo se elaboran?• ¿Cuáles son las propiedades de algunos materiales que utilizaban las culturas mesoamericanas?• ¿Cuál es el uso de la química en diferentes expresiones artísticas?• ¿Puedo dejar de utilizar los derivados del petróleo y sustituirlos por otros compuestos?

* Es necesario destacar la importancia de desarrollar un proyecto de cierre del curso, para ello puede partirse de una de las opciones de preguntas para generarlo, o bien de otras que surjan de las inquietudes de los alumnos.



Guía para el Maestro



INTRODUCCIÓN



A las maestras y los maestros de México:

PARA LA SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA es un gusto presentarles la *Guía para el Maestro*, una herramienta innovadora de acompañamiento en la implementación de la Reforma Integral de la Educación Básica. Su finalidad es ofrecer orientaciones pedagógicas y didácticas que guíen la labor del docente en el aula.

Como es de su conocimiento, la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) concluye su generalización en el ciclo escolar 2011-2012, en este mismo periodo comenzamos una nueva fase de consolidación. Como toda reforma se ha transitado de un periodo de innovación y prueba a otro de consolidación y mejora continua. En esta fase se introducen en los programas de estudio estándares curriculares y aprendizajes esperados, los cuales implicarán nuevos retos y desafíos para el profesorado; la Subsecretaría ha diseñado diversas estrategias que les brindarán herramientas y acompañamiento.

En la puesta en marcha de los nuevos programas de estudio, ustedes son parte fundamental para concretar sus resultados a través de la valoración acerca de la relevancia de la práctica docente, centrada en el aprendizaje de sus alumnos.

Este documento forma parte del acompañamiento, al ofrecer información y propuestas específicas que contribuyan a comprender el enfoque y los propósitos de esta Reforma.

El contenido está organizado en diferentes apartados que explican la orientación de las asignaturas, la importancia y función de los estándares por periodos, y su vinculación con los aprendizajes esperados, todos ellos elementos sustantivos en la articulación de la Educación Básica.

Las Guías presentan explicaciones sobre la organización del aprendizaje, con énfasis en el diseño de ambientes de aprendizaje y la gestión del aula.

Como parte fundamental de la acción educativa en el desarrollo de competencias se consideran los procesos de planificación y evaluación, los cuales requieren ser trabajados de manera sistémica e integrada. La evaluación desde esta perspectiva contribuye a una mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje atendiendo a criterios de inclusión y equidad.

En el último apartado se ofrecen situaciones de aprendizaje que constituyen opciones de trabajo en el aula. Representan un ejemplo que puede enriquecerse a partir de sus conocimientos y experiencia.

Estas Guías presentan propuestas que orientan el trabajo de vinculación con otras asignaturas para abordar temas de interés prioritario para la sociedad actual, así como fuentes de información que contribuyan a ampliar sus conocimientos.

Uno de los temas más innovadores en esta propuesta curricular es la introducción de estándares curriculares para Español, Matemáticas, Ciencias, Inglés y Habilidades Digitales para Todos (HDT) por lo que habrá referencias para ellos en las orientaciones pedagógicas y didácticas, explicando su uso, función y vinculación con los aprendizajes esperados, además de su importancia para la evaluación en los cuatro periodos que se han considerado para ello; tercero de preescolar, tercero y sexto de primaria y tercero de secundaria.

Por las aportaciones a su función educativa y a la comprensión de los nuevos enfoques del Plan de Estudios 2011, los invitamos a hacer una revisión exhaustiva de este documento, a discutirlo en colegiado, pero ante todo a poner en práctica las sugerencias planteadas en estas Guías.

Articulación de la Educación Básica

La RIEB forma parte de una visión de construcción social de largo alcance, como podemos observar en el Proyecto de Acuerdo por el que se establece la Articulación de la Educación Básica:

.... Desde la visión de las autoridades educativas federales y locales, en este momento resulta prioritario articular estos esfuerzos en una política pública integral capaz de responder, con oportunidad y pertinencia, a las transformaciones, necesidades y aspiraciones de niñas, niños y jóvenes, y de la sociedad en su conjunto, con una perspectiva abierta durante los próximos 20 años; es decir, con un horizonte hacia 2030 que oriente el proyecto educativo de la primera mitad del siglo XXI.

SEP, Proyecto de Acuerdo por el que se establece la Articulación de la Educación Básica, México, 2011.

A fin de integrar un currículo que comprende 12 años para la Educación Básica, se definió como opción metodológica el establecimiento de campos de formación que organizan, regulan y articulan los espacios curriculares; poseen un carácter interactivo entre sí y son congruentes con las competencias para la vida y los rasgos del perfil de egreso.

En cada campo de formación se manifiestan los procesos graduales del aprendizaje, de manera continua e integral; consideran aspectos importantes relacionados con la formación de la ciudadanía, la vida en sociedad, la identidad nacional, entre otros.

En el nivel preescolar el campo formativo se refiere a los espacios curriculares que conforman este nivel.

Campos de formación para la Educación Básica y sus finalidades

- **Lenguaje y comunicación.** Desarrolla competencias comunicativas y de lectura en los estudiantes a partir del trabajo con los diversos usos sociales del lenguaje, en la práctica comunicativa de los diferentes contextos. Se busca desarrollar competencias de lectura y de argumentación de niveles complejos al finalizar la Educación Básica.
- **Pensamiento matemático.** Desarrolla el razonamiento para la solución de problemas, en la formulación de argumentos para explicar sus resultados y en el diseño de estrategias y procesos para la toma de decisiones.
- **Exploración y comprensión del mundo natural y social.** Integra diversos enfoques disciplinares relacionados con aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos. Constituye la base de la formación del pensamiento científico e histórico, basado en evidencias y métodos de aproximación a los distintos fenómenos de la realidad. Se trata de conocernos a nosotros y al mundo en toda su complejidad y diversidad.
- **Desarrollo personal y para la convivencia.** Integra diversos enfoques disciplinares relacionados con las Ciencias Sociales, las Humanidades, las Ciencias y la Psicología, e integra a la Formación Cívica y Ética, la Educación Artística y la Educación Física, para un desarrollo más pleno e integral de las personas. Se trata de que los estudiantes aprendan a actuar con juicio crítico a favor de la democracia, la libertad, la paz, el respeto a las personas, a la legalidad y a los derechos humanos.

También significa formar para la convivencia, entendida ésta como la construcción de relaciones interpersonales de respeto mutuo, de solución de conflictos a través del diálogo, así como la educación de las emociones para formar personas capaces de interactuar con otros, de expresar su afectividad, su identidad personal y, desarrollar su conciencia social.

La Reforma en marcha es un proceso que se irá consolidando en los próximos años, entre las tareas que implica destacan: la articulación paulatina de los programas de estudio con los libros de texto, el desarrollo de materiales complementarios, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el desarrollo de portales educativos y la generación de procesos de alta especialización docente en los que será imprescindible su participación.

El enfoque de competencias para la vida y los periodos en la Educación Básica

Las reformas curriculares de los niveles preescolar (2004), secundaria (2006) y primaria (2009) que concluyen con el Plan de Estudios para la Educación Básica 2011, representan un esfuerzo sostenido y orientado hacia una propuesta de formación integral de los alumnos, cuya finalidad es el desarrollo de competencias para la vida, lo cual significa que la escuela y los docentes, a través de su intervención y compromiso, generen las condiciones necesarias para contribuir de manera significativa a que los niños y jóvenes sean capaces de resolver situaciones problemáticas que les plantea su vida y su entorno, a partir de la interrelación de elementos conceptuales, factuales, procedimentales y actitudinales para la toma de decisiones sobre la elección y aplicación de estrategias de actuación oportunas y adecuadas, que atiendan a la diversidad y a los procesos de aprendizaje de los niños.

El desarrollo de competencias para la vida demanda generar estrategias de intervención docente, de seguimiento y de evaluación de manera integrada y compartida al interior de la escuela y con los diferentes niveles de Educación Básica, acerca de la contribución de cada uno de ellos para el logro de las competencias.

Es importante tener presente que el desarrollo de una competencia no constituye el contenido a abordar, tampoco se alcanza en un solo ciclo escolar; su logro es resultado

de la intervención de todos los docentes que participan en la educación básica de los alumnos, por lo tanto las cinco competencias para la vida establecidas en el Plan de Estudios para la Educación Básica 2011 son el resultado del logro de los aprendizajes esperados a desarrollar durante los 12 años que conforman el preescolar, la primaria y la secundaria. Por lo anterior, es necesario generar las condiciones para impulsar un proceso de diálogo y colaboración entre los docentes de estos niveles educativos, a fin de compartir criterios e intercambiar ideas y reflexiones sobre los procesos de aprendizaje de los estudiantes y sobre las formas colectivas de intervención que pueden realizarse para contribuir al logro educativo.

El grado de dominio de una competencia implica que el docente observe el análisis que hace el alumno de una situación problemática, los esquemas de actuación que elige y que representan la interrelación de actitudes que tiene; los procedimientos que domina y la serie de conocimientos que pone en juego para actuar de manera competente. Ante este reto es insoslayable que los maestros junto con sus estudiantes, desarrollen competencias que les permitan un cambio en la práctica profesional, en el que la planificación, la evaluación y las estrategias didácticas estén acordes a los nuevos enfoques de enseñanza propuestos en los Programas de Estudio 2011.

Orientaciones pedagógicas y didácticas para la Educación Básica

Cumplir con los principios pedagógicos del presente Plan de Estudios 2011 para la Educación Básica, requiere de los docentes una intervención centrada en:

- El aprendizaje de los alumnos, lo cual implica reconocer cómo aprenden y considerarlo al plantear el proceso de enseñanza.
- Generar condiciones para la inclusión de los alumnos, considerando los diversos contextos familiares y culturales, así como la expresión de distintas formas de pensamiento, niveles de desempeño, estilos y ritmos de aprendizaje.
- Propiciar esquemas de actuación docente para favorecer el desarrollo de competencias en los alumnos a partir de condiciones que permitan la conjunción de saberes y su aplicación de manera estratégica en la resolución de problemas.
- Aplicar estrategias diversificadas para atender de manera pertinente los

requerimientos educativos que le demanden los distintos contextos de la población escolar.

- Promover ambientes de aprendizaje que favorezcan el logro de los aprendizajes esperados, la vivencia de experiencias y la movilización de saberes

a) Planificación de la práctica docente

La planificación es un proceso fundamental en el ejercicio docente ya que contribuye a plantear acciones para orientar la intervención del maestro hacia el desarrollo de competencias, al realizarla conviene tener presente que:

- Los aprendizajes esperados y los estándares curriculares son los referentes para llevarla a cabo.
- Las estrategias didácticas deben articularse con la evaluación del aprendizaje.
- Se deben generar ambientes de aprendizaje lúdicos y colaborativos que favorezcan el desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas.
- Las estrategias didácticas deben propiciar la movilización de saberes y llevar al logro de los aprendizajes esperados de manera continua e integrada.
- Los procesos o productos de la evaluación evidenciarán el logro de los aprendizajes esperados y brindarán información que permita al docente la toma de decisiones sobre la enseñanza, en función del aprendizaje de sus alumnos y de la atención a la diversidad.
- Los alumnos aprenden a lo largo de la vida y para favorecerlo es necesario involucrarlos en su proceso de aprendizaje.

Los Programas de Estudio correspondientes a la Educación Básica: preescolar, primaria y secundaria constituyen en sí mismos un primer nivel de planificación, en tanto que contienen una descripción de lo que se va a estudiar y lo que se pretende que los alumnos aprendan en un tiempo determinado. Es necesario considerar que esto es una programación curricular de alcance nacional, y por tanto presenta las metas a alcanzar como país, atendiendo a su flexibilidad, éstas requieren de su experiencia como docente para hacerlas pertinentes y significativas en los diversos contextos y situaciones.

La ejecución de estos nuevos programas requiere una visión de largo alcance que le permita identificar en este Plan de Estudios de 12 años, cuál es la intervención que le demanda en el trayecto que le corresponde de la formación de sus alumnos, así como visiones parciales de acuerdo con los periodos de corte que habrá al tercero de preescolar, tercero y sexto de primaria y al tercero de secundaria.

El eje de la clase debe ser una actividad de aprendizaje que represente un desafío intelectual para el alumnado y que genere interés por encontrar al menos una vía de solución. Las producciones de los alumnos deben ser analizadas detalladamente por ellos mismos, bajo su orientación, en un ejercicio de auto y coevaluación para que con base en ese análisis se desarrollen ideas claras y se promueva el aprendizaje continuo. Los conocimientos previos de los estudiantes sirven como memoria de la clase para enfrentar nuevos desafíos y seguir aprendiendo, al tiempo que se corresponsabiliza al alumnado en su propio aprendizaje.

Este trabajo implica que como docentes se formulen expectativas sobre lo que se espera de los estudiantes, sus posibles dificultades y estrategias didácticas con base en el conocimiento de cómo aprenden. En el caso de que las expectativas no se cumplan, será necesario volver a revisar la actividad que se planteó y hacerle ajustes para que resulte útil.

Esta manera de concebir la planificación nos conduce a formular dos aspectos de la práctica docente: el diseño de actividades de aprendizaje y el análisis de dichas actividades, su aplicación y evaluación.

El diseño de actividades de aprendizaje requiere del conocimiento de qué se enseña y cómo se enseña en relación a cómo aprenden los alumnos, las posibilidades que tienen para acceder a los problemas que se les plantean y qué tan significativos son para el contexto en el que se desenvuelven. Diseñar actividades implica responder lo siguiente:

- ¿Qué situaciones resultarán interesantes y suficientemente desafiantes para que los alumnos indaguen, cuestionen, analicen, comprendan y reflexionen de manera integral sobre la esencia de los aspectos involucrados en este contenido?
- ¿Cuál es el nivel de complejidad que se requiere para la situación que se planteará?
- ¿Qué recursos son importantes para que los alumnos atiendan las situaciones que se van a proponer?

- ¿Qué aspectos quedarán a cargo del alumnado y cuáles es necesario explicar para que puedan avanzar?
- ¿De qué manera pondrán en práctica la movilización de saberes para lograr resultados?

El diseño de una actividad o de una secuencia de actividades requiere del intercambio de reflexiones y prácticas entre pares que favorezca la puesta en común del enfoque y la unificación de criterios para su evaluación.

Otro aspecto, se refiere a la puesta en práctica de la actividad en el grupo, en donde los ambientes de aprendizaje serán el escenario que genere condiciones para que se movilicen los saberes de los alumnos.

Una planificación útil para la práctica real en el salón de clase implica disponer de la pertinencia y lo significativo de la actividad que se va a plantear en relación a los intereses y el contexto de los alumnos, conocer las expectativas en cuanto a sus actuaciones, las posibles dificultades y la forma de superarlas, los alcances de la actividad en el proceso de aprendizaje, así como de la reflexión constante que realice en su propia práctica docente que requerirá replantearse continuamente conforme lo demande el aprendizaje de los estudiantes.

b) Ambientes de aprendizaje

Son escenarios contruidos para favorecer de manera intencionada las situaciones de aprendizaje. Constituya la construcción de situaciones de aprendizaje en el aula, en la escuela y en el entorno, pues el hecho educativo no sólo tiene lugar en el salón de clases, sino fuera de él para promover la oportunidad de formación en otros escenarios presenciales y virtuales.

Sin embargo, el maestro es central en el aula para la generación de ambientes que favorezcan los aprendizajes al actuar como mediador diseñando situaciones de aprendizaje centradas en el estudiante; generando situaciones motivantes y significativas para los alumnos, lo cual fomenta la autonomía para aprender, desarrollar el pensamiento crítico y creativo, así como el trabajo colaborativo. Es en este sentido, que le corresponde propiciar la comunicación, el diálogo y la toma de acuerdos, con y entre sus estudiantes, a fin de promover el respeto, la tolerancia, el aprecio por la pluralidad y la diversidad; asimismo, el ejercicio de los derechos y las libertades.

La escuela constituye un ambiente de aprendizaje bajo esta perspectiva, la cual asume la organización de espacios comunes, pues los entornos de aprendizaje no se presentan de manera espontánea, ya que media la intervención docente para integrarlos, construirlos y emplearlos como tales.

La convivencia escolar es el conjunto de relaciones interpersonales entre los miembros de una comunidad educativa y generan un determinado clima escolar. Los valores, las formas de organización, la manera de enfrentar los conflictos, la expresión de emociones, el tipo de protección que se brinda al alumnado y otros aspectos configuran en cada escuela un modo especial de convivir que influye en la calidad de los aprendizajes, en la formación del alumnado y en el ambiente escolar.

De igual manera, los ambientes de aprendizaje requieren brindar experiencias desafiantes, en donde los alumnos se sientan motivados por indagar, buscar sus propias respuestas, experimentar, aprender del error y construir sus conocimientos mediante el intercambio con sus pares.

En la construcción de ambientes de aprendizaje destacan los siguientes aspectos:

- La claridad respecto del propósito educativo que se quiere alcanzar o el aprendizaje que se busca construir con los alumnos.
- El enfoque de la asignatura, pues con base en él deben plantearse las actividades de aprendizaje en el espacio que estén al alcance y las interacciones entre los alumnos, de modo que se construya el aprendizaje.
- El aprovechamiento de los espacios y sus elementos para apoyar directa o indirectamente el aprendizaje, lo cual permite las interacciones entre los alumnos y el maestro; en este contexto cobran relevancia aspectos como: la historia del lugar, las prácticas y costumbres, las tradiciones, el carácter rural, semirural, indígena o urbano del lugar, el clima, la flora y fauna, entre otros.

Un ambiente de aprendizaje debe tomar en cuenta que las tecnologías de la información y la comunicación están cambiando radicalmente el entorno en el que los alumnos aprendían. En consecuencia, si antes podía usarse un espacio de la escuela, la comunidad y el aula como entorno de aprendizaje, ahora espacios distantes pueden ser empleados como parte del contexto de enseñanza.

Para aprovechar este nuevo potencial una de las iniciativas que corren en paralelo con la Reforma Integral de la Educación Básica, es la integración de aulas telemáticas, que son espacios escolares donde se emplean tecnologías de la información y la comunicación como mediadoras en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los materiales educativos, impresos, audiovisuales y digitales son recursos que al complementarse con las posibilidades que los espacios ofrecen propician la diversificación de los entornos de aprendizaje.

Asimismo, el hogar ofrece a los alumnos y a las familias un amplio margen de acción a través de la organización del tiempo y del espacio para apoyar las actividades formativas de los alumnos con o sin el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

c) Modalidades de trabajo

Situaciones de aprendizaje. Son el medio por el cual se organiza el trabajo docente, a partir de planear y diseñar experiencias que incorporan el contexto cercano a los niños y tienen como propósito problematizar eventos del entorno próximo. Por lo tanto, son pertinentes para el desarrollo de las competencias de las asignaturas que conforman los diferentes campos formativos.

Una de sus principales características es que se pueden desarrollar a través de talleres o proyectos. Esta modalidad de trabajo se ha puesto en práctica primordialmente en el nivel preescolar, sin embargo, ello no lo hace exclusivo de este nivel, ya que las oportunidades de generar aprendizaje significativo las hacen útiles para toda la Educación Básica. Incluyen formas de interacción entre alumnos, contenidos y docentes, favorecen el tratamiento inter y transdisciplinario entre los campos formativos.

Proyectos. Son un conjunto de actividades sistemáticas e interrelacionadas para reconocer y analizar una situación o problema y proponer posibles soluciones. Brindan oportunidades para que los alumnos actúen como exploradores del mundo, estimulen su análisis crítico, propongan acciones de cambio y su eventual puesta en práctica; lo conduce no sólo a saber indagar, sino también a saber actuar de manera informada y participativa. Los proyectos permiten la movilización de aprendizajes que contribuyen en los alumnos al desarrollo de competencias, a partir del manejo de la información,

la realización de investigaciones sencillas (documentales y de campo) y la obtención de productos concretos. Todo proyecto considera las inquietudes e intereses de los estudiantes y las posibilidades son múltiples ya que se puede traer el mundo al aula.

Secuencias didácticas. Son actividades de aprendizaje organizadas que responden a la intención de abordar el estudio de un asunto determinado, con un nivel de complejidad progresivo en tres fases: inicio, desarrollo y cierre. Presentan una situación problematizadora de manera ordenada, estructurada y articulada.

d) Trabajo colaborativo

Para que el trabajo colaborativo sea funcional debe ser inclusivo, entendiendo esto desde la diversidad, lo que implica orientar las acciones para que en la convivencia, los estudiantes expresen sus descubrimientos, soluciones, reflexiones, dudas, coincidencias y diferencias a fin de construir en colectivo.

Es necesario que la escuela promueva prácticas de trabajo colegiado entre los maestros tendientes a enriquecer sus prácticas a través del intercambio entre pares para compartir conocimientos, estrategias, problemáticas y propuestas de solución en atención a las necesidades de los estudiantes; discutir sobre temas que favorezcan el aprendizaje, y la acción que como colectivo requerirá la implementación de los programas de estudio.

Es a través del intercambio entre pares en donde los alumnos podrán conocer cómo piensan otras personas, qué reglas de convivencia requieren, cómo expresar sus ideas, cómo presentar sus argumentos, escuchar opiniones y retomar ideas para reconstruir las propias, esto favorecerá el desarrollo de sus competencias en colectivo.

El trabajo colaborativo brinda posibilidades en varios planos: en la formación en valores, así como en la formación académica, en el uso eficiente del tiempo de la clase y en el respeto a la organización escolar.

e) Uso de materiales y recursos educativos

Los materiales ofrecen distintos tipos de tratamiento y nivel de profundidad para abordar los temas; se presentan en distintos formatos y medios. Algunos sugieren la consulta de otras fuentes así como de los materiales digitales de que se dispone en las escuelas.

Los acervos de las bibliotecas escolares y de aula, son un recurso que contribuye a la formación de los alumnos como usuarios de la cultura escrita. Complementan a los libros de texto y favorecen el contraste y la discusión de un tema. Ayudan a su formación como lectores y escritores.

Los materiales audiovisuales multimedia e Internet articulan de manera sincronizada códigos visuales, verbales y sonoros, que generan un entorno variado y rico de experiencias, a partir del cual los alumnos crean su propio aprendizaje.

Particularmente en la Telesecundaria pero también en otros niveles y modalidades de la educación básica, este tipo de materiales ofrecen nuevas formas, escenarios y propuestas pedagógicas que buscan propiciar aprendizajes significativos en los alumnos.

Los materiales y recursos educativos informáticos cumplen funciones y propósitos diversos; pueden utilizarse dentro y fuera del aula a través de los portales educativos.

La tecnología como recurso de aprendizaje

En la última década las Tecnologías de la Información y de la Comunicación han tenido impacto importante en distintos ámbitos de la vida económica, social y cultural de las naciones y, en conjunto, han delineado la idea de una Sociedad de la Información. El enfoque eminentemente tecnológico centra su atención en el manejo, procesamiento y la posibilidad de compartir información. Sin embargo, los organismos internacionales como la CEPAL y la UNESCO, han puesto el énfasis en los últimos cinco años en la responsabilidad que tienen los estados nacionales en propiciar la transformación de la sociedad de la información hacia una sociedad del conocimiento.

La noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos; en cambio, la sociedad del conocimiento comprende una dimensión social, ética y política mucho más compleja. La sociedad del conocimiento pone énfasis en la diversidad cultural y lingüística; en las diferentes formas de conocimiento y cultura que intervienen en la construcción de las sociedades, la cual se ve influida, por supuesto, por el progreso científico y técnico moderno.

Bajo este paradigma, el sistema educativo debe considerar el desarrollo de habilidades digitales, tanto en alumnos como en docentes, que sean susceptibles de adquirirse durante su formación académica. En la Educación Básica el esfuerzo se orienta a propiciar el desarrollo de habilidades digitales en los alumnos, sin importar su

edad, situación social y geográfica, la oportunidad de acceder, a través de dispositivos tecnológicos de vanguardia, de nuevos tipos de materiales educativos, nuevas formas y espacios para la comunicación, creación y colaboración, que propician las herramientas de lo que se denomina la Web 2.0.

De esta manera, las TIC apoyarán al profesor en el desarrollo de nuevas prácticas de enseñanza y la creación de ambientes de aprendizaje dinámicos y conectados, que permiten a estudiantes y maestros:

- Manifestar sus ideas y conceptos; discutirlos y enriquecerlos a través de las redes sociales;
- Acceder a programas que simulan fenómenos, permiten la modificación de variables y el establecimiento de relaciones entre ellas;
- Registrar y manejar grandes cantidades de datos;
- Diversificar las fuentes de información;
- Crear sus propios contenidos digitales utilizando múltiples formatos (texto, audio y video);
- Atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje de los alumnos.

Para acercar estas posibilidades a las escuelas de educación básica, se creó la estrategia Habilidades Digitales para Todos (HDT)¹, que tiene su origen en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (PROSEDU), el cual establece como uno de sus objetivos estratégicos “impulsar el desarrollo y la utilización de tecnologías de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, ampliar sus competencias para la vida y favorecer su inserción en la sociedad del conocimiento”. Los recursos educativos que se están generando desde este programa son los siguientes:

Portal de aula Explora

Es la plataforma tecnológica que utilizan alumnos y maestros en el aula. Ofrece herramientas que permiten generar contenidos digitales; interactuar con los materiales educativos digitales (Objetos de Aprendizaje (ODA), Planes de clase y Reactivos); y realizar trabajo colaborativo a través de redes sociales como blogs, wikis, foros y la

¹ Para ampliar información véase: SEP (2011) *Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio 2011. Relevancia de la profesión docente en la escuela del nuevo milenio*, pp. 100-124.

herramienta de proyecto de aprendizaje. Así promueve en los alumnos, el estudio independiente y el aprendizaje colaborativo; mientras que a los docentes, da la posibilidad de innovar su práctica educativa e interactuar y compartir con sus alumnos, dentro y fuera del aula.



Objetos de aprendizaje (ODA)

Son materiales digitales concebidos para que alumnos y maestros se acerquen a los contenidos de los programas de estudio de Educación Básica, para promover la interacción y el desarrollo de las habilidades digitales, el aprendizaje continuo y logre autonomía como estudiante. Existe un banco de objetos de aprendizaje al que puede accederse a través del portal federal de HDT (<http://www.hdt.gob.mx>), o bien, en el portal de aula Explora. Los recursos multimedia incluyen: videos, diagramas de flujo, mapas conceptuales, interactivos y audios que resultan atractivos para los alumnos.

Aula telemática



Es el lugar donde se instala el equipamiento base de HDT, el hardware, el software y la conectividad del programa. Como concepto educativo, el Aula telemática es el espacio escolar donde se emplean las TIC como mediadoras en los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Es en este espacio, concebido como un ambiente de aprendizaje, donde se encuentran docentes y alumnos con las tecnologías y donde comienzan a darse las interacciones entre docentes y alumnos, con el equipamiento y los materiales educativos digitales. No obstante, gracias a las posibilidades que ofrece la conectividad, estas interacciones se potencializan al

rebasar los límites de la escuela y la comunidad; las redes sociales, utilizadas como un medio para el aprendizaje hacen posibles nuevas formas de trabajo colaborativo.

El aula telemática se instala utilizando los modelos tecnológicos 1 a 30 en primaria y 1 a 1 en secundaria.

Plan de Clase de HDT

Los Planes de Clase sugieren a los docentes estrategias didácticas que incorporan los ODA, los libros de texto y otros recursos existentes dentro y fuera del aula. Son propuestas que promueven el logro de los aprendizajes esperados y que pueden ser modificadas para adaptarlas a las características de los alumnos, a las condiciones tecnológicas del aula y al contexto de la escuela.

f) Evaluación

El docente es el encargado de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos de Educación Básica y por tanto, es quien realiza el seguimiento, crea oportunidades de aprendizaje y hace las modificaciones necesarias en su práctica de enseñanza para que los estudiantes logren los aprendizajes establecidos en el presente Plan y los programas de estudio 2011. Por tanto, es el responsable de llevar a la práctica el enfoque formativo e inclusivo de la evaluación de los aprendizajes.

El seguimiento al aprendizaje de los estudiantes se lleva a cabo mediante la obtención e interpretación de evidencias sobre el mismo. Éstas le permiten contar con el conocimiento necesario para identificar tanto los logros como los factores que influyen o dificultan el aprendizaje de los estudiantes, para brindarles retroalimentación y generar oportunidades de aprendizaje acordes con sus niveles de logro. Para ello, es necesario identificar las estrategias y los instrumentos adecuados al nivel de desarrollo y aprendizaje de los estudiantes, así como al aprendizaje que se espera.

Algunos de los instrumentos que pueden utilizarse para la obtención de evidencias son:

- Rúbrica o matriz de verificación;
- Listas de cotejo o control;
- Registro anecdótico o anecdotario;
- Observación directa;
- Producciones escritas y gráficas;

- Proyectos colectivos de búsqueda de información, identificación de problemáticas y formulación de alternativas de solución;
- Esquemas y mapas conceptuales;
- Registros y cuadros de actitudes de los estudiantes observadas en actividades colectivas;
- Portafolios y carpetas de los trabajos;
- Pruebas escritas u orales.

Durante el ciclo escolar, el docente realiza o promueve diversos tipos de evaluaciones tanto por el momento en que se realizan, como por quienes intervienen en ella. En el primer caso se encuentran las evaluaciones diagnósticas, cuyo fin es conocer los saberes previos de sus estudiantes e identificar posibles dificultades que enfrentarán los alumnos con los nuevos aprendizajes; las formativas, realizadas durante los procesos de aprendizaje y enseñanza para valorar los avances y el proceso de movilización de saberes; y las sumativas, que tienen como fin tomar decisiones relacionadas con la acreditación, en el caso de la educación primaria y secundaria, no así en la educación preescolar, en donde la acreditación se obtendrá por el hecho de haberlo cursado.

El docente también debe promover la autoevaluación y la coevaluación entre sus estudiantes, en ambos casos es necesario brindar a los estudiantes los criterios de evaluación, que deben aplicar durante el proceso con el fin de que se conviertan en experiencias formativas y no únicamente en la emisión de juicios sin fundamento.

La autoevaluación tiene como fin que los estudiantes conozcan, valoren y se corresponsabilicen tanto de sus procesos de aprendizaje como de sus actuaciones y cuenten con bases para mejorar su desempeño.

Por su parte, la coevaluación es un proceso donde los estudiantes además aprenden a valorar el desarrollo y actuaciones de sus compañeros con la responsabilidad que esto conlleva y representa una oportunidad para compartir estrategias de aprendizaje y generar conocimientos colectivos. Finalmente, la heteroevaluación dirigida y aplicada por el docente tiene como fin contribuir al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes mediante la creación de oportunidades para aprender y la mejora de la práctica docente.

De esta manera, desde el enfoque formativo e inclusivo de la evaluación, independientemente de cuándo se lleven a cabo -al inicio, durante el proceso o al

final de éste-, del propósito que tengan -acreditativas o no acreditativas- o de quienes intervengan en ella -docente, alumno o grupo de estudiantes- todas las evaluaciones deben conducir al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y a un mejor desempeño del docente. La evaluación debe servir para obtener información que permita al maestro favorecer el aprendizaje de sus alumnos y no como medio para excluirlos.

En el contexto de la Articulación de la Educación Básica 2011, los referentes para la evaluación los constituyen los aprendizajes esperados de cada campo formativo, asignatura, y grado escolar según corresponda y los estándares de cada uno de los cuatro periodos establecidos: tercero de preescolar, tercero y sexto de primaria y tercero de secundaria.

Durante el ciclo escolar 2011-2012 se llevará a cabo en algunas escuelas una prueba piloto en donde se analizará una boleta para la educación básica que incluirá aspectos cualitativos de la evaluación. De sus resultados dependerá la definición del instrumento que se aplicará a partir del ciclo escolar 2012-2013.

Estándares curriculares

Los estándares curriculares son descriptores del logro que cada alumno demostrará al concluir un periodo escolar en Español, Matemáticas, Ciencias, Inglés y Habilidades Digitales. Sintetizan los aprendizajes esperados que en los programas de educación primaria y secundaria se organizan por asignatura-grado-bloque, y en educación preescolar se organizan por campo formativo-aspecto. Imprimen sentido de trascendencia al ejercicio escolar.

Los estándares curriculares son equiparables con estándares internacionales y, en conjunto con los aprendizajes esperados, constituyen referentes para evaluaciones nacionales e internacionales que sirven para conocer el avance de los estudiantes durante su tránsito por la Educación Básica, asumiendo la complejidad y gradualidad de los aprendizajes.

Los aprendizajes esperados y estándares constituyen la expresión concreta de los propósitos de la Educación Básica, a fin de que el docente cuente con elementos para centrar la observación y registrar los avances y dificultades que se manifiestan con ellos, lo cual contribuye a dar un seguimiento y apoyo más cercano a los logros de aprendizaje de los alumnos.



Cuando los resultados no sean los esperados, será necesario diseñar estrategias diferenciadas, tutorías u otros apoyos educativos para fortalecer los aspectos en los que el estudiante muestra menor avance.

Asimismo, cuando un estudiante muestre un desempeño significativamente más adelantado de lo esperado para su edad y grado escolar, la evaluación será el instrumento normativo y pedagógico que determine si una estrategia de promoción anticipada es la mejor opción para él.



ENFOQUE DEL CAMPO DE FORMACIÓN



Enfoque del campo de formación



En términos generales, las asignaturas que integran el campo de formación Exploración y comprensión del mundo natural y social de la educación secundaria, introducen a los jóvenes en el estudio sistemático de los modelos explicativos, las estrategias de investigación y los desarrollos tecnológicos que las caracterizan. A diferencia de la educación primaria, donde se abordan algunos temas científicos, históricos y geográficos cercanos a las experiencias de vida familiar y comunitaria, en el último periodo de la Educación Básica los estudiantes

incursionan en las teorías y, sobre todo, en los métodos de investigación y de razonamiento propios de cada disciplina, sin perder de vista el carácter complejo y dinámico de los temas, los problemas y los contextos en que se expresan las diversas formas de vida y del acontecer humano.

Tanto en la Historia y la Geografía, como en la Ciencia y la Tecnología, se promueve el desarrollo de habilidades de razonamiento crítico y analítico indispensables para la investigación, entendida como búsqueda, sistematización, reformulación y constante transformación de los conocimientos. Será a través de los procesos de observación, reinterpretación y transformación de los fenómenos abordados desde diversas perspectivas, que los estudiantes se apropien del saber científico y logren una mayor comprensión del mundo natural y social; en el entendido de que habrán de realizar un importante y significativo esfuerzo de integración, análisis y sistematización de los conocimientos y experiencias que aportan las cuatro asignaturas del campo de formación.

Se trata, en suma, de instrumentar procedimientos de contraste sobre las distintas realidades -históricas, geográficas, científicas o tecnológicas— que revisten los fenómenos y pronunciarse por una interpretación integral y fundamentada. Esto no implica descartar de antemano las versiones a primera vista inverosímiles o faltas de fundamento, sino involucrarse en la construcción de modelos explicativos y estrategias de prueba capaces de generar nuevos sentidos y opiniones razonadas. En este sentido, se da continuidad al trabajo realizado en primaria respecto de las nociones espaciales y temporales; de igual manera, se fortalece la idea de reconocerse como producto de un complejo proceso histórico y, al mismo tiempo, como elemento de cambio para el futuro; y se consolida el sentido de pertenencia y compromiso con nuestra identidad nacional y cultural.

Desde este campo, la educación secundaria contribuye al desarrollo de hábitos de pensamiento que superan la descripción distanciada de las cosas y los hechos del mundo, para implicarse en la explicación de sus causas y en la articulación de los contextos políticos, sociales,

Será a través de los procesos de observación, reinterpretación y transformación de los fenómenos abordados desde diversas perspectivas, que los estudiantes se apropien del saber científico y logren una mayor comprensión del mundo natural y social

económicos, culturales y geográficos que los explican. La inserción de las cuatro asignaturas en la óptica del campo formativo configura así las redes de conocimientos necesarias para la comprensión global y multidisciplinaria de los sucesos y para la proyección de conjeturas plausibles sobre eventos futuros, sean éstos históricos, tecnológico-científicos o geográficos.

En el marco del Currículo 2011, el docente tendrá la tarea de organizar escenarios de aprendizaje y animar secuencias didácticas que faciliten la búsqueda de información documental, el trabajo colaborativo, el diseño de experimentos como estrategia para

Para el logro de sus fines, el campo de formación de Exploración y comprensión del mundo natural y social prevé el uso de diversos recursos que ayudan a:

Situar los sucesos naturales y sociales en el tiempo y en el espacio, como las líneas del tiempo, los mapas y los atlas, entre otros;

Indagar, analizar y formular conclusiones a partir de fuentes escritas;

Explicar la dinámica de diversos fenómenos naturales por medio de la observación y experimentación;

Identificar elementos propios de diversas culturas, tradiciones y regiones con base en la interpretación de imágenes, réplicas y otros testimonios;

Construir explicaciones causales e intencionales de los acontecimientos y establecer relaciones de sincronía, continuidad y ruptura entre procesos sociales, mediante el uso de mapas, líneas de tiempo y otros recursos, como herramientas de investigación histórica y social.

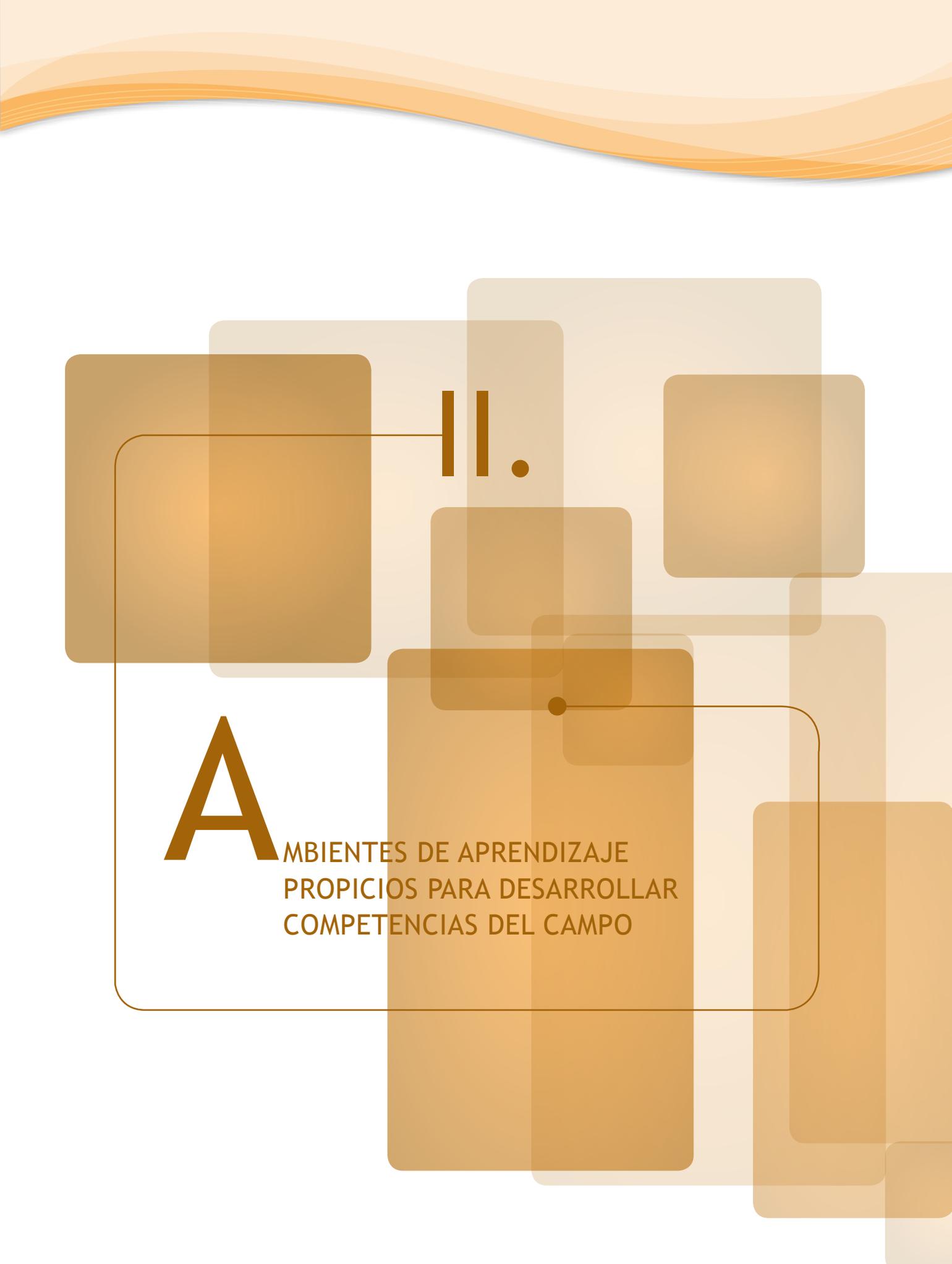


probar hipótesis fundamentadas, la sistematización y análisis de la información obtenida, la redacción de trabajos escritos o exposiciones orales que den cuenta de las formas de apropiación y articulación de conocimientos, y la formulación de conclusiones creativas y bien estructuradas.



A nivel personal, los contenidos y aprendizajes esperados de las asignaturas del campo formativo Exploración y comprensión del mundo natural y social habilitan a los alumnos en el cuidado responsable de su salud individual y en la prevención de adicciones, a través del conocimiento de su cuerpo y de los impactos personales y ambientales de los productos que consumen o que les rodean. Como proyecto cultural, el modelo de formación científica y humanística de los jóvenes mexicanos aporta nociones con un importante potencial de innovación, capaz de involucrarlos en las tareas de construcción, preservación y vigilancia que demandan las sociedades democráticas y participativas de nuestro tiempo.





II.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE
PROPICIOS PARA DESARROLLAR
COMPETENCIAS DEL CAMPO

Competencias del campo

A nivel internacional se pretende que la enseñanza de la ciencia se fundamente en estrategias de indagación. Dado que la Biología, la Física y la Química son ciencias experimentales que hacen uso de modelos teóricos de explicación, es indispensable el uso de modelos materiales, computacionales y representacionales; así como de diversos tipos de estrategias experimentales que conduzcan al desarrollo de habilidades de pensamiento científico, entre ellas: el cuestionamiento, la búsqueda de respuestas, la reflexión y la argumentación con base en información recabada a través de los experimentos o a través de la búsqueda bibliográfica.

Para el desarrollo de las actividades de indagación es importante que los alumnos aprendan a trabajar tanto de forma individual como colaborativa, y que dentro del proceso de evaluación las autoevaluaciones y co-evaluaciones tengan un determinado impacto, de esta forma es posible sostener una colaboración real en los equipos de trabajo.

Es importante considerar que en la literatura sobre investigación educativa en ciencias, se ha encontrado que el aprendizaje cooperativo como estrategia aplicada en el salón de clase conduce a mayores logros de aprendizaje, crecimiento en las actitudes positivas hacia el tema estudiado, afianzamiento de la autoestima, mayor tolerancia hacia las diferencias existentes entre pares y elevado desarrollo conceptual en una amplia gama de situaciones y a lo largo de áreas diversas de contenido (Cohen, 1994; Qin, Johnson y Johnson, 1995).



Algunas de las ventajas del trabajo colaborativo reportadas en la literatura son (Melanie Cooper, 1995; Barbosa y Jófili, 2004):

1. Los estudiantes toman responsabilidad de su propio aprendizaje y se vuelven activamente comprometidos.
2. Los estudiantes desarrollan habilidades de pensamiento de alto nivel.
3. Mejora el aprendizaje significativo.
4. Se incrementa la satisfacción con la experiencia de aprendizaje y promueve actitudes positivas hacia el tema de la clase.
5. Se favorece que los estudiantes se comprometan con valores sociales y principios de solidaridad.

También se indica que el aprendizaje cooperativo debe permitir a los estudiantes trabajar en pequeños grupos fijos sobre una tarea especialmente estructurada. Sin embargo, cabe aclarar que muchas veces el proceso de indagación no necesariamente está estructurado para los alumnos, pero el docente si debe prever las posibles propuestas de búsqueda de respuesta, así como los posibles resultados.

Con el aprendizaje cooperativo¹ se busca que los estudiantes desarrollen no sólo habilidades de pensamiento científico, también que aprendan que tanto en la ciencia como en el desarrollo de beneficios sociales es mucho mejor trabajar en equipo que trabajar de forma individualizada. Johnson y Johnson (1999) definen la cooperación, como “trabajar juntos para alcanzar metas compartidas” es por ello que los alumnos deben sentirse motivados. Para ello, es fundamental prestar especial atención a la etapa inicial de trabajo con el equipo, para que el profesor satisfaga las siguientes metas (Toseland y Rivas, 1997 citado por Balocchi, et al. 2005):

1. Facilitar que se conozcan los alumnos, si es reciente su integración al grupo.
2. Aclarar el propósito del trabajo en grupo, según sea éste percibido por el profesor, con la complementación de lo que piensen los alumnos al respecto.
3. Ayudar a los alumnos a sentirse parte del grupo. Facilitar la motivación en los miembros y la capacidad de laborar en equipo.
4. Insistir en que de nada sirve el trabajo si no se da la participación de todos.

Con el aprendizaje cooperativo¹ se busca que los estudiantes desarrollen no sólo habilidades de pensamiento científico, también que aprendan que tanto en la ciencia como en el desarrollo de beneficios sociales es mucho mejor trabajar en equipo que trabajar de forma individualizada.

1. Es importante considerar el tamaño del equipo. Si es muy grande no permite la división de actividades de impacto y la discusión entre los miembros. Si es demasiado pequeño la carga de trabajo es mucha y los alumnos pueden sentirse agobiados. Sin embargo, no hay especificado un tamaño de equipo, aunque muchos autores mencionan que un equipo de entre tres a cinco miembros sería lo ideal. Para el trabajo colaborativo es de vital importancia que el acomodo de las sillas y mesas se haga en ese sentido, de tal forma que facilite tanto la integración de los equipos como la comodidad de sus integrantes para trabajar juntos.

5. Guiar el desarrollo del grupo.
6. Balancear las tareas y los aspectos socioemocivos del proceso de trabajo en el grupo.
7. Sentar frecuentemente las metas a alcanzar durante el trabajo.
8. Anticipar obstáculos para alcanzar las metas del grupo, así como las individuales.

TABLA 1. ASPECTOS DE LA COOPERACIÓN

Meta	Los miembros de la clase son asignados a pequeños grupos (a menudo heterogéneos) e instruidos hacia: a) aprender el material asignado y b) asegurar que todos los otros miembros del grupo hagan lo mismo.
Niveles de cooperación	La cooperación puede ser extendida a la clase (asegurando que todos hayan aprendido con el material asignado) y los diferentes niveles de la escuela (asegurando que todos los estudiantes de la escuela progresan académicamente).
Patrón de interacción	Estudiantes promueven el éxito de cada uno de los otros. Los estudiantes discuten los materiales con los otros miembros del equipo, explican cómo completar la tarea, escuchan las explicaciones de los otros, se motivan unos a otros a trabajar duro y se dan ayuda académica y asistencia. El patrón de interacción existe al interior de los grupos, pero también entre ellos.
Evaluación de resultados	Se emplea un sistema de criterios de referencia para evaluar el desempeño. El foco está usualmente en el aprendizaje y el progreso académico de los estudiantes individuales, pero también incluye al equipo como un todo, la clase y la escuela.

(Tomada de Balocchi et al., 2005)



Indagación²

104



Como se mencionó anteriormente, se busca que la enseñanza de las ciencias se lleve a cabo a través de un proceso de indagación, lo que conlleva los siguientes procesos:

1. Preguntas científicamente orientadas que enganchen a los estudiantes. Es importante relacionar las preguntas con el contexto cotidiano de los alumnos.
2. Evidencia colectada por los estudiantes que les permita desarrollar y evaluar sus respuestas a las preguntas científicamente orientadas.

2. Según el *Webster Third International Dictionary*, “indagar es el acto o la instancia de buscar la verdad, información, o conocimiento; investigar, contestar preguntas o resolver dudas”.

3. Explicaciones desarrolladas por los estudiantes a partir de su evidencia para dirigir las preguntas científicamente orientadas. Fomentar la discusión y argumentación entre los miembros del equipo y entre los equipos.
4. Evaluación de sus explicaciones, en las cuales puedan incluir explicaciones alternativas que reflejen su comprensión de los temas científicos.
5. Comunicación y justificación de las explicaciones propuestas.

Para mejorar el desarrollo de estos cinco rasgos característicos de la indagación es fundamental enseñar a nuestros estudiantes a generar preguntas que los lleven a desarrollar alguna actividad de investigación (puede ser experimental en el laboratorio, bibliográfica, experimental de campo, construcción de modelos, etc., o que incluya varias de ellas) que le permita contestar su pregunta o generar nuevas preguntas que lo vayan guiando hacia las posibles respuestas. Para ello, es necesario que los alumnos reconozcan los tipos de preguntas que pueden plantear, por ejemplo:

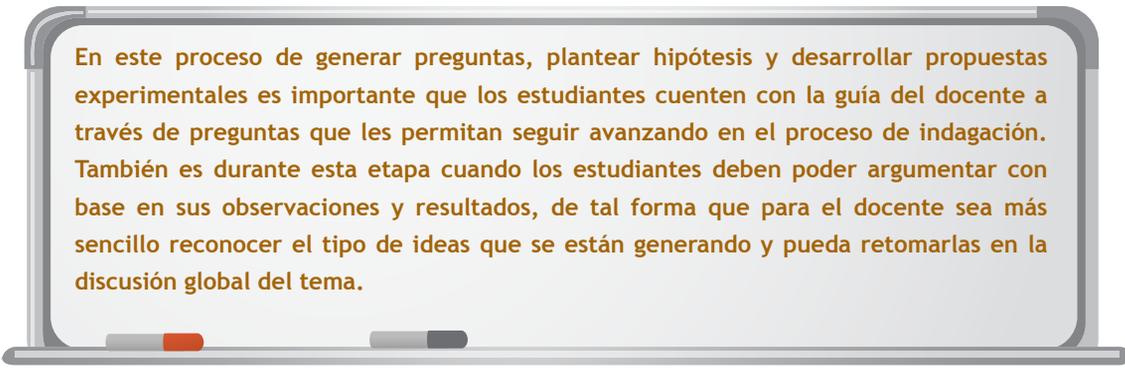


- a) preguntas cerradas, de respuesta simple; generalmente empiezan con qué, dónde y cuándo, p.ej. ¿en qué año se enunciaron las leyes de Newton?;
- b) preguntas abiertas, pueden tener más de una respuesta y llegar a ella requiere de una serie de experimentos, aunque no siempre se obtiene la respuesta esperada ni es tan fácil de conseguir, generalmente empiezan con: qué pasaría si o por qué, p. ej. ¿por qué el universo se está expandiendo?;
- c) preguntas semi-cerradas, no son de respuesta simple ni tan complicada como podría ser la de una pregunta abierta, generalmente empiezan con cómo, p.ej. ¿cómo funciona el mecanismo de una bicicleta?

¿Cómo saber cuando nuestra pregunta es buena? Cuando no se contesta con un sí o un no, o con una sola palabra o frase corta y si, para contestarla, es posible desarrollar una pequeña investigación que implique el planteamiento de una o varias hipótesis y de un determinado

desarrollo experimental. Una buena forma de enganchar al equipo es presentar el fenómeno de interés y permitirles plantear la pregunta a contestar, siempre bajo la supervisión docente, de tal forma que cumpla con las características que se piden y que pueda ser contestada con materiales de fácil acceso.

A pesar de la importancia del trabajo en equipo, es importante que los estudiantes reflexionen

A graphic of a whiteboard with a grey border and rounded corners. The text is written in orange. At the bottom of the whiteboard, there are two markers: one red and one black.

En este proceso de generar preguntas, plantear hipótesis y desarrollar propuestas experimentales es importante que los estudiantes cuenten con la guía del docente a través de preguntas que les permitan seguir avanzando en el proceso de indagación. También es durante esta etapa cuando los estudiantes deben poder argumentar con base en sus observaciones y resultados, de tal forma que para el docente sea más sencillo reconocer el tipo de ideas que se están generando y pueda retomarlas en la discusión global del tema.

en forma individual sobre el tema, de manera tal que sea viable la expresión y discusión de todas las ideas en el equipo. También es fundamental que los alumnos no se “casen” durante todo el curso con el mismo equipo, deben aprender a intercambiar ideas y respetar las opiniones de los demás sin importar quién las exponga y con quién estén trabajando. En el aula, independientemente de la asignatura, se deben poner en juego valores y actitudes como respeto, tolerancia, apertura, e incluso, democracia. Es decir, debe quedar claro el marco de convivencia en el que desarrollarán sus actividades.

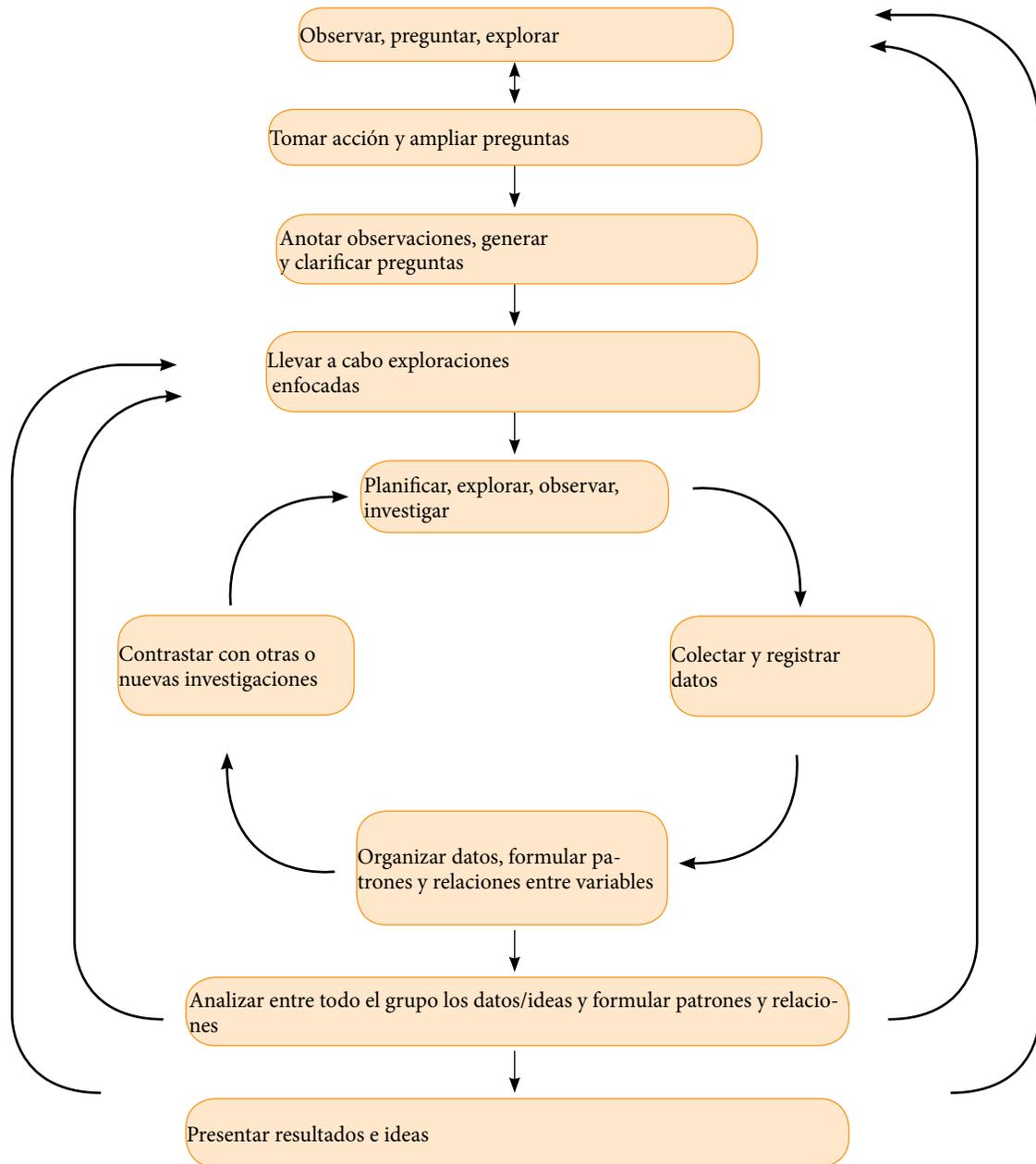
Para el desarrollo de la investigación se requiere que el alumno haga uso de todos los recursos disponibles, ya sea en el laboratorio, en el aula o en su casa. Es importante fomentar el uso de la biblioteca escolar, así como de Internet, visitas a museos, zoológicos, salidas de campo, etc. Factores que favorezcan el interés de los estudiantes por la asignatura. En este sentido, el personal docente, haciendo uso del programa de estudios, deberá proponer un conjunto de fenómenos que estén directamente relacionados con el entorno sociocultural

del estudiante. Por ejemplo, en el Bloque II de Ciencias I se aborda el tema de la nutrición, por lo que un punto de partida puede ser estudiar el tipo de nutrimentos que se obtienen de los alimentos que se consumen en cada comunidad. De esta forma, en Oaxaca se analizará una dieta diferente a la que se podría analizar en Chihuahua. Otro ejemplo puede ser en el Bloque II de Ciencias II donde se aborda el tema de las Leyes del movimiento, y un fenómeno a estudiar es de qué depende que pueda ir más rápido o más lento en mi bicicleta, o en el patín del diablo o en los patines. La idea en general es, además de contextualizar el contenido disciplinar, tratar de que este contexto interese de forma directa. Es decir, queremos que los estudiantes se motiven a preguntar y, por consiguiente, a buscar respuestas.

Finalmente, como parte del proceso de indagación, los alumnos analizarán la información que recabaron y la contrastarán con algún tipo de información obtenida de la literatura. Asimismo, los alumnos deben poder comunicar sus resultados, su análisis y conclusiones al resto del grupo. Es importante que el estudiante reconozca la necesidad, en caso de que se presente, de replantear o redirigir su investigación. En este sentido, Llewelyn (2007) propone lo que se conoce como ciclo de indagación (Figura 1) en donde se puede observar que en algunas partes del proceso se puede regresar a un determinado punto y continuar nuevamente.

¿Cómo saber cuando nuestra pregunta es buena? Cuando no se contesta con un sí o un no o una sola palabra o frase corta y si, para contestarla, es posible desarrollar una pequeña investigación que implique el planteamiento de una o varias hipótesis y de un determinado desarrollo experimental.

EL CICLO DE LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA



(Figura 1) Diagrama tomado de Llewellyn, (2007: 26).

III.

O

RGANIZACIÓN PEDAGÓGICA DE LA
EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE



Ciencias I: Biología.

Planificación

Organización pedagógica de la experiencia de aprendizaje

Para hacer el diseño de la planificación se debe empezar con un análisis del programa, señalando los aprendizajes esperados, la relación con los estándares y el contenido disciplinar que se desea desarrollen los alumnos, por ejemplo para la primera parte del Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución, se construyó la siguiente tabla:

Bloque I La biodiversidad: resultado de la evolución		
APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES	CONTENIDO DISCIPLINAR
El alumnado se reconoce como parte de la biodiversidad al comparar sus características con las de otros seres vivos e identificar la unidad y diversidad en cuanto a la nutrición, la respiración y la reproducción.	Identificar las características principales que distinguen a los seres humanos de otros seres vivos. Identificar ventajas y desventajas de las clasificaciones convencionales de los seres vivos.	Comparación de las características comunes de los seres vivos: nutrición, respiración y reproducción.
Representa la dinámica general del ecosistema del cual forma parte considerando su participación en los ciclos del agua y del carbono.	Comprender la dinámica de los ecosistemas y la necesidad de preservar la biodiversidad. Entender el proceso de intercambio de materia en las cadenas alimenticias y los ciclos del agua y el carbono.	Representa la dinámica general de los ecosistemas.

Bloque I La biodiversidad: resultado de la evolución		
APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES	CONTENIDO DISCIPLINAR
Propone medidas para el cuidado de la biodiversidad, con base en el reconocimiento de las principales causas que contribuyen a su pérdida.	Identificar ventajas y desventajas del desarrollo sustentable.	Identificación de las causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad y algunas acciones para su cuidado.
Identifica el registro fósil y la observación de la diversidad de características morfológicas en las poblaciones de los seres vivos como algunas evidencias que usó Darwin para explicar la evolución de la vida.	Relacionar el registro fósil de organismos existentes con sus características. Relacionar la adaptación de las especies a la supervivencia de éstas.	Biodiversidad como resultado de la evolución: El registro fósil y la variabilidad en las poblaciones como dos aportaciones de Darwin a la teoría de la evolución por selección natural.
Reconoce a la teoría de la evolución por selección natural como la explicación más fundamentada en la actualidad.	Distinguir entre la selección natural y artificial. Comprender los elementos básicos de la teoría de la evolución.	

Como se puede observar, las columnas no son del todo equivalentes, pero la tabla le permite al docente ubicarse dentro de lo mínimo que deben aprender sus estudiantes que son los aprendizajes esperados y lo máximo, que son los estándares.

En esta primera parte del bimestre, el alumnado se está incorporando a un nivel educativo superior. Los estudiantes no se conocen entre ellos y es una buena oportunidad para empezar a ubicarlos en la forma de aprendizaje de las ciencias a través de la indagación. Seguramente será la primera vez que trabajen en un laboratorio formal por lo que no traen habilidades y destrezas en el manejo de materiales de laboratorio. Es importante realizar pequeños experimentos



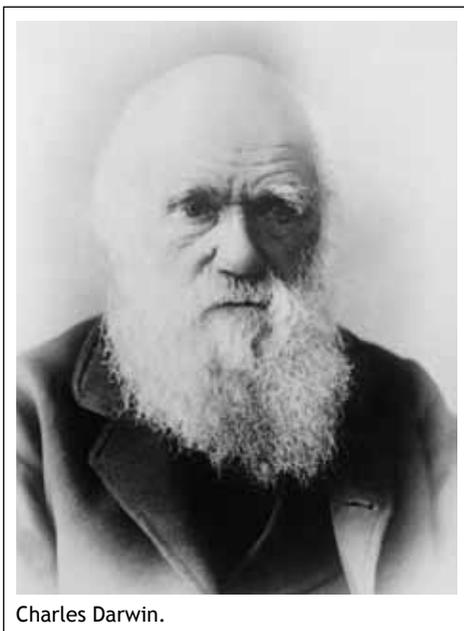
cuyo objetivo fundamental sea adquirir habilidades manuales asociadas al trabajo experimental: uso y reconocimiento de material de vidrio, manejo de microscopio, etc.

La literatura de didáctica de la biología reporta que generalmente los alumnos tienen problemas con el significado del término vivo, ya que éste es usado en el lenguaje de ciencias como opuesto a inanimado; en cambio, en la vida cotidiana se utiliza como opuesto a muerto. Una de las razones tiene que ver con las creencias religiosas impuestas desde la infancia temprana: por ejemplo, antiguamente en el contexto religioso los seres vivos poseían alma o espíritu que dotaba de vida al organismo; cuando se perdía entonces se perdía también la cualidad de vivo y moría. Actualmente, existen programas de televisión en donde se maneja la idea del muerto

viviente como aquellos seres cuyo cuerpo se mueve, pero no poseen alma. Así pues, este tipo de concepciones pueden generar dificultades de aprendizaje. Dos problemas fundamentales relacionados con los seres vivos son, que los alumnos:

1. No identifican los atributos de los seres vivos (rasgos que permiten identificar a los seres vivos de los inertes), por ejemplo se restringe lo 'vivo' a lo 'animal', por lo que plantas y microorganismos no son seres vivos.
2. Creencia en la generación espontánea de los microorganismos.

En cuanto al tema de evolución, el docente se enfrenta de forma directa con sus propias creencias religiosas y con las de los estudiantes. Además de que no es tan sencillo abordar el tema en el laboratorio para tratar de probar la teoría evolucionista. La literatura reporta que muchos estudiantes de secundaria reniegan de la teoría evolucionista porque contradice, claramente, su propia visión del mundo. Sin embargo, es muy importante abordar este tema,



Charles Darwin.

ya que marcó el parteaguas en el proceso de construcción de la biología como una ciencia. Algunas de las dificultades más comunes para comprender la teoría evolucionista de Darwin es creer que pequeñas modificaciones en el ambiente generarán un cambio evolutivo, por ejemplo, la creencia muy generalizada de que a las jirafas les creció el cuello porque en época de sequía las únicas hojas de los árboles que quedaban se encontraban en las copas, pero si esto fuera cierto ¿por qué no le creció el cuello también a las cebras o a los venados? Este tipo de concepciones son muy comunes entre los estudiantes.

Para abordar estos contenidos tan problemáticos es necesario buscar puntos de interés o generar cuestiones que enganchen

a los estudiantes, como podría ser el cuestionar sus creencias, sin llegar a debates destructivos que tengan que ver con la religión, pero que sí cuestionen los conocimientos ingenuos utilizados para dar explicaciones del mundo. Es posible partir de cuestiones como ¿cómo puedo mostrar que un hongo

o bacteria cumplen con las características de seres vivos? o ¿cuál es la diferencia entre los perros, gatos, ratones y cómo sé que son seres vivos? ¿Cómo se sabe cuando un coral está vivo o muerto?

En cuanto al tema de evolución vale la pena inducir al alumno a realizar una investigación sobre las Islas Galápagos o Madagascar en donde hay especies que no existen en otras partes del mundo y cómo la visita a las Islas Galápagos de Darwin influyó en el desarrollo de la teoría evolutiva.

Según Bizzo y El-Hani (2009) existen diversas líneas de razonamiento por las que debe ser enseñada la evolución en secundaria, a continuación se enlistan las más importantes:

La importancia de la evolución para la toma de decisiones informadas en asuntos socio-científicos, por ejemplo la ingeniería genética, resistencia a los antibióticos, conservación, agricultura, etcétera.

Para discutir las consecuencias éticas sobre el hecho de dónde deja el desarrollo del pensamiento evolucionista a los seres humanos dentro del mundo vivo y las importantes

Vale la pena inducir al alumno a realizar una investigación sobre las Islas Galápagos o Madagascar en donde hay especies que no existen en otras partes del mundo y cómo la visita a las islas galápagos de Darwin influyó en el desarrollo de la teoría evolutiva.

consecuencias que tiene la forma en que concebimos nuestra relación con el resto de los organismos y la crisis ambiental que surge a raíz de cómo estructuramos esta relación.

Dentro de esta línea de razonamiento, enfatizar la importancia de la evolución para hacer un análisis crítico del término “espécimen”, por ejemplo, el hecho de poner altos valores éticos y/o morales a una especie (el ser humano) sobre las otras y el análisis que sobre las importantes consecuencias que tiene esto sobre el ambiente y los derechos de los animales.

Discutir cómo sería posible construir un mejor y más consistente entendimiento de la salud y las enfermedades si se viera a la medicina desde una perspectiva darwiniana.

Fomentar la evaluación en todos los aspectos del proceso de enseñanza/aprendizaje.

En la siguiente tabla se muestran los contenidos disciplinares y las relaciones con los ámbitos de aprendizaje de los alumnos:

CONTENIDOS	ÁMBITO CIENTIFICO	ÁMBITO DE CONDUCTA	ÁMBITO SOCIAL
Los seres vivos.	Diversidad y unidad de los seres vivos. Estructura celular. Nutrición, relación y reproducción.	Conductas respetuosas con los seres vivos.	Valorar la importancia de los seres vivos en el progreso tecnológico y social.
Relación entre seres vivos y medio físico.	Interacciones en los ecosistemas. Intervención humana en el medio natural.	Comportamientos respetuosos con el medio físico.	Reconocer las causas y consecuencias de la disminución de la capa de ozono, deforestación, incendios provocados.
Herencia biológica y evolución.	Localización y transmisiones de características hereditarias. Evolución de los seres vivos.	Respeto por las diferencias individuales que responden a causas hereditarias.	Comprender la información relacionada con salud.

Resumiendo, la planificación para todas las asignaturas de ciencias debe constar de los siguientes puntos:

1. Hacer un análisis del programa, poniendo especial énfasis en la relación entre los aprendizajes esperados, los estándares y el contenido disciplinar.
2. Con base en el análisis anterior, buscar en la literatura las posibles ideas alternativas que presentan los estudiantes en relación con esos contenidos disciplinares.
3. Hacer los diseños de las posibles estrategias de enseñanza relacionadas con los aprendizajes esperados en los respectivos ámbitos de aprendizaje.
4. Desarrollar estrategias que permitan los tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. Recordar que la evaluación debe ser continua, se debe fomentar la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.
5. Organizar a los estudiantes en pequeños grupos y dejar claras las normas de evaluación.
6. Desarrollar las estrategias de enseñanza con los estudiantes, favoreciendo la indagación, la argumentación, la experimentación, etcétera.



Orientaciones didácticas

Como ya se discutió en las orientaciones generales para la enseñanza de la ciencia se recomienda hacer uso de estrategias de indagación para que los estudiantes construyan sus propios conocimientos. También es recomendable utilizar la resolución de problemas y la argumentación para favorecer la reflexión, la comunicación y una mejor comprensión de los contenidos disciplinares, así como la adquisición de habilidades de pensamiento científico, habilidades manuales, actitudes y valores relacionados con el contenido disciplinar.

Para continuar con la discusión, se retoma el análisis de los contenidos de la primera parte del Bloque I. La biodiversidad: resultado de la evolución, empezando con el primer tema: Comparación de las características comunes de los seres vivos: nutrición, respiración y reproducción.

Para estos contenidos disciplinares se esperan los siguientes aprendizajes esperados y su relación con los estándares:

APRENDIZAJE ESPERADO	ESTÁNDAR
El o la estudiante se reconoce como parte de la biodiversidad al comparar sus características con las de otros seres vivos e identificar la unidad y diversidad en cuanto a la nutrición, la respiración y la reproducción.	Identificar las características principales que distinguen a los seres humanos de otros seres vivos. Identificar ventajas y desventajas de las clasificaciones convencionales de los seres vivos.

La pregunta que se debe plantear ahora es: ¿Cómo puedo transformar ese aprendizaje esperado en una o varias preguntas de investigación? ¿Cómo puedo saber qué saben las y los alumnos sobre biodiversidad, considerando que muchos de sus conocimientos de biología los han aprendido de la educación primaria y de su contexto cotidiano?.

Es necesario diseñar una pequeña actividad que, además de permitir al docente reconocer las ideas previas que tienen los estudiantes sobre las características de los seres vivos y la biodiversidad, también le permita dar una continuidad y regresar a ella en caso de ser necesario.

Para transformar los aprendizajes esperados en posibles preguntas de investigación, es indispensable tener una idea muy clara de a dónde se espera que lleguen los alumnos y de esta forma poder trazar una o varias posibles rutas que ellos podrían sugerir.

Es posible plantear las siguientes preguntas:

1. ¿Qué parámetros utilizan los alumnos para clasificar entre organismos vivos e inanimados?
2. ¿Son correctos estos parámetros de clasificación?
3. ¿Cómo se definen esas características llamadas comunes entre los seres vivos?
4. ¿Es posible distinguir diferencias y similitudes entre los organismos vivos?
5. Si los perros, los gatos y los humanos son seres vivos ¿por qué son tan diferentes?



6. ¿Cómo se clasifican los seres vivos? Visita al museo de historia natural, y si no hubiera uno cercano o accesible, se pueden visitar los parajes aledaños, o lugares como granjas, potreros, corrales u otros espacios en los que se pueda realizar la observación.
7. Si un cactus, un hongo y una rosa pertenecen al reino vegetal, ¿qué características los hacen tan diferentes?

Una vez que se tiene el conjunto de preguntas que guiarán las estrategias de enseñanza, entonces es posible empezar a plantearlas:

1. Esta actividad se deberá resolver de forma individual:

DE ENTRE DIVERSOS OBJETOS, PLANTAS Y ANIMALES MARCA CON UNA O AQUELLOS QUE CONSIDERES COMO ORGANISMOS VIVOS Y CON UNA X AQUELLOS QUE CONSIDERES INANIMADOS. ESCRIBE LOS PARÁMETROS QUE UTILIZASTE PARA TU SELECCIÓN.				
Computadora	Rosal	Coral	Árbol de eucalipto	Escultura de mármol
Caballo	Nopal	Pez espada	Hongos de los pies	Bacterias
Celular	Estudiante	Elefante	Escarabajos	Pulpo

Ahora, los alumnos compararán sus respuestas con el equipo analizando las coincidencias y argumentarán en favor o en contra hasta llegar a un consenso. Si éste no se alcanza escribirán por qué no lo consiguieron.

2. Enseguida discutirán a nivel grupal lo que hizo cada equipo y enlistarán los parámetros utilizados para clasificar a los organismos vivos. Se deben enlistar los referentes *a*: Nutrición, respiración (manejar la idea del intercambio de gases puede ser más conveniente para no confundir a los estudiantes con la idea de que respiración y fotosíntesis son procesos opuestos) y reproducción. Si aparecen discrepancias en las clasificaciones, es importante permitir que los estudiantes argumenten y manifiesten sus ideas hasta llegar a la clasificación adecuada.
3. Después por equipos, deberán buscar en la literatura las características físicas de los

organismos que clasificaron como vivos y compararlas. A partir de esas características propondrán una nueva clasificación. Luego escribirán las características que consideraron para esta clasificación. *Evaluar con una rúbrica.*

4. Contestar la siguiente pregunta: Si los perros, gatos y humanos son seres vivos, ¿por qué son diferentes?, ¿qué animales podrías colocar en el mismo grupo que un perro y cuáles con el gato? Justifica tus respuestas con base en lo estudiado hasta ahora. *Evaluar con una rúbrica.*
5. Organizar una visita al Museo de Historia Natural e indicar al alumnado que ponga especial atención en la sala de taxonomía. De esta sala únicamente deberán entregar una breve reseña (de no más de dos cuartillas) en la cual contesten las siguientes preguntas: ¿qué explica esta sala? ¿Qué fue lo que más llamó mi atención?, ¿por qué es importante clasificar a los seres vivos?, ¿en qué se basa esta forma de clasificación taxonómica? Si no hay algún Museo de Historia Natural en la comunidad, se puede hacer una visita virtual al Museo de Historia Natural de Chapultepec: <<http://www.sma.df.gob.mx/mhn/>>, o visitar jardines públicos, mercados de flores, viveros o el jardín de la abuela. *Evaluar con una rúbrica.*



6. Después de la visita al museo se pedirá al alumnado que escriban lo que entienden por diversidad y expliquen la forma en la que son parte de esa diversidad; compararán su explicación con el resto del equipo y discutirán similitudes y diferencias. Luego construirán un mapa conceptual en donde relacionen todas sus ideas sobre diversidad.
7. Plantear a los alumnos la siguiente interrogante: ¿haz escuchado el término “México: un país megadiverso”? Escribe en una cuartilla en qué sentido o sentidos nuestro país es megadiverso. *Evaluar con una rúbrica.*

Hasta aquí se han realizado siete actividades que permitirán al alumnado alcanzar no sólo el aprendizaje esperado para este fragmento del currículo, sino también lograr los estándares de aprendizaje.



Ciencias II. Física.

Planificación

Esta sección empieza de la misma forma que se inició Biología con una tabla donde se muestren los aprendizajes esperados, estándares y contenidos disciplinares. En este caso lo será para el Bloque III. Un modelo para describir la estructura corpuscular de la materia.

Bloque III. Un modelo para describir la estructura corpuscular de la materia		
APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES	CONTENIDO DISCIPLINAR
Identifica las características de los modelos y los reconoce como una parte fundamental del conocimiento científico y tecnológico que permiten describir, explicar o predecir el comportamiento del fenómeno estudiado. Reconoce el carácter inacabado de la ciencia a partir de las explicaciones acerca de la estructura de la materia, surgidas en la historia hasta la construcción del modelo cinético de partículas. Describe los aspectos básicos que conforman el modelo cinético de partículas y explica el efecto de la velocidad de éstas.	Explicar el modelo de partículas cinético de la materia y su relación con el volumen, masa, densidad, temperatura, calor y estados físicos (de agregación). (Reconocer que la materia no es continua). (Reconocer que el desarrollo científico es un proceso colectivo que depende del trabajo y las aportaciones de los científicos). (Reconocer que el tamaño de las partículas es tal que es imposible observarlas a través de un microscopio común).	Los modelos en la ciencia. Características e importancia de los modelos en la ciencia. Ideas en la historia acerca de la naturaleza continua y discontinua de la materia: Demócrito, Aristóteles y Newton; aportaciones de Clausius, Maxwell y Boltzmann. Aspectos básicos del modelo cinético de partículas: Partículas microscópicas indivisibles, con masa, movimiento, interacciones y vacío entre ellas.

Bloque II. Un modelo para describir la estructura corpuscular de la materia		
APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES	CONTENIDO DISCIPLINAR
<p>Describe algunas propiedades de la materia: Masa, volumen, densidad y estados de agregación a partir del modelo cinético de partículas.</p> <p>Describe la presión y la diferencia de la fuerza, así como su relación con el Principio de Pascal a partir de situaciones cotidianas.</p> <p>Utiliza el modelo cinético de partículas para explicar la presión, en fenómenos y procesos naturales y en situaciones cotidianas.</p> <p>Describe la temperatura a partir del modelo cinético de partículas a fin de explicar fenómenos y procesos térmicos que identifica en el entorno así como diferenciarla del calor.</p> <p>Describe los cambios de estado de la materia en términos de la transferencia de calor y la presión, con base en el modelo cinético de partículas e interpreta la variación de las temperaturas de ebullición y fusión en gráficas de presión-temperatura.</p>	<p>Identificar diferentes características de calor y temperatura (identificar que calor y temperatura son ideas diferentes, pero relacionadas entre sí).</p> <p>(Reconocer que el calor es un proceso de transferencia de energía).</p> <p>Comprender la transferencia de calor y el principio de conservación de la energía e identificar las cadenas de transformación de la energía.</p> <p>Explicar la relación entre presión y temperatura. Distinguir entre fuerza y presión.</p> <p>Relacionar el modelo cinético con el Principio de Pascal.</p> <p>Identificar las dificultades que el modelo de partícula tiene para explicar ciertos fenómenos.</p>	<p>La estructura de la materia a partir del modelo cinético de partículas. Las propiedades de la materia: Masa, volumen, densidad y estados de agregación.</p> <p>Presión: Relación fuerza y área; presión en fluidos. Principio de Pascal.</p> <p>Temperatura y sus escalas de medición.</p> <p>Calor, transferencia de calor y procesos térmicos: Dilatación y formas de propagación.</p> <p>Cambios de estado; interpretación de gráfica de presión-temperatura.</p>

En este bloque se presentan una serie de conceptos que son particularmente difíciles para los estudiantes. Primero, por el grado de abstracción, ya que es difícil hacer experimentos macroscópicos, y segundo porque la construcción de un modelo que ayude a generar explicaciones viables no siempre es tan simple para los estudiantes.

Para este bloque los estudiantes ya estudiaron una serie de ideas (movimiento, velocidad, dirección y trayectoria) que son parte de los antecedentes curriculares que requieren para la mejor comprensión de los contenidos de este bloque.

La idea de partículas viene desde los antiguos griegos. Estos ya manejaban la idea de vacío, pero sólo en los gases. Sin embargo, la idea de partículas fue realmente aceptada hasta la segunda mitad de siglo XVI, cuando físicos y químicos empezaban a concebir la idea de la materia formada por entidades muy pequeñas.

En el grado en el que se encuentran las y los alumnos y debido a toda la información que han recibido desde diferentes medios, ya conciben que la materia está formada de partículas; el problema reside en el modelo que han construido a partir de esa información y de las nociones de sentido común.

Diversas investigaciones en didáctica de la física concluyen que a pesar de que las y los alumnos tienen la noción de partícula, no tienen ningún tipo de idea sobre vacío. Es decir, consideran que la materia es continua. En este sentido es muy importante trabajar la idea de la discontinuidad con experimentos que involucren a los tres estados de agregación: Sólidos, líquidos y gases. La complejidad de los experimentos recae en el uso de analogías que no generen concepciones equivocadas. Es decir, observarán el fenómeno macroscópico y es fundamental generar la necesidad de un modelo de explicación. Esto implica ir del fenómeno al modelo y no viceversa.

Es importante considerar la evolución histórica de cómo surge el modelo cinético molecular; sin embargo, se debe tener cuidado de no llevar ideas o conceptos que estén más allá de la etapa conceptual de los estudiantes. Es decir, se busca fomentar la parte compleja de la historia desde una perspectiva narrativa, en donde se muestren sólo aquellos aspectos cualitativos del modelo sin caer en la simplificación conceptual.

Otra de las dificultades más comunes asociadas al aprendizaje de los contenidos de este



El uso cotidiano de términos como calor, temperatura, presión, etc. son utilizados en contextos cotidianos muy diferentes al científico.

bloque tiene que ver con el uso cotidiano de términos como calor, temperatura, presión, etc., los cuales son utilizados en contextos cotidianos muy diferentes al científico. Por ejemplo, el término calor es muy conocido por los estudiantes cuando dicen “hace mucho calor” o “tengo mucho calor” y esta concepción está asociada a nociones de temperatura. Diversos estudios han mostrado que las nociones que los estudiantes tienen del término calor están asociadas a la idea de que es un “fluido que se cede o se gana, se mueve” (Nussbaum, 1992). Esta noción es muy común y coincide con una concepción isomórfica relacionada con la historia de la ciencia; se ha demostrado que Dalton, Lavoisier y otros investigadores del siglo XVII concebían al calor o calórico como un fluido. Otra concepción muy común es el calor como una forma de energía y que está relacionada con la frase “los focos emiten energía calorífica”. En el bloque II los estudiantes ya han revisado el tema de energía y ya pueden identificar a la energía cinética de la energía potencial. Es importante que comprendan al calor como una forma de transferencia de energía (la otra es el trabajo).

Con respecto a la temperatura los y las estudiantes piensan que es una medida de la cantidad de calor o frío contenido en un cuerpo; y que depende de las características macroscópicas del mismo. Además, hacen uso de los sentidos para determinar la temperatura de los cuerpos, lo que da como resultado nociones equivocadas sobre el equilibrio térmico.

En el caso de los contenidos de este bloque es fundamental que el docente realice una evaluación diagnóstica para ubicar lo que piensan sus estudiantes y poder proceder a la selección de estrategias didácticas. Para el diseño de éstas se puede decir que este tema se presta muy bien al uso de modelos materiales, representaciones y visualizaciones que ayuden a las y los estudiantes a comprender mejor el fenómeno que interesa estudiar.

A continuación se presentan los contenidos curriculares relacionados con los diferentes ámbitos de estudio.



CONTENIDOS	ÁMBITO CIENTÍFICO	ÁMBITO SOCIAL
<p>Los modelos en la ciencia. Características e importancia de los modelos en la ciencia.</p> <p>Ideas en la historia acerca de la naturaleza continua y discontinua de la materia: Demócrito, Aristóteles y Newton; aportaciones de Clausius, Maxwell y Boltzmann.</p> <p>Aspectos básicos del modelo cinético de partículas: partículas microscópicas indivisibles, con masa, movimiento, interacciones y vacío entre ellas.</p>	<p>Reconocer la importancia de los modelos para generar explicaciones en la ciencia.</p> <p>Reconocer que el conocimiento científico es una construcción colectiva.</p>	<p>Valora la importancia de la historia de la ciencia en el desarrollo científico.</p> <p>Valora la importancia del modelo de partículas para generar explicaciones de su entorno.</p>
<p>La estructura de la materia a partir del modelo cinético de partículas.</p> <p>Las propiedades de la materia: Masa, volumen, densidad y estados de agregación. Presión: Relación fuerza y área; presión en fluidos. Principio de Pascal.</p> <p>Temperatura y sus escalas de medición. Calor, transferencia de calor y procesos térmicos: Dilatación y formas de propagación.</p> <p>Cambios de estado; interpretación de gráfica de presión-temperatura.</p>	<p>Reconocer que las propiedades de la materia dependen de la naturaleza particular de la materia y no de sus características macroscópicas.</p> <p>Reconocer que la temperatura y el calor son ideas diferentes, pero que se relacionan entre sí.</p> <p>Reconocer que los estados de agregación dependen tanto de la presión como de la temperatura.</p>	<p>Reconoce las propiedades de los materiales y su importancia en la elección de cómo se van a utilizar.</p> <p>Reconoce la importancia de la dilatación de los materiales en la elaboración de termómetros.</p>

En este caso y dado el tipo de abstracción de los conceptos es, algunas veces, difícil establecer los aprendizajes relacionados con el ámbito de la conducta. En esta ocasión se dejará al docente que reflexione sobre cuáles deberían de ser los ámbitos de conducta que se esperan sean modificados.

Como en la sección de ciencias I y como será en la sección de ciencias III, una vez ubicados los aprendizajes esperados, los estándares, el contenido disciplinar, las ideas previas y habiendo realizado la evaluación diagnóstica, el docente hace un diseño general del tipo de estrategias didácticas que se requieren, materiales que se ocuparán y posibles estrategias de evaluación. También debe considerar los momentos y las estrategias con las cuales permitirá la auto-regulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes. Y, finalmente, dedicar un tiempo suficiente para la elaboración de las rúbricas que le permitirán hacer una evaluación imparcial y justa de los aprendizajes.



Otra de las dificultades más comunes asociadas al aprendizaje de los contenidos de este bloque tiene que ver con el uso cotidiano de términos como calor, temperatura, presión, etc., los cuales son utilizados en contextos cotidianos muy diferentes al científico. Por ejemplo, el término calor es muy conocido por los estudiantes cuando dicen “hace mucho calor” o “tengo mucho calor” y esta concepción está asociada a nociones de temperatura.



Orientaciones didácticas

De la misma forma que se hizo en Biología y como se hará en Química, aquí también se busca favorecer el aprendizaje a través de la indagación, lo que implica hacer uso de experimentos sencillos y de resolución de problemas que favorezcan el aprendizaje. De igual manera se busca fomentar la argumentación y la discusión de ideas relacionadas con los temas a estudiar. Los estudiantes ya han trabajado así en Biología, por lo que suponemos será más fácil para ellos retomar la forma de trabajo. Se debe recordar que las y los estudiantes ya se conocen entre ellos por lo que de entrada, y sólo mientras el docente empieza a conocer al grupo, ellos mismos pueden armar sus equipos de trabajo para el primer bloque.

Así pues retomaremos el análisis de los contenidos de la primera parte del Bloque III. Un modelo para describir la estructura corpuscular de la materia, en específico enfocaremos nuestra atención a: “Características e importancia de los modelos en la ciencia” y “Aspectos básicos del modelo cinético de partículas: partículas microscópicas indivisibles, con masa, movimiento, interacciones y vacío entre ellas.”



Relacionadas con los siguientes aprendizajes esperados y estándares:

APRENDIZAJE ESPERADO	ESTANDAR
<p>Identifica las características de los modelos y los reconoce como una parte fundamental del conocimiento científico y tecnológico que permiten describir, explicar o predecir el comportamiento del fenómeno estudiado.</p> <p>Describe los aspectos básicos que conforman el modelo cinético de partículas y explica el efecto de la velocidad de éstas.</p>	<p>Explicar el modelo de partículas cinético de la materia y su relación con el volumen, masa, densidad, temperatura, calor y estados físicos (de agregación).</p> <p>(Reconocer que la materia no es continua).</p> <p>(Reconocer que el tamaño de las partículas es tal que es imposible observarlas a través de un microscopio común).</p>

Así pues, para poder llegar a la construcción de un modelo, debemos generar en los estudiantes la necesidad de construirlo. Para ello, es recomendable hacer algunos experimentos simples y algunas preguntas clave que los lleve a plantearse la necesidad de construir un modelo de explicación. Como ya se mencionó anteriormente, es recomendable hacer algunos experimentos que involucren a los tres estados de agregación.

Una estrategia simple es llevar una caja con diversos objetos dentro y sellada. Se les pide a los estudiantes que, sin abrir la caja, averigüen qué hay dentro. Otra opción viable es utilizar trozos grandes de plastilina con uno o dos objetos dentro, esta bola se les da a los estudiantes y se les hace la misma cuestión, sin sacar el o los objetos y sin utilizar los dedos averigüen qué objetos están dentro de la bola de plastilina. La idea de estas actividades es que los alumnos se den cuenta de que los seres humanos tenemos necesidad de explicar fenómenos que muchas veces no podemos percibir con la vista, ni con el tacto, pero que se manifiestan de diversas formas. Mostrar la necesidad de utilizar la imaginación para generar explicaciones. Sin embargo, la imaginación no es suficiente, por ello hacemos uso de “modelos” que funcionen en la explicación del fenómeno.

En este punto, vale la pena reflexionar sobre lo que las y los estudiantes entienden por el término modelo y cuál es la interpretación de este término en ciencias. Preguntar si ellos han hecho uso de modelos para explicar algún fenómeno o algún hecho en su vida cotidiana. También es posible pedirles que antes y después de la actividad completen la siguiente tabla:

	ANTES DE LA ACTIVIDAD	DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD
Lo que entiendo por modelo		
Ejemplo de modelo		

¿Qué hice para conocer qué objetos estaban dentro de la caja (o bola de plastilina)?

¿Funcionó mi idea? Si no funcionó ¿Qué otra cosa puedo hacer?

Esta tabla servirá sólo para la autorregulación del estudiante. Se puede pedir a las y los alumnos que discutan sus ideas con sus compañeros de equipo.

Una vez que se ha mostrado la utilidad en la construcción de modelos, entonces es posible realizar algunos experimentos sencillos en donde se vea la necesidad de construir un modelo de partículas para explicarlos. Sin embargo, convendría hacer un diagnóstico acerca de lo que piensan sobre la continuidad de la materia:

<p>De entre las siguientes frases, marca con una F para falso y una V para verdadero, según consideres:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La materia está formada por partículas, y entre ellas hay aire.....() 2. La materia está formada por partículas y entre ellas no hay nada.....() 3. Las partículas de todos los materiales están siempre en movimiento.....() 4. La materia es continua y no existen espacios en su interior.....() 5. Las partículas son entidades que se pueden fundir, evaporar, disolver, expandir, contraer y dilatar.....()

Para empezar con la idea de partículas es posible llevar a cabo los siguientes experimentos dentro de la clase:

Experimento 1. Cerrar puerta y ventanas para evitar corrientes de aire. Pedir a los alumnos que formen un círculo en los extremos del salón (pegados a las paredes). El profesor o profesora se ubica en el centro del salón y con un desodorante de ambiente o un perfume hace un disparo y pide a los alumnos que vayan levantando la mano en cuanto perciban el aroma.

La idea de esta actividad es reflexionar sobre qué es lo que hace que el aroma del perfume se disperse a través de la habitación y por qué fue percibido antes por unos alumnos que por otros.

Experimento 2. Sobre un trozo de madera colocar una gota de tinta china y observar. La pregunta es ¿Por qué puede la tinta penetrar en la madera?

Experimento 3. Poner agua en un vaso de vidrio y verter dos gotas de tinta. Pedir a los alumnos que expliquen el fenómeno que observan.

Es posible hacer uso de un cuadro como el siguiente:

EXPERIMENTO	EXPLICACIÓN
1	
2	
3	

1. Compara tus explicaciones con las de tus compañeros de equipo. Discutan posibles similitudes y diferencias.
2. ¿Qué tipo de similitudes presentan las explicaciones que diste a los diferentes experimentos?
3. ¿Crees que podrías construir un modelo que explique las observaciones de los tres experimentos?. ¿Qué modelo sería?

Enseguida se puede organizar una discusión general sobre los modelos propuestos por los estudiantes. Dirigiendo la reflexión hacia la naturaleza corpuscular de la materia, el movimiento de las partículas, la idea de vacío (discontinuidad).

Una vez que se han discutido las primeras nociones sobre la naturaleza particular de la materia se debe continuar con la reflexión del acomodo de las partículas cuando la materia es líquida, sólida y gaseosa. Para ello se les puede pedir a las y los alumnos que traigan a la

clase pelotas de diferentes tamaños, canicas, incluso piezas de lego, bolsas de plástico de diversos tamaños y cajas de cartón (la más grande debe ser de zapatos). Con este material deberán construir un modelo material que explique lo que se presenta en la siguiente tabla:

Haciendo uso de adjetivos completa esta tabla con una sola palabra:

ESTADO DE AGREGACIÓN	FORMA	VOLUMEN	MASA	MOVIMIENTO DE SUS PARTÍCULAS
Líquido				
Sólido				
Gas				

1. En equipo, escriban una justificación a los adjetivos utilizados para cada estado de agregación.
2. Realizar el siguiente experimento y explicar el fenómeno que se presenta:
A una lata de refresco o de cualquier bebida, hacer una pequeña perforación lateral y vaciarla a través del orificio. Una vez vacía, con mucho cuidado, calentar la lata utilizando una vela. Una vez caliente la lata cubrir el orificio con cinta adhesiva y dejarla enfriar. Observar cuidadosamente y explicar lo que sucede.
3. Diseña un experimento sencillo que te ayude a responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo se puede saber qué tan rápido se mueven las partículas de un material cuando cambia la presión o la temperatura? Completa un diagrama heurístico que te ayude a contestar la pregunta.

Orientar el diseño experimental de las y los alumnos de tal forma que independientemente del procedimiento que elijan, se alcance la respuesta a la pregunta. Hasta aquí se han utilizado diversas estrategias que permiten al estudiante comprender la importancia del uso de los modelos en ciencias, así como la importancia del uso del modelo particular de la materia para mejorar las explicaciones sobre los diversos fenómenos que no pueden ser explicados cuando se cree que la materia es continua.



Realizar el siguiente experimento y explicar el fenómeno que se presenta:

A una lata de refresco o de cualquier bebida, hacer una pequeña perforación lateral y vaciarla a través del orificio. Una vez vacía, con mucho cuidado, calentar la lata utilizando una vela. Una vez caliente la lata cubrir el orificio con cinta adhesiva y dejarla enfriar. Observar cuidadosamente y explicar lo que sucede.





Planificación

Para iniciar el proceso de planificación se hará un análisis del programa, señalando los aprendizajes esperados, los estándares y el contenido disciplinar, tal y como se hizo para Biología y Física. En este caso se ha seleccionado el Bloque III. La transformación de los materiales: La reacción química.



Bloque III. LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MATERIALES: La reacción química

APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES	CONTENIDO DISCIPLINAR
<p>Describe algunas manifestaciones (macroscópicas) de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).</p> <p>Identifica (que) las propiedades de los reactivos y los productos (son diferentes cuando se lleva a cabo) [en] una reacción química.</p> <p>Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.</p> <p>Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.</p> <p>Identifica que en una reacción química al finalizar el proceso se absorbe o se desprende energía en forma de calor.</p>	<p>(Identificar que una reacción química siempre conlleva la formación de nuevas sustancias).</p> <p>Identificar una reacción química mediante una ecuación e identificar los componentes que contiene.</p> <p>Identificar algunos factores que conducen a descomponer los alimentos, con especial referencia a los catalizadores.</p> <p>Identificar la similitud entre algunas de las reacciones químicas por ejemplo, ácidos con metales y diversas sustancias con el oxígeno, por ejemplo, la oxidación del hierro.</p> <p>Identificar las transformaciones de la energía cinética y potencial (Física).</p>	<p>Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química.</p> <p>Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química).</p>
<p>Identifica que la cantidad de energía se mide en calorías y compara el aporte calórico de los alimentos que ingiere.</p> <p>Relaciona la cantidad de energía que una persona requiere, de acuerdo con las características tanto personales (sexo, actividad física, edad y eficiencia de su organismo, entre otras) como ambientales a fin de tomar decisiones encaminadas a una dieta correcta.</p>	<p>Reconocer que la cantidad de energía que requiere una persona se mide en calorías y que esto puede depender de las características individuales, incluyendo el sexo, la edad, la eficiencia de su organismo y la cantidad de ejercicio (Química).</p> <p>Comparar dietas de distintas culturas en términos de nutrición (Química).</p> <p>Explicar el proceso de transformación general de alimentos durante la digestión (Biología).</p> <p>Identificar los alimentos como fuente de nutrientes que los seres humanos utilizan para la obtención de materia y energía (Biología).</p> <p>Identificar una dieta equilibrada, completa e higiénica (Biología).</p>	<p>¿Qué me conviene comer?</p> <p>La caloría como unidad de medida de la energía.</p> <p>Toma de decisiones relacionada con:</p> <p>Los alimentos y su aporte calórico.</p>

En este caso es posible observar que los aprendizajes esperados que se presentan tienen relación con estándares de los diferentes cursos de ciencias: Física y Biología. Por tal razón, vale la pena iniciar el tema con una pequeña evaluación diagnóstica para saber qué tanto recuerdan los alumnos sobre términos como energía cinética y potencial, los tipos de nutrientes que requieren los seres humanos y si pueden distinguir cambios físicos de cambios químicos en términos macroscópicos. Esta primera evaluación servirá como punto de partida y también para



la organización de los equipos de trabajo para este tema. También se han añadido algunas modificaciones a los aprendizajes esperados, que se indican entre paréntesis, y se ha añadido un estándar que es fundamental que los estudiantes comprendan: Una reacción química siempre implica la formación de nuevas sustancias.

Para iniciar el diseño de las estrategias didácticas que se van a seguir es importante ubicar lo que dice la literatura sobre didáctica de la Química en relación con el tema de reacción química. En este caso, Balocchi et al. (2005) considera que el tema de reacción química es de difícil aprendizaje para los estudiantes de secundaria, debido principalmente a las dificultades de pasar de una representación macroscópica a una representación tanto simbólica como microscópica. Según Johnstone (1991) la complejidad fundamental de la química es la dificultad de reconocer las tres grandes dimensiones que la forman. La primera es la macroscópica, y es la que percibimos con nuestros sentidos; la segunda, es la microscópica e implica el uso de modelos de partículas para representar y explicar los fenómenos macroscópicos, y finalmente el simbólico, que tiene que ver con el uso de un lenguaje propio que ayuda a que los químicos de todo el mundo puedan comunicarse. Dentro de este lenguaje están los símbolos y fórmulas que se utilizan para representar los fenómenos macroscópicos y microscópicos. Sin embargo, es importante reconocer que se puede pasar de

un nivel a otro sin ningún problema, pero para las y los estudiantes de secundaria este proceso suele ser muy difícil y requiere de tiempo y esfuerzo, por ello es importante reconocer hasta dónde es posible llegar y qué se espera que las y los estudiantes comprendan de forma significativa.

Con respecto a las dificultades del alumnado Balocchi et al. (2005) indican la importancia de que los estudiantes de secundaria reconozcan, de forma cualitativa, que las reacciones químicas son el proceso mediante el cual unas sustancias se transforman en otras, lo que ayudaría a que encuentren relaciones entre procesos tan distintos como la combustión de una vela, la oxidación de un clavo o la disolución de un comprimido antiácido.

Una de las concepciones espontáneas más frecuentes entre estudiantes es que, para que se lleve a cabo una reacción química, debe existir afinidad entre los reactivos. Así pues, generan explicaciones antropomórficas dado que les atribuyen a las sustancias capacidades humanas como amor y odio. De esta forma, una posible explicación de los estudiantes relacionada con la afinidad puede ser “Las sustancias sólo reaccionan si gustan una de la otra”. Otra de las dificultades comunes en el alumnado es no reconocer, en los cambios químicos, la ley de la conservación de la materia y la energía. Esto es debido a que en muchas ocasiones, como por ejemplo la oxidación de un clavo o de un trozo de carbón, uno de los reactivos indispensables es el oxígeno y ésta es una sustancia que las y los estudiantes saben que existe, pero no la pueden ver por lo tanto no la relacionan con los procesos de combustión. Además, el no reconocer la importancia de esta sustancia conlleva a que, cuando determinan la masa del sistema antes y después de la reacción, resulta que hay un cambio en la masa que no pueden explicar.

Otra problemática se presenta con la energía. Los estudiantes consideran que para reacciones de combustión no se requiere una temperatura mínima para que se lleve a cabo el proceso. Tampoco reconocen de dónde viene la energía en las reacciones químicas. Por ello es importante retomar la idea de energía potencial que se estudia en el curso previo de física, para ello se deben retomar las ideas previamente estudiadas sobre enlace químico, ya que es la formación y rompimiento de enlaces la que hace que una reacción produzca o requiera energía.

De igual forma, en este tema se estudia la importancia de los alimentos y de una dieta balanceada. En este sentido, y como se indica en la tabla anterior, vale la pena retomar

algunas de las ideas aprendidas en el curso de Ciencias I: Biología, como por ejemplo retomar la idea de los nutrientes y qué es lo que los hace químicamente diferentes.

Así pues, en la siguiente tabla se muestran los contenidos disciplinares y las relaciones con los ámbitos de aprendizaje de los alumnos.

CONTENIDOS	ÁMBITO CIENTÍFICO	ÁMBITO DE CONDUCTA	ÁMBITO SOCIAL
<p>Manifestaciones y representación de reacciones químicas (ecuación química).</p> <p>La caloría como unidad de medida de la energía.</p> <p>Toma de decisiones relacionada con:</p> <p>Los alimentos y su aporte calórico.</p>	<p>Cambios químicos y características macroscópicas. Representación simbólica y microscópica. Energía química. Tipos de reacciones químicas.</p> <p>Unidades de energía: caloría y joules.</p> <p>La energía química y el cuerpo humano.</p> <p>Macromoléculas y alimentación.</p>	<p>Cambio de actitud en relación con las emisiones de gases relacionadas con la combustión del petróleo.</p> <p>Conducta respetuosa para el cuidado de la energía.</p> <p>Cambios en los hábitos alimenticios y de actividad física.</p>	<p>Valora la importancia de los cambios químicos en todos los procesos de vida cotidiana.</p> <p>Valora la importancia del petróleo para la obtención de energía.</p> <p>Reconoce la importancia de una dieta equilibrada y su relación con el gasto energético del cuerpo.</p>

Una vez ubicados los aprendizajes esperados, los estándares, el contenido disciplinar, las ideas previas y habiendo realizado la evaluación diagnóstica, el docente hace un diseño general del tipo de estrategias didácticas que se requieren, materiales que se ocuparán y posibles estrategias de evaluación. También debe considerar los momentos y las estrategias con las cuales permitirá la auto-regulación de los aprendizajes por parte de los estudiantes. Y finalmente, dedicar un tiempo suficiente para la elaboración de las rúbricas que le permitirán hacer una evaluación imparcial y justa de los aprendizajes.

En el caso de las estrategias didácticas, este tema se presta muy bien al uso de modelos materiales, representaciones y visualizaciones que ayuden a los estudiantes a comprender mejor el fenómeno que interesa estudiar.



Una de las concepciones espontáneas más frecuentes entre estudiantes es que, para que se lleve a cabo una reacción química, debe existir afinidad entre los reactivos. Así pues, generan explicaciones antropomórficas dado que les atribuyen a las sustancias capacidades humanas como amor y odio. De esta forma, una posible explicación de las y los estudiantes relacionada con la afinidad puede ser “Las sustancias sólo reaccionan si gustan una de la otra”.





Orientaciones didácticas

Como ya se discutió en las orientaciones generales, para la enseñanza de las ciencias es recomendable fomentar la indagación para que los estudiantes construyan sus propios conocimientos. En el caso particular de la química y en específico del tema de reacción química, es importante, además que los estudiantes hagan experimentos, modelos materiales y representaciones que les permitan comprender mejor el fenómeno a estudiar. Además de favorecer la argumentación, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

Para continuar con la discusión retomaremos el análisis de los contenidos del Bloque III. La transformación de los materiales: Reacción química. Nos enfocaremos en el primer tema: Identificación de cambios químicos y el lenguaje de la química: Manifestaciones y representaciones de reacciones químicas.

Para este contenido disciplinar tenemos los siguientes aprendizajes esperados y su relación con los estándares.

APRENDIZAJES ESPERADOS	ESTÁNDARES
<p>Describe algunas manifestaciones (macroscópicas) de cambios químicos sencillos (efervescencia, emisión de luz o calor, precipitación, cambio de color).</p> <p>Identifica (que) las propiedades de los reactivos y los productos (son diferentes cuando se lleva a cabo) [en] una reacción química.</p> <p>Representa el cambio químico mediante una ecuación e interpreta la información que contiene.</p> <p>Verifica la correcta expresión de ecuaciones químicas sencillas con base en la Ley de conservación de la masa.</p> <p>Identifica que en una reacción química al finalizar el proceso se absorbe o se desprende energía en forma de calor.</p>	<p>(Identificar que una reacción química siempre conlleva la formación de nuevas sustancias).</p> <p>Identificar una reacción química mediante una ecuación e identificar los componentes que contiene.</p> <p>Identificar algunos factores que conducen a descomponer los alimentos, con especial referencia a los catalizadores.</p> <p>Identificar la similitud entre algunas de las reacciones químicas por ejemplo, ácidos con metales y diversas sustancias con el oxígeno, por ejemplo, la oxidación del hierro.</p> <p>Identificar las transformaciones de la energía cinética y potencial (Física).</p>

Nuevamente debemos preguntarnos, ¿Cómo transformar esos aprendizajes esperados en una o varias preguntas de investigación?, ¿Qué tipo de modelos es posible utilizar para que los alumnos alcancen un aprendizaje significativo?, ¿Qué experimentos simples es posible realizar? (Es importante tratar de hacer experimentos con materiales sencillos y caseros).

Una buena forma de identificar lo que las y los estudiantes saben sobre cambios químicos es llevar a cabo reacciones que no tengan manifestaciones visuales de energía, porque lo estudiantes creen que la química es magia. También existe una confusión entre lo que es una mezcla y lo que es una reacción química, por lo que, como primera actividad, conviene presentar un POE (predice, observa, explica) con un pequeño cuadro para determinar lo que predice, lo que observa, lo que explica y sobre todo si piensa que es una mezcla o es un cambio químico. En éste último aspecto insistir en que escriban el porqué. Si es posible grabar cada experimento, hacerlo y presentarlos en la discusión general. También es posible, si se tienen suficientes materiales, permitir que sean los alumnos quienes realicen los experimentos por equipo. Insistir en que antes de llevarlos a cabo deben escribir sus predicciones y la justificación a estas.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO	LO QUE PREDIJE Y POR QUÉ CREO QUE VA A PASAR	LO QUE OBSERVÉ	CÓMO LO EXPLICO	CÓMO LO CLASIFICO
Se tienen dos vasos con agua y otros dos vasos con acetona. Añadir una cucharada de azúcar a uno de los vasos de agua y otra al vaso de acetona, a los otros dos vasos restantes añadir una cucharada de sal.				
Añadir media cucharada bicarbonato de sodio a medio vaso de vinagre blanco.				
Encender una vela pequeña y dejarla encendida un par de minutos. Después cubrirla con un vaso de vidrio y dejarla tapada.				
Colocar dos gotas de yodo a una rebanada de papa y dos gotas a una mezcla de media cucharada de harina en medio vaso de agua.				

Una vez que se ha completado la tabla de forma individual, pedir a las y los estudiantes que se coloquen en equipos de tres o cuatro integrantes, comparen lo que escribieron y discutan las posibles diferencias. Aquí se debe hacer énfasis en que lo que cada quien observa es distinto, porque todos observamos desde perspectivas distintas. Si se considera conveniente y si se grabaron los experimentos, volver a presentarlos para que replanteen sus observaciones.

En la discusión general preguntar sobre las diferencias macroscópicas de cada uno de los experimentos. Si hubo formación de gases, desprendimiento de energía, formación de sólidos, cambios de color, etc. Hacer hincapié en la formación de nuevas sustancias. También dirigir la discusión a una reflexión sobre cuáles sí eran cambios químicos y cuáles no lo eran

y cómo es posible reconocer los cambios químicos. Hacer referencias cotidianas, por ejemplo cuando se asa un bistec, si sabe igual crudo que cocido; o cuando se cuece un huevo, etc. Los cambios de color, sabor, aroma implican un cambio químico.

Hasta ahora se han discutido las características de los cambios químicos. Es el momento de empezar a introducir un lenguaje. En bloques anteriores ya se estudió la tabla periódica y se han empezado a estudiar los símbolos de los elementos. Una estrategia es hacer una analogía con las ecuaciones matemáticas que ya conocen. Un ejemplo de actividad es la siguiente:

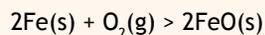
Escribe ya sea con letras o símbolos tu interpretación a lo que se indica a continuación:

$$2X + 3Y = 3Z + 2W$$

Respuesta: _____

Una molécula de oxígeno diatómico reacciona con un átomo de carbono para producir una molécula de dióxido de carbono (utiliza tu tabla periódica para identificar los símbolos que debes usar).

Discute con tus compañeros de equipo las diferencias o similitudes de lo que cada quien interpretó y escriban con palabras su interpretación de la siguiente ecuación:



Escriban lo que indica cada uno de los números que están en la ecuación:

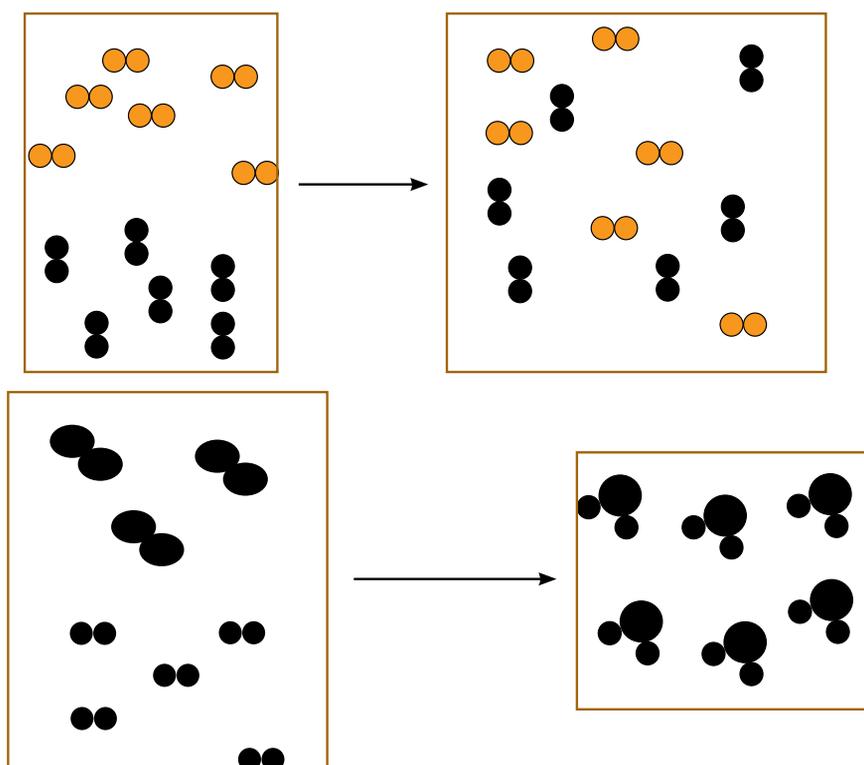
Una vez que cada equipo ha discutido y completado la tabla se deberá organizar una

discusión grupal en donde se analicen las respuestas y se llegue a una conclusión grupal. Fomentar la argumentación entre los equipos en caso de que haya discrepancias, aunque también deben justificar sus conclusiones.

Otra idea que se debe abordar en este tema es la diferencia submicroscópica entre mezcla y cambio químico. Para ello se les puede presentar dos representaciones: Una de una mezcla y otra de reacción química y pedirles que identifiquen cual es cada una y que justifiquen su respuesta.

De entre los siguientes dibujos indica cuál representa a una mezcla y cuál a un cambio químico.

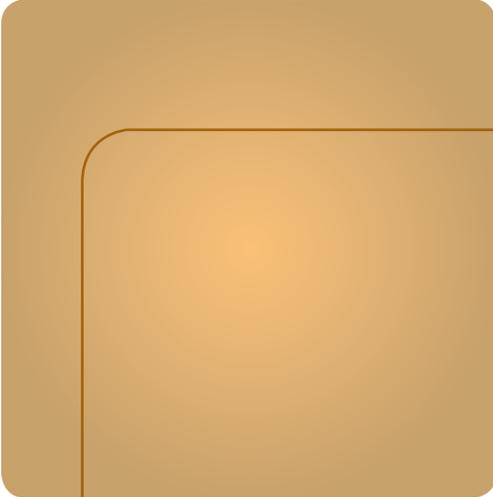
Hasta ahora se han dado sólo algunas ideas para abordar el tema de reacción química, mismas que se espera le ayuden al docente a mejorar su práctica y la comprensión del tema por parte de los estudiantes.



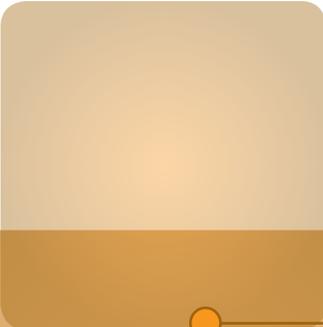
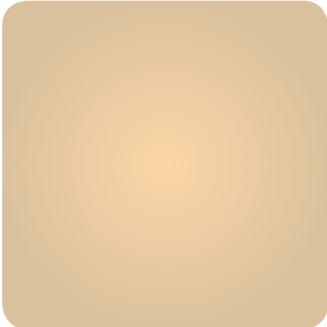


En la discusión general preguntar sobre las diferencias macroscópicas de cada uno de los experimentos. Si hubo formación de gases, desprendimiento de energía, formación de sólidos, cambios de color, etc. Hacer hincapié en la formación de nuevas sustancias. También dirigir la discusión a una reflexión sobre cuáles sí eran cambios químicos y cuáles no lo eran y cómo es posible reconocer los cambios químicos. Hacer referencias cotidianas, por ejemplo cuando se asa un bistec, si sabe igual crudo que cocido; o cuando se cuece un huevo, etc. Los cambios de color, sabor, aroma implican un cambio químico.

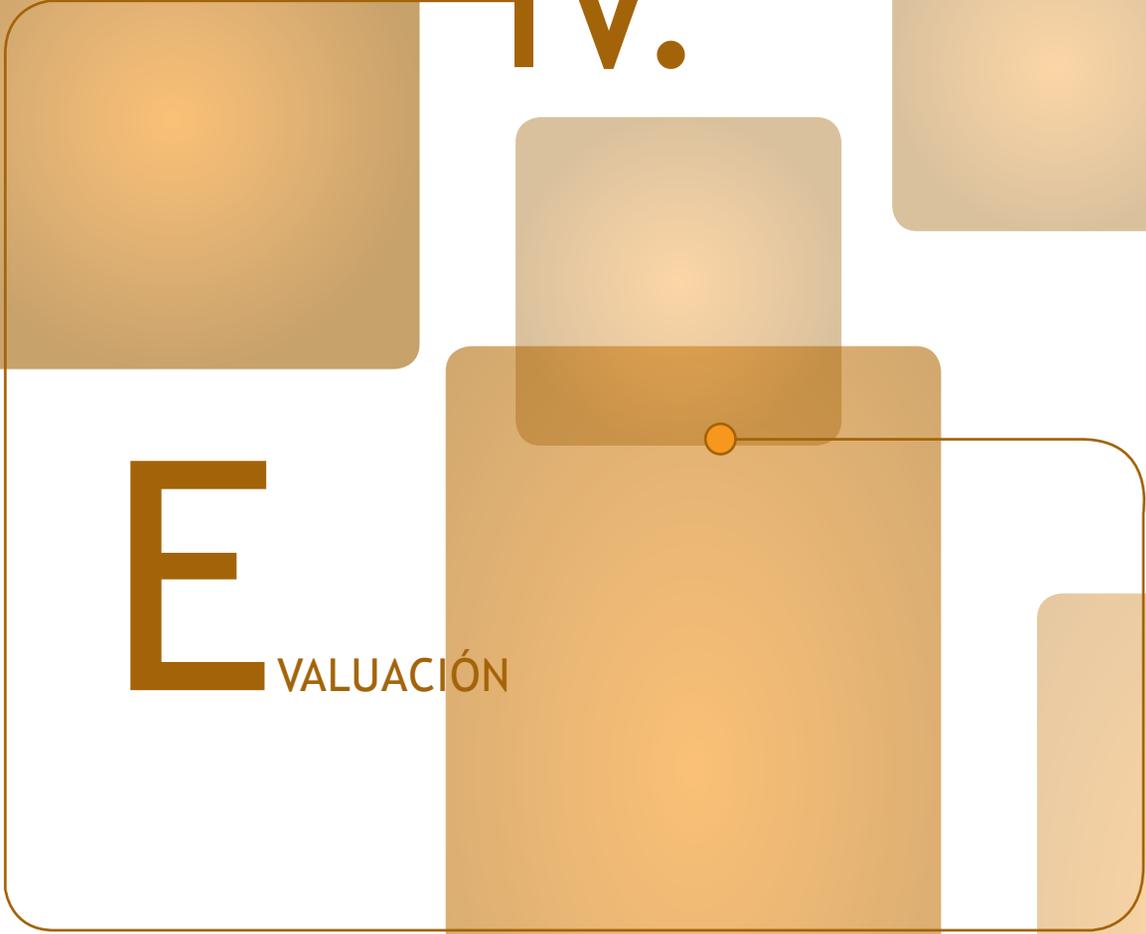
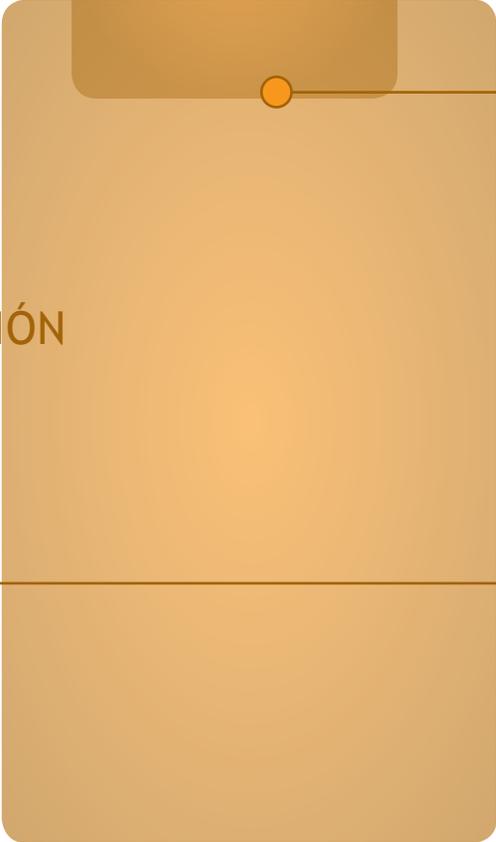




IV.



E VALUACIÓN



Evaluar no es calificar, así se titula el artículo de Sánchez et al. (1996) y es verdad, evaluar implica considerar muchos otros factores que influyen en el desarrollo intelectual, actitudinal y social de los estudiantes y no solamente su capacidad memorística. En este artículo, los autores definen la evaluación como la medida de “la capacidad y el aprovechamiento de los estudiantes, asignándoles una puntuación que sirva de base objetiva para las promociones y selecciones”. En el caso de las ciencias, también se busca evaluar las habilidades de pensamiento científico que pueden ser desarrolladas por los estudiantes. En este sentido se busca que la evaluación sea más un instrumento de aprendizaje, de tal forma que sustituya cualquier tipo de “juicio terminal” sobre los logros y capacidades de los estudiantes. A este proceso se le denomina evaluación formativa. Este tipo de evaluación busca impactar en tres aspectos fundamentales: La auto-evaluación (aquella en la que el alumno reflexiona sobre sus aprendizajes), la co-evaluación (en donde la participación en los equipos y sus aprendizajes es evaluada por sus pares) y la hetero-evaluación (en donde el docente evalúa al alumnado). Para ello, conviene hacer una planificación cuidadosa del tipo de evaluaciones que se van a considerar dependiendo del contenido curricular, de los aprendizajes esperados y del tipo de habilidades científicas que se desea desarrollar.

Así pues, el docente debe pensar en la evaluación como una actividad colectiva del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que, como dicen Sánchez et al. (1996), “el papel del profesor y el funcionamiento del centro constituyen factores determinantes”. De esta forma la evaluación debe incidir no sólo en la formación de los alumnos, también en los comportamientos y actitudes del profesorado. En resumen, la evaluación debe:

- Incidir en el aprendizaje (favorecerlo).
- Incidir en la enseñanza (contribuir a su mejora).
- Incidir en el currículo (ajustado a lo que puede ser trabajado por los estudiantes).

Sin embargo, existen otros tipos de evaluaciones que no se pueden dejar de lado: La evaluación diagnóstica y la evaluación sumativa. Muchos docentes creen que la evaluación diagnóstica no sirve para evaluar, sólo para conocer las ideas que tienen las y los estudiantes. Sin embargo, esta visión es equivocada. Una buena evaluación diagnóstica proporciona información antes, durante y después del proceso de enseñanza aprendizaje. Antes, porque

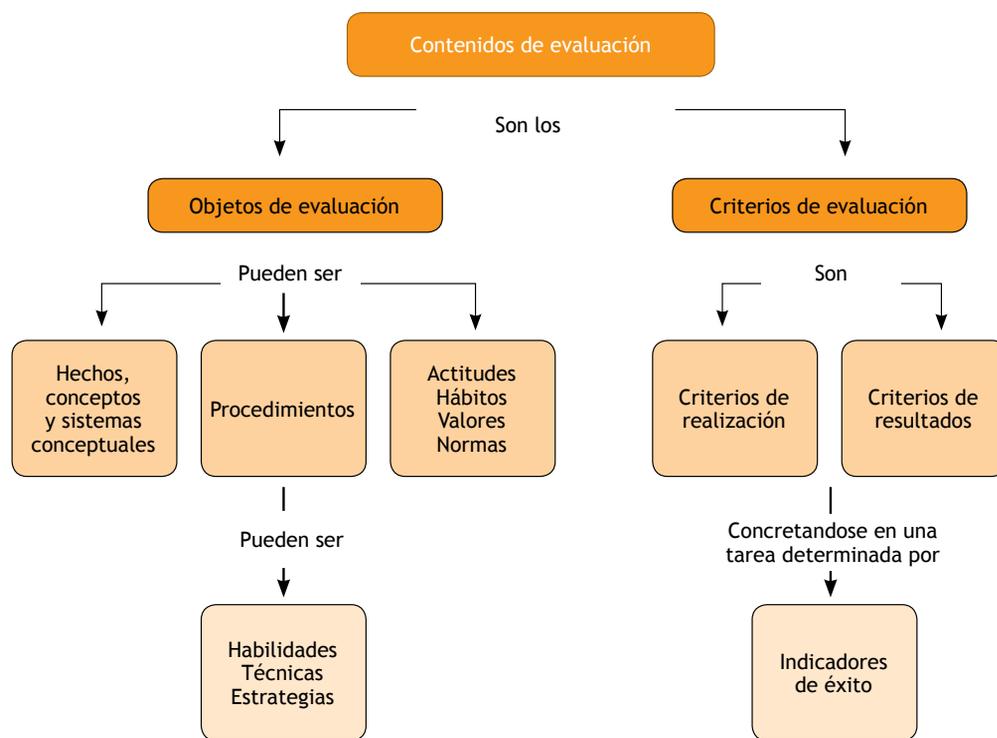
proporciona información sobre las ideas de los estudiantes; durante, porque indica de qué forma y qué tanto comprenden los estudiantes y permite al docente modificar la estrategia de enseñanza; después, porque indica si el alumno comprendió los conceptos de manera significativa. Así, una buena evaluación diagnóstica puede convertirse en una herramienta para hacer evaluación formativa, ya que le permite al estudiante reflexionar sobre lo que sabe y sobre lo que requiere mejorar. Finalmente, según Sanmartí (2002) “la evaluación sumativa tiene por objeto establecer balances fiables de los resultados obtenidos al final de un proceso de enseñanza/aprendizaje”. Debe poner el acento en la recogida de información y en la elaboración de instrumentos que permitan calificar no sólo al alumnado, sino también al propio proceso de enseñanza. Este tipo de evaluación tiene la función de que el alumnado responda al sistema educativo, pero también tiene una función formativo- reguladora, es decir que le permita reconocer si lo aprendido le permitirá continuar aprendiendo. Es muy importante enseñar a los alumnos

a auto-regular su aprendizaje, ya que es una forma de que empiecen a tomar conciencia sobre la importancia de aprender a aprender. Para una mejor evaluación es importante dejar transcurrir un determinado tiempo después de haber realizado el aprendizaje. De esta forma, si éste ha sido superficial o memorístico una prueba que se aplique de forma inmediata

mostrará buenos resultados, pero pasado cierto tiempo, seguramente los estudiantes ya no sabrán cómo resolver tareas similares. Por ello, en la evaluación final son importantes los objetivos y criterios de evaluación (que deben estar claros a lo largo del curso) y los instrumentos de evaluación. En este sentido es importante considerar el diseño de herramientas de evaluación que puedan ser usadas como evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

Objetivos y criterios de evaluación con base en los contenidos (tomado de Sanmartí, 2002)

En el caso de las ciencias, también se busca evaluar las habilidades de pensamiento científico que pueden ser desarrolladas por los estudiantes. En este sentido se busca que la evaluación sea más un instrumento de aprendizaje, de tal forma que sustituya cualquier tipo de “juicio terminal” sobre los logros y capacidades de los estudiantes.





Instrumentos de evaluación utilizados en ciencias

150

Los mapas conceptuales y las UVE's heurísticas (Novak y Gowin, 1984) son herramientas diseñadas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, ya que favorecen la reflexión sobre diversos aspectos de la formación científica. Otras herramientas son las rúbricas y los portafolios de evidencias. A continuación se hará una descripción breve de estas herramientas.





Mapas conceptuales (MC)³

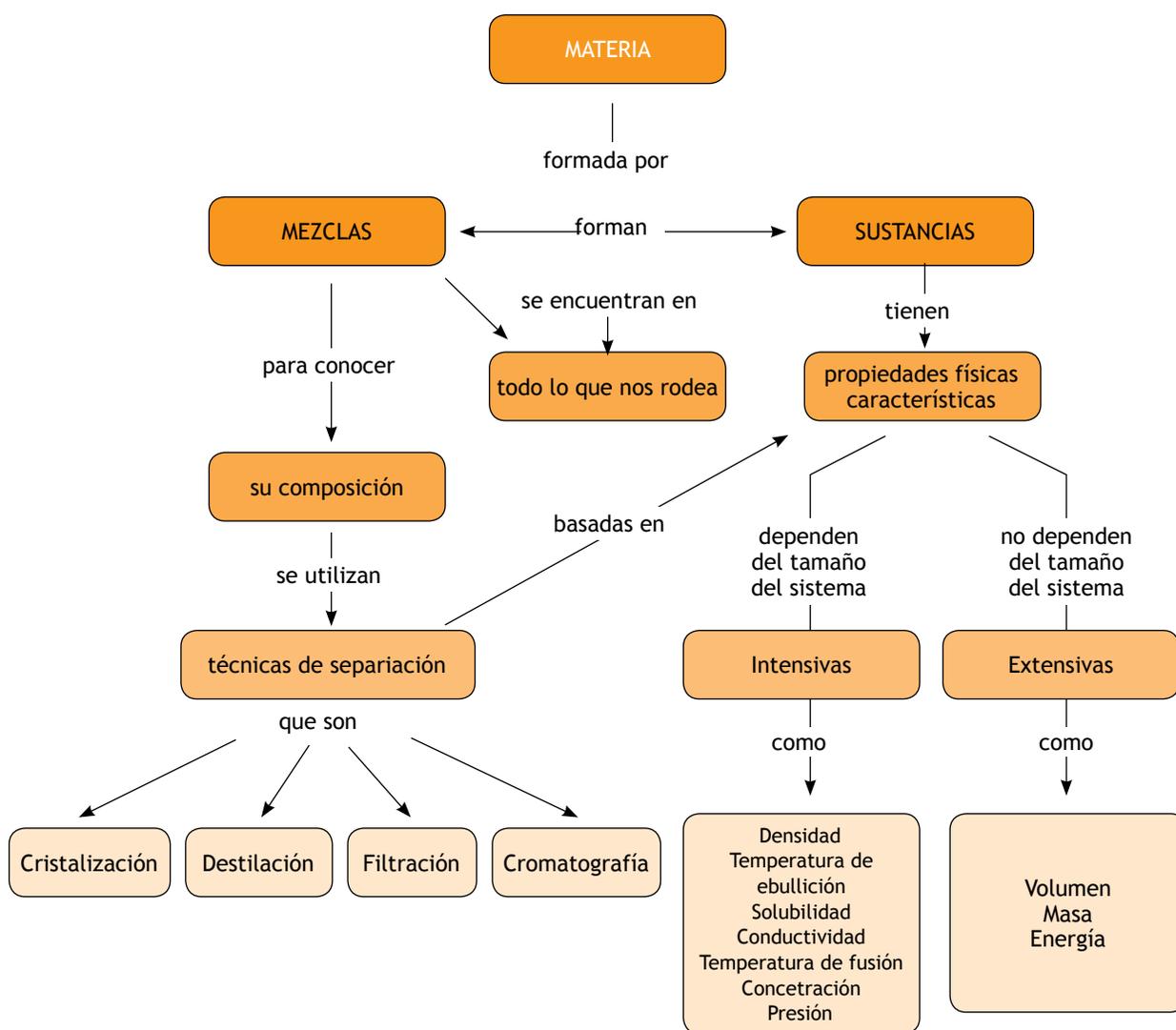
Los mapas conceptuales³ se desarrollaron con el propósito de “representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones”, para de esta forma dirigir la atención del aprendiz hacia aquellas ideas importantes en las que deberían enfocar su aprendizaje. Sin embargo, los mapas conceptuales son construidos por cada individuo de forma distinta y reflejan la forma en la que están estructuradas sus ideas. Debido a la información que presentan, los mapas conceptuales pueden ser utilizados en la evaluación formativa y sumativa ya que permiten a los docentes evaluar los atributos del conocimiento declarativo de los estudiantes, y también pueden ser utilizados para documentar el cómo cambian los conocimientos y la comprensión de éstos. Los mapas conceptuales funcionan como herramientas auto-reguladoras del aprendizaje, ya que le permiten al estudiante reflexionar sobre sus errores y sus ideas. Sin embargo, se debe plantear una estrategia que permita evaluar el MC elaborado por los estudiantes. Para ello, es posible proponer una rúbrica en donde quede muy claro qué conceptos, relaciones y jerarquías deben ser consideradas por los estudiantes.

Sin embargo, el proceso que conlleva que los estudiantes aprendan a construir los mapas conceptuales requiere de tiempo y dedicación, tanto por parte de los docentes como de los alumnos. Es por ello que se recomienda su uso desde el inicio del ciclo en el cual se van a utilizar.

3. Un buen *software* para elaborar mapas conceptuales es el CmapTools diseñado por el “Institute for Human and Machine Cognition (IHMC)” y que se puede obtener gratis de la red en la siguiente dirección <<http://cmap.ihmc.us/>>

Un ejemplo de mapa conceptual para las ideas de mezcla y sustancia se presenta a continuación:

Rúbrica para evaluar un mapa conceptual (la rúbrica y los puntajes dependen del profesor).



	NOVATO	EN PROCESO	EXPERTO
Conceptos	Presenta dos o tres conceptos que tengan relación con el tema. No se muestra ningún ejemplo de aplicación.	Presenta cuatro o cinco conceptos que tengan relación con el tema. Se muestra sólo un ejemplo de aplicación.	Presenta más de cinco conceptos que tenga relación con el tema. Se muestran dos o más ejemplos de aplicación.
Relaciones	No hay una relación coherente entre los conceptos.	Algunos de los conceptos presentan una relación coherente y otros no.	Todos los conceptos muestran relaciones coherentes entre ellos.
Jerarquías	No se muestra ningún tipo de jerarquía entre los conceptos.	Se respeta la jerarquía entre algunos conceptos, pero no entre otros.	Se respetan todas las jerarquías entre los conceptos.





Rúbricas

Otro tipo de estrategias de evaluación, que son muy utilizadas por los docentes de la educación básica, son las rúbricas. Según Cooper y Gargan (2009) una rúbrica presenta un conjunto de categorías, criterios de evaluación y gradientes para presentar y evaluar el aprendizaje. Siegel y Halverson (2011) dicen que las rúbricas son herramientas de aprendizaje, tanto para los alumnos como para los docentes, ya que permiten clarificar los objetivos de aprendizaje.

Las rúbricas son herramientas que sirven incluso para evaluar los procesos de argumentación ya sea oral o escrita. Por ejemplo, para evaluar un ensayo o un resumen es conveniente que el docente aplique una rúbrica que le ayude a ser imparcial y a mejorar la organización de la evaluación. De tal forma que se puede evaluar la coherencia del ensayo, si incluye conceptos y si estos están relacionados de forma lógica, etc. Así pues, las rúbricas son herramientas que permiten evaluar no sólo habilidades de pensamiento o contenidos disciplinares, también actitudes y valores que interesa sean desarrolladas por los estudiantes. Del mismo modo son útiles para dejarles saber a los estudiantes qué es lo que deberían saber cuando termine un periodo escolar o un bimestre, entre otros beneficios que se enuncian a continuación:

1. Ayuda a los docentes a pensar cuidadosa y críticamente sobre lo que están enseñando y sobre lo que sus estudiantes necesitan saber.
2. Permiten proveer oportunidades de reflexión, la retroalimentación, y el aprendizaje continuo.

La elaboración de una buena rúbrica requiere que el docente tenga los propósitos de aprendizaje, así como las metodologías y las competencias muy claros, lo que implica que su elaboración requerirá de tiempo y de un gran esfuerzo por parte de los docentes. Una

mala rúbrica puede prestarse a una evaluación subjetiva y también puede restringir los aprendizajes.

Sieget et al. (2011) reporta que los profesores consideran tres tipos distintos de rúbricas:

- La lista de cotejo, aunque comentan que esta herramienta no es propiamente una rúbrica, porque no tiene niveles de desempeño especificados, pero provee criterios que pueden ser seguidos por los estudiantes.
- **Rúbrica de contenido específico**, es un tipo de rúbrica detallada para cada componente de la tarea. En ellas es posible graduar el nivel de complejidad del aprendizaje, sin embargo al ser de contenido específico, sólo puede ser utilizada para el proceso de enseñanza/aprendizaje de éste.
- **Rúbricas generales:** Este tipo de rúbricas pueden ser utilizadas para más de una tarea. Es una herramienta muy poderosa porque además de ser utilizada en diversos momentos del aprendizaje ayuda a los estudiantes a reconocer cómo debe verse un trabajo de alta calidad.

Rúbrica genérica, tomada de Sietgel et al. (2011)



La elaboración de una buena rúbrica requiere que el docente tenga los propósitos de aprendizaje, así como las metodologías y las competencias muy claros, lo que implica que su elaboración requerirá de tiempo y de un gran esfuerzo por parte de los docentes. Una mala rúbrica puede prestarse a una evaluación subjetiva y también puede restringir los aprendizajes.

	NOVATO	EN PROCESO	EXPERTO
Análisis de evidencia	La información científica es poco exacta o irrelevante. La evidencia es cuestionable, no hay relación con el contenido, o hay repetición de los espacios llenados pero no da ningún argumento convincente.	La información científica es bastante exacta. Se analizan muchas piezas de la evidencia. Hay un análisis parcial de la validez de la evidencia, la cantidad de evidencia y la fuente de información presenta algunos errores.	La información científica es exacta. Todas las piezas relevantes de evidencia son analizadas. El análisis muestra detalladamente la validez de la evidencia, la cantidad de evidencia y la validez de la evidencia.
Elección	La elección no está basada en la evidencia. La elección incluye, únicamente, opiniones o son difíciles de seguir. No hay ninguna reflexión.	La elección es descrita a partir del análisis de la evidencia. La elección menciona opiniones personales. Se muestran algunas reflexiones o algún cambio de opinión durante el transcurso del proyecto.	La elección del estudiante se describe siempre a través del análisis basado en la evidencia. La elección incorpora y explica las opiniones personales. Muestra reflexión sobre cualquier cambio en opiniones o conocimiento durante el transcurso del proyecto.
Comentarios			

En su artículo, Siegel et al. (2011) presentan una rúbrica de contenido específico con la que evaluaron el desempeño de sus estudiantes cuando se les dejó una investigación en internet sobre células madre. Los estudiantes tenían que presentar un documento en donde presentaran una crítica al material analizado, además este documento fue revisado por los pares (por otros compañeros) y por ellos mismos usando como herramienta la rúbrica que se presenta a continuación.

Células madre: tú decides (Rúbrica de contenido específico)

Nombre: _____

	NOVATO	EN PROCESO	EXPERTO
Marco teórico	El documento no está bien introducido o contiene inexactitudes importantes. (0-4 puntos)	La introducción no empata con el resto del documento, o presenta inexactitudes menores. (5-7 puntos)	La introducción es lógica y provee información científica precisa. (8-10 puntos)
Opiniones alternativas	Las opiniones alternativas son irrelevantes o inexactas. (0-2 puntos)	Las opiniones alternativas contienen errores menores. (3-4 puntos)	Las opiniones alternativas son lógicas, imaginativas, bien explicadas y muestran la controversia. (5 puntos)
Evidencia	El contenido tiene imprecisiones, es irrelevante o repetitiva y contiene evidencia cuestionable. (0-10 puntos)	El contenido presenta errores menores o no está muy elaborada. Menos de cuatro afirmaciones conllevan a una crítica para cada sitio web. (11-14 puntos)	El contenido está bien explicado y es preciso. Al menos cuatro afirmaciones llevan una crítica (ej. ¿Existen inconsistencias en la información reportada?) de cada sitio web. (15-17 puntos)
Elección (la decisión final incluye la opinión personal del estudiante y el análisis de la evidencia científica)	El estudiante provee un soporte poco preciso para la elección. (0-7 puntos)	El estudiante hace una elección, pero no la sustenta. (8-10 puntos)	La elección está bien soportada a partir del análisis. El documento discute sobre la utilidad y credibilidad de un sitio web para plantear una conclusión. (11-13 puntos)
Referencias	La lista de referencias contiene dos o menos (viables) sitios web. Las citas están incompletas dentro de la lista de referencia o texto. (0-2 puntos)	La lista de referencias contiene tres o cuatro (viables) sitios web. Se incluyen citas textuales en el cuerpo del texto de forma correcta. (3-4 puntos)	La lista de referencias contiene más de cuatro (viables) sitios web con la cita completa (ej.: Autor, título, fecha, liga). Se incluyen citas textuales en el cuerpo del texto de forma correcta. (5 puntos)
Profesionalismo	El documento tiene una menor claridad, organización, coherencia o puntos gramaticales. (0-4 puntos)	El documento tiene una mayor claridad, organización, coherencia o puntos gramaticales. (5-7 puntos)	El documento es coherente y está claramente escrito con pocos errores gramaticales y de ortografía. (8-10 puntos)
Puntos totales: ____/60			



Portafolios de evidencias

158

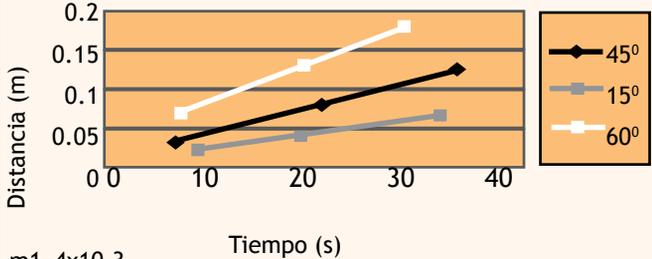
Los portafolios de evidencias son en realidad organizadores de documentos, tareas y toda aquella evidencia que le permita al estudiante darse cuenta del conocimiento, habilidades, actitudes y valores que ha ido adquiriendo a lo largo del curso. De tal forma que le permita autoregular sus aprendizajes lo que implica una reflexión sobre lo que ha avanzado y cómo ha avanzado. Un buen portafolio debe estar organizado por fechas, y cada tarea debe tener nombre, tema y debe tener las evaluaciones correspondientes. El portafolio no es precisamente una herramienta de evaluación, sino una herramienta de regulación.





Diagramas heurísticos

La UVE heurística se desarrolló para facilitar la comprensión de un problema o para entender un procedimiento; específicamente problemas o procedimientos relacionados con el trabajo de laboratorio en ciencias. Esta estrategia deriva de una serie de preguntas desarrolladas por Gowin para “desempaquetar el conocimiento”. Este desempaquetamiento desglosa el problema que se desea resolver, los conceptos o ideas relacionados con ese problema, los procedimientos de investigación que ayudarán a resolverlo, las principales respuestas y los posibles juicios de valor que se deriven de la resolución del problema. Sin embargo, Izquierdo y Chamizo (2007) han desarrollado una variación a la propuesta de Gowin que parte de una premisa de Toulmin (1972) que dice “la ciencia avanza a través de la resolución de problemas”. Así pues, estos autores proponen una estrategia para evaluar las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes cuando resuelven problemas. En este sentido se plantea la necesidad de que tanto los docentes como los alumnos aprendan a formular preguntas que puedan ser contestadas a través de una investigación (tema que ya se discutió previamente). Vale la pena remarcar que la elaboración de esta herramienta es sencilla si se utiliza a la indagación como estrategia de enseñanza/aprendizaje, ya que guía a los alumnos desde el planteamiento de preguntas hasta la búsqueda del fenómeno de interés y el desarrollo de posibles estrategias para contestar las preguntas.

DIAGRAMA HEURÍSTICO SOBRE: El movimiento de los objetos		Puntos																
A) ¿Qué fenómeno me interesa estudiar? La velocidad de un objeto en un plano inclinado.		3																
B) ¿Cuál es la pregunta que me interesa responder sobre ese fenómeno? ¿Cómo puedo saber a qué velocidad se mueve una canica cuando varío la inclinación del plano en el que se mueve? 3		3																
D) CONCEPTOS	C) METODOLOGÍA																	
D1) ¿Qué conceptos me ayudarán a comprender el fenómeno? Distancia Tiempo Rapidez Velocidad Trayectoria	C1) ¿Qué procedimiento experimental me ayudará a contestar mis preguntas)? Construir una superficie a la cuál se le pueda variar la inclinación y que tenga una medida determinada. Utilizar un cronómetro para medir el tiempo y graduar la superficie para determinar las distancias recorridas en un determinado tiempo. Si es posible modificar la trayectoria de la canica.	C1, C2 3																
D2) ¿Qué otros fenómenos puedo explicar con estos conceptos? (Aplicaciones) Para determinar la velocidad con la que un automóvil recorre una cierta distancia.	C2) Procesamiento de los datos para obtener resultados Construir una tabla donde se indiquen las velocidades y distancias. Construir una gráfica con estos datos y determinar lo que es la pendiente. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tiempo (s)</th> <th colspan="2">Distancia (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.08</td> <td>0.04</td> <td>0.12</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.12</td> <td>0.06</td> <td>0.18</td> </tr> </tbody> </table>  $m_1=4 \times 10^{-3}$ $m_2=2 \times 10^{-3}$ $m_3=6 \times 10^{-3}$	Tiempo (s)		Distancia (m)		10	0.04	0.02	0.06	20	0.08	0.04	0.12	30	0.12	0.06	0.18	D1 D2 3
Tiempo (s)		Distancia (m)																
10	0.04	0.02	0.06															
20	0.08	0.04	0.12															
30	0.12	0.06	0.18															
C3) Análisis y/o conclusión derivado de los datos La pendiente es la distancia sobre tiempo, lo que indica la velocidad. Al variar la inclinación de la superficie hay una variación en la velocidad. Cuanto mayor sea el ángulo de inclinación mayor será la velocidad de bajada de la canica.		C3 3																
¿CUÁL ES LA RESPUESTA (S) A MI (S) PREGUNTA (S)? Es posible determinar cómo varía la velocidad de una canica haciendo una variación de las variables involucradas. En este caso sólo se modificó la inclinación, dejando el tiempo constante y determinando la distancia recorrida en un determinado tiempo. E1 ó E2		E1 ó E2 3																
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS De los hechos: Libro de texto de física. Ciencias II: Física. Ed. Ríos de Tinta. De los conceptos: De la metodología:		F 3																
Autoevaluación (total de puntos)/21 puntos posibles																		

Este diagrama debe ser autoevaluado por los estudiantes y evaluado por el docente, para ello es conveniente presentar una rúbrica como la que se muestra abajo. De esta forma, el estudiante puede darse cuenta de lo que le está fallando y le permitirá mejorar y reflexionar sobre lo realizado. Igual que con los mapas conceptuales, la elaboración de buenas preguntas y de propuestas de investigación (que es lo que se requiere para desarrollar los diagramas heurísticos) requiere de periodos de aprendizaje, por ello es recomendable acercar a los estudiantes a esta estrategia desde el inicio del ciclo escolar.

PUNTOS	CARACTERÍSTICAS
A) FENÓMENOS	
0	No hay fenómenos
1	Se identifican fenómenos
2	Se identifican fenómenos y algunos conceptos
3	Se identifican fenómenos, conceptos y algunos aspectos metodológicos
B) PREGUNTA	
0	No hay pregunta
1	Hay una pregunta basada en los fenómenos
2	Hay una pregunta basada en los fenómenos y que incluye conceptos
3	Hay una pregunta basada en los fenómenos, que incluye conceptos y que sugiere aspectos metodológicos
METODOLOGÍA	
C1, C2) PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y PROCESAMIENTO DE DATOS	
0	No hay procedimiento experimental
1	Hay un procedimiento que permite la recolección de datos
2	Los datos son procesados, ya sea a través de tablas y/o gráficas
3	Con los datos procesados se obtiene una conclusión
C3) ANÁLISIS Y/O CONCLUSIONES	
0	No hay análisis
1	El análisis no incorpora a los datos experimentales
2	El análisis incorpora además de los datos una conclusión de la parte metodológica, los hechos
3	El análisis incorpora además de los datos, una conclusión de la parte metodológica, los hechos y los conceptos (particularmente el modelo)

PUNTOS	CARACTERISTICAS
D) CONCEPTOS Y APLICACIONES	
0	No hay conceptos
1	Se identifican algunos conceptos pero no se presenta ninguna aplicación
2	Se identifican tres o más conceptos y más de una aplicación
3	Se identifica dos o menos conceptos y sólo una aplicación
E1) RESPUESTA EN LUGAR DE RESULTADO	
0	No hay respuesta
1	Se identifican los errores
2	Se identifican y explican los errores
3	Se identifican y explican los errores y se propone una alternativa razonable de solución
E2) RESULTADO EN LUGAR DE RESPUESTA	
0	No hay resultado
1	Se identifican los errores
2	Se identifican y se explican los errores
3	Se identifican y se explican los errores y se propone una alternativa razonable de solución
F) REFERENCIAS	
	No hay referencias
0	Hay referencias únicamente de los hechos, o de los conceptos o de la metodología
1	Hay referencias de los hechos y de los conceptos o de la metodología
2	Hay referencias de los hechos de los conceptos y de la metodología



Bibliografía

- Balocchi, E., Modak, B., Martínez, M., Padilla, K., Reyes, F., Garritz, A. (2005), “Aprendizaje cooperativo del concepto de cantidad de sustancia con base en la teoría atómica de Dalton y la reacción química. Parte II”, *Educación Química*, vol. 16(4), pp. 550-561.
- Barbosa, R. M. N. y Jófili, Z. M. S. (2004), “Aprendizagem cooperativa e ensino de química parceria que dá certo”, *Ciência & Educação*, 10(1), 55-61.
- Bizzo, N., El-Hani, Ch. N. (2009), “Darwin and Mendel: Evolution and genetics”, *Journal of Biology Education*, vol. 43 (3), pp. 108-114.
- Cohen, E. G., (1994), “Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups”, *Review of Educational Research* 64, 1-35.
- Cooper, B. S., Gargan, A. (2009), “Rubrics in Education: Old term, new meanings”, *Kappan*, September, pp.54-55.
- Cooper, M. M. (1995), “Cooperative Learning. An Approach for Large Enrollment Courses”, *J. Chem. Educ.*, 72(2), 162-164.
- Chamizo, J. A., Izquierdo, M. (2007), “Evaluación de competencias en el pensamiento científico”, *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 51, 9-19.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2003), “La enseñanza y el aprendizaje de la biología” en *Enseñar Ciencias*. Jiménez Aleixandre, M. P (coord.). Ed. Graó. España. Pp. 121-146.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., (1999), *Learning together and alone. Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*, Boston, Allyn and Bacon, 5ª edición.
- Kuhn, T. S. (1962), *La estructura de las revoluciones científicas*, España, Fondo de cultura económica.



Bibliografía

- Llewellyn, D. (2007), *Inquire within. Implementing inquiry-based science standards in grades 3-8*, Corwin Press, Second Edition.
- Novak, J., Gowin. B. (1984), *Aprendiendo a aprender*, Ediciones Martínez Roca, España. 15.a edición.
- Nussbaum, J. (1992), “La constitución de la materia como conjunto de partículas en la fase gaseosa” en *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A. (editores) Segunda edición Ministerio de Educación y Ciencia, España, Ediciones Morata, S.A. pp. 196-224.
- Qin, A. (1995), Johnson, D. W. y Johnson, R. T., “Cooperative versus competitive efforts and problem solving”, *Review of Educational Research*, 65, 129-143.
- Sánchez, A., Gil-Perez, D., Martínez-Torregrosa, J. (1996) “Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructivista de las ciencias” en *Investigación en la escuela*. 30, pp.15-26.
- Sanmartí, N. (2002), “Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria”, *Síntesis educación*, Madrid, España.
- Siegel, M. A., Halverson, K., Freyermuth, S., Clark, C. G. (2011), “Beyond: A series of rubrics for science learning in high school biology courses”, *The science teacher*, January, pp. 28-33.
- Toseland, R. W. and Rivas, R. F. (1997), *An introduction to group work practice*, Allyn and Bacon: Boston.
- Webster`s Third New International Dictionary of the English Language. (2001). In Enciclopedia Britanica. Retrived from <<http://www.britanica.com/EBchecked/topic/638670/Websters-Third-new-International-Dictionary-of-the-English-Language>>

La Secretaría de Educación Pública agradece la participación en el proceso de elaboración del Plan de estudios 2011 y de los programas de estudio de educación preescolar, primaria y secundaria de las siguientes instituciones y personas:

INSTITUCIONES

Academia Mexicana de la Historia
Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA)
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu)
Centro de Investigación en Geografía y Geomática
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav, IPN)
Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS)
Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred)
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep)
Comité Mexicano de las Ciencias Históricas
Conferencia Mexicana de Acceso a la Información Pública
Consejo Nacional de Población (Conapo)
Consejos Consultivos Interinstitucionales
Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe, SEP
Dirección de Evaluación de Escuelas del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Dirección General de Educación Superior Tecnológica
El Colegio de la Frontera Norte, A.C.
El Colegio de México, A.C.
El Colegio de Michoacán, A.C.
Escuela Normal Superior de México
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Grupo de Trabajo Académico Internacional (GTAI)
Grupos Académicos de la UNAM: Matemáticas, Biología, Física y Química
Grupo de Transversalidad Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Secretaría de Educación Pública (Semarnat/SEP):

- Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu)
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp)
- Comisión Nacional del Agua (Conagua)
- Comisión Nacional Forestal (Conafor)
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía Eléctrica (Conuee)
- Comisión Nacional para la Biodiversidad (Conabio)
- Dirección de Educación Ambiental, Cecadesu
- Dirección General de Planeación y Evaluación, Semarnat
- Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (Fide)
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
- Instituto Nacional de Ecología (INE)
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa)
- Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco)

Instituto Chihuahuense para la Transparencia y Acceso a la Información Pública
Instituto de Acceso a la Información Pública del Distrito Federal
Instituto de Educación de la Universidad de Londres
Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora
Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM
Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM
Instituto Federal de Acceso a la Información (IFAI)
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)

Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México
Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI)
Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Instituto Politécnico Nacional (IPN)
Ministerio de Educación de la República de Cuba
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat)
Sistema Regional de Evaluación y Desarrollo de Competencias Ciudadanas (Sredec)
Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM)
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad de Guadalajara
Universidad de New York
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidad Pedagógica Nacional (UPN)
Universidad Veracruzana

PERSONAS

Abel Rodríguez De Fraga	Emilio Domínguez Bravo
Adolfo Portilla González	Erika Daniela Tapia Peláez
Alejandra Elizalde Trinidad	Ernesto López Orendain
Alexis González Dulzaides	Esperanza Issa González
Alfredo Magaña Jattar	Estefanie Ramírez Cruz
Alicia Ledezma Carbajal	Evangelina Vázquez Herrera
Alma Rosa Cuervo González	Fabiola Bravo Durán
Amelia Molina García	Flor de María Portillo García
Amparo Juan Platas	Flora Jiménez Martínez
Ana Flores Montañez	Franco Pérez Rivera
Ana Frida Monterrey Heimsatz	Gabriel Calderón López
Ana Hilda Sánchez Díaz	Gerardo Espinosa Espinosa
Ana Lilia Romero Vázquez	Gisela L. Galicia
Andrea Miralda Banda	Gloria Denisse Canales Urbina
Ángel Daniel Ávila Mujica	Griselda Moreno Arcuri
Angélica R. Zúñiga Rodríguez	Guillermina Rodríguez Ortiz
Araceli Castillo Macías	Gustavo Huesca Guillén
Arturo Franco Gaona	Gwendoline Centeno Amaro
Aydée Cristina García Varela	Hilda María Fuentes López
Blanca Azucena Ugalde Celaya	Hugo Enrique Alcantar Bucio
Blanca Irene Guzmán Silva	Ignacio Alberto Montero Belmont
Caridad Yela Corona	Isabel Gómez Caravantes
Carlos Alberto Reyes Tosqui	Israel Monter Salgado
Carlos Natalio González Valencia	Javier Barrientos Flores
Carlos Osorio	Javier Castañeda Rincón
Carolina Ramírez Domínguez	Jemina García Castrejón
Catalina Ortega Núñez	Jesús Abraham Navarro Moreno
Cecilia Espinosa Muñoz	Joaquín Flores Ramírez
Claudia Amanda Peña García	Jorge Humberto Miranda Vázquez
Claudia Carolina García Rivera	Jorge López Cruz
Claudia Espinosa García	Jorge Medina Salazar
Claudia Martínez Domínguez	Jorge Zamacona Evenes
Claudia Mercado Abonce	José Humberto Trejo Catalán
Columba Alviso Rodríguez	José Luis Hernández Sarabia
Daniel Morales Villar	Julia Martínez Fernández
Daniela A. Ortiz Martínez	Karina Franco Rodríguez
Elizabeth Lorenzo Flores	Karina Leal Hernández
Elizabeth Rojas Samperio	Karla M. Pinal Mora

Karolina Grissel Lara Ramírez
Larissa Langner Romero
Laura Daniela Aguirre Aguilar
Laura Elizabeth Paredes Ramírez
Laura H. Lima Muñiz
Laurentino Velázquez Durán
Leonardo Meza Aguilar
Leticia Araceli Martínez Zárate
Leticia G. López Juárez
Leticia Margarita Alvarado Díaz
Lilia Beatriz Ortega Villalobos
Lilia Elena Juárez Vargas
Lilia Mata Hernández
Liliana Morales Hernández
Lizette Zaldívar
Lourdes Castro Martínez
Lucila Guadalupe Vargas Padilla
Lucina García Cisneros
Luis Fernández
Luis Gerardo Cisneros Hernández
Luis Reza Reyes
Luis Tonatiuh Martínez Aroche
María Alejandra Acosta García
María Antonieta Ilhui Pacheco Chávez
María Concepción Europa Juárez
María Concepción Medina González
María de Ibarrola
María de las Mercedes López López
María de los Ángeles García González
María de los Ángeles Huerta Alvarado
María de Lourdes Romero Ocampo
María del Carmen Rendón Camacho
María del Carmen Tovilla Martínez
María del Rosario Martínez Luna
María Esther Padilla Medina
María Esther Tapia Álvarez
María Eugenia Luna Elizarrarás
María Teresa Aranda Pérez
María Teresa Arroyo Gámez
María Teresa Carlos Yáñez
María Teresa López Castro
María Teresa Sandoval Sevilla

Mariano Martín G.
Maribel Espinosa Hernández
Marissa Mar Pecero
Martha Estela Tortolero Villaseñor
Martha Ruth Chávez Enríquez
Mauricio Rosales Avalos
Miguel Ángel Dávila Sosa
Nancy Judith Nava Castro
Nelly del Pilar Cervera Cobos
Nonitzin Maihualida
Norma Erika Martínez Fernández
Norma Nélide Reséndiz Melgar
Norma Romero Irene
Oscar Isidro Bruno
Oscar Luna Prado
Oscar Osorio Beristain
Oscar Román Peña López
Óscar Salvador Ventura Redondo
Oswaldo Martín del Campo Núñez
Ramón Guerra Araiza
Rebeca Contreras Ortega
Rita Holmbaek Rasmussen
Roberto Renato Jiménez Cabrera
Rosendo Bolívar Meza
Rubén Galicia Castillo
Ruth Olivares Hernández
Samaría Rodríguez Cruz
Sandra Ortiz Martínez
Sandra Villeda Ávila
Sergio Pavel Cano Rodríguez
Silvia Campos Olguín
Sonia Daza Sepúlveda
Susana Villeda Reyes
Teresita del Niño Jesús Maldonado Salazar
Urania Lanestosa Baca
Uriel Garrido Méndez
Verónica Florencia Antonio Andrés
Vicente Oropeza Calderón
Víctor Manuel García Montes
Virginia Tenorio Sil
Yolanda Pizano Ruiz

**Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro.
Educación Básica. Secundaria. Ciencias**

se imprimió por encargo
de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos
en los talleres de

con domicilio en

el mes de agosto de 2011.
El tiraje fue de 179 000 ejemplares.

